

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

928 *Real Decreto 1956/2009, de 18 de diciembre, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de ocho cualificaciones profesionales de 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.

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 ocho cualificaciones profesionales, correspondientes a la Familia profesional Industrias Extractivas, que se definen en los Anexos 426 a 433, así como sus correspondientes módulos formativos, avanzando así en la construcción del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

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 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.

Las comunidades autónomas han participado en la elaboración de las cualificaciones que se anexan a la presente norma a través del Consejo General de Formación Profesional en las fases de solicitud de expertos para la configuración del Grupo de Trabajo de Cualificaciones, contraste externo y en la emisión del informe positivo que de las mismas realiza el propio Consejo General de Formación Profesional, necesario y previo a su tramitación como real decreto.

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 su actualización permanente. 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 de Trabajo e Inmigración, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 18 de diciembre de 2009,

DISPONGO:

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

Este real decreto tiene por objeto establecer determinadas cualificaciones profesionales y sus correspondientes módulos formativos que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, 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:

Obras de artesanía y restauración en piedra natural. Nivel 2.	Anexo CDXXVI
Colocación de piedra natural. Nivel 2.	Anexo CDXXVII
Excavación a cielo abierto con explosivos. Nivel 2.	Anexo CDXXVIII
Excavación subterránea mecanizada de arranque selectivo. Nivel 2.	Anexo CDXXIX
Excavación subterránea mecanizada dirigida de pequeña sección. Nivel 2.	Anexo CDXXX
Montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos semimóviles en excavaciones y plantas. Nivel 2.	Anexo CDXXXI
Desarrollo y supervisión de obras de restauración en piedra natural. Nivel 3.	Anexo CDXXXII
Excavación subterránea mecanizada a sección completa con tuneladoras. Nivel 3.	Anexo CDXXXIII

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 competencia.

Este real decreto se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.^ª, sobre regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales y 30.^ª de la Constitución que atribuye al Estado la competencia para la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales.

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 18 de diciembre de 2009.

JUAN CARLOS R.

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

ANEXO CDXXVI

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: OBRAS DE ARTESANÍA Y RESTAURACIÓN EN PIEDRA NATURAL

Familia Profesional: Industrias Extractivas

Nivel: 2

Código: IEX426_2

Competencia general:

Realizar obras de artesanía en piedra natural, de carácter tradicional o contemporáneo, consistentes en elementos constructivos y decorativos, mobiliario urbano, ornamentación funeraria y trabajos de restauración y mantenimiento de edificios y elementos constructivos o decorativos en piedra natural, según instrucciones y bajo la supervisión del encargado de la obra y, en su caso, del técnico responsable del proyecto de restauración. En aquellos bienes declarados de interés cultural por las Administraciones competentes, se actuará según lo que la normativa de protección establezca y de acuerdo a los responsables de la restauración.

Unidades de competencia:

UC1372_2: Realizar dibujos, modelos y presupuestos de obras de artesanía en piedra natural.

UC1373_2: Elaborar de forma artesanal obras en piedra natural.

UC1374_2: Mantener y, en su caso, restaurar obras en piedra natural.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional como autónomo o como trabajador por cuenta ajena en empresas y talleres de carácter artesanal y artístico, normalmente privadas, de tamaño generalmente pequeño, y en algunos casos medianas o grandes empresas dedicadas a la elaboración artesanal o la restauración y conservación de elementos en piedra natural. Ejecuta trabajos diseñados por técnicos de nivel superior y/o proyectos sencillos de artesanía que él mismo elabora.

Sectores productivos:

Industria de la piedra: ejecución artesanal de la piedra natural; restauración de edificios y obras singulares en piedra.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Cantero de construcción.
Cantero artesanal de mármol o piedra.
Tallista, labrante a mano de piedras y/o mármol.
Trazador en piedra, mármol o pizarra.
Tallista en piedra y/o mármol.
Tallista de alabastro.
Grabador de inscripciones a mano en piedra y/o mármol.
Montador en piedra de esculturas, monumentos y similares.
Artesano de artículos de marfil, piedra y similares.

Formación asociada: (600 horas).**Módulos Formativos**

MF1372_2: Dibujos, modelos y presupuestos de obras de artesanía en piedra natural. (210 horas)

MF1373_2: Elaboración artesanal de obras en piedra natural. (270 horas)

MF1374_2: Mantenimiento y, en su caso, restauración de obras de piedra natural. (120 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR DIBUJOS, MODELOS Y PRESUPUESTOS DE OBRAS DE ARTESANÍA EN PIEDRA NATURAL**Nivel: 2****Código: UC1372_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Interpretar y completar la información recibida de la obra, en función de sus características y requisitos, para definir de forma general el trabajo a realizar.

CR1.1 La información suministrada se ordena y analiza para obtener una interpretación general y coherente del conjunto de la obra a realizar, detectando posibles omisiones y/o errores que impidan su completa definición.

CR1.2 La información complementaria necesaria se recopila, para definir de forma detallada el trabajo a realizar.

CR1.3 Las fuentes de información y el acceso a éstas, tanto físico como digital (archivos, bibliotecas, ferias, videotecas, Internet, revistas especializadas y otras), se manejan con destreza, de forma que permiten obtener los contenidos actualizados y hacer aportaciones a la creación.

CR1.4 La información o contenidos obtenidos se guarda o archiva de forma que facilite su accesibilidad y disponibilidad.

RP2: Realizar bocetos de los elementos y piezas a elaborar, utilizando medios tradicionales o mediante sistemas de diseño por ordenador, para representar los aspectos generales de la obra a realizar. CR2.1 Los métodos y materiales a emplear para representar los objetos a realizar se seleccionan, eligiendo los más adecuados a las características de la obra y su finalidad.

CR2.2 El boceto que se realiza, plasma de forma general las proporciones y medidas de la obra a realizar.

CR2.3 La perspectiva que se utiliza en la realización del boceto es la adecuada, para la representación de sus proporciones y características.

- CR2.4 El color y textura que se utilizan en el boceto, representan de forma general los materiales y acabados del proyecto.
- CR2.5 El boceto que se elabora, incluye aquellos recursos gráficos complementarios que permiten una comprensión más amplia de la obra y /o hacen más atractiva la representación.
- CR2.6 El programa informático utilizado para la realización de los bocetos, se elige en función de las características y requisitos de la obra.
- RP3: Efectuar planos y despieces, a partir de los bocetos iniciales, utilizando distintos sistemas de representación, tanto a mano alzada como por ordenador, para plasmar de forma detallada la obra, recogiendo sus características y medidas.
- CR3.1 El sistema de representación se selecciona en función de las características de la obra.
- CR3.2 Los planos realizados representan a escala la información recogida en los bocetos y/o croquis.
- CR3.3 Los dibujos que se realizan contienen los todos los elementos y formas de la obra a elaborar, dando una visión exacta de la misma.
- CR3.4 Los planos de detalle necesarios para una completa definición del proyecto se realizan, recogiendo de forma clara las formas y materiales a utilizar.
- CR3.5 La acotación, rotulación e inclusión de símbolos y leyendas se realizan, utilizando sistemas normalizados.
- CR3.6 El programa informático utilizado en los planos realizados con ordenador se elige en función de las características y requisitos de la obra.
- RP 4: Realizar plantillas en distintos materiales para trazar la forma del producto a realizar sobre el material y/o verificar posteriormente la correcta ejecución de la obra, utilizando las técnicas y procedimientos adecuados a la obra a realizar.
- CR4.1 Los materiales a utilizar para la confección de la plantilla se seleccionan, en función del procedimiento de trabajo y las condiciones a que se verá sometida durante la ejecución del trabajo.
- CR4.2 Los instrumentos de dibujo y las herramientas o maquinaria de corte para la confección de la plantilla, se seleccionan de forma que sean los más adecuados al material utilizado en la realización de la plantilla.
- CR4.3 Las plantillas se realizan, recogiendo los principales perfiles de la obra, de forma que permitan la correcta y completa ejecución de los trabajos.
- CR4.4 El corte de las plantillas se lleva a cabo, aproximándose lo más posible a las líneas o puntos trazados.
- CR4.5 Las medidas de la plantilla se verifica que corresponden con las reflejadas en los planos y la escala real del trabajo final a realizar.
- CR4.6 Las aristas de la plantilla se repasan para asegurar la copia correcta de su perfil.
- CR4.7 Los excedentes y residuos de la realización de plantillas se recogen y retiran a los lugares establecidos, cumpliendo la normativa de seguridad y protección ambiental.
- RP5: Desarrollar modelos y maquetas para representar tridimensionalmente el trabajo a realizar y servir de guía en la ejecución del trabajo definitivo, mediante técnicas volumétricas (modelado y técnicas mixtas: ensamblaje, adición, talla y otras), a partir de los planos y dibujos artísticos y/o técnicos.
- CR 5.1 La dimensión o escala del modelo se elige, en función de la técnica de trabajo a utilizar y de las dimensiones y características de la obra final, de forma que proporcione una visión global de trabajo y permita la posterior realización o reproducción del trabajo final mediante técnicas de copia o cambio de escala, ya sea manual o automática.
- CR5.2 Los materiales y técnicas a utilizar para elaborar el modelo se seleccionan, en función de las características o particularidades del modelo a realizar.

CR5.3 Las herramientas, útiles y maquinaria a utilizar en la realización del modelo se seleccionan, en función del material y técnica a emplear.

CR5.4 Las armaduras y/o estructuras auxiliares necesarias para soportar el material se construyen, cuando las características del material y el trabajo a realizar lo requieran, de forma que garanticen su estabilidad.

CR5.5 Los modelos o maquetas se realizan, empleando las técnicas volumétricas adecuadas (modelado, ensamblaje, programas de diseño asistido en 3D u otras), en función de las características de la obra a realizar:

CR5.6 Las dimensiones y características del modelo realizado se verifican, que se corresponden con la información inicial sobre la obra a realizar.

CR5.7 Los trabajos de acabado, color o textura se realizan, en su caso, en función de las aplicaciones del modelo, aproximándose al aspecto final de la obra a realizar.

CR5.8 Los excedentes y residuos resultantes de la elaboración de las maquetas y modelos, se recogen y retiran a los lugares establecidos, cumpliendo la normativa de seguridad y protección ambiental.

RP 6: Realizar el presupuesto del proyecto, para estimar el coste de la obra a realizar, partiendo del coste de equipos, materiales y mano de obra a utilizar.

CR6.1 Los aspectos a contemplar y valorar en la elaboración del presupuesto, se identifican a partir de la interpretación de la documentación técnica del proyecto, de los requerimientos del cliente y de las características y necesidades que implica la realización de la obra, determinando:

- Maquinaria, herramientas y útiles.
- Instalaciones, medios auxiliares y suministros.
- Materiales a utilizar.
- Gastos de transporte y otros posibles gastos.
- Tiempo de realización.

CR6.2 Los costes de las distintas unidades de obra se calculan, en base a los precios estándares o establecidos en el sector y/o a trabajos previos realizados por la empresa.

CR6.3 El presupuesto total se elabora, aplicando los precios unitarios a las distintas unidades de obra, y ordenando las partidas por capítulos.

CR6.4 Los estadillos y programas informáticos específicos para la elaboración de presupuestos se manejan, con destreza.

CR6.5 El presupuesto final se presenta a los clientes de forma clara y ordenada dentro del plazo acordado.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Mesa y material de dibujo técnico. Útiles y material de encuadernación y corte de planos. Material para plantillas: madera, chapa metálica, acetatos, poliestireno, cartulina, papel vegetal u otros. Instrumentos de corte: sierras, limas, tijeras, cortadores, lijas u otros. Material para maquetas y modelos: arcilla, yeso, plastilina, poliestireno, maderas, alambres, adhesivos. Instrumentos de modelado: palillos, espátulas, vaciadores. Herramientas manuales y eléctricas. Equipos y redes informáticas: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, trazadores, grabadoras de datos, fotocopadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones de ofimática.

Productos y resultados:

Bocetos en papel o soporte informático de obras de artesanía. Planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas, en papel y en soporte informático. Despieces. Fotocomposiciones. Plantillas. Modelos y maquetas. Presupuestos desglosados de obras.

Información utilizada o generada:

Bocetos. Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de artesanía. Catálogos de plantillas. Documentación técnica y artística (revistas, libros especializados, CD-ROM's) Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas del jefe de equipo o del cliente. Fichas de trabajo. Documentación sobre características de materiales y precios.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: ELABORAR DE FORMA ARTESANAL OBRAS EN PIEDRA NATURAL**Nivel: 2****Código: UC1373_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

- RP1: Realizar las operaciones preparatorias de desbaste y corte de la piedra, para acercar su volumen al tamaño de la obra a realizar, utilizando las maquinarias, herramientas y útiles adaptados al tipo de piedra y formas a obtener.
- CR1.1 La información disponible se interpreta para delimitar las características de la obra.
 - CR1.2 El proceso de elaboración de las piezas se organiza, definiendo la secuencia de las distintas fases del proceso que favorezcan un resultado óptimo, dentro de las exigencias de calidad y con el menor coste y tiempo posible.
 - CR1.3 Los bloques se eligen en función de las dimensiones y características de la obra a realizar.
 - CR1.4 La pieza se ubica, fija y calza sobre la mesa o plataforma de corte, de forma que se garantice su inmovilidad y permita una postura correcta y segura para la realización de los trabajos.
 - CR1.5 Los útiles de corte se seleccionan de forma que sean los más adecuados para la labor a realizar, verificando que se encuentran en perfecto estado de uso.
 - CR1.6 Los útiles indicados se posicionan en las máquinas, siguiendo las especificaciones del fabricante.
 - CR1.7 Los parámetros de funcionamiento de las máquinas se establecen, ajustándolos de forma que optimicen el proceso de corte.
 - CR1.8 La máquina o herramienta de corte o desbaste se utiliza con el ángulo de incidencia, la orientación y la fuerza o presión adecuados en función del trabajo a realizar.
 - CR1.9 Los elementos de seguridad y los equipos auxiliares y suministros (electricidad, agua, aire comprimido) se verifica, que sus parámetros son los adecuados a las operaciones a realizar.
- RP2: Realizar las operaciones de corte, talla o fresado, a mano o a máquina, para obtener la forma fijada en el trabajo a realizar, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- CR2.1 Los útiles y herramientas a utilizar para cada operación se seleccionan en función de las características del trabajo a realizar y del material a emplear.
 - CR2.2 Las líneas de la obra a realizar se trazan sobre la piedra, utilizando para ello las plantillas elaboradas previamente.

CR2.3 La herramienta de corte, talla o fresado se utiliza con el ángulo de incidencia, la orientación y la fuerza o presión adecuados, en función de la tarea a realizar y de las características del propio material.

CR2.4 Las operaciones de talla o corte con maquinaria, se realizan utilizando las especificaciones del fabricante y/o el procedimiento establecido y respetando las medidas de seguridad, en especial en lo relativo a la correcta manipulación de la maquinaria y equipos.

CR2.5 Las formas resultantes de la talla, corte o desbaste se verifican, con la frecuencia requerida por el propio trabajo, comprobando que se correspondan con el modelo, plantilla, bocetos y/o planos, y que su nivel de calidad es el exigido.

CR2.6 Las técnicas de ampliación, reducción o copia utilizadas para transportar medidas a las piezas a elaborar, se aplican según los procedimientos establecidos.

CR2.7 Los útiles de desbaste y talla se apuntan, afilan o sustituyen, en función de su estado y de las características de la piedra y del trabajo a realizar.

CR2.8 El mantenimiento de las máquinas y herramientas se realiza con la frecuencia adecuada según el plan de mantenimiento preventivo, utilizando los consumibles y herramientas apropiados y siguiendo las indicaciones del fabricante y las instrucciones técnicas de la empresa.

CR2.9 Los excedentes y residuos existentes en las instalaciones y equipos se recogen y retiran periódicamente siguiendo los procedimientos establecidos y respetando la legislación ambiental.

RP3: Realizar los tratamientos superficiales por medios físicos y/o químicos para obtener productos con el acabado superficial deseado, siguiendo las especificaciones artístico-técnicas del proyecto, y cumpliendo las normas de seguridad y protección medioambiental.

CR3.1 Los acabados superficiales a realizar se determinan a partir de la información contenida en el proyecto.

CR3.2 Las herramientas y útiles a emplear para cada tratamiento se seleccionan de acuerdo con las características del trabajo a realizar, optimizando el rendimiento y calidad de los trabajos.

CR3.3 El proceso de pulido se realiza, utilizando los útiles de pulido (muelas, pastillas, lijas u otros abrasivos) de forma secuencial, empleando los granos adecuados al material y al brillo a obtener y aplicando la presión y velocidad adecuados en cada caso, en función de los materiales y útiles empleados.

CR3.4 El proceso de arenado se realiza, utilizando el tipo de material abrasivo y granulometría adecuados, aplicando la presión idónea respecto al material y acabado superficial definido en el proyecto y abasteciendo las máquinas en función de su capacidad.

CR3.5 El proceso de flameado se realiza seleccionando la boquilla y mezcla de gases adecuados, en función de los trabajos a realizar y las características de la piedra.

CR3.6 El tipo de bujarda (número, forma y tamaño de los dientes) y la presión a aplicar, se seleccionan en función del material utilizado y del tipo de acabado requerido.

CR3.7 El estado de los útiles se comprueba periódicamente durante el proceso, sustituyendo los deteriorados, para garantizar la calidad de los trabajos.

CR3.8 La limpieza y mantenimiento de las máquinas y herramientas se realiza con la frecuencia adecuada según el plan de mantenimiento preventivo, utilizando los consumibles y herramientas apropiados y siguiendo las indicaciones del fabricante y las instrucciones técnicas de la empresa.

CR3.9 Los productos químicos de acabado se aplican en las cantidades, proporciones y secuencia requeridas, respetando las especificaciones técnicas y utilizando los equipos de protección individual correspondientes.

- CR3.10 Los excedentes y residuos, tanto de los acabados físicos como químicos, existentes en las instalaciones y equipos se recogen y retiran periódicamente, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando la legislación ambiental.
- RP4: Efectuar el premontaje de las obras que incluyan varios componentes, preparando los sistemas de anclaje necesarios y realizando los ajustes en las uniones que sean necesarios, para garantizar su estabilidad, comprobando su acople y, evitando así las discontinuidades.
- CR4.1 El premontaje de la obra se realiza en el taller, verificando que se corresponde con los planos y que sus elementos encajan correctamente y no existen discontinuidades en las uniones.
- CR4.2 Los taladros necesarios para alojar los elementos de sujeción de los distintos elementos de la obra se realizan, de forma que quede garantizada la estabilidad y seguridad de la obra.
- CR4.3 Las plantillas que se requieran para la posterior colocación de los anclajes en la obra se realizan con la exactitud necesaria para la perfecta localización de los anclajes.
- CR4.4 Los anclajes se preparan y se verifica que encajan en los taladros previamente realizados, llevando a cabo los trabajos de ajuste necesarios.
- CR4.5 Los anclajes se aplican sobre las piezas a montar, cuando no existan riesgos de ruptura en el transporte, dejando el conjunto pre-montado, dispuesto para su colocación en obra.
- RP5: Realizar la clasificación, etiquetado, embalaje y carga de los productos finales, según las características y destino de los mismos, para su posterior almacenaje o expedición, cumpliendo las normas de seguridad y protección ambiental.
- CR5.1 Las piezas acabadas se sitúan y organizan en las zonas destinadas al efecto, utilizando los medios adecuados de manipulación y transporte y siguiendo los procedimientos y normas de seguridad establecidas.
- CR5.2 Las piezas acabadas se clasifican, en función de sus características y destino de la obra, siguiendo, en su caso, los procedimientos establecidos.
- CR5.3 El etiquetado y marcaje se realiza sobre las piezas, cajas y/o palets, en función de sus características y destino, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.
- CR5.4 El marcado del embalaje se realiza, recogiendo toda la información necesaria para evitar posibles daños a la obra durante su manipulación o transporte.
- CR5.5 El embalaje se realiza de forma adaptada al producto y al medio de carga y transporte, siguiendo, en su caso, las instrucciones técnicas.
- CR5.6 La documentación relativa al almacenamiento y transporte de la obra se cumplimenta, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.
- CR5.7 La carga y estiba de los productos embalados en el medio de transporte se realiza de forma que quede totalmente inmovilizada y esté uniformemente distribuida.
- CR5.8 Los residuos procedentes del etiquetado, marcaje y embalaje se recogen y retiran, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando la legislación ambiental.
- RP6: Realizar el montaje de las piezas en piedra natural en obra, para la completa colocación de la obra, utilizando anclajes y/o morteros u otros adhesivos y respetando las especificaciones técnicas establecidas y las normas de seguridad.
- CR6.1 Las medidas reales de la obra en piedra, previamente a la colocación del trabajo, se comprueba que corresponden con las reflejadas en los planos y con el espacio o elementos donde debe ser colocada, realizando los ajustes necesarios, en su caso.

CR6.2 Los medios auxiliares de elevación utilizados para la colocación de la obra se comprueba que son los adecuados a las tareas a realizar y cumplen la normativa de seguridad.

CR6.3 Los andamios para el montaje de la obra se comprueba que están homologados y se usan, montan y desmontan, siguiendo los procedimientos establecidos, comprobando en todo momento su estabilidad y que las medidas de seguridad están operativas.

CR6.4 Los anclajes se preparan y aplican en función de las especificaciones técnicas de la pieza para garantizar su estabilidad, elaborando plantillas cuando se deban realizar en piezas adyacentes o a intervalos regulares.

CR6.5 Los adhesivos o morteros se preparan y aplican en función de las especificaciones técnicas de los productos y de las características de las piezas a unir.

CR6.6 Las piezas se colocan respetando los criterios de nivelado y aplomado y siguiendo el procedimiento establecido por la empresa.

CR6.7 Los trabajos de acabado de la obra (tratamiento de juntas, tratamientos protectores y otros), se realizan de acuerdo con las características de la obra y su finalidad.

CR6.8 Los residuos generados por la aplicación de colas y morteros se recogen y almacenan, aplicando la normativa de seguridad y protección ambiental.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Elementos de dibujo y medida: lápices, compases, papel. Herramientas manuales de cantería: picos, mazas, cinceles, punteros, macetas, gradinas, bailarinas, limas. Maquinas eléctricas y neumáticas: amoladoras, martillos, taladros, fresadoras, pulidoras, abujardadoras. Flameadoras. Arenadoras, Tornos. Pantógrafos. Equipos de envejecido: cubetas de baño y tinte. Medios de carga y descarga: rodillos, grúas, elevadores, polipastos. Andamios.

Productos y resultados:

Elementos constructivos: columnas, capiteles, tallado de cornisas, arcos. Montaje de elementos decorativos: chimeneas, jarrones, escudos, jardineras. Elementos funcionales: mobiliario urbano, mesas, bancos, fuentes. Obras de carácter religioso: cruceros, imaginería religiosa. Arte funerario. Obras singulares: recuerdos turísticos, objetos de regalo. Obras pre-montadas en el taller. Obras montadas en obra y rematadas. Obras clasificadas, etiquetadas y embaladas.

Información utilizada o generada:

Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de artesanía. Documentación diversa (revistas, libros especializados). Manuales de uso de equipos y maquinaria. Instrucciones verbales y escritas del jefe de equipo o del cliente. Documentación sobre características de materiales. Fichas de trabajo. Partes de mantenimiento de la maquinaria y equipos. Fichas de almacén. Repertorios o catálogos de minerales y piedras; estudios de comportamiento de materiales ante los diferentes tratamientos a los que se puede someter; repertorios de materiales sintéticos utilizados en el trabajo de la piedra.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: MANTENER Y, EN SU CASO, RESTAURAR OBRAS EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 2

Código: UC1374_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Interpretar proyectos de restauración de obras en piedra natural, para identificar los trabajos a realizar, recopilando y analizando toda la documentación técnica y contrastándola con la realidad de la obra en piedra natural.

CR1.1 La documentación técnica del proyecto de restauración se ordena y analiza, identificando la información necesaria para la completa definición de los trabajos a realizar, zonas a tratar, tratamientos a realizar, equipos y herramientas a emplear, organización de tiempos y recursos y demás información relevante.

CR1.2 Las posibles indefiniciones, errores o medidas no concordantes que pudieran existir se identifican y comunican al responsable superior directo para su aclaración y justificación.

CR1.3 Los daños a tratar (depósitos, manchas, grietas, pérdidas y otros) se reconocen visualmente en la obra, a partir de lo indicado en el proyecto de restauración.

CR1.4 Los tratamientos y procedimientos de restauración a seguir para cada uno de los daños identificados en los elementos o conjuntos en piedra natural se concretan, de acuerdo con lo especificado en el proyecto de restauración.

CR1.5 Los trabajos a realizar se organizan, determinando los equipos, herramientas, útiles, productos de tratamiento y medios auxiliares necesarios a utilizar, de acuerdo con lo especificado en el proyecto de restauración.

RP2: Realizar la limpieza de la piedra para eliminar aquellos elementos que le sean extraños o dañinos, siguiendo lo establecido en el proyecto de restauración, actuando según instrucciones y bajo supervisión del encargado de la obra de restauración y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CR2.1 El proceso de trabajo se organiza, previamente a las operaciones de limpieza, con la secuencia establecida en cuanto a productos, superficie de trabajo y tiempos, a fin de optimizar el rendimiento y evitar el paso de la suciedad entre los distintos elementos.

CR2.2 Los procedimientos manuales de limpieza (cepillos, brochas, espátulas u otros) y los mecánicos o físicos (chorro de agua, chorro de arena o de otros productos), se llevan a cabo conforme a las prescripciones técnicas y los parámetros de trabajo indicados por el encargado de la obra y, en su caso, por el responsable del proyecto de restauración, y según el tipo de piedra y elementos a eliminar.

CR2.3 El mantenimiento de equipos se realiza en base a las especificaciones del fabricante y los procedimientos establecidos por la empresa.

CR2.4 Los productos químicos para la limpieza se aplican, respetando las dosificaciones y tiempos de aplicación establecidas por el fabricante y las instrucciones recibidas de los técnicos de nivel superior, limpiando posteriormente los elementos tratados.

CR2.5 Los posibles daños o anomalías no detectados previamente, y las pátinas y/o policromías que aparezcan en el desarrollo de los trabajos, se comunican inmediatamente al técnico responsable del proyecto de restauración, interrumpiendo, en su caso, los trabajos y siguiendo en todo caso las instrucciones y procedimientos establecidos.

CR2.6 Las operaciones de limpieza se realizan con los equipos de protección individual adecuados a cada caso, en función de los productos y de los trabajos que se van a realizar y respetando las medidas de seguridad, en especial en lo relativo a la correcta manipulación de la maquinaria y equipos y protección de áreas.

CR2.7 Los productos químicos que se usan en la limpieza y sus residuos se retiran, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando la legislación ambiental.

RP3: Elaborar y aplicar morteros para rejuntar, completar, reconstruir, proteger y mantener los elementos y conjuntos de piedra natural, siguiendo lo establecido en el proyecto de restauración, actuando según instrucciones y bajo supervisión del técnico responsable del proyecto de restauración, y respetando las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CR3.1 Las superficies se preparan previamente, con los productos y herramientas adecuados, de acuerdo con las instrucciones del técnico de nivel superior, y bajo su supervisión cuando la naturaleza de los trabajos de restauración así lo requiera.

CR3.2 El mortero se elabora utilizando los materiales y proporción establecidos, a fin de obtener la coloración y textura indicadas, realizando muestras cuando sea necesario, para su validación por el técnico de nivel superior.

CR3.3 El mortero para rellenar y reconstruir en su caso las zonas indicadas se aplica con las herramientas y el procedimiento adecuados en función del material y tipo de trabajo a realizar, siguiendo en todo caso las instrucciones recibidas del encargado de la obra y, en su caso, del técnico responsable del proyecto y teniendo en cuenta el acabado final establecido.

CR3.4 Los armazones, moldes y terrajas necesarios para la reintegración de volúmenes complejos se realizan, de forma que facilitan la reproducción de la forma original.

CR3.5 Las operaciones de elaboración y aplicación del mortero se realizan, utilizando los equipos de protección individual adecuados y respetando las medidas de seguridad, en especial en lo relativo a la correcta manipulación de la maquinaria y productos.

CR3.6 Los restos de morteros se retiran, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando la legislación ambiental.

RP4: Reponer elementos en piedra natural, para restablecer la forma original de la obra, siguiendo lo establecido en el proyecto de restauración, y actuando según instrucciones y bajo supervisión del técnico responsable del proyecto de restauración.

CR4.1 Las características del elemento a reponer se identifican (tipo de piedra, volumen, acabado, dimensiones, sistema de anclaje y otros), comunicándolas al técnico responsable del proyecto para su validación y posterior elaboración o adquisición.

CR4.2 Las superficies se preparan previamente, con los productos y herramientas adecuados para facilitar la correcta colocación y fijación del elemento a restituir.

CR4.3 Los elementos a reponer se sujetan o sustentan provisionalmente, mediante los medios auxiliares indicados: puntales, cimbras u otros.

CR4.4 El elemento de reposición se coloca y fija en su emplazamiento, mediante el sistema y los elementos establecidos (anclaje, mortero, adhesivo u otros), de forma que queda garantizada su estabilidad.

RP5: Aplicar productos para la protección y/o mantenimiento de los elementos o conjuntos en piedra natural, siguiendo el proyecto de restauración y las especificaciones técnicas de los productos, actuando según instrucciones y bajo supervisión del técnico responsable del proyecto de restauración, y cumpliendo las normas de seguridad y protección medioambiental.

CR5.1 El proceso de aplicación indicado por el técnico responsable del proyecto, se organiza, previamente con la secuencia debida en cuanto a productos, superficie de trabajo y tiempo, a fin de optimizar el rendimiento.

CR5.2 Las zonas adyacentes a las que deban ser tratadas se protegen, de acuerdo con sus características y con las del producto a emplear.

CR5.3 Los elementos a tratar se preparan adecuadamente, eliminando suciedades, restos de morteros o elementos extraños a la piedra, con los productos y herramientas indicados en el proyecto o memoria.

CR5.4 Los productos de tratamiento (hidrofugantes, anti-grafitis y otros) se aplican con el método o técnica y en las cantidades y tiempo de exposición establecidos, respetando las especificaciones técnicas de los productos y siguiendo en todo momento las indicaciones del responsable del proyecto.

CR5.5 Las operaciones se realizan con los equipos de protección individual, adecuados a los productos a utilizar y al trabajo a realizar, respetando las medidas de seguridad, en especial en lo relativo a la correcta manipulación de los productos y protección de áreas.

CR5.6 Los productos químicos de tratamiento se almacenan y sus excedentes y residuos se retiran, siguiendo los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de seguridad y protección ambiental.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Elementos de dibujo y medida. Material para plantillas y para trazar. Compases. Pantógrafos. Herramientas manuales de cantería: picos, mazas, macetas, palancas, cuñas, cinceles, punteros, gradinas, escofinas. Útiles de limpieza: aspiradoras, cepillos, pinceles, brochas, escalpelos, espátulas, espatulines, palustres, llanas, paletas, pulverizadores. Máquinas eléctricas y neumáticas manuales y sus útiles: amoladoras, discos de corte, muelas de pulir, martillos, punteros, bujardas, fresas microtralados, fresadoras, tornos. Aparatos láser. Equipos de arenado, pulverización y de vapor de agua. Microarenadoras, compresor, sistemas de aspiración y secado. Hormigonera. Andamios. Caballetes, bancos, mallas y vallas de protección. Contenedores. Medios de carga y descarga, gatos de presión, rodillos, eslingas, ventosas. Productos químicos: resinas, disolventes, espesantes, productos biocidas. Espigos y otros elementos de ensamblaje y anclaje.

Productos y resultados:

Trabajos de restauración organizados. Elementos y conjuntos en piedra natural limpios de elementos extraños. Morteros para rejuntar, completar, reconstruir, proteger y mantener elementos y conjuntos en piedra natural elaborados y aplicados. Elementos de piedra natural repuestos conforme a su forma original. Productos para la protección y/o mantenimiento de los elementos o conjuntos en piedra natural aplicados.

Información utilizada o generada:

Planos dibujados y/o modelados. Planos. Plantillas. Instrucciones verbales y escritas. Especificaciones técnicas. Documentación sobre materiales y productos de restauración, mantenimiento y protección. Documentación de uso y mantenimiento de la maquinaria. Normas de protección del medioambiente y prevención de riesgos laborales. Legislación y normas técnicas de almacenamiento manipulación, recogida y eliminación de productos químicos y embalajes. Fichas de seguridad de los productos empleados. Fichas o documentos de seguimiento de procesos. Partes de mantenimiento. Partes de trabajo. Fichas de almacén. Documentación histórica de los usos y trabajo tradicionales de la piedra. Recursos y documentación disponible en Internet.

MÓDULO FORMATIVO 1: DIBUJOS, MODELOS Y PRESUPUESTOS DE OBRAS DE ARTESANÍA EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 2

Código: MF1372_2

Asociado a la UC: Realizar dibujos, modelos y presupuestos de obras de artesanía en piedra natural

Duración: 210 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Describir la estructura, documentos y contenidos generales de un proyecto de artesanía, interpretando la documentación y representaciones gráficas que contienen.

CE1.1 Describir la estructura y los componentes que integran un proyecto de artesanía, reconociendo los medios más adecuados para la representación de los distintos aspectos del proyecto.

CE1.2 Identificar las fuentes de documentación para la elaboración de un proyecto de artesanía en piedra natural, reconociendo sus principales características y contenidos.

CE1.3 Reconocer los diferentes sistemas de representación gráfica utilizados en los proyectos de artesanía (diédrico, axonométrico, planos acotados y perspectivas), identificando sus características y propiedades.

CE1.4 Reconocer la esfera de colores y la escala cromática, identificando los colores primarios y secundarios.

CE1.5 Diferenciar los principales programas informáticos de representación gráfica, identificando sus características y aplicaciones.

CE1.6 Describir los distintos tipos de modelos y maquetas utilizados para la representación tridimensional de obras de artesanía, relacionándolos con sus aplicaciones, materiales utilizados, escalas y grado de definición.

C2: Dibujar bocetos, tanto a mano como por ordenador, para representar obras de artesanía, utilizando distintas técnicas de representación gráfica.

CE2.1 Enumerar los conceptos básicos de dibujo y composición, identificando las formas geométricas y sus combinaciones.

CE2.2 Identificar y aplicar las técnicas de representación de luz y sombra para la reproducción de volúmenes, reconociendo sus principales funciones.

CE2.3 Aplicar las técnicas de representación mediante líneas de objetos en dos dimensiones, identificando escalas, proporciones y perspectivas.

CE2.4 Identificar y aplicar las técnicas de luces y sombras (sombreado) para la representación de volúmenes, reconociendo sus características de utilización.

CE2.5 Reconocer y aplicar las distintas técnicas y materiales para dar color a dibujos de obras de arte y artesanía, reconociendo las propiedades y características de cada una de ellas y relacionándolas con los distintos materiales o texturas a representar.

CE2.6 Utilizar los principales programas informáticos para realizar dibujos de carácter artístico, reconociendo sus principales funciones y aplicaciones.

CE2.7 Indicar los sistemas de clasificación, ordenación y archivo de bocetos y dibujos, describiendo sus características y aplicación.

CE2.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, a partir de instrucciones generales o de objeto/s real/es, realizar un boceto a mano de una obra en artesanía:

- Trazando las líneas de cada objeto, manteniendo las proporciones originales.
- Reproduciendo los volúmenes con luces y sombras.
- Aplicando el color.
- Guardando y archivando los bocetos realizados.

CE2.9 En un supuesto práctico perfectamente identificado a partir de instrucciones generales o de objeto/s real/es, realizar un boceto de una obra en artesanía con el correspondiente programa informático:

- Trazando las líneas de cada objeto, manteniendo las proporciones originales.
- Reproduciendo los volúmenes con luces y sombras.
- Aplicando el color.
- Guardando y archivando los bocetos realizados.

C3: Realizar dibujos de carácter técnico, ya sea a mano o utilizando aplicaciones informáticas específicas, para representar fielmente obras de artesanía, a partir de bocetos y/o dibujos artísticos e información gráfica.

CE3.1 Reconocer los diferentes sistemas de representación gráfica (diédrico, axonométrico, planos acotados y perspectivas), utilizados en los proyectos de arte y artesanía, identificando sus características y aplicaciones.

CE3.2 Relacionar los distintos sistemas de representación con los diferentes tipos de obras de artesanía, en función de sus características y de la idea a plasmar.

CE3.3 Describir y aplicar los sistemas normalizados para la acotación, rotulación, simbología y leyendas, utilizando las escalas correspondientes.

CE3.4 Utilizar los principales programas informáticos de dibujo técnico, identificando sus principales funciones y aplicaciones.

CE3.5 Utilizar los sistemas de clasificación, ordenación y archivo de dibujos técnicos, identificando sus principales aplicaciones.

CE3.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de realización (a mano o por ordenador) de planos y despieces de una obra de arte o artesanía:

- Escoger el sistema de representación adecuado a las características de la obra.
- Escoger la escala adecuada que aporte el grado de definición necesario.
- Realizar dibujos de detalle y despiece.
- Acotar con el sistema normalizado.
- Delinear la simbología y leyendas.
- Archivar los planos en soporte convencional o digital.

C4: Realizar presupuestos de proyectos de artesanía, identificando y valorando el coste de las distintas partidas.

CE4.1 Clasificar los apartados de un presupuesto, por capítulos y unidades de obra, relacionándolos con los procesos, materiales y recursos utilizados en una obra.

CE4.2 Calcular cantidades de materiales utilizados en los principales trabajos de artesanía en piedra natural.

CE4.3 Estimar tiempos necesarios de realización de los principales trabajos de artesanía en piedra natural.

CE4.4 Obtener información actualizada sobre costes de materiales, productos, útiles, herramientas, y otros, distinguiendo los precios normales de mercado.

CE4.5 Calcular el precio de los distintos apartados, en función de sus costes correspondientes (materiales, equipos, mano de obra y otros).

CE4.6 Obtener el presupuesto total a partir de las sumas parciales de los distintos apartados, ordenándolo por capítulos.

CE4.7 Identificar los diversos documentos utilizados en la elaboración de presupuestos, distinguiendo sus formas de presentación, tanto en soporte manual como digital.

CE4.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de presupuesto de una obra en piedra natural.

- Identificar el tipo de proyecto y los procesos de elaboración de la obra a partir de las especificaciones dadas.
- Calcular los materiales necesarios y sus cantidades.
- Recabar información sobre el coste unitario de dichos materiales y realizar la suma total, en función de las cantidades calculadas.

- Identificar los útiles, herramientas, equipos y otros recursos materiales necesarios.
 - Calcular el coste de dichos medios (adquisición, amortización, alquiler, entre otros).
 - Calcular el número de horas necesarias en cada uno de los procesos, y la suma total.
 - Elaborar el presupuesto total, presentándolo ordenado por capítulos y unidades de obra.
 - Seleccionar y cumplimentar en la documentación correspondiente, de forma pormenorizada y ordenada.
- C5: Realizar plantillas para trazar y/o verificar formas en obras de artesanía, adecuando su número y el material utilizado a distintos tipos de obras y procesos de elaboración.
- CE5.1 Identificar las técnicas para diseñar y dibujar las plantillas necesarias para el trazado y la verificación de formas de distintos trabajos de artesanía, a partir de un proyecto definido y en función de la obra a realizar y el proceso de elaboración.
- CE5.2 Identificar el proceso para trazar sobre materiales soportes, el perfil de plantillas, asegurándose de que corresponden con el diseño previo y verificando que las medidas de la plantilla se corresponden con las reflejadas en los planos utilizados como base.
- CE5.3 Identificar el proceso para cortar las plantillas, aproximándose lo más posible a las líneas o puntos que la definen, repasando las aristas.
- CE5.4 Reconocer los riesgos para la salud y seguridad relacionados con la manipulación de materiales, herramientas y maquinaria utilizados en la realización de plantillas.
- CE5.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de realización de plantillas para una obra de artesanía, a partir de la documentación técnica del proyecto y/o de instrucciones generales:
- Identificar el número de plantillas necesarias para trazar y verificar las formas de la obra.
 - Escoger el material soporte adecuado para la realización de las plantillas.
 - Seleccionar la maquinaria o los útiles de corte y repasado.
 - Verificar el estado operativo de los mismos y las condiciones de seguridad según normativa vigente.
 - Diseñar cada plantilla.
 - Dibujar sobre el material seleccionado para la realización de la plantilla los perfiles de cada diseño, con la forma y las medidas a escala real correspondientes.
 - Cortar las plantillas aproximándose lo más posible a las líneas o puntos que las definen.
 - Repasar las aristas.
 - Trazar sobre el material soporte los perfiles de cada plantilla.
 - Verificar que las medidas de la plantilla se corresponden con las reflejadas en los planos utilizados como base.
 - Verificar posteriormente que la obra realizada se corresponde con la plantilla y con lo establecido en la documentación técnica.
- C6: Representar proyectos en tres dimensiones mediante técnicas de modelado y mixtas (ensamblaje, adición, talla y otras), empleando las herramientas y útiles adecuados a los distintos materiales.
- CE6.1 Describir los materiales susceptibles de ser utilizados para la realización de maquetas y modelos, distinguiendo sus características de aplicación.
- CE6.2 Identificar las técnicas, herramientas y utensilios a emplear para la realización de maquetas y modelos, relacionándolos con los distintos materiales a utilizar.
- CE6.3 Caracterizar las distintas técnicas para generar volúmenes, distinguiendo los distintos métodos: adición, sustracción y otras, y aplicando distintas escalas.

CE6.4 Utilizar las distintas técnicas para generar volúmenes virtualmente, mediante aplicaciones informáticas 3D, representando con fidelidad el objeto a realizar.

CE6.5 Utilizar las distintas técnicas para generar volúmenes virtualmente, mediante aplicaciones informáticas 3D, representando con fidelidad el objeto a realizar.

CE6.6 Reconocer tipos de armadura para la fabricación de maquetas y modelos, distinguiendo sus aplicaciones.

CE6.7 Identificar tipos y técnicas de acabado en modelos y maquetas, relacionándolos con el material empleado y su uso posterior.

CE6.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado a partir de bocetos o dibujos artísticos o técnicos y siguiendo instrucciones generales, realizar un modelo en tres dimensiones, empleando los materiales y técnicas indicados.

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

C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.8; C5 respecto a CE5.5; C6 respecto a CE6.8.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Cumplir con las normas de correcta producción.

Demstrar un buen hacer profesional.

Finalizar el trabajo en los plazos establecidos.

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

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

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

Contenidos:

1. Proyectos de artesanía.

Definición de proyecto. Fases, funciones, productos, finalidad.

Fuentes y medios de documentación. Libros, revistas especializadas, Internet.

Materiales (piedra, madera, metal, sintéticos).

Técnicas y procesos.

Sistemas de registro y codificación.

2. Dibujo de bocetos para proyectos de arte y artesanía.

Materiales y útiles de dibujo.

Técnicas para el dibujo de bocetos.

Proporción. Color. Luz y sombras.

Composición con formas geométricas.

Formas orgánicas.

La figura humana.

3. Programas informáticos de diseño gráfico aplicados a proyectos de arte y artesanía.

Aplicaciones informáticas de diseño. Dibujo en dos y tres dimensiones.

Entidades, sólidos, bloques, objetos, capas.

Funciones de relleno y coloreado, patrones.

Efectos y filtros.

4. Representación técnica aplicada a proyectos de arte y artesanía.

Materiales y útiles de dibujo técnico.
Programas informáticos de dibujo técnico.
Sistemas de representación.
Sistema diédrico. Sistema de planos acotados. Sistema axonométrico.
Perspectiva caballera. Perspectiva cónica.
Escalas.
Normalización. Simbología. Rotulación. Acotación. Sombreado. Patrones.
Dibujo vectorial. Entidades, sólidos, bloques, objetos, capas.
Funciones de cálculo.
Presentación de trabajos. Impresión.

5. Modelos, maquetas y plantillas en obras de arte y artesanía.

Concepto del espacio. Concepto de positivo y negativo.
Elementos expresivos del lenguaje tridimensional. Forma, función y estructura.
Técnicas volumétricas: adición, sustracción, tensión y contracción.
Materiales.
Plantillas. Tipos y materiales empleados. Técnicas de realización.
Útiles y herramientas.
Armaduras.
Seguridad y medioambiente.

6. Presupuestos de obras de artesanía en piedra natural.

Estructura del presupuesto: capítulos y unidades de obra.
Costes de las unidades de obra.
Cálculo de parciales y totales.
Estadillos y aplicaciones informáticas para cálculo de presupuestos.

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

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula técnica de 45 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de dibujos, modelos y presupuestos de obras de artesanía en 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: ELABORACIÓN ARTESANAL DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 2

Código: MF1373_2

Asociado a la UC: Elaborar de forma artesanal obras en piedra natural

Duración: 270 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Reconocer visualmente las características de los distintos tipos de piedra, identificando su idoneidad para la realización de distintos trabajos de artesanía en piedra natural.
- CE1.1 Reconocer visualmente los distintos tipos de piedra utilizados para la realización de trabajos de artesanía, comparándolos con muestras de referencia.
 - CE1.2 Distinguir visualmente las características físicas de los diferentes tipos de piedra, reconociendo su idoneidad para la realización de los distintos tipos de trabajos.
 - CE1.3 Reconocer los planos de corte en distintos tipos de piedra natural, identificando su incidencia en el acabado y características físico-mecánicas del trabajo final.
 - CE1.4 Identificar los distintos tratamientos o acabados superficiales, relacionándolos con los diferentes tipos de piedras.
- C2: Identificar las técnicas, así como los correspondientes equipos, maquinaria, herramientas, instalaciones y medios auxiliares utilizados para los trabajos de artesanía en piedra natural, distinguiendo sus características, función y aplicación.
- CE2.1 Identificar las herramientas manuales y útiles utilizados en el corte, talla y acabado de piezas en piedra natural, reconociendo su aplicación en los distintos trabajos de elaboración artesanal en piedra natural.
 - CE2.2 Describir las características y funcionamiento de las principales máquinas, así como los útiles de corte, consumibles y materias auxiliares utilizados para el corte, la talla y el acabado de las piezas, relacionándolos con los tipos de piedra y los distintos productos a obtener.
 - CE2.3 Reconocer las distintas instalaciones y equipos auxiliares que intervienen en los trabajos de elaboración artesanal de piedra natural, relacionándolos con los distintos sistemas de talla o acabado.
 - CE2.4 Enumerar los principales parámetros a controlar (velocidad, presión, caudales y otros), durante los procesos de corte, talla y acabado, reconociendo los valores óptimos en función de los distintos tipos de piedra, trabajo a realizar y características de la maquinaria y del útil a emplear.
 - CE2.5 Describir las principales operaciones de mantenimiento de las instalaciones, maquinaria y equipos auxiliares, reconociendo su frecuencia de realización y utilidad.
 - CE2.6 Identificar los principales sistemas de elevación, distinguiendo sus características, aplicación y elementos de seguridad.
 - CE2.7 Reconocer los elementos auxiliares de sustentación, distinguiendo su aplicación en los distintos trabajos, así como su sistema de montaje y desmontaje.
- C3: Realizar operaciones de corte, talla o fresado, siguiendo procedimientos técnicos adecuados a los distintos tipos de piedra natural y al trabajo a realizar y respetando la normativa de protección ambiental.
- CE3.1 Caracterizar los procedimientos de desbaste y corte con medios mecánicos y manuales, reconociendo los parámetros óptimos de funcionamiento de la maquinaria y el correcto estado de los útiles.
 - CE3.2 Distinguir los procedimientos de talla directa o indirecta utilizando herramientas y maquinaria manual, distinguiendo sus aplicaciones y tipos de herramientas y maquinaria a utilizar en cada caso.

CE3.3 Reconocer los sistemas automáticos de corte y fresado, reconociendo las aplicaciones y parámetros óptimos de funcionamiento de las distintas máquinas y el correcto estado de los útiles.

CE3.4 Describir las operaciones de mantenimiento de uso de maquinaria, equipos auxiliares y herramientas, identificando la frecuencia de realización óptima en función de las distintas operaciones.

CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de desbaste, corte y talla manual de piedra natural, y a partir de unos bocetos y planos de conjunto y de detalle de una obra de artesanía y respetando las normas de seguridad y protección ambiental:

- Seleccionar los útiles y herramientas.
- Verificar el correcto estado de los útiles y en su caso, realizar la puesta a punto.
- Desbastar el bloque de piedra.
- Realizar los cortes necesarios para obtener la forma dada en el boceto y/o planos.
- Tallar las líneas y formas del objeto.
- Comprobar que la obra se corresponde con los bocetos y planos iniciales.
- Corregir o reajustar las desviaciones en relación al diseño dado.
- Respetar las normas de seguridad y medioambiente.

CE3.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de corte y fresado automático para la realización de una obra de artesanía en piedra natural, a partir de unos bocetos y planos de conjunto y de detalle:

- Seleccionar la maquinaria.
- Colocar el bloque de piedra en la máquina.
- Poner a punto la maquinaria.
- Controlar sus parámetros de funcionamiento.
- Ejecutar el corte y fresado del bloque, corrigiendo o reajustando en caso que se produzcan desviaciones, y respetando la normativa de seguridad y medioambiental.
- Realizar la obra de artesanía diseñada.
- Comprobar que la obra se corresponde con los bocetos y planos iniciales.

C4: Aplicar tratamientos superficiales físicos y químicos en piedra natural, en función de los distintos tipos de piedra natural y al acabado superficial a obtener y respetando la normativa ambiental.

CE4.1 Enumerar los distintos acabados físicos y químicos aplicables a la piedra natural, identificando las operaciones, máquinas y útiles necesarios para su obtención, en función del tipo de piedra.

CE4.2 Caracterizar los procedimientos de abujardado y apiconado, reconociendo la presión y bocas adecuados en función del tipo de material y el efecto deseado.

CE4.3 Distinguir los procedimientos de pulido y apomazado, reconociendo la presión, velocidad y abrasivo adecuados al tipo de material y acabado deseado.

CE4.4 Caracterizar los procedimientos de arenado, prestando atención a la regulación de presiones y abrasivos para que sean las idóneas en función del tipo de material y acabado deseado.

CE4.5 Identificar los procedimientos de flameado, reconociendo las condiciones para que la mezcla y las boquillas sean las idóneas en función del tipo de material y acabado deseado.

CE4.6 Caracterizar los procedimientos para aplicar pátinas y otros preparados químicos por inmersión, proyección y otros procedimientos, en función de los distintos tipos de piedra y acabados a obtener, indicando los criterios generales de seguridad y protección ambiental para la manipulación y recogida de los productos químicos.

CE4.7 Describir los procedimientos de mantenimiento de las máquinas y herramientas utilizadas en los procesos de acabado superficial físico y químico, indicando la frecuencia de realización indicada y en función de las distintas operaciones.

CE4.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado y a partir de la documentación técnica de una obra de artesanía en piedra natural y de unos tratamientos superficiales de tipo físico especificados:

- Seleccionar el sistema y la técnica en función del acabado especificado.
- Seleccionar los útiles, herramientas y la maquinaria.
- Manejar las herramientas o la máquina de acabado y controlar su funcionamiento durante la operación con criterios de eficacia, seguridad y calidad.
- Verificar el resultado obtenido después de cada operación de acabado.
- Realizar la limpieza de las máquinas y herramientas de acabado y el mantenimiento de primer nivel.
- Almacenar y eliminar los residuos del acabado químico conforme a las normas de protección medioambiental.

CE4.9 En un supuesto práctico convenientemente caracterizado a partir de la documentación técnica de una obra de artesanía en piedra natural y de unos los tratamientos superficiales de tipo químico especificados:

- Seleccionar el producto químico y la técnica de aplicación, en función del acabado especificado.
- Seleccionar herramientas y equipos.
- Preparar los productos químicos en cantidad, mezcla y concentración necesarios.
- Manejar las herramientas o máquina de acabado y controlar su funcionamiento durante la operación con criterios de eficacia, seguridad y calidad.
- Verificar el resultado obtenido después de cada operación de acabado.
- Realizar la limpieza de las máquinas y herramientas de acabado y el mantenimiento de primer nivel.
- Almacenar y eliminar los residuos del acabado químico conforme a las normas de protección medioambiental.

C5: Aplicar procedimientos de clasificación, etiquetado y embalaje de obras de artesanía en piedra natural, para su almacenamiento y/o transporte, adecuándolos a las características de los propios trabajos y de los distintos medios de transporte a utilizar.

CE5.1 Identificar los métodos y criterios más habituales utilizados para clasificar, identificar, etiquetar y almacenar obras de artesanía en piedra natural, reconociendo sus características de aplicación.

CE5.2 Reconocer los tipos de embalajes, contenedores, materiales de relleno y protección para el almacenamiento y la expedición de obras de artesanía en piedra natural.

CE5.3 Indicar procedimientos de clasificación y almacenaje de obras en piedra natural, atendiendo a distintos criterios y utilizando distintos métodos.

CE5.4 Identificar los procedimientos de etiquetado de piezas y conjuntos, distinguiendo los datos principales a incluir en las etiquetas.

CE5.5 Identificar los procedimientos de embalaje para distintos tipos de obras de artesanía en piedra natural, recogiendo distintos avisos sobre posibles daños durante el transporte y / o manipulación y adecuándolos al producto a embalar.

CE5.6 Identificar procedimientos de apilado y estabilizado de piezas de piedra natural, integridades en función de sus características.

CE5.7 Enumerar los medios auxiliares utilizados para la manipulación, elevación y transporte de las obras en piedra natural, señalando las condiciones adecuadas y seguras en las que deben realizarse estas operaciones en función de las características de la obra.

CE5.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de clasificación, identificación, etiquetado, embalaje y almacenamiento de un elemento o conjunto de de artesanía en piedra natural:

- Cumplimentar la documentación identificativa del conjunto.
- Etiquetar las piezas, seleccionando los datos a incluir.
- Seleccionar los materiales y medios de embalaje, en cantidad y calidad.
- Embalar el conjunto, cuidando de no ocasionar daños y controlando las incidencias.
- Controlar el traslado del conjunto a su almacenamiento.
- Apilar y estabilizar las piezas, asegurando su integridad.

C6: Efectuar el montaje de obras de artesanía en piedra natural, empleando distintos sistemas de anclaje, morteros y sistemas auxiliares de colocación y sustentación.

CE6.1 Identificar los principales casos en que es conveniente el premontaje de la obra en el taller, reconociendo el tipo de premontaje necesario para asegurar la correcta ejecución de todos los elementos.

CE6.2 Explicar los sistemas y procedimientos de anclaje de elementos de piedra entre sí o sobre otros soportes, reconociendo su funcionamiento y aplicaciones.

CE6.3 Identificar los tipos de morteros y adhesivos utilizados para el anclaje de elementos de piedra natural, describiendo sus procedimientos de preparación, aplicación y acabado (textura y color).

CE6.4 Reconocer sistemas de apoyo y sustentación en operaciones de montaje, mediante puntales o cimbras, reconociendo sus características de aplicación.

CE6.5 Describir el procedimiento para montar y desmontar distintos tipos de andamios, reconociendo las normas de seguridad y minimizando los tiempos.

CE6.6 Definir el procedimiento para manipular cargas pétreas mediante sistemas manuales de elevación y desplazamiento, identificando el posible daño a personas y a la propia obra.

CE6.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de premontaje en taller o montaje final de una obra de artesanía en piedra natural formada por un conjunto de piezas:

- Seleccionar el sistema y la secuencia de premontaje.
- Montar, en su caso, el andamio necesario, aplicando la normativa de seguridad vigente.
- Preparar los herramientas, útiles, elementos y productos de fijación y medios auxiliares necesarios (anclajes, morteros, adhesivos, vástagos, barras y otros).
- Localizar y realizar los taladros para la colocación de los anclajes en número, diámetro, profundidad y dirección necesarios.
- Aplicar los anclajes para la fijación de los elementos de piedra natural entre sí y a la obra.
- Preparar y aplicar morteros y adhesivos, con criterios de seguridad y calidad.
- Preparar los puntales o cimbras necesarios y aplicar el sistema de apoyo y sustentación.
- Desmontar el andamio, aplicando la normativa de seguridad vigente.
- Elegir el sistema de elevación y desplazamiento (manual o hidráulico) para manipular la carga pétreo, de acuerdo a normas de seguridad.

C7: Identificar y aplicar la normativa vigente de seguridad y medioambiente en la realización de las operaciones de elaboración y montaje de obras de artesanía en piedra natural.

CE7.1 Identificar en que medida los procedimientos de corte, talla y tratamiento superficial por medios físicos de obras en piedra natural inciden negativamente en las personas, reconociendo sus posibles daños.

CE7.2 Clasificar los riesgos para las personas relacionados con la manipulación de productos químicos utilizados para los tratamientos superficiales de la piedra natural, identificando sus posibles daños.

CE7.3 Identificar las condiciones para el correcto estado y funcionamiento de los elementos de seguridad de las máquinas y medios auxiliares utilizados en la elaboración de obras de artesanía en piedra natural, reconociendo el posible daño a las personas de un estado o uso inadecuado.

CE7.4 Reconocer los riesgos laborales inherentes a la manipulación y colocación de obras en piedra natural, identificando sus posibles consecuencias para la seguridad de las personas.

CE7.5 Identificar las principales normas de seguridad a tener en cuenta relacionadas con la elaboración, manipulación y colocación de obras de artesanía en piedra natural, distinguiendo su aplicación.

CE7.6 Identificar los equipos y medios de seguridad, describiendo su utilización y su adecuación a los distintos procesos de elaboración y colocación de obras de artesanía en piedra natural.

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

C3 respecto a CE3.3, CE3.5 y CE3.6; C4 respecto a CE4.4 y CE4.8; C5 respecto a CE5.5 y CE5.8; C6 respecto a CE6.6 y CE6.7.

Otras capacidades:

Integrarse en el proceso productivo y la organización propios de los talleres de elaboración de la piedra natural.

Respetar los procedimientos técnicos y las normas establecidas en los talleres de elaboración de la piedra natural, colaborando con los demás trabajadores en la realización de las distintas tareas.

Realizar las tareas asignadas prestando especial atención a que la calidad de los productos elaborados sea la requerida.

Autoevaluar el trabajo realizado, adoptando las medidas oportunas para corregir los defectos detectados.

Colaborar en la mejora de los procesos de calidad de la empresa, aportando sus conocimientos específicos en lo que respecta a su puesto de trabajo.

Contenidos:

1. Piedra natural: tipos y características.

Tipos de piedras. Características físicas y químicas. Elección de la piedra y de los bloques.

Planos de corte. Criterios para la elección del tipo de piedra.

2. Instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas y útiles para el corte, talla y acabado de la piedra natural.

Herramientas y preparación de las mismas. Máquinas empleadas en el corte, talla y acabado.

Instalaciones y equipos auxiliares.

Elementos de sustentación y andamios. Sistemas de elevación.

3. Corte y desbaste de la piedra natural.

Procedimiento de corte manual. Procedimientos de corte con maquinaria de disco e hilo de diamante.

Máquinas de control numérico.

Medidas de seguridad y de protección del medioambiente. Elementos de protección individual.

Dispositivos de seguridad de las máquinas.

Residuos.

Mantenimiento preventivo. Frecuencia y periodicidad. Fichas de mantenimiento.

4. Talla manual de obras de artesanía de piedra natural.

Técnicas y procedimientos de talla de la piedra natural a mano. Útiles de trabajo.
Herramientas eléctricas y neumáticas.
Elementos de protección individual.
Residuos.
Mantenimiento. Operaciones de limpieza. Mantenimiento preventivo. Frecuencia y periodicidad. Fichas de mantenimiento.

5. Fresado de obras de piedra natural.

Fases de las operaciones de fresado. Maquinaria para el fresado de la piedra natural.
Máquinas de control numérico. Elementos de seguridad. Puesta en marcha. Parámetros de control. Manuales e instrucciones técnicas.
Mantenimiento preventivo. Frecuencia y periodicidad. Fichas de mantenimiento.

6. Acabados físicos de la piedra natural.

Técnicas de pulido de la piedra natural. Maquinaria, herramientas y medios auxiliares para el tratamiento. Abrasivos.
Abujardado de la piedra natural. Características, propiedades y aplicaciones. Maquinaria, herramientas, útiles y medios auxiliares para el abujardado.
Flameado de la piedra natural. Características, propiedades y aplicaciones. Maquinaria, herramientas, útiles y medios auxiliares para el flameado.
Arenado/granallado de la piedra natural. Características y aplicaciones. Maquinaria y medios auxiliares.
Mantenimiento preventivo. Frecuencia y periodicidad. Fichas de mantenimiento.

7. Acabados químicos de la piedra natural.

Tratamientos químicos de la piedra natural. Tipos, características, propiedades y aplicaciones. Especificaciones técnicas.
Preparados químicos. Almacenaje.
Técnicas de aplicación. Inmersión. Proyección. Instalaciones y maquinaria.
Protección del medio ambiente. Neutralización, control y gestión de los residuos.
Seguridad y salud laboral en las operaciones de tratamientos químicos.
Prevención y normas de utilización de equipos de trabajo y productos a utilizar.

8. Premontaje y montajes definitivos de obras de artesanía de piedra natural.

Sistemas de anclaje.
Morteros tradicionales y sintéticos. Adhesivos.
Cimbras y sistemas de sustentación provisional. Andamios.
Sistemas de elevación: grúas, polipastos.
Sistemas de seguridad y protección individual.

9. Almacenamiento, transporte y expedición de obras de artesanía de piedra natural.

Sistemas de clasificación. Codificación. Etiquetado y marcado.
Tipos de embalaje.
Transporte del material. Elementos de protección. Fijación: cintas y cables.
Técnicas de manipulación y almacenamiento.

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

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m2 por alumno.
- Taller artesano de trabajo de la piedra de 10 m2 por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la elaboración de forma artesanal de obras en 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 3: MANTENIMIENTO Y, EN SU CASO, RESTAURACIÓN DE OBRAS DE PIEDRA NATURAL

Nivel: 2

Código: MF1374_2

Asociado a la UC: Mantener y, en su caso, restaurar obras en piedra natural.

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Reconocer de forma general los principales procesos de deterioro y sus causas, así como las diferentes metodologías y criterios generales de intervención en la piedra natural.

CE1.1 Reconocer de forma general las principales causas físico-mecánicas de alteración de la piedra natural, distinguiendo visualmente sus manifestaciones.

CE1.2 Identificar los factores químicos y biológicos lesivos para la piedra natural observables visualmente, en función del contexto medioambiental y del tipo de piedra, reconociendo sus efectos sobre los elementos en piedra natural.

CE1.3 Reconocer los elementos o depósitos nocivos para los elementos de piedra natural, identificando como afectan a los distintos tipos de piedra.

CE1.4 Distinguir las diversas técnicas de intervención utilizadas para la preservación de los elementos y conjuntos en piedra natural, relacionándolas con los principales tipos de alteración.

CE1.5 Reconocer los criterios generales de intervención, identificando sus objetivos y relacionándolos con los diferentes tipos de alteración.

CE1.6 Interpretar de forma general proyectos, informes o memorias de restauración de obras en piedra natural, identificando los daños señalados y los trabajos de restauración a realizar.

C2: Aplicar procedimientos de limpieza de obras en piedra natural, mediante métodos físicos y químicos, respetando la normativa de seguridad y protección ambiental.

CE2.1 Describir los principales sistemas de limpieza física y química, aplicados con medios manuales o mecánicos, distinguiendo su uso en función del tipo de elemento o depósito a eliminar, así como del tipo y estado de la piedra.

CE2.2 Distinguir las distintas fases que componen el proceso de limpieza de una obra en piedra natural, identificando las operaciones que conlleva cada fase.

CE2.3 Reconocer aquellas situaciones en que un proceso de limpieza debe ser interrumpido y comunicado inmediatamente al técnico de nivel superior, ya sea por presencia de pátinas, policromías u otros.

CE2.4 Distinguir y caracterizar los métodos manuales y mecánicos de limpieza, en función del elemento a remover y el tipo de piedra, indicando la forma de tratar los residuos conforme a la normativa ambiental.

CE2.5 Diferenciar y caracterizar los procedimientos químicos para la limpieza de obras en piedra natural, interpretando las indicaciones técnicas en cuanto a dosificación y tiempo de exposición, e incidiendo en la forma de tratar los residuos conforme a la normativa de protección ambiental.

CE2.6 Describir el manejo de equipos láser para la limpieza de obras en piedra natural, indicando la forma de ajustar los parámetros de intensidad, distancia y frecuencia en función de la suciedad existente en la superficie de la piedra.

CE2.7 Enumerar los equipos de protección individual y colectivos correspondientes a la maquinaria y productos utilizados en la limpieza física y química de piedra natural.

CE2.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de limpieza manual y mecánica de una obra de piedra natural, a partir de un proyecto de restauración de la obra:

- Preparar el espacio de trabajo y la maquinaria que corresponda al sistema de limpieza indicado.
- Preparar los productos de limpieza a utilizar, con su dosificación correspondiente y respetando las normas de manipulación especificadas por el productor.
- Preparar la maquinaria o útiles a emplear para aplicar dichos productos.
- Equiparse con los medios de protección individual correspondientes.
- Realizar la limpieza.
- Verificar el resultado obtenido después de cada operación de limpieza.
- Realizar la limpieza de las máquinas y herramientas utilizadas.
- Almacenar y eliminar, en su caso, los residuos conforme a la legislación vigente.

C3: Elaborar y aplicar morteros para el sellado, rejuntado y reintegración de volúmenes, con diferentes composiciones, texturas y coloraciones, para la protección y mantenimiento de obras en piedra natural.

CE3.1 Reconocer los distintos tipos de morteros utilizados para los trabajos de restauración de obras en piedra natural, identificando sus componentes, características y aplicaciones.

CE3.2 Identificar técnicas de elaboración de morteros en función de las propiedades físicas a obtener y el acabado a lograr en especial coloración y texturas.

CE3.3 Identificar las técnicas de limpieza y preparación de superficies para garantizar, relacionándolas con su posterior capacidad para el agarre de morteros.

CE3.4 Identificar las técnicas de aplicación de morteros, así como las herramientas adecuadas al tipo de trabajo, relacionándolas con la superficie y el tipo de estructura a reparar.

CE3.5 Describir las técnicas de moldeado y modelado para la reintegración de volúmenes complejos, indicando los materiales y herramientas adecuados al trabajo a realizar.

CE3.6 Indicar los procedimientos de seguridad relacionados con la elaboración y aplicación de morteros, identificando las posibles consecuencias de su falta de utilización.

CE3.7 Indicar el procedimiento para la retirada de residuos del proceso de elaboración y aplicación de morteros, de acuerdo con la normativa medioambiental.

CE3.8 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado de elaboración y aplicación de morteros en una obra de restauración en piedra natural, a partir de un proyecto de restauración y/o de instrucciones técnicas:

- Seleccionar materiales, útiles, herramientas y equipos a emplear.
- Limpiar y preparar las superficies sobre las que se aplicará el mortero.
- Preparar los morteros en cantidad, mezcla y dosificación indicadas.
- Aplicar un mortero previo de relleno cuando exista un volumen a reintegrar de cierta entidad.
- Elaborar el mortero de acabado con la composición, color y textura indicados.
- Aplicar el mortero de acabado en cantidad indicada, sin que se superponga a la piedra, utilizando la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Aplicar las medidas de seguridad correspondientes a los trabajos de elaboración y aplicación de morteros, en especial las referentes a equipos de protección individual y utilización de sistemas de elevación y transporte de materiales.
- Retirar los residuos del proceso de elaboración y aplicación de morteros, depositándolos en los contenedores correspondientes.

C4: Reponer elementos en piedra natural mediante distintos sistemas de fijación, tales como anclajes, morteros y adhesivos.

CE4.1 Identificar las técnicas de reintegración o reposición de volúmenes, indicando los criterios técnicos e históricos a tener en cuenta.

CE4.2 Describir las técnicas de preparación de superficies para la posterior reposición de elementos en piedra natural, indicando productos y herramientas necesarios, así como la secuencia de aplicación.

CE4.3 Describir el proceso para la reposición de elementos en piedra natural, indicando las operaciones a realizar, y distinguiendo los principales métodos de fijación: anclajes, morteros, adhesivos y otros.

CE4.4 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado de reposición de un elemento en una obra de piedra natural, a partir de un proyecto de restauración y/o de instrucciones técnicas:

- Escoger el tipo de piedra.
- Diseñar el volumen necesario.
- Comprobar que el elemento en piedra responde a lo requerido para reintegrar el volumen.
- Preparar los productos y herramientas necesarios para su colocación y fijación.
- Preparar la superficie en la zona de emplazamiento.
- Preparar los anclajes, morteros y/o adhesivos.
- Preparar y adoptar las medidas de seguridad indicadas.
- Recibir el volumen en su emplazamiento.
- Fijar el volumen mediante los anclajes, morteros y/o adhesivos.
- Acabar las juntas de unión.
- Eliminar los residuos.

C5: Aplicar tratamientos de protección de elementos en piedra natural, siguiendo las especificaciones técnicas de los productos y respetando la normativa medioambiental.

CE5.1 Reconocer los principales productos empleados para la protección de la piedra natural, identificando su utilidad y propiedades y las condiciones de aplicación.

CE5.2 Identificar los riesgos medioambientales inherentes al uso de los productos químicos utilizados en la protección de la piedra natural, reconociendo los medios adecuados para minimizar su impacto.

CE5.3 Diferenciar los principales sistemas de protección de los materiales que pudieran estar en contacto con la piedra en un trabajo de protección química, identificando sus condiciones de aplicación y uso.

CE5.4 Clasificar los riesgos para la salud derivados de la exposición a los productos químicos utilizados en la protección de la piedra natural, reconociendo los medios de protección individual y colectiva a utilizar en cada caso.

CE5.5 Aplicar productos químicos de protección sobre la piedra, en función de las condiciones medioambientales y del tipo de piedra y evitando que alcancen a otros materiales.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:
C2 respecto a CE2.8; C3 respecto a CE3.8; C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

Integrarse en el proceso productivo y la organización propios de los talleres de elaboración de la piedra natural.

Respetar los procedimientos técnicos y las normas establecidas en los talleres de elaboración de la piedra natural, colaborando con los demás trabajadores en la realización de las distintas tareas.

Realizar las tareas asignadas prestando especial atención a que la calidad de los productos elaborados sea la requerida.

Autoevaluar el trabajo realizado, adoptando las medidas oportunas para corregir los defectos detectados.

Colaborar en la mejora de los procesos de calidad de la empresa, aportando sus conocimientos específicos en lo que respecta a su puesto de trabajo.

Contenidos:

1. Mantenimiento y preservación de obras de piedra natural.

Valor del Patrimonio. Legislación general. Criterios y técnicas generales de intervención. Tipos frecuentes de alteración y deterioro. Pátinas. Interacción entre piedra y productos químicos.

2. Métodos de limpieza de obras en piedra natural.

Elementos y depósitos nocivos. Métodos de limpieza: físicos, mecánicos y químicos. Maquinaria de limpieza y manuales de uso: microarenadoras, máquinas de proyección, vaporizadores, láser. Materiales usados en la limpieza. Normas de seguridad. Normas medioambientales. Protección de elementos adyacentes.

3. Elaboración y aplicación de morteros y reposición de elementos de piedra para la restauración de obras de piedra natural.

Composición y tipos de morteros. Técnicas de elaboración. Coloración y textura. Preparación de superficies. Técnicas de aplicación.

Reintegración. Encofrados, moldes y terrajas.

Rejuntado y sellado.

Normativa de seguridad.

Reposición de elementos en piedra natural: preparación, colocación y fijación. Técnicas: anclajes, morteros y adhesivos.

4. Tratamientos de protección para la restauración de obras de piedra natural.

Agentes exógenos lesivos para la piedra. Microorganismos. Microflora y flora vascular.

Tipos de protección: hidrofugantes, biocidas y antigrafitos.

Sistemas de protección físicos y químicos.

Normativa de seguridad. Normativa medioambiental.

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

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller artesano de trabajo de la piedra de 10 m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento y, en su caso, restauración de obras en 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.

ANEXO CDXXVII**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: COLOCACIÓN DE PIEDRA NATURAL****Familia Profesional: Industrias Extractivas****Nivel: 2****Código: IEX427_2****Competencia general:**

Colocar diversos elementos constructivos de piedra natural tales como mampostería, sillería y perpiaño para la formación de muros y cerramientos, revestimientos mediante el sistema de fachadas ventiladas, así como elementos singulares de piedra natural: elementos funcionales y decorativos de edificación –encimeras y topes, chimeneas, fuentes, esculturas, escudos, gárgolas, escaleras macizas, balaustradas y balconadas, puzzles hidrocorte y otros–, mobiliario urbano, arte, mosaicos, siguiendo las directrices especificadas en la documentación técnica y las prescripciones establecidas en materia de calidad, seguridad y medioambiente y teniendo en cuenta su relación con otros posibles materiales o trabajos y realizando los trabajos de acabado correspondientes.

Unidades de competencia:

- UC1375_2: Colocar mampostería, sillería y perpiaño.
- UC1376_2: Colocar elementos singulares de piedra natural.
- UC1377_2: Montar fachadas transventiladas.
- UC0869_1: Elaborar pastas, morteros, adhesivos y hormigones.
- UC1360_2: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

Entorno profesional:**Ámbito profesional:**

Desarrolla su actividad profesional como autónomo o como trabajador por cuenta ajena en empresas generalmente privadas, de tamaño pequeño, mediano o grande de

piedra natural o de construcción. Desarrolla funciones de carácter técnico, cumpliendo órdenes y alcanzando objetivos marcados por técnicos de un nivel superior, de los que recibe instrucciones y a los cuales informa.

Sectores productivos:

Industria de la piedra. Construcción.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Mampostero.

Marmolista de la construcción. Montador de fachadas transventiladas.

Formación asociada: (600 horas)**Módulos Formativos**

MF1375_2: Colocación de mampostería, sillería y perpiaño. (120 horas)

MF1376_2: Colocación de elementos singulares de piedra natural. (120 horas)

MF1377_2: Montaje de fachadas transventiladas. (270 horas)

MF0869_1: Pastas, morteros, adhesivos y hormigones. (30 horas)

MF1360_2: Prevención básica de riesgos laborales en construcción. (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: COLOCAR MAMPOSTERÍA, SILLERÍA Y PERPIAÑO

Nivel: 2

Código: UC1375_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Determinar el alcance y organización de los trabajos para proceder a su ejecución en el plazo previsto y con la calidad requerida, a partir de la interpretación de los planos y demás documentación técnica, y/o recabando la información de superior o responsable.

CR1.1 Los documentos de proyecto: planos de despiece y/o montaje y demás documentación técnica disponible se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de:

- Las características de las piezas a colocar: geometría, volumen, peso, aspecto.
- Las características del soporte: materiales –ladrillo, hormigón u otros–, geometría– nivelación, planeidad y regularidad superficial–, estabilidad y estado de conservación.
- Los puntos singulares, remates y encuentros.
- El sistema de anclaje: características y modo de colocación.
- Las condiciones adecuadas para la preparación de la mezcla y el fraguado de adherentes.
- Las especificaciones de puesta en obra.

CR1.2 La definición del conjunto a colocar se obtiene a partir de los distintas partes o elementos, indicando cuáles son seriados y cuáles son singulares, para obtener una composición general previa.

CR1.3 Las representaciones y las medidas no concordantes o las posibles indefiniciones que pudieran existir, se identifican y comunican al responsable superior directo para su aclaración y justificación.

CR1.4 Las piezas o zonas que, en casos puntuales, requieran una interpretación detallada, se estudian mediante croquis, proponiendo soluciones al técnico responsable.

CR1.5 La documentación correspondiente a los anclajes y uniones, se comprueba en relación a la información sobre la posición geométrica, profundidad, materiales y orden de ejecución.

CR1.6 Los acabados superficiales y operaciones de remate que se precisen realizar «in situ» se definen completamente, indicando el campo de actuación, sistema, intensidad y cualquier otro parámetro necesario para su realización definitiva en obra.

CR1.7 La organización de los recursos materiales y humanos se determina a partir de las órdenes de ejecución, procurando optimizar la calidad y el rendimiento en lo que se refiere a:

- La organización de los trabajos.
- El personal de colocación.
- La relación con otros oficios.
- Los medios auxiliares disponibles: grúas, andamios y otros.
- El acopio, distribución y almacenamiento de las piezas a colocar.
- La distribución y secuenciación de las tareas en el tiempo.
- El establecimiento de los puntos de control: comprobación del material, comprobación de los puntos de referencia, comprobación de la obra realizada, comprobación de ajuste al plazo establecido.

RP2: Preparar los equipos y materiales de trabajo necesarios –máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y colectiva, medios auxiliares; piezas de piedra natural– para lograr el rendimiento y calidad requeridos, observando las medidas de seguridad establecidas, a partir de la interpretación de la información gráfica y escrita y teniendo en cuenta las prescripciones técnicas establecidas.

CR2.1 Las máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y colectiva y medios auxiliares que se seleccionan, son los adecuados para la actividad a desarrollar.

CR2.2 Las medidas de seguridad se adoptan, según las especificadas del plan de acuerdo a la orden verbal y/o escrita.

CR2.3 Las operaciones de mantenimiento y de fin de jornada se aplican correctamente a los distintos equipos, siguiendo instrucciones y de acuerdo con los manuales de instrucciones específicos.

CR2.4 Los espacios de trabajo se mantienen limpios y libres de obstáculos, para garantizar la seguridad y calidad en los trabajos.

CR2.5 Los sobrantes de la piedra, materiales auxiliares, palets y embalajes se retiran y depositan en las zonas o contenedores previstos para tal fin.

CR2.6 La cantidad y características –forma, espesores y acabados– de los elementos de piedra natural recibidos en obra se comprueba que corresponden con lo estipulado en la documentación técnica, verificando, previo a su recepción en almacén o a la colocación en obra, su perfecto estado y comunicándoselo a la persona responsable.

CR2.7 Las piezas se identifican, tanto en la obra como en los albaranes de entrega, verificando su conformidad con los criterios de producción establecidos o utilizando estadillos de mediciones o similares.

CR2.8 La descarga de los elementos de piedra se realiza sin interrumpir a otros oficios, asegurándose de que el material descansa sobre zonas suficientemente resistentes para el acopio.

RP3: Replantar las referencias necesarias y colocar los cercos para guiar la colocación de los elementos de piedra, reproduciendo la geometría definida en los planos y respetando el margen de tolerancia admitido.

CR3.1 El replanteo en planta se ajusta a la geometría y tolerancia definida en el plano del proyecto o croquis de la obra, marcando sobre la superficie limpia, con un trazo fácilmente identificable y suficientemente estable.

- CR3.2 Las referencias y miras se colocan donde procede, en número suficiente, correctamente aplomadas, recibidas, con sus caras escuadradas y escantilladas respecto al nivel de referencia.
- CR3.3 Las miras o barras de referencia se posicionan, de forma que queden debidamente ubicados los niveles de antepechos y dinteles de los huecos, para garantizar la adecuada colocación posterior de las hiladas de piedra.
- CR3.4 Los cordeles se tienden entre marcas de miras correspondientes a una misma hilada, y presentan la horizontalidad exigida en el proyecto o el plan de calidad.
- CR3.5 Los remates –molduras, alféizares, dinteles, jambas, y demás– cuya colocación precede al levantamiento de las fábricas, se ubican correctamente, y son aplomados, nivelados y arriostrados.
- RP4: Ajustar en obra los elementos de piedra natural recibidos para lograr piezas con las características y acabados requeridos, utilizando medios manuales y mecánicos, respetando las especificaciones técnicas establecidas y las normas de seguridad y protección medioambiental.
- CR4.1 Los precortes destinados a proteger el perpiaño para su transporte se eliminan en obra, mediante mazas y cinceles para obtener superficies totalmente planas y bordes sin desportillar.
- CR4.2 Las piezas se escaflan en obra, hasta obtener unas caras planas de asiento con sus bordes vistos en perfecto estado.
- CR4.3 Los problemas de ajuste dimensional se resuelven en las labores previas a la colocación, repasando o compensando aquellas zonas o piezas de piedra que sea necesario.
- CR4.4 Las operaciones de labrado necesarias en los paramentos y encuentros de esquinas se realizan, hasta lograr uniformidad con el resto de la obra.
- CR4.5 Las piezas adecuadas para revestir los cantos de los forjados se eligen de forma, que permitan lograr un acabado uniforme con el resto del paramento.
- CR4.6 Los cortes y taladros necesarios para alojar los elementos metálicos de rigidización –varillas y anclajes–, se realizan en las piezas de piedra que lo necesitan, de forma que permitan el alojamiento de los elementos metálicos de forma segura y duradera.
- CR 4.7 Los residuos generados en los trabajos de ajuste se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa vigente.
- RP5: Levantar fábricas de mampostería de piedra, recibida en seco o con morteros, para obtener cerramientos o muros resistentes de acuerdo con lo establecido en el proyecto y respetando las medidas de calidad y seguridad establecidas.
- CR5.1 Las fábricas de mampostería ordinaria se levantan, de forma, que presentan los mampuestos de mayor tamaño con regularidad en las esquinas y jambas de los huecos, estando correctamente alineados y aplomados, acuñando y rellenando con ripios los huecos entre mampuestos, con la traba y llaves necesarias.
- CR5.2 Las fábricas de mampostería concertada y careada se realizan de forma que, presentan todos los mampuestos con las caras de paramento y junta trabajadas, siendo asentados sobre caras planas y paralelas.
- CR5.3 Las fábricas de sillarejo o de mampostería de hiladas irregulares se levantan con los mampuestos de forma sensiblemente prismática, y de manera, que no coincidan más de tres aristas en un mismo vértice y que la distancia entre las juntas verticales de dos hiladas consecutivas, no sea inferior a la longitud especificada.
- CR5.4 Las fábricas a dos caras que cumplen los controles de calidad definidos, se realizan, de forma que presentan la traba y llaves necesarias, y el acabado requerido en cada cara.
- CR5.5 Los residuos generados en los trabajos de ajuste se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa vigente.

- RP6: Realizar la colocación de sillería y perpiaño, para la formación de elementos constructivos portantes, cerramientos, y elementos singulares y de remate, mediante sistemas de unión en seco, con anclajes y/o con morteros u otros adhesivos, respetando las especificaciones técnicas establecidas y las normas de seguridad y protección medioambiental.
- CR6.1 Los perpiaños de referencia necesarios para el arranque del muro se colocan a las distancias establecidas, debidamente nivelados y aplomados, para asegurar una base adecuada a los restantes elementos.
- CR6.2 Las piezas de piedra se colocan respetando los criterios de alineación, planeidad y nivelación.
- CR6.3 Las piezas se colocan con la traba y el aparejo establecidos, garantizando su estabilidad y acabado estético, ya sea a hueso, con morteros y/o anclajes.
- CR6.4 Los huecos de ventanas y puertas se unen mediante soluciones constructivas correctas, así como los que se realizan sobre las otras partes de obra ya construida, o que va a ser ejecutada, tales como tabiques o forjados.
- CR6.5 Los anclajes necesarios no previstos en fabricación se practican a pie de obra, como solución a problemas puntuales de colocación, utilizando las resinas y los elementos metálicos correspondientes.
- CR6.6 Los elementos provisionales de sustentación y apoyo de las piezas de piedra se retiran sin alterar la disposición de la parte construida.
- CR6.7 Los elementos de drenaje y ventilación de la cámara se disponen, en su caso, en los lugares establecidos, para garantizar la ausencia de humedades en el interior de la construcción.
- CR6.8 Los residuos generados en los trabajos de ajuste se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa vigente.
- RP7: Realizar arcos, dinteles, cornisas, columnas y otros remates singulares en mampostería para obtener los huecos, paños y molduras de la fachada definida en el proyecto, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.
- CR7.1 Las cimbras se realizan respetando la forma definida en el plano o croquis de obra y con la resistencia suficiente para soportar el peso del elemento.
- CR7.2 Las cimbras y sopandas para la construcción de los arcos y dinteles se apoyan debidamente, en el interior del hueco y a la altura indicada.
- CR7.3 Las dovelas de piedra del arco se alinean correctamente por el eje de su canto con ayuda del cintrel.
- CR7.4 El dintel adovelado que presenta un número impar de piezas de piedra, se alinea correctamente, según al eje del vano y con el espaciado de juntas especificado.
- CR7.5 Las impostas, molduras y cornisas se realizan respetando la geometría definida en el plano o el croquis de la obra.
- CR7.6 Los alféizares, albardillas y peldaños de fábrica vista se realizan, de forma que reproducen la disposición e inclinación de las piezas especificadas en el plano o croquis de la obra y sus llagas presentan un correcto acabado.
- CR7.7 Los residuos generados en los trabajos de ajuste se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa vigente.
- RP8: Realizar arcos, dinteles, cornisas, columnas y otros remates singulares en sillería y perpiaño para obtener los huecos, paños y molduras de la fachada definida en el proyecto, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.
- CR8.1 Los taladros de unión entre piezas de piedra natural y la obra se realizan en los puntos establecidos según el proyecto.
- CR8.2 Los elementos metálicos de rigidización se colocan en los taladros, aplicando las resinas o elementos roscados correspondientes, para garantizar la posterior estabilidad de las piezas.
- CR8.3 Las distintas piezas se ubican de forma, que queden totalmente verticales, planas y estables.

CR8.4 Los apuntalamientos provisionales necesarios se realizan, en función de las piezas y del entorno en que se encuentran.

CR8.5 Las juntas de unión se rematan dentro de las tolerancias establecidas, para evitar discontinuidades.

RP9: Rematar la obra mediante los trabajos auxiliares de tratamientos de juntas, ajustes y labores complementarias en general, para conseguir un acabado completo del trabajo, garantizando los requisitos funcionales y estéticos.

CR9.1 Los productos de rejuntado –pastas y mastic– se preparan y aplican, según se recoge en las especificaciones técnicas.

CR9.2 Los elementos funcionales y decorativos, tales como, rejillas de ventilación, anclajes de sujeción o adornos, se colocan con la seguridad suficiente y con un remate acorde con el contorno de los mismos.

CR9.3 Los trabajos de limpieza necesarios para la entrega de la obra en las condiciones establecidas, se llevan a cabo, según lo indicado.

CR9.4 El acabado final de la obra se comprueba mediante inspección visual que corresponde con lo especificado en el proyecto, comunicando cualquier anomalía al responsable correspondiente.

CR9.5 Los residuos generados en los trabajos de ajuste se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa ambiental.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Elementos de dibujo. Útiles, herramientas e instrumentos de medición directa para replanteos. Paletas, niveles, plomadas, escuadras y cintas métricas. Cordeles y miras, cerchas de hiladas y material para plantillas. Herramientas de cantería: cinceles, punteros, piquetas, macetas, mazas, martillos diversos de cantería, cuñas, patas de cabra. Espátulas y elementos de rejuntado: llagueros, rejuntadotes, junquillos calibrados y galgas. Cimbras y sopandas. Máquinas de corte: amoladoras, discos de corte, pulido. Mesas de corte. Medios de sustentación y transporte. Medios auxiliares: andamios, poleas, cuñas de montaje. Equipos de protección individual y colectiva. Piedra en rama, ripios, mampuestos y sillarejos. Sillares. Perpiaño.

Productos y resultados:

Replanteos de obra. Elementos resistentes y cerramientos de fábrica vista de mampostería. Elementos resistentes y cerramientos de fábrica vista de sillería y perpiaño. Rejuntado y terminación de los trabajos.

Información utilizada o generada:

Planos, croquis, prescripciones técnicas, estadillos de mediciones. Estudio de seguridad y salud. Plan de Calidad de obra. Instrucciones técnicas de los fabricantes de los productos químicos. Planos de despiece (arcos, dinteles adovelados y paños y remates singulares). Instrucciones verbales y escritas de jefe de equipo. Croquis de estado final. Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: COLOCAR ELEMENTOS SINGULARES DE PIEDRA NATURAL

Nivel: 2

Código: UC1376_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Determinar el alcance y organización de los trabajos para proceder a su ejecución en el plazo previsto y con la calidad requerida, a partir de la interpretación de los

planos y demás documentación técnica, y/o recabando la información de superior o responsable.

CR1.1 Los documentos de proyecto: planos de despiece y/o montaje y demás documentación técnica disponible se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de:

- Las características de las piezas a colocar: geometría, volumen, peso, aspecto.
- Las características del soporte: materiales –ladrillo, hormigón u otros–, geometría –nivelación, planeidad y regularidad superficial–, estabilidad y estado de conservación.
- Los puntos singulares, remates y encuentros.
- El sistema de anclaje: características y modo de colocación.
- Las condiciones adecuadas para la preparación de la mezcla y el fraguado de adherentes.
- Las especificaciones de puesta en obra.

CR1.2 La definición del conjunto a colocar se obtiene a partir de los distintas partes o elementos, indicando cuáles son seriados y cuáles son singulares, para obtener una composición general previa.

CR1.3 Las representaciones y las medidas no concordantes o las posibles indefiniciones que pudieran existir, se identifican y comunican al responsable superior directo para su aclaración y justificación.

CR1.4 Las piezas o zonas que, en casos puntuales, requieran una interpretación detallada, se estudian mediante croquis, proponiendo soluciones al técnico responsable.

CR1.5 La documentación correspondiente a los anclajes y uniones, se comprueba en relación a la información sobre la posición geométrica, profundidad, materiales y orden de ejecución.

CR1.6 Los acabados superficiales y operaciones de remate que se precisen realizar «in situ» se definen completamente, indicando el campo de actuación, sistema, intensidad y cualquier otro parámetro necesario para su realización definitiva en obra.

CR1.7 La organización de los recursos materiales y humanos se determina a partir de las órdenes de ejecución, procurando optimizar la calidad y el rendimiento en lo que se refiere a:

- La organización de los trabajos.
- El personal de colocación.
- La relación con otros oficios.
- Los medios auxiliares disponibles: grúas, andamios y otros.
- El acopio, distribución y almacenamiento de las piezas a colocar.
- La distribución y secuenciación de las tareas en el tiempo.
- El establecimiento de los puntos de control: comprobación del material, comprobación de los puntos de referencia, comprobación de la obra realizada, comprobación de ajuste al plazo establecido.

RP2: Preparar los equipos de trabajo necesarios –máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y colectiva y medios auxiliares– para lograr el rendimiento y calidad requeridos, observando las medidas de seguridad establecidas.

CR2.1 Las máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y medios auxiliares seleccionados son los adecuados para la actividad a desarrollar, para asegurar la realización de los trabajos con eficacia y seguridad.

CR2.2 Las medidas de seguridad adoptadas son las indicadas en la documentación del fabricante de las máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y medios auxiliares así como las recibidas mediante órdenes verbales y/o escritas, para asegurar la realización de los trabajos con seguridad.

CR2.3 Las medidas de protección colectiva se disponen con la antelación suficiente a la ejecución del trabajo, y cumplen con las especificaciones del plan de seguridad, para asegurar la realización de los trabajos con seguridad.

CR2.4 Los espacios de trabajo se mantienen limpios y libres de obstáculos, para asegurar la realización de los trabajos con eficacia y seguridad.

CR2.5 Los residuos generados se vierten o acumulan en los espacios o contenedores destinados para este fin, respetando los criterios de seguridad y de protección ambiental establecidos.

RP 3: Realizar el acopio y traslado de las piezas y conjuntos de piedra natural, para lograr el rendimiento y calidad requeridos, observando las medidas de seguridad establecidas.

CR3.1 La capacidad de carga e izado de las maquinas a utilizar se comprueba que es suficiente para la pieza o conjunto de piezas a manipular.

CR3.2 Las eslingas, pinzas y demás útiles de amarre o anclaje para manipulación de piezas de piedra natural se comprueba que es de capacidad suficiente para la manipulación segura de la pieza o conjunto de piezas.

CR3.3 El cálculo de la capacidad de carga de la zona donde se realice el acopio, se comprueba que es superior al peso de las piezas a acopiar.

CR3.4 Los acopios se realizan respetando en la medida de lo posible los embalajes originales, lo más cercano posible al punto de utilización y respetando las normas de prevención de riesgos laborales, para realizar los trabajos con eficacia y seguridad.

CR3.5 El traslado de piezas fuera de su embalaje original se realiza adoptando las precauciones necesarias para asegurar la estabilidad e inmovilidad de la carga en el medio de transporte.

CR3.6 Los elementos de protección, en el caso de depositar piezas fuera de su embalaje original, se disponen en los puntos de apoyo, para evitar romper las aristas y esquinas.

CR3.7 Los materiales pulidos fuera de su embalaje se disponen de tal forma, que las caras en contacto, sean o las dos pulidas o las dos serradas.

RP4: Replantar los diversos elementos o zonas para su posterior colocación, partiendo de las referencias previas fijadas por el técnico superior, ajustándose a la documentación gráfica e indicaciones de los facultativos.

CR4.1 Las líneas de referencia de profundidad, nivel y alineación se cortan en la referencia origen, dada de los elementos o composición a replantar.

CR4.2 Los puntos de colocación de los distintos elementos se señalan, comprobando que su ubicación no entra en conflicto con el resto de la obra.

CR4.3 Las comprobaciones periódicas de las líneas de referencia se realizan para asegurarse de que no varían su posición, evitando errores de medición respecto a ellas.

CR4.4 Las medidas se comprueban, en el momento de la colocación y antes de la fijación definitiva, desde las propias piezas, respecto a las líneas de referencia.

CR4.5 Las líneas de rotura o cambio de pendiente se replantean en verdadera posición espacial –nivel, plomo, alineación, situación–.

CR4.6 Las referencias externas a los elementos o composición de piedra natural se señalan debidamente y son estables para evitar su posible alteración.

CR4.7 La posición que van ocupando las piezas por las marcas de replanteo se comprueba que corresponde con la composición final establecida y su funcionalidad.

CR4.8 Las posibles desviaciones entre la realidad de la obra y lo proyectado se corrigen o reparten para que se aprecien lo menos posible en el momento de la colocación de las piezas.

- RP5: Realizar el corte a medida, mecanizado y conformado, para obtener los elementos singulares que cumplan los requisitos necesarios para su colocación en obra, utilizando las máquinas, herramientas y útiles adecuados, siguiendo las especificaciones técnicas y/o el replanteo en obra y cumpliendo las normas de seguridad y protección medioambiental aplicables.
- CR5.1 Los elementos singulares –encimeras, piezas de revolución, tallas, grabados, mosaicos y otros– a mecanizar se determinan, identificando las operaciones a realizar –cortes, taladros, ranurados, fresados, pulidos, apomazados, arenados, texturados, envejecidos, vaciados– en función de las especificaciones técnicas y/o el replanteo en la obra.
- CR5.2 Las maquinaria o herramientas a utilizar –máquinas cortadoras, hilos de corte, hidrocorte, pantógrafos, tornos, cizalladoras, láser, arenadoras, biseladoras, pulecantos, taladradoras, y otras– se determinan en función de las labores de corte o conformado –talla, taladrado, arenado, grabado, torneado u otros– del elemento singular a realizar.
- CR5.3 Los útiles específicos para el mecanizado –brocas, fresas, discos, hilos, granalla, herramientas manuales– se seleccionan según los trabajos a realizar, comprobando su estado periódicamente y sustituyéndolos en caso necesario.
- CR5.4 El sólido capaz se selecciona en el corte a medida para ajustes y cambios de dirección en piezas macizas –balastradas, escaleras y otros–, conforme a las características especificadas en el proyecto –color, forma, tamaño, textura y material–.
- CR5.5 El trabajo a realizar se define trazándolo sobre la piedra, utilizando para ello las plantillas elaboradas previamente, con el fin de ajustar sus medidas a lo previsto.
- CR5.6 El trazado mediante plantillas, láser, útiles de medición y comprobación, se ajusta al especificado en los planos y croquis de ejecución, así como a la realidad de la obra.
- CR5.7 Los elementos a insertar –fregaderos, lavabos, griferías, letras, elementos de iluminación, ornamentos y otros– se comprueban que tienen las medidas de encastre especificadas.
- CR5.8 La distribución de elementos decorativos –renglones, curvatura, ángulos, tamaños, formas– se ajusta a lo especificado.
- CR5.9 Las medidas de protección medioambiental se observan, especialmente en los temas de emisión de polvo y producción de ruido, vertidos de agua y refrigeración.
- RP6: Recibir las piezas mediante adherentes y/o anclajes metálicos para lograr la solución global de conjunto establecida, en función de la información técnica aportada u ordenes del responsable directo, resolviendo el encuentro con otros elementos constructivos.
- CR6.1 Los anclajes, adherentes y demás materiales que se utilizan para realizar las uniones entre las piezas son los que se prescriben en la documentación técnica aportada.
- CR6.2 Las zonas de entrega en las piezas de piedra –taladros, ranuras o similares– se comprueba que coinciden en dimensiones y posición con lo previsto para el sistema elegido de unión.
- CR6.3 El soporte se comprueba que cumple los requisitos necesarios en cuanto a resistencia, planeidad y estado de conservación, comunicando las posibles deficiencias que pudieran existir.
- CR6.4 Las piezas a colocar se protegen, durante el transcurso de la obra, frente a posibles impactos o agresiones que las pudieran deteriorar.
- CR6.5 Los adherentes se preparan y aplican respetando los tiempos de fraguado, conforme se indica en la documentación técnica específica del fabricante de cada producto, para garantizar la correcta y segura colocación de los elementos singulares de piedra natural.

CR6.6 Los anclajes que sea necesario colocar, según se establece en la documentación técnica, se fijan al soporte y a las piezas en piedra, siguiendo las instrucciones técnicas propias de cada sistema de anclaje, para garantizar la correcta y segura colocación de los elementos singulares de piedra natural.

CR6.7 Las juntas de unión se limpian y, en su caso, se disimulan con colores y texturas similares a los de las piezas, y en el caso de que fuese preciso impermeabilizarlas, se comprueba la continuidad del tratamiento.

CR6.8 Las zonas de encuentro con otros materiales u obra ya ejecutada, se realizan conforme se indica por el personal responsable o en la documentación aportada, respetando los espacios de junta y remate de la misma.

CR6.9 La estabilidad mecánica del elemento o conjunto se comprueba una vez finalizadas las operaciones de unión.

RP7: Preparar y ejecutar las labores de acabado de los elementos singulares, para conseguir un acabado completo del trabajo, garantizando los requisitos funcionales y estéticos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente vigentes.

CR7.1 Las operaciones de acabado de cada elemento singular a realizar –ajuste de piezas, calibrado, ensamblado, rejuntado, labores de estanqueidad, tintado, patinado, pulido, texturado de remates, limpieza, aplicación de productos químicos de tratamiento superficial– se determinan siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto y/o las instrucciones recibidas.

CR7.2 Los materiales a utilizar en el acabado –siliconas, resinas, morteros de rejuntado, colorantes, pegamentos, elementos de decoración, productos de limpieza–, así como su aplicación y dosificación, son los prescritos en las especificaciones técnicas, para realizar de los trabajos con la calidad requerida.

CR7.3 Las medidas de seguridad aplicadas en los elementos singulares –sujeción de elementos, huecos, antideslizantes– se ajustan al proyecto de ejecución.

CR7.4 La calidad del acabado se determina mediante inspección pormenorizada, utilizando herramientas de control de calidad –trazadores, brillómetros/luxómetros, colorímetros, calibres, galgas, y otros–.

CR7.5 Los embalajes utilizados, así como los restos de productos, son depositados en los contenedores apropiados al respecto, para su retirada a vertedero controlado o reciclados.

CR7.6 Los elementos singulares se entregan limpios de cualquier resto o residuo de materiales de agarre, así como de marcas o indicaciones de colocación, etiquetados, y otras.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Elementos de dibujo. Útiles, herramientas e instrumentos de medición directa para replanteos: Niveles, plomadas, escuadras, cintas métricas, paletas Cordeles y miras. Máquinas cortadoras. Taladradoras. Tornos manuales. Cizalladoras. Pulidoras, biseladoras, pulecantes. Arenadoras. Amoladoras. Herramientas de cantería y talla (neumática y manual). Plotters de corte, vinilos, abrasivos. Resinas, colorantes, productos químicos. Cubetas de inmersión para disoluciones químicas. Equipos de elevación, manipulación y transporte. Ventosas, pinzas elevadoras. Compresores. Equipos de vacío. Medios auxiliares: andamios, poleas, cuñas de montaje. Instalaciones provisionales. Equipos de protección individual y colectiva.

Productos y resultados:

Elementos singulares (encimeras para baño, cocina o muebles, tops de baño, mesas, chimeneas, escaleras macizas, balaustres, columnas, esculturas, fuentes, gárgolas,

escudos, figuras, logotipos, grabados, murales, mosaicos, puzzles de corte, mobiliario urbano: bancos, bolardos, jardineras; arte funerario: lápidas, panteones, capillas y mausoleos) colocados en obra con el nivel de acabado requerido.

Información utilizada o generada:

Planos y croquis y demás documentación técnica. Plantillas. Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales técnicos de instrucciones de equipos y maquinaria. Catálogos de productos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas de calidad de los productos. Albaranes de entrega. Partes de trabajo y parte de incidencias.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: MONTAR FACHADAS TRANSVENTILADAS**Nivel: 2****Código: UC1377_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Determinar el alcance de los trabajos para proceder a su ejecución en el plazo previsto y con la calidad requerida, interpretando proyectos, planos de despiece/modulación y de montaje, planes de obra y otra documentación técnica generada en obra, o recabando la información de superior o responsable, identificando los elementos del sistema de fachada transventilada –soporte–anclaje– revestimiento– y especificaciones de puesta en obra, y comprobando las características del soporte.

CR1.1 Los documentos de proyecto, y/o planos de despiece/modulación y de montaje disponibles, se ordenan y revisan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para que su trabajo quede completamente definido, y/o recabándola del superior o responsable:

- Geometría de la fachada.
- Puntos singulares, remates y encuentros: arranque, huecos, coronación, instalaciones.
- Materiales de revestimiento.
- Tipo y elementos del subsistema de anclaje: sistemas puntuales –anclajes puntuales regulables o no– y sistemas con perfilera –fijaciones a la estructura o al cerramiento interior, ménsulas, elementos verticales y en su caso horizontales de la subestructura portante, uniones/enganches, piezas especiales–.
- Registrabilidad o no del revestimiento.
- Materiales de aislamiento: tipo, fijación al soporte.
- Condiciones adecuadas para la preparación de la mezcla y el fraguado de adhesivos.
- Especificaciones de puesta en obra –subestructura portante y anclajes puntuales regulables y no regulables, unión de piezas, ejecución de elementos singulares, colocación de aislamientos.

CR1.2 Las características y propiedades del soporte se identifican a partir de los planos y/o del pliego de condiciones y demás documentación técnica aplicable, o en su caso realizando un examen in situ, concretando:

- Elementos soporte: cantos de forjados, cerramientos portantes, estructura metálica u otros.
- Naturaleza de los materiales –fábricas, hormigón, metálico u otros–.
- Estabilidad.
- Geometría –alineación de forjados, nivelación, planeidad y regularidad superficial–.
- Compatibilidad del subsistema de anclaje con el soporte.

CR1.3 Las características geométricas de la fachada, soporte, aislamiento, huecos, instalaciones, elementos del subsistema de anclaje, piezas de revestimiento y motivos decorativos, se identifican a partir de los planos del proyecto, planos de despiece y de montaje y demás documentación técnica aplicable.

CR1.4 Las calidades de los elementos del subsistema de anclaje, y piezas de revestimiento –material, aspecto y otras– se determinan a partir de los planos, el pliego de prescripciones técnicas del proyecto y demás documentación técnica aplicable.

CR1.5 La organización de los recursos materiales y humanos se determina a partir de las órdenes de ejecución, procurando optimizar la calidad y el rendimiento en lo que se refiere a:

- La organización de los trabajos –paramentos a revestir, orden de colocación de piezas y otros–.
- Personal de colocación.
- Relación con otros oficios.
- Medios auxiliares disponibles: grúas, andamios y otros.
- El acopio, distribución y almacenamiento de los elementos del subsistema de anclaje y las piezas de revestimiento y aislamiento.
- Distribución y secuenciación de las tareas en el tiempo.
- Establecimiento de puntos de control: comprobación del material, comprobación de los puntos de referencia, comprobación de la obra realizada, comprobación de ajuste al cronograma.

CR1.6 Los rendimientos, plazos e interacciones con otros oficios se concretan para cada unidad de obra, recabándolos del superior o responsable.

RP2: Operar correctamente con los equipos de trabajo necesarios –máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y colectiva y medios auxiliares– para lograr el rendimiento y calidad requeridos, observando las medidas de seguridad establecidas y realizando las operaciones de fin de jornada.

CR2.1 Las máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y medios auxiliares seleccionados son los adecuados para la actividad a desarrollar.

CR2.2 Las medidas de seguridad adoptadas son las indicadas en la documentación del fabricante de las máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y medios auxiliares, así como las recibidas mediante órdenes verbales y/o escritas.

CR2.3 Las operaciones de mantenimiento de uso y de fin de jornada se aplican correctamente a los distintos equipos y máquinas de trabajo utilizadas.

CR2.4 La evacuación de residuos –plásticos, flejes, residuos propios– se efectúa depositando los desechos en los contenedores indicados para cada tipo de residuo.

RP3: Acondicionar los tajos en el montaje de fachadas transventiladas, para mejorar rendimientos y evitar riesgos, señalando zonas de acopio y optimizando recorridos.

CR 3.1 Los espacios de trabajo se comprueba que están limpios y libres de obstáculos.

CR3.2 Las medidas de protección colectiva se comprueba que están dispuestas con la antelación suficiente a la ejecución del trabajo, permiten su desarrollo y cumplen las especificaciones del plan de seguridad.

CR3.3 Los tajos se comprueba que están suficientemente iluminados y disponen en sus inmediaciones de zonas de acopio de materiales apropiadas, seguras y de fácil abastecimiento.

CR3.4 La señalización en el tajo se comprueba que acota las áreas de posibles riesgos, permaneciendo operativa el tiempo necesario y siendo suficientemente visible, incluso de noche.

CR3.5 Las condiciones ambientales inadecuadas para la ejecución del montaje en condiciones seguras, –exposición al viento, lluvia, rayos y otras– se detectan, proponiendo detener los trabajos en las zonas de riesgo y avisando al superior o responsable.

CR3.6 Las contingencias detectadas o transmitidas en el tajo se resuelven, o se comunican al superior o responsable, con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, especialmente las que comprometan la seguridad de los trabajadores, y la estabilidad y seguridad del andamio o cimbra: –amarres defectuosos, piezas sueltas o mal ensambladas, ausencia de piezas, maniobras de maquinaria pesada cerca del andamio o cimbra, trabajos próximos a líneas eléctricas, trabajos en niveles superiores y otros–.

RP4: Replantar referencias para el posterior posicionamiento de los elementos del subsistema de anclaje –elementos de fijación, anclajes puntuales y/o subestructura portante del revestimiento– y los elementos singulares de la fachada –huecos de ventana, molduras, antepechos, aleros y otros–, partiendo de las referencias previas fijadas por el técnico competente y ajustándose a la documentación gráfica e indicaciones de los facultativos.

CR4.1 El punto de partida u origen de medidas para la colocación del subsistema de anclaje de la fachada se identifica para poder replantear los elementos sucesivos, a partir de los planos y/o instrucciones verbales dadas en obra por el técnico responsable.

CR4.2 Las líneas principales de referencia –plomo y nivel– se posicionan con la profundidad definitiva desde el punto de partida, contemplando las desviaciones existentes entre el plano de fachada y el plano del soporte y las tolerancias establecidas, de forma que sirvan para replantear los distintos elementos del sistema de montaje.

CR4.3 Las líneas auxiliares para el arrastre de medida y posición de los distintos elementos del subsistema de anclaje de la fachada se posicionan perpendicularmente al plano de fachada definido por las líneas principales, realizando las marcas físicas necesarias sobre el soporte, y compensando los errores derivados del arrastre de medida.

CR4.4 El punto de estacionamiento de los marcadores láser, y demás referencias para replanteo del subsistema de anclaje, se posicionan y fijan respecto al origen y sus ejes, y se comprueban periódicamente, asegurándose de que no ha sido alterada su posición, para evitar arrastrar errores.

CR4.5 El adecuado alineamiento de los puntos de ubicación, se comprueba, tras el replanteo, según el diseño establecido, con especial atención cuando se trate de subsistemas de anclaje de uniones/enganches vistos.

CR4.6 El replanteo respeta las juntas estructurales del soporte y las propias del revestimiento, manifestando la junta o previendo una solución que permita el movimiento.

CR4.7 Los elementos complementarios para la solución constructiva de los puntos singulares –juntas, baberos, remates, zócalos y otros– se replantean de acuerdo con los planos, la obra ejecutada y las especificaciones del superior o responsable.

RP5: Fijar e instalar el subsistema de anclaje –subestructura portante y anclajes puntuales regulables y no regulables– al soporte de fábrica, hormigón o similares, para proceder a la colocación de las piezas del revestimiento, asegurando su estabilidad y resistencia, respetando el replanteo previo y cumpliendo las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR5.1 Los elementos del subsistema de anclaje se comprueba que se ajustan a lo establecido en el proyecto y que toda posible modificación está siempre aprobada por el técnico competente y el fabricante del sistema.

CR5.2 La adecuación del soporte –fábrica de ladrillo, hormigón, metal u otros– para el tipo de subsistema de anclaje a utilizar se verifica, comprobando su planeidad, resistencia y estado actual.

CR5.3 Los elementos de fijación del subsistema de anclaje se reciben directamente al soporte, bien a la estructura o a los cerramientos, teniendo en cuenta las referencias replanteadas y evitando medir la profundidad directamente al soporte, siguiendo las instrucciones técnicas propias del sistema.

CR5.4 La fijación del anclaje a la fábrica de los anclajes puntuales queda correctamente empotrada, cumpliendo las condiciones mecánicas y de posición, comprobándolo expresamente.

CR5.5 Los anclajes vistos se comprueba regularmente que quedan bien alineados, según el diseño establecido.

CR5.6 La resistencia y calidad de las fijaciones realizadas al soporte en el caso de revestimientos pesados se garantiza que está dentro de los límites mínimos / máximos requeridos, mediante llaves dinamométricas o similares, en los puntos de control definidos previamente.

CR5.7 El corte de los elementos del subsistema de anclaje –los perfiles–, se realiza, cuando sea necesario, procurando un aprovechamiento máximo del material.

CR5.8 La instalación de la subestructura portante sobre las ménsulas ya colocadas, se realiza, plomando y nivelando los elementos según las características y orden del sistema, siguiendo las instrucciones técnicas propias del sistema, y en particular respetando las medidas destinadas a absorber las dilataciones de la perfilería.

CR5.9 El montaje de la subestructura portante se comprueba que se ha efectuado correctamente y que los nudos son resistentes, previamente a la colocación del revestimiento.

RP6: Colocar y fijar el aislamiento en paneles para completar la resistencia térmica del cerramiento, asegurando la ausencia de puentes térmicos y la funcionalidad de la cámara y cumpliendo las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR6.1 Los paneles de aislamiento a colocar se comprueba que son del tipo previsto en cuanto a material, espesor, sistema de unión en los bordes y restantes especificaciones.

CR6.2 Las condiciones del soporte, así como las condiciones ambientales, se comprueba o se pide confirmación a los técnicos competentes, de que son las adecuadas para la colocación del aislamiento, en cuanto a humedad, estabilidad y otras.

CR6.3 Los paneles de aislamiento se fijan al soporte de fábrica, hormigón o similar, según las especificaciones del proyecto, asegurando su estabilidad, minimizando la existencia de puentes térmicos, evitando el deterioro de los paneles y rellenando las perforaciones que hayan sufrido.

CR6.4 Los paneles se colocan de forma que queden unidos entre sí, con continuidad y sin alabeos, y en el caso de uniones machihembrados o en media cola, debidamente acopladas, y en su caso, selladas según el sistema.

CR6.5 Los paneles de aislamiento se protegen de la humedad antes, durante y después de su colocación, para evitar su deterioro, almacenándolos en lugares apropiados antes de su colocación y mediante su recubrimiento con materiales impermeables, posteriormente a su colocación.

CR6.6 Los tajos se protegen frente a la humedad durante las interrupciones mediante su recubrimiento con materiales impermeables.

CR6.7 Los residuos generados durante la colocación del aislamiento, se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa ambiental.

RP7: Unir/enganchar las piezas de revestimiento al subsistema de anclaje –subestructura portante y anclajes puntuales regulables y no regulables–, para completar la fachada, ajustando su posición hasta obtener el diseño previsto en el proyecto y cumpliendo las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR7.1 La sección útil de la cámara de aire –entre el aislamiento y el trasdós del revestimiento– se comprueba que es la especificada, verificando que el aislamiento proyectado está curado y su nivel es el definitivo.

CR7.2 Las piezas del revestimiento se inspeccionan visualmente, comprobando que no hay defectos en el material que desaconsejen su puesta en obra, así como que la gama de producto a colocar es acorde a las especificaciones de proyecto.

CR7.3 La correspondencia de los modelos servidos con los demandados se comprueba, en los productos etiquetados, leyendo en los embalajes los códigos consignados en función de la calidad del material –serie, modelo, calidad comercial, tono, formato de fabricación y en su caso calibre–, verificando que los acopios son correctos en número, y extremando el control a las piezas especiales.

CR7.4 Las piezas de revestimiento se verifica que contienen taladros o ranuras suficientes para su posicionamiento directo o indirecto mediante el acople a la pieza de los elementos de unión/enganche, acordes con el sistema de anclaje, y con holguras que permiten absorber las dilataciones o movimientos sin someter a las piezas a ningún esfuerzo imprevisto.

CR7.5 Las piezas de revestimiento se colocan siguiendo un orden correlativo, según sea el plano de fachada y el sistema de anclaje –izquierda a derecha o de abajo a arriba u otros–, comprando que no presentan defectos de planeidad.

CR7.6 Las proporciones de componentes y los tiempos de fraguado para las uniones químicas de los anclajes se respetan, siguiendo las instrucciones del fabricante, evitando cargar las piezas hasta que los anclajes sean resistentes.

CR7.7 Las piezas del revestimiento se colocan de forma que están soportadas independientemente de las otras –cada pieza no soporta otras ni es soportada por otras– y están separadas en todo su perímetro de las piezas contiguas y/o de otros elementos constructivos distintos del anclaje, utilizando en su caso separadores prefabricados y retirándolos una vez colocada la pieza.

CR7.8 Las piezas se disponen con las holguras necesarias para su dilatación respecto a las propias uniones/enganches, disponiendo los casquillos plásticos o las masillas en los enganches necesarios para evitar la entrada de agua y evitar el contacto entre el material del revestimiento y el del anclaje.

CR7.9 Las uniones de las piezas de revestimiento al subsistema de anclaje se comprueba que se han efectuado correctamente y que son resistentes.

CR7.10 Las desviaciones dimensionales de las piezas –ortogonalidad, longitud, anchura, estado de aristas y planeidad– o de los mecanizados que invaliden la colocación de la pieza se detectan, valorando la necesidad de su sustitución, o en el caso de la piedra natural o artificial su tratamiento en taller.

RP8: Realizar elementos singulares para resolver las discontinuidades de la fachada –huecos, zócalos, aristas y otros–, asegurando la funcionalidad de la fachada –ventilación de la cámara, ausencia de puentes térmicos, impermeabilidad– y el cumplimiento de las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR8.1 Los elementos singulares a colocar en encuentros, remates y/o esperas de ventanas, puertas, arcos y columnas se identifican en el plano y se comprueban en obra, observando su posición en fachada y solicitud requerida, según se aplique en esquina, zócalo, moldura, enmarcado, comprobando el acabado prescrito –canto pilastra, inglete, canto recto, redondo, pecho paloma– para cada una de ellas.

CR8.2 Los diversos elementos singulares a colocar se reciben sobre el subsistema de anclaje atendiendo a las especificaciones recogidas en proyecto.

CR8.3 Las distintas piezas se ubican de forma que queden totalmente estables en el plano –vertical, horizontal, o inclinación–, según lo establecido en el proyecto.

CR8.4 Las uniones entre materiales de distintas características físico-mecánicas –piedra natural, materiales cerámicos, metálicos, vidrios, maderas, plásticos y otros– se resuelven aplicando la solución prescrita en el proyecto –materiales, métodos y sistemas, juntas, discontinuidades, rellenos, rotura de puentes–.

CR8.5 Los elementos que garantizan la estanqueidad frente a la entrada de agua, y en su caso los especificados para evitar la propagación del fuego, se identifican, comprobándose su colocación en obra.

CR8.6 Los elementos complementarios para la solución constructiva de los puntos singulares –juntas, baberos, remates, zócalos y otros–, están colocados donde procede y de acuerdo con las especificaciones del superior responsable.

RP9: Conformar las piezas de revestimiento –corte, taladrado, ranurado, biselado y otros–, para su integración en la fachada, consiguiendo las dimensiones y acabados requeridos y cumpliendo las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR9.1 Las mecanizaciones que en casos excepcionales sea necesario realizar en obra, se llevan a cabo bajo la autorización y supervisión por el técnico competente.

CR9.2 Las piezas de revestimiento a conformar se identifican sobre el plano y en obra, comprobando su calidad, homogeneidad, dimensiones y texturas, para garantizar la solución del proyecto.

CR9.3 La toma de medidas y la realización de plantillas o modelos se efectúa contrastando los planos y el hueco real de obra, para asegurar la corrección en los trabajos en cuanto a sus medidas.

CR9.4 Los lugares o huecos para alojar las uniones/enganches en el revestimiento se determinan, tomando las dimensiones de los elementos de anclaje, tales como diámetro, largo, espesor de uña entre otras, para incorporarlos en el mecanizado y lograr finalmente el correcto comportamiento entre el anclaje y la pieza de revestimiento.

CR9.5 Las operaciones de conformado de las piezas de revestimiento –corte, taladrado, ranurado, biselado, texturado– se realizan utilizando las máquinas y herramientas adecuadas a las peculiaridades del material –pétreo, cerámico, composites, derivados de madera, fibrocemento y otros–, y cumpliendo con las medidas de seguridad establecidas.

CR9.6 Los elementos de preinstalación necesarios a aplicar en las piezas de revestimiento se posicionan de manera correcta en cuanto a su planeidad, –verticalidad, horizontalidad e inclinación–, fijándose mecánicamente con la presión solicitada o mediante la utilización de productos químicos en las proporciones establecidas.

CR9.7 Los residuos generados durante la colocación del aislamiento, se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa ambiental.

RP10: Realizar labores complementarias –limpieza, sellados, tratamiento de juntas y otros– para conseguir un acabado completo del trabajo, garantizando los requisitos funcionales y estéticos.

CR10.1 Las piezas o zonas a tratar se identifican, sobre el plano y en la obra, relacionándolas con los diversos tratamientos prescritos para cada una de ellas.

CR10.2 Los productos de limpieza a utilizar se preparan conforme figura en las prescripciones técnicas y se aplican con la intensidad adecuada o establecida previamente.

CR10.3 Los cordones de sellado se comprueba que tienen la profundidad y garganta necesarios para garantizar su funcionalidad y durabilidad.

CR10.4 La aplicación de los productos se realiza utilizando las medidas de seguridad establecidas, tanto las de carácter individual como colectivo.

CR10.5 Los elementos funcionales y decorativos (tales como rejillas de ventilación, anclajes de sujeción o adornos) se posicionan y reciben con la seguridad suficiente y con un remate acorde con el entorno de los mismos.

CR10.6 El remate superior de coronación de la fachada, el remate inferior y las juntas se comprueba que permiten la circulación natural de la corriente de aire del interior de la cámara.

CR10.7 La comprobación final de los trabajos se realiza de manera ordenada y sistemática, verificando que no existen puntos o zonas sin el nivel de acabado establecido.

CR10.8 Los residuos generados durante la colocación del aislamiento, se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa ambiental.

RP11: Ejecutar operaciones de desmontaje y/o montaje posterior, para proceder a las reparaciones o modificaciones necesarias, garantizando la integridad de las piezas y evitando el desplome de las que estén deterioradas, cumpliendo las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR11.1 Las piezas que hay que sustituir se identifican previamente en los planos y en obra, así como el sistema de anclaje con el que han sido colocadas, comprobando el grado de conservación, las posibles fisuras y desperfectos que pudieran afectar a su desmontaje.

CR11.2 Los posibles desperfectos no contemplados «a priori», se comunican al responsable correspondiente, para la toma de las decisiones oportunas.

CR11.3 Las piezas a sustituir se manipulan y retiran atendiendo a su peso, excentricidad, estado o fragilidad, utilizando los medios de sustentación, elevación y transporte previstos, de manera que no afecten a su estado y en todo caso, que no produzcan nuevas lesiones –desportillos, desencajes– en las mismas ni en elementos colindantes.

CR11.4 Las piezas se apilan de manera segura, tanto para el transporte como para su almacenaje, y en su caso, se depositan en el vertedero correspondiente.

CR11.5 Las nuevas piezas se colocan conservando la planeidad y el aplomado necesario, contemplando el espacio entre juntas y la seguridad mecánica de las mismas.

CR11.6 Las medidas necesarias para realizar las piezas singulares no previstas se recogen, contemplando todas las características necesarias para su fabricación –zona de anclaje, espacio de junta, aspecto superficial y otros–.

Contexto profesional

Medios de producción:

Útiles, herramientas e instrumentos de medición directa para replanteos. Niveles, plomadas, escuadras, cintas métricas, cordeles y miras. Equipos láser de replanteo. Elementos de marcado. Herramientas y útiles de albañilería: paletas, piquetas, llanas, paletín y otras. Herramientas y útiles de cantería: cinceles, punteros, picos, patas de cabra, macetas, mazas, martillos de goma, martillos diversos, cuñas, gradinas, bujardas. Equipos de conformado: amoladoras, discos de corte, pulido, taladradoras, ranuradoras. Taladros atornilladores. Conectores metálicos, brocas. Llaves planas y de tubo. Llaves dinamométricas. Elementos específicos del subsistema de anclaje: fijaciones, ménsulas, perfilera metálica, tornillería, tornillos autotaladrantes, anclajes puntuales regulables o no, uniones/enganches, casquillos plásticos. Morteros y adhesivos de anclaje. Sellantes, pistolas de sellado y anclaje químico. Espátulas, llagueros, galgas, separadores y cuñas. Ventosas. Piezas de revestimiento en piedra natural, cerámicos, derivados de madera, metal y otros materiales. Paneles de aislamiento. Elementos de remate: esquineros, rejillas, baberos y otros. Medios de sustentación, elevación y transporte. Traspaletas manuales. Medios auxiliares. Instalaciones provisionales. Equipos de protección individual y colectiva.

Productos y resultados:

Desarrollos del replanteo de la fachada transventilada. Aislamiento en paneles colocado. Sistema anclaje– revestimiento colocado en obra. Elementos de remate colocados. Rejuntado y terminación de los trabajos.

Información utilizada o generada:

Documentación técnica del proyecto: Planos, pliego, y mediciones, partes relacionadas con fachadas transventiladas. Documentación técnica del sistema de fachada. Libro del Edificio. Documentación técnica generada durante la obra: planos y croquis de montaje, planos de despiece/modulación, prescripciones y otra documentación técnica, estadillos de mediciones. Croquis y/o informe de estado final. Plan de seguridad y salud y Plan de Calidad de obra: partes relacionadas con fachadas transventiladas. Instrucciones técnicas del fabricante del subsistema de anclajes. Instrucciones verbales y escritas de la dirección facultativa, jefe de equipo y encargados de obra. Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: ELABORAR PASTAS, MORTEROS, ADHESIVOS Y HORMIGONES**Nivel: 1****Código: UC0869_1****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Operar correctamente con los materiales y con los equipos de trabajo (máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual) necesarios para lograr el rendimiento y calidad requeridos, observando las medidas de seguridad establecidas y realizando las operaciones de fin de jornada.

CR1.1 Las máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual que se seleccionan son los adecuados para la actividad a desarrollar.

CR1.2 Las medidas de seguridad y protección ambiental que se adoptan son las recibidas mediante órdenes verbales y/o escritas.

CR1.3 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada se aplican correctamente a los distintos equipos de trabajo utilizados.

CR1.4 Los residuos generados se vierten o acumulan en los espacios destinados para este fin, y respetando los criterios de seguridad y de protección ambiental establecidos.

RP2: Elaborar morteros y pastas de yeso, cemento y cal, tanto con medios manuales como mecánicos, para ejecutar trabajos de albañilería y revestimiento, siguiendo la composición y dosificación fijada y cumpliendo los plazos y volúmenes exigidos.

CR2.1 Los componentes que se utilizan son los fijados en cuanto a tipos, tamaños y formas del árido, clase de aglomerante y clase de aditivos.

CR2.2 La dosificación de componentes y el volumen de agua que se aportan son los especificados para obtener las condiciones de consistencia y resistencia requeridas.

CR2.3 Las mezclas para proyección mediante máquina se dosifican atendiendo a las características de la misma y a las condiciones ambientales.

CR2.4 Las especificaciones respecto al amasado, a tiempos de ajustabilidad y a condiciones ambientales se respetan.

CR2.5 La mezcla que se prepara, presenta la debida homogeneidad y responde a la cantidad demandada.

CR2.6 La mezcla se entrega, dentro del margen de tiempo precisado respetando el periodo de trabajabilidad.

RP3: Elaborar hormigones tanto con medios manuales como mecánicos para ejecutar obras de construcción, siguiendo la composición y dosificación fijada y cumpliendo los plazos y volúmenes exigidos.

CR3.1 Los componentes que se utilizan son los fijados en cuanto a tipos, tamaños y formas del árido, clase de aglomerante y clase de aditivos.

CR3.2 La dosificación de componentes y el volumen de agua que se aportan son los especificados para obtener las condiciones de consistencia y resistencia requeridas.

CR3.3 Las especificaciones respecto al amasado, a tiempos de ajustabilidad y a condiciones ambientales se respetan.

CR3.4 La mezcla que se prepara presenta la debida homogeneidad y responde a la cantidad demandada.

CR3.5 La mezcla se entrega dentro del margen de tiempo precisado respetando el periodo de trabajabilidad.

RP4: Preparar morteros de dosificación prefijada, tanto con medios manuales como mecánicos, para ejecutar trabajos de albañilería y revestimiento, observando las recomendaciones del fabricante, las condiciones de calidad indicadas, y las normas de seguridad y protección ambiental establecidas.

CR4.1 Los productos que se utilizan, sus cantidades y su estado de conservación son los adecuados para obtener las características establecidas, y su almacenamiento y manipulación se realiza en las condiciones de seguridad y salud indicadas o recomendadas por el fabricante.

CR4.2 Los morteros y pastas para proyección mediante máquina se dosifican atendiendo a las características de la misma y a las condiciones ambientales.

CR4.3 Las especificaciones respecto al amasado, a tiempos de espera previos a reamasado, a tiempos de ajustabilidad y a condiciones ambientales se respetan.

CR4.4 La mezcla que se prepara presenta la debida homogeneidad y responde al volumen demandado.

CR4.5 La mezcla se entrega dentro del margen de tiempo precisado respetando el periodo de trabajabilidad.

RP5: Preparar adhesivos y materiales de rejuntado para ejecutar trabajos de revestimiento, utilizando medios mecánicos, siguiendo la dosificación e instrucciones fijadas por el fabricante y cumpliendo los plazos y volúmenes exigidos.

CR5.1 Los productos que se utilizan, sus cantidades y su estado de conservación son los adecuados para obtener las características establecidas, y su almacenamiento y manipulación se realiza en las condiciones de seguridad y salud indicadas o recomendadas por el fabricante.

CR5.2 Los adhesivos cementosos se mezclan con el volumen de agua fijado, respetando las siguientes condiciones:

- El agua utilizada será potable o, en su defecto, con ausencia de materia orgánica u otros materiales extraños.
- El producto seco se vierte siempre sobre el agua.
- El volumen de agua respeta la proporción (litros por saco o kilogramos) indicada por el fabricante.
- En caso de sustitución parcial o total del agua por emulsiones, se respeta la proporción de sustitución indicada por el fabricante.

Se respetan las indicaciones del fabricante en cuanto tiempo de maduración y vida útil.

CR5.3 Los adhesivos y materiales de rejuntado de resinas de reacción se obtienen mezclando los componentes y utilizando la totalidad del contenido de los respectivos envases.

CR5.4 Los adhesivos de resinas en dispersión, comercializados listos para su uso, se utilizan tras una breve agitación mecánica antes de su utilización, debiendo conservarse cerrados en sus envases al final de la jornada para permitir su uso en aplicaciones posteriores.

CR5.5 Las especificaciones respecto al amasado (útil, velocidad, tiempo de agitación y tiempo de espera previo a reamasado) y a las condiciones ambientales se respeta, obteniendo la consistencia y capacidad humectante requeridas.

CR5.6 La mezcla preparada, presenta la debida homogeneidad, con ausencia total de grumos y de burbujas de aire en oclusión, respondiendo a la cantidad demandada.

CR5.7 La mezcla se entrega habiendo respetado su periodo de maduración y dentro de la vida útil del producto, establecida por el fabricante en función de las condiciones ambientales.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Hormigoneras, mezcladoras y batidoras. Paletas, palas, carretillas, gavetas, espuelas, cubos, cuezos, artesas, pastera. Aglomerantes: cal, yeso y cemento. Grava. Arena. Agua. Aditivos. Mezclas predosificadas. Medios de protección individual.

Productos y resultados:

Pastas, morteros, adhesivos, materiales de rejuntado y hormigones con aplicación en: fábricas, revestimientos, sellado, refuerzo, pegado, impermeabilización, rejuntado, relleno, nivelación, anclaje y/o inyecciones.

Información utilizada o generada:

Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales. Recomendaciones técnicas de fabricantes de productos. Instrucciones verbales y escritas de jefe de equipo. Manuales de operación de máquinas suministrados por fabricantes.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: CONTROLAR A NIVEL BÁSICO RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN

Nivel: 2

Código: UC1360_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Detectar contingencias relacionadas con riesgos laborales en el entorno, instalaciones y condiciones del/los trabajo/s asignado/s, realizando las comprobaciones requeridas, con el fin de promover y controlar el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción.

CR1.1 La información necesaria sobre las condiciones de trabajo y el diseño de los medios de protección colectiva, se precisa:

- Identificando en su caso a los responsables de la obra, y a los encargados, capataces, jefes de equipo y recursos preventivos asignados a los tajos propios o relacionados con éstos.
- Recabando dicha información de los anteriores, y en caso necesario consultando el Plan de seguridad y salud de la obra o la evaluación de riesgos del puesto de trabajo.

CR1.2 Los entornos de trabajo y zonas de tránsito se comprueban visualmente y/o pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, confirmando que:

- Están limpios y libres de obstáculos –como materiales almacenados, escombros u otros elementos ajenos a los trabajos a realizar–.
- En caso de existir terrenos o construcciones colindantes, que están contenidos, apeados o estabilizados.
- Las superficies sobre las que se trabaja o desplaza son estables y resistentes.
- Están suficientemente iluminados y ventilados.
- Las zonas de acopio de materiales son apropiadas y seguras, y que los acopios no superan la sobrecarga admisible en su plano de apoyo ni dificultan el tránsito.

CR1.3 Las instalaciones de suministro y reparto de energía eléctrica se comprueban visualmente y en su caso pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, verificando que:

- Funcionan correctamente los interruptores diferenciales.
- Las conexiones eléctricas se realizan mediante clavijas reglamentarias.
- Las conducciones eléctricas están aisladas, en buen estado de conservación y, en la medida de lo posible, son aéreas y no van por el suelo, sobre todo en las zonas húmedas.

CR1.4 Los trabajos se suspenden bajo condiciones climatológicas adversas, disponiendo en su caso el lastrado de los productos acopiados o sin la fijación definitiva, principalmente los que estén en altura.

CR1.5 Se comprueba de acuerdo con las instrucciones recibidas, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, que la señalización en el tajo acota las áreas de posibles riesgos, permaneciendo operativa el tiempo necesario y siendo suficientemente visible, incluso de noche.

CR1.6 Los medios auxiliares instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Corresponden en tipo y ubicación con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Disponen de las instrucciones de utilización y mantenimiento preceptivas.
- Disponen en su caso de las inspecciones y autorizaciones preceptivas.

CR1.7 Los medios de protección colectiva instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Están dispuestos con la antelación suficiente a la ejecución del trabajo.
- Su instalación se realiza respetando las instrucciones del fabricante o instalador.
- Sus elementos disponen de marcado CE.
- Cumplen las especificaciones del Plan de seguridad y salud de la obra.

CR1.8 Se comprueba que las instalaciones provisionales para los trabajadores se corresponden con las previstas en el Plan de seguridad y salud de la obra.

CR1.9 El tipo de útil –polea o roldana– o máquina –maquinillo, montacargas y otros– para el izado de cargas y sus respectivos accesorios –ganchos, cuerdas, estrobos, eslingas y otros–, se pide confirmación de que es el adecuado a los pesos y dimensiones de los elementos a izar, y que su afianzado es seguro, permitiendo las operaciones correspondientes.

CR1.10 Las contingencias que se detectan en el tajo se resuelven y en su caso comunican a la persona encargada con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP2: Realizar el seguimiento y control de actuaciones preventivas básicas durante la ejecución de las actividades desarrolladas en el/los trabajo/s asignado/s, con el fin de promover el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción, comprobando la adecuada utilización de los equipos y medios de trabajo.

CR2.1 Los trabajadores directamente a su cargo, se comprueba que:

- Presentan un comportamiento equilibrado de acuerdo con las pautas establecidas, sin conductas anómalas en el momento de desarrollar el trabajo.
- Han recibido la formación profesional específica y preventiva, o presentan una cualificación profesional ajustada a las tareas a desarrollar.

CR2.2 Los riesgos laborales asociados a las actividades a desarrollar en los tajos que tenga asignados se identifican y en su caso detectan:

- Consultando a los responsables de la obra y servicios de prevención y en caso necesario el Plan de seguridad y salud de la obra.
- En trabajos que no precisen de Plan de seguridad y salud, detectando los riesgos del tajo en el que se va a trabajar, asociando los riesgos habituales en este tipo de trabajos a los emplazamientos, equipos y agentes del tajo en concreto.

CR2.3 Las situaciones de aumento de riesgos por interferencia de trabajos con los de otras actividades se detectan y prevén, colaborando con los responsables y los servicios de prevención de riesgos, comprobando la protección a terceros tanto dentro de la propia obra como en medianerías o a la vía pública.

CR2.4 Se comprueba que los operarios y cuadrillas directamente a su cargo han recibido instrucciones a pié de tajo sobre sus riesgos específicos y las medidas preventivas a adoptar en el mismo, y en su caso se imparten de forma clara y concisa.

CR2.5 Las buenas prácticas se fomentan comprobando que los operarios desarrollan su trabajo:

- Evitando posturas incorrectas observadas, corrigiéndoles e instruyéndolos sobre las posturas adecuadas para prevenir lesiones.
- Evitando actos inseguros, corrigiéndoles en caso contrario.

CR2.6 Los equipos de protección individual, se comprueba que cumplen con las siguientes exigencias:

- Son certificados.
- Coinciden con los especificados en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se encuentran en buen estado de conservación y dentro del período de vida útil, solicitando en su caso su sustitución inmediata.
- Los trabajadores los portan y operan con ellos de manera correcta, instruyéndoles en el manejo en caso contrario.

CR2.7 Los medios auxiliares y de protección colectiva, se comprueba que:

- Se adaptan a las necesidades de la actividad, permitiendo su ejecución de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador y al Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se utilizan, conservan y mantienen de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador.

- Los trabajadores respetan la integridad y funcionalidad de los mismos, y solicitan autorización para proceder a su transformación o a la retirada de algún elemento.
- Se revisan tras un uso o solicitud intensivos.

CR2.8 Los vehículos y máquinas se comprueba que:

- Se corresponden con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se utilizan y conservan de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Están en buen estado de conservación según normativa.
- Son utilizadas por operarios autorizados y formados para tal fin.
- Se emplean únicamente en tareas para los que han sido diseñados.
- Las máquinas se hallan correctamente instaladas y mantenidas, conservando los resguardos y carcasas de protección al operador.
- Los vehículos circulan por las vías previstas y se estacionan en los espacios destinados a tal fin.

CR2.9 Los residuos generados en el tajo se comprueba que se vierten o acumulan en los espacios destinados para este fin, respetando los criterios de seguridad y de protección ambiental establecidos.

CR2.10 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven, y en su caso se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP3: Actuar en casos de emergencia y primeros auxilios, a fin de minimizar los daños y atender de manera rápida, eficaz y segura a los trabajadores accidentados, comunicando y coordinándose con los responsables establecidos y servicios de emergencia, y gestionando las primeras intervenciones al efecto.

CR3.1 Los canales de información para actuaciones de emergencia y primeros auxilios, se identifican con antelación, determinando los medios de contacto con los responsables de la obra, instituciones o profesionales sanitarios y de orden público, u otros cualesquiera que pudieran ser pertinentes.

CR3.2 Los medios de emergencia –botiquín, evacuación, extinción y otros– se identifican con antelación, determinando su posición y comprobando que son los previstos –en número, tipo y ubicación– y que se encuentran en buen estado de funcionamiento.

CR3.3 La voz de alarma se da de acuerdo con lo establecido, al tener constancia de la emergencia o incidencia, avisando a las personas en riesgo.

CR3.4 Las actuaciones sobre el agente causante del riesgo en casos de emergencia se limitan a su señalización, según las indicaciones establecidas, salvo si se considera necesario intervenir para evitar males mayores.

CR3.5 El trabajador delimita el ámbito de sus obligaciones, durante la emergencia o incidencia, en función de la situación, actuando con prontitud y aplicando las medidas básicas establecidas, y en particular estableciendo contactos con los responsables de la obra, y en caso necesario con responsables médicos o de protección civil.

CR3.6 Las órdenes de los responsables se acatan y ejecutan durante la situación de emergencia o incidencia.

CR3.7 Los riesgos resultantes de la situación de emergencia o incidencia, cuando no se ha podido contactar con los responsables –de la obra, médicos o de protección civil según corresponda–, se identifican, valorando su gravedad y estableciendo tanto las acciones a desarrollar en el ámbito de sus obligaciones como el orden de prioridad de las mismas.

CR3.8 En caso de heridos y cuando no se han podido recibir instrucciones al respecto, se identifican los daños a los mismos por el tipo de accidente ocurrido, y se procede siguiendo los principios siguientes:

- Evitando situaciones de nerviosismo o desorden que pudieran agravar las consecuencias de la incidencia.

- Evitando el desplazamiento de los heridos excepto si es necesario para evitar males mayores.
- Evitando cambios de posición a los heridos.
- Evitando la extracción de los elementos incrustados en heridas profundas.
- Evitando la separación de la ropa de la piel del herido en caso de quemadura grave.
- Resolviendo las electrocuciones por desconexión de la corriente y en su caso separando al herido mediante un útil aislante.

Contexto profesional:**Medios de producción:**

Medios de detección y extinción de incendios: Equipos de detección y alarma. Medios de extinción manuales (extintores, bocas de incendio equipadas). Medios de extinción. Medios de evacuación: salidas, puertas, señalización, iluminación de emergencia. Medios para actuación y primeros auxilios: equipos de protección individual para situaciones de emergencia; armario o botiquín de primeros auxilios; dispositivos portátiles para aportar oxígeno; lavajos; duchas.

Productos y resultados:

Comprobaciones de acondicionamiento de tajos. Comprobaciones de uso y mantenimiento de: equipos de protección individual (EPIs), equipos de protección colectiva, medios auxiliares, instalaciones de obra, máquinas y vehículos de obra. Respuesta bajo instrucciones en caso de emergencias, incidentes/accidentes y primeros auxilios. Vigilancia y cumplimiento del Plan de seguridad y salud de la obra.

Información utilizada o generada:

Normativa y documentación de prevención de riesgos laborales. Normativas de seguridad y salud en el trabajo. Normativas y reglamentaciones de seguridad industrial de diferentes ámbitos. Documentos de referencia (normas, guías de diferentes organismos). Documentación relacionada con la prevención de la empresa. Documentación relacionada con los equipos e instalaciones existentes en la empresa. Documentación relacionada con las actividades y procesos realizados. Documentación relacionada con los productos o sustancias utilizadas. Documentación relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Plan de seguridad y salud en el trabajo. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Instrucciones verbales y escritas de superior o responsable.

MÓDULO FORMATIVO 1: COLOCACIÓN DE MAMPOSTERÍA, SILLERÍA Y PERPIAÑO**Nivel: 2****Código: MF1375_2****Asociado a la UC: Colocar mampostería, sillería y perpiaño****Duración: 120 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Describir el proceso de colocación de mampostería, sillería y perpiaño, identificando tipologías y describiendo materiales, métodos de trabajo y riesgos, y relacionándolos con el proceso global de una obra de construcción.

CE1.1 Definir, de manera esquemática y relacionada, un proceso total del trabajo en una obra de construcción en el que se contemple la secuencia de todas las labores.

CE1.2 Identificar los riesgos generales y las medidas de seguridad y protección existentes en las obras de construcción.

CE1.3 Enumerar los tipos de fábricas de piedra natural según componentes, tipología y funciones.

CE1.4 Identificar los distintos elementos constructivos en piedra natural que intervienen en una construcción, describiendo las principales características de cada uno.

CE1.5 Reconocer las condiciones de calidad que deben cumplir las distintos elementos de piedra natural.

CE1.6 Describir los procesos de transporte, descarga y almacenamiento de las piezas de piedra natural.

CE1.7 Identificar los distintos métodos –morteros, adherentes, a hueso, anclajes, y otros– de colocación en obra de las piezas en gruesos espesores de piedra natural, describiendo las aplicaciones, características y el proceso operativo correspondiente a cada uno de ellos.

CE1.8 Describir componentes, mezclas de agarre y asiento indicados para una determinado trabajo de colocación de piezas de piedra natural, describiendo la trabazón, llaves, remates, encuentros y puntos singulares.

CE1.9 Identificar los riesgos para la salud específicos de los trabajos de colocación de elementos de piedra natural, relacionándolos con las normas de seguridad establecidos: equipos de protección individual y colectiva.

CE1.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado sobre una obra detallada en plano:

- Precisar la secuencia de trabajos requeridos para levantar una determinada fábrica vista de piedra natural.

C2: Interpretar información gráfica y escrita relativa a la colocación de mampostería, sillería y perpiaño.

CE2.1 Reconocer los diferentes sistemas de representación –diédrico y perspectivas– utilizados en la elaboración de planos y croquis.

CE2.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Identificar en las memorias, condiciones particulares y documentación adicional, la información relativa a la colocación y tratamiento final de los elementos constructivos de piedra natural.
- Realizar croquis y representaciones sencillas a distintas escalas utilizando los útiles de dibujo.
- Realizar correctamente plantillas para fábricas de piedra a partir de especificaciones de planos o croquis de detalle.
- Realizar correctamente apuntalamientos y arriostramientos para la colocación de las piezas de piedra a partir de especificaciones de planos o croquis de detalle.
- Aplicar las técnicas de medida, alineación, nivelación y plomo para replantear las piezas y la obra a realizar.

CE2.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Relacionar la documentación escrita con la gráfica, identificando las distintas partes y características de las piezas, hasta una completa interpretación del trabajo a realizar.
- Contrastar la información recibida con las características reales de la obra mediante el análisis de todos los elementos que la integran.
- Proponer, con los croquis y explicaciones necesarias, los ajustes precisos para la elaboración de las piezas ajustadas a las características de la obra.

C3: Seleccionar y emplear máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual y colectiva, así como los medios auxiliares, observando las condiciones de seguridad establecidas, alcanzando el rendimiento indicado y realizando las operaciones de mantenimiento y fin de jornada.

CE3.1 Identificar máquinas, herramientas y útiles necesarios para la colocación de elementos singulares de piedra natural, relacionándolas con los diversos trabajos y procesos a realizar.

CE3.2 Manejar máquinas, herramientas y útiles con la destreza y precisión requeridas en una actividad determinada.

CE3.3 Describir y aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de máquinas, herramientas y útiles empleados.

CE3.4 Seleccionar, utilizar y mantener correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos en cada actividad.

CE3.5 Identificar función, composición y utilización –instalación, comprobación, mantenimiento y retirada– de los medios de protección colectiva requeridos en una determinada actividad.

CE3.6 Identificar función, composición y utilización –instalación, comprobación, mantenimiento, retirada y almacenaje– de los medios auxiliares requeridos en una determinada actividad.

CE3.7 Identificar los riesgos generales para el medioambiente que generan estos trabajos –ruido, polvo, residuos– relacionándolos con las medidas de protección a adoptar.

C4: Replantar los diversos elementos y conjuntos de piedra natural, así como las zonas en que se van a colocar, siguiendo la geometría indicada en plano y los márgenes de tolerancia establecidos.

CE4.1 Seleccionar los instrumentos y útiles requeridos para el replanteo.

CE4.2 Extraer la información, referida a geometría y tolerancias, de un determinado proyecto o plan de obra, elaborando un croquis sencillo con las referencias de replanteo precisas y describiendo el modo de transferir dichas referencias al soporte.

CE4.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Replantar referencias en un soporte determinado sobre superficie limpia y trazo estable, respetando la geometría y tolerancia indicadas en croquis o plano.
- Ubicar correctamente los puntos de colocación de miras –en esquinas, encuentros y a intervalos que cumplan el distanciamiento máximo determinado–.
- Colocar miras cumpliendo los requisitos de aplomo, estabilidad, alineación de sus caras, escantillado respecto al nivel de referencia y marcado de niveles de antepecho y dintel.
- Recibir cercos, precercos u otros elementos auxiliares cuya colocación preceda al levantamiento de fábricas cumpliendo los requisitos de ubicación, aplomo, nivelación, arriostamiento y recorte de largueros a la cota definida.

C5: Ajustar en obra las piezas de mampostería, sillería y perpiaño, utilizando las herramientas y útiles adecuados.

CE5.1 Describir los procesos que hay que seguir para estabilizar una pieza de piedra antes de trabajar sobre ella.

CE5.2 Enumerar las herramientas y útiles necesarios para realizar las operaciones de remate de una piedra, relacionándolas con el trabajo a realizar.

CE5.3 Describir las operaciones necesarias para que, dadas dos caras de asiento opuestas, puedan ser paralelas entre si y perpendiculares a la línea de descarga de los esfuerzos, indicando paso a paso las herramientas a utilizar.

CE5.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Repartir los errores dimensionales entre varias piezas, intentando que ajusten entre sí o proponiendo la realización del menor número de piezas nuevas posibles.
- Indicar el procedimiento que hay que seguir para realizar un pasamuros en un paramento para la colocación de una rejilla cuadrada de ventilación.
- Describir y realizar el proceso para obtener una cara de junta plana y perpendicular a la de asiento, indicando cómo se marca la piedra.

- Dados dos perpiaños de la misma hilada y entre los que exista una separación dada, indicar las operaciones para obtener la pieza que va entre ellos teniendo en cuenta las diversas juntas.
- Describir y realizar las operaciones de escafilado previas sobre cada pieza, para obtener un paramento final homogéneo y alineado, una vez colocado.

C6: Construir fábricas de mampostería de piedra natural, a partir de un determinado replanteo y documentación técnica, respetando la normativa de seguridad y asegurando la calidad en el trabajo.

CE6.1 Describir las condiciones de ejecución de fábricas de mamposterías ordinaria, concertada, de hiladas regulares y de sillarejo, incidiendo en los requisitos de calidad y seguridad.

CE6.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de construcción de fábrica de mampostería:

- Preparar mampuestos a partir de piedra en bruto, respondiendo a las características requeridas para el tipo de mampostería especificado y reservando aquellos de mayor tamaño y regularidad para esquinas y remates de huecos.
- Levantar fábricas de piedra con las dimensiones y espesores determinados, observando las condiciones y tolerancias especificadas en cuanto a planeidad y aplomado.
- Realizar encuentros entre elementos obteniendo la trabazón especificada.
- Colocar cargaderos, prefabricados o de piezas enterizas, respetando los requisitos establecidos.
- Limpiar los paramentos obtenidos eliminando los posibles restos de mortero u otros materiales extraños a la construcción.
- Secuenciar y realizar correctamente los trabajos requeridos para obtener un hueco singular definido en plano de conjunto, identificando y ejecutando correctamente cada una de las fases del proceso: elaboración de croquis de despiece, replanteo, preparación de piezas, confección y montaje de estructura auxiliar, construcción, retirada de estructura auxiliar y limpieza.
- Secuenciar y realizar correctamente los trabajos requeridos para obtener un remate singular definido en plano de conjunto, identificando y ejecutando correctamente cada una de las fases del proceso: elaboración de croquis de despiece, replanteo, preparación de piezas, construcción y limpieza.
- Gestionar los residuos generados de acuerdo con la normativa de protección ambiental.

C7: Aplicar distintos sistemas de colocación de sillería y perpiaño, respetando el replanteo y la documentación técnica, en condiciones de seguridad y respetando los criterios de calidad.

CE7.1 Describir las condiciones de ejecución de obras de sillería y perpiaño, incidiendo en los requisitos de calidad y seguridad.

CE7.2 Enumerar los pasos a seguir para realizar las diversas tipologías constructivas de muros, en función de sus dimensiones, observando las condiciones y tolerancias especificadas en un proyecto de ejecución.

CE7.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de colocación de sillería o perpiaño:

- Realizar encuentros entre elementos obteniendo la trabazón especificada.
- Limpiar correctamente los paramentos obtenidos eliminando los restos de mortero.
- Secuenciar y realizar correctamente los trabajos requeridos para obtener un hueco singular definido en plano de conjunto, identificando y ejecutando correctamente cada una de las fases del proceso: elaboración de croquis de despiece, replanteo, preparación de piezas, confección y montaje de estructura auxiliar, construcción, retirada de estructura auxiliar.

- Secuenciar y realizar correctamente los trabajos requeridos para obtener un remate singular definido en plano de conjunto, identificando y ejecutando correctamente cada una de las fases del proceso: elaboración de croquis de despiece, replanteo, preparación de piezas, construcción.
- Especificar el proceso para la colocación de anclajes entre perpieños.
- Aplicar los anclajes en las zonas establecidas.
- Gestionar los residuos generados de acuerdo con la normativa de protección ambiental.

C8: Realizar operaciones de remate en trabajos de fábricas de piedra, incluyendo el tratamiento de juntas, ajustes y labores complementarias en general, en condiciones de seguridad y respetando la normativa medioambiental.

CE8.1 Identificar los distintos elementos auxiliares y complementarios –rejillas, sumideros, remates metálicos y otros– así como los remates necesarios para su inserción en los elementos de piedra.

CE8.2 Identificar y aplicar sistemas de tratamiento de juntas y remates finales.

CE8.3 Describir los principales defectos que pueden presentarse, relacionándolos con las posibles causas y sus soluciones.

CE8.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de remate de una fábrica en piedra:

- Realizar las actuaciones necesarias para la entrega de los trabajos, limpiando los elementos colocados y el entorno y recogiendo todos los residuos generados durante el proceso.

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

C5 respecto a CE5.4; C6 respecto a CE6.2; C7 respecto a CE7.3 y C8 respecto a CE8.4.

Otras capacidades:

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.

Responsabilizarse del trabajo desarrollado.

Autoevaluar el trabajo realizado, adoptando las medidas oportunas para corregir los defectos detectados.

Realizar las tareas asignadas prestando especial atención a que la calidad de los trabajos realizados sea la requerida.

Contenidos:

1. Interpretación de documentación gráfica y escrita

Proyectos: documentación. Sistemas de representación. Interpretación de planos y croquis. Realización de croquis.

Interpretación de documentación técnica escrita.

Interpretación de normas y pliegos de prescripciones particulares. Escalas.

Manejo de útiles de dibujo.

2. Fábricas de mampostería de piedra natural

Mampostería: ordinaria, concertada, de hiladas irregulares y de sillarejo. Piedra en rama, ripios, mampuestos y sillarejos. Dinteles, jambas y antepechos enterizos.

Replanteos en planta y en alzado.

Relaciones de fábricas y otros elementos de obra.

Elementos auxiliares: cercos, marcos, cargaderos, plantillas, cimbras, monteas y sopandas. Sistemas por adherencia: Morteros y resinas.

Sistemas de anclajes. Tipología, disposición y colocación.

Equipos, herramientas y materiales: útiles de replanteo, de cantería, de ajuste, de colocación, de tratamiento de juntas, de remate de los trabajos, de limpieza.

Medios auxiliares: Sistemas de elevación y suspensión: grúas, eslingas, cuñas, etc.

Procesos y condiciones de ejecución de fábricas de piedra: Suministro. Preparación y humectación de piezas. Replanteo en planta y alzado. Reparto en seco. Colocación. Relleno de juntas. Enjarje. Arriostramiento provisional. Limpieza.

Procesos y condiciones de calidad en fábricas de piedra: Replanteo. Aparejo. Planeidad. Desplome. Horizontalidad de hiladas. Espesor de juntas. Aplomado de llagas. Rejuntado. Juntas de dilatación. Enjarjes en encuentros. Limpieza y aspecto.

Construcción de arcos, dinteles, cornisas, impostas, albardillas, alféizares, peldaños y otros remates y molduras singulares.

Procesos y condiciones de seguridad en fábricas de piedra. Equipos de protección individual y colectiva. Protección del medioambiente.

3. Colocación de sillería y perpiaño

Sillar, perpiaño.

Replanteos en planta y en alzado.

Relaciones de fábricas y otros elementos de obra.

Elementos auxiliares: cercos, marcos, cargaderos, plantillas, cimbras, monteas y sopandas. Sistemas por adherencia: Morteros y resinas.

Sistemas de anclajes. Tipología, disposición y colocación.

Protecciones contra la humedad: barreras en arranques y acabados superficiales.

Equipos, herramientas y materiales: útiles de replanteo, de cantería, de ajuste, de colocación. Medios auxiliares: Sistemas de elevación y suspensión: grúas, eslingas, cuñas, etc.

Procesos y condiciones de ejecución: Suministro. Preparación y humectación de piezas. Replanteo en planta y alzado. Colocación. Relleno de juntas. Enjarje. Arriostramiento provisional. Limpieza.

Procesos y condiciones de calidad: Replanteo. Aparejo. Planeidad. Desplome. Horizontalidad de hiladas. Espesor y acabados de juntas. Aplomado de llagas. Rejuntado. Juntas de dilatación. Enjarjes en encuentros. Limpieza y aspecto. Construcción de arcos, dinteles adovelados, cornisas, impostas, albardillas, alféizares, peldaños y otros remates y molduras singulares.

Procesos y condiciones de seguridad. Equipos de protección individual y colectiva. Protección del medioambiente. Gestión de residuos.

4. Remates singulares y acabado en obra

Construcción de arcos, dinteles adovelados, cornisas, impostas, albardillas, alféizares, peldaños y otros remates y molduras singulares.

Colocación de balaustres, pasamanos, peldaños, escaleras, columnas y otros elementos constructivos. Tratamiento de juntas y superficies. Materiales sellantes.

Resolución de encuentros: con otros materiales, con otros elementos constructivos y con otras tipologías constructivas.

Elementos auxiliares y complementarios: rejillas, sumideros, remates metálicos y otros. Protecciones contra la humedad: barreras en arranques y acabados superficiales. Operaciones de limpieza.

Procesos y condiciones de calidad. Principales defectos e irregularidades. Causas y soluciones posibles. Procesos y condiciones de seguridad. Equipos de protección individual y colectiva.

Protección del medioambiente. Gestión de residuos.

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

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de colocación de piedra natural de 150 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la colocación de mampostería, sillería y perpiaño, 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: COLOCACIÓN DE ELEMENTOS SINGULARES DE PIEDRA NATURAL**Nivel: 2****Código: MF1376_2****Asociado a la UC: Colocar elementos singulares de piedra natural****Duración: 120 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Caracterizar los distintos tipos de elementos singulares en piedra natural, señalando el proceso y condiciones generales para su colocación.

CE1.1 Clasificar los diversos materiales en piedra natural, señalando las principales características de cada uno.

CE1.2 Clasificar los distintos tipos de elementos singulares en piedra natural, indicando las características de cada uno:

- Elementos constructivos/decorativos: encimeras, chimeneas, escudos, gárgolas, balaustradas, balconadas, escaleras macizas, figuras.
- Mobiliario urbano: fuentes, bancos, pedestales, jardineras.
- Arte funerario: lápidas, panteones, capillas y mausoleos.
- Piezas especiales: mosaicos, puzzles.

CE1.3 Reconocer las condiciones de calidad que deben cumplir las distintos elementos de piedra natural, así como los defectos que puedan determinar la aceptación o no idoneidad de las piezas para su colocación.

CE1.4 Explicar el proceso de colocación de los distintos elementos singulares en piedra, señalando los principales trabajos o operaciones a realizar, así como la secuencia de las mismas.

CE1.5 Descomponer los trabajos a realizar en actividades más simples hasta obtener los recursos materiales –equipos, herramientas, materiales, medios auxiliares de elevación y manipulación– y humanos –colocadores y, en su caso, relación con otros oficios– necesarios para cada una de ellas.

CE1.6 Clasificar los distintos materiales y productos empleados en la colocación de los elementos singulares –morteros, adherentes, anclajes metálicos– indicando las incompatibilidades entre sí, no idoneidad de uso–.

CE1.7 Identificar los distintos tipos de soportes, indicando los defectos y patologías más comunes.

C2: Interpretar documentación técnica relativa a de los trabajos de colocación de elementos singulares en piedra natural, contrastándola con la realidad de la obra, para obtener una completa definición de los trabajos a realizar.

CE2.1 Enumerar los documentos que integran un proyecto de ejecución, relacionando la parte escrita con la gráfica.

CE2.2 Reconocer los diferentes sistemas de representación –diédrico y perspectivas– utilizados en la elaboración de planos y croquis.

CE2.3 Identificar en los proyectos de edificación y obra civil, condiciones particulares y documentación adicional, la información relativa a la colocación y tratamiento final de los elementos singulares de piedra natural, detectando las posibles deficiencias o errores en la información suministrada.

CE2.4 Realizar croquis y representaciones sencillas a distintas escalas utilizando los útiles de dibujo.

CE2.5 Realizar correctamente plantillas para elementos singulares de piedra a partir de especificaciones de planos o croquis de detalle y/o tras contrastarlo con la realidad de la obra.

CE2.6 En un ejemplo dado en el que se aporte una documentación técnica, una supuesta obra y las aclaraciones verbales correspondientes:

- Asociar la información recibida con las características y particularidades de la obra a la que se refiere, o en su caso, con una obra teórica de la cual se aporta toda la documentación necesaria.
- Identificar y asociar los distintos elementos y piezas que componen el conjunto hasta obtener una relación ordenada de los mismos que permita identificar cualquier elemento o parte.
- Indicar cada uno de los materiales y oficios que intervienen.
- Obtener la completa definición de cada pieza, –dimensiones, acabados–.
- Agrupar las piezas y los trabajos hasta obtener una completa estimación de los recursos materiales y humanos.
- Confeccionar una secuencia lógica de los trabajos.
- Establecer los equipos de protección individual y colectiva que se requieren.
- Establecer una estimación de los medios auxiliares necesarios.
- Determinar los posibles puntos de control.
- Proponer, con los croquis y explicaciones necesarias, los ajustes precisos para la elaboración de las piezas ajustadas a las características de la obra.
- Proponer un plan de gestión de residuos.

C3: Identificar, seleccionar y emplear máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual y colectiva, así como los medios auxiliares, observando las condiciones de seguridad establecidas, para alcanzar el rendimiento indicado y realizando las operaciones de mantenimiento y fin de jornada.

CE3.1 Identificar máquinas, herramientas y útiles necesarios para la colocación de elementos singulares de piedra natural, relacionándolas con los diversos trabajos y procesos a realizar.

CE3.2 Describir las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de máquinas, herramientas y útiles empleados.

CE3.3 Identificar las prendas y equipos de protección individual requeridos en cada actividad.

CE3.4 Identificar función, composición y utilización de los medios de protección colectiva requeridos en una determinada actividad.

CE3.5 Identificar función, composición y utilización de los medios auxiliares requeridos en una determinada actividad.

CE3.6 Identificar los riesgos generales para el medioambiente que generan estos trabajos (ruido, polvo, residuos), relacionándolos con las medidas de protección a adoptar.

CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado a partir de una documentación técnica, una supuesta obra y las aclaraciones verbales correspondientes:

- Aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de máquinas, herramientas y útiles empleados.
- Manejar máquinas, herramientas y útiles con la destreza y precisión requeridas en una actividad determinada.
- Seleccionar, utilizar y mantener correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos en cada actividad.
- Instalar, comprobar, mantener y retirar los medios de protección colectiva requeridos en una determinada actividad.
- Instalar, comprobar, mantener, retirar y almacenar de los medios auxiliares requeridos en una determinada actividad.

C4: Cumplir los procedimientos establecidos para realizar el acopio, manipulación y traslado de las piezas y conjuntos de piedra natural, observando las condiciones de seguridad establecidas.

CE4.1 Identificar los útiles –eslingas, pinzas– empleados para la manipulación, elevación y traslado de las piezas de piedra natural, seleccionando los más adecuados en cada caso.

CE4.2 Describir los procedimientos establecidos para realizar los acopios en obra de las piezas y conjuntos en piedra natural, indicando las medidas de seguridad a adoptar para evitar daños en las piezas, en los equipos e instalaciones o en las personas.

CE4.3 Describir los procedimientos establecidos para realizar el traslado de las piezas y conjuntos, indicando las medidas de seguridad adoptar para evitar daños en las piezas, en los equipos e instalaciones o en las personas.

CE4.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado a partir de una documentación técnica, una supuesta obra y las aclaraciones verbales correspondiente, acopiar, trasladar y almacenar las piezas con seguridad y siguiendo los procedimientos establecidos.

C5: Replantear los diversos elementos y conjuntos de piedra natural, así como las zonas en que se van a colocar, siguiendo la geometría indicada en plano y los márgenes de tolerancia establecidos.

CE5.1 Describir el proceso de replanteo para la colocación de elementos singulares de piedra natural, incidiendo en los puntos críticos y problemas más comunes en estas operaciones.

CE5.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado a partir de una documentación técnica, una supuesta obra y las aclaraciones verbales correspondientes:

- Seleccionar los instrumentos y útiles requeridos para el replanteo.
- Extraer la información referida a geometría y tolerancias.
- Elaborar croquis sencillos con las referencias de replanteo precisas y describiendo el modo de transferir dichas referencias al soporte.
- Replantear referencias en un soporte determinado sobre superficie limpia y trazo estable, respetando la geometría y tolerancia indicadas en croquis o plano.
- Ubicar correctamente los puntos de colocación de miras –en esquinas, encuentros y a intervalos que cumplan el distanciamiento máximo determinado–.
- Colocar miras cumpliendo los requisitos de aplomo, estabilidad, alineación de sus caras, escantillado respecto al nivel de referencia y marcado de niveles de antepecho y dintel.

- Recibir cercos, precercos u otros elementos auxiliares cuya colocación preceda a la colocación de los elementos singulares, cumpliendo los requisitos de ubicación, aplomo, nivelación, arriostamiento y recorte de largueros a la cota definida.
- C6: Aplicar las operaciones de corte a medida, mecanizado y conformado de elementos singulares, utilizando y operando las máquinas, herramientas y útiles adecuados, relacionándolos con las especificaciones técnicas y/o el replanteo en obra.
- CE6.1 Explicar las operaciones de corte a medida, mecanizado y conformado –taladrado, ranurado, fresado, pulido, apomazado, arenado, texturado, envejecido, vaciados y otras– de elementos singulares, relacionando las fases del proceso con las operaciones y medios necesarios para su realización.
- CE6.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:
- Operar con las máquinas o herramientas a utilizar según las operaciones a realizar, cumpliendo las medidas de seguridad propias del manejo de cada máquina.
 - Seleccionar y aplicar los útiles específicos para el mecanizado –brocas, fresas, discos, hilos, granalla, herramientas manuales– en función los materiales de base y de los trabajos a realizar.
 - Realizar el trazado mediante plantillas, útiles de medición y comprobación, láser y otros, interpretando los planos y croquis de ejecución.
 - Comprobar y realizar los distintos tipos de encastrés –interiores, exteriores, superiores, inferiores y mixtos–.
 - Aplicar normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales, poniendo especial atención a las medidas correctoras de emisión de polvo, ruidos, vertidos y lodos.
- CE6.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado sobre corte a medida para ajustes ensambles y cambios de dirección en piezas macizas, reconocer el sólido capaz, dimensionándolo.
- C7: Describir y aplicar los procesos/técnicas de colocación de elementos singulares mediante adherentes y anclajes, relacionando las diversos materiales y sistemas que intervienen en el proceso de colocación y resolviendo el encuentro con el resto de la obra, para lograr la solución de conjunto requerida.
- CE7.1 Identificar los diversos sistemas de unión (adherentes y/o anclajes) utilizados en la colocación de elementos singulares, indicando las aplicaciones más comunes, la función de cada una de sus partes y sus ventajas e inconvenientes.
- CE7.2 Distinguir los componentes de mezcla de los sistemas por adherencia, su función, manipulación, empleo, dosificación y tiempos y condiciones de fraguado.
- CE7.3 Asociar el sistema de unión con los esfuerzos mecánicos que tiene que transmitir.
- CE7.4 Identificar en función del sistema de anclaje, la zona y geometría en la que debe ir alojado en la piedra.
- CE7.5 Citar los requisitos básicos que debe tener un soporte para poder recibir distintos elementos de piedra, destacando los errores y patologías más frecuentes.
- CE7.6 Describir el proceso constructivo de colocación de diversos elementos: replanteo, izado y suspensión, preparación de morteros, colocación de anclajes, etc. relacionándolos con los medios auxiliares y el personal necesario.
- CE7.7 Identificar los riesgos para la salud más comunes que pueden aparecer en cada operación, indicando las medidas de seguridad que hay que aportar, tanto en relación al material como a los trabajadores.
- CE7.8 Relacionar el conjunto a colocar con el resto de la obra, indicando los sistemas y operaciones necesarias para integrarlo, tanto visual como funcionalmente.
- CE7.9 Localizar los puntos y zonas en las que se prevea un posible tratamiento, indicando el proceso a seguir para su aplicación.
- CE7.10 Citar los criterios de calidad que definen una correcta ejecución de los trabajos relacionándolos con cada parte de la obra.
- CE7.11 Citar los procedimientos de gestión de residuos a utilizar.

C8: Aplicar los procedimientos necesarios para ejecutar las labores de acabado de los elementos singulares y distinguir los acabados funcionales y estéticos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo.

CE8.1 Identificar las distintas operaciones de acabado de los elementos singulares a realizar en obra –rejuntado, pulido, texturado, limpieza, estanqueidad, tintado, patinado, tratamientos superficiales–, relacionándolas con los equipos, herramientas y materiales a utilizar, así como las normas de prevención de riesgos laborales a tener en cuenta en cada caso.

CE8.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado a partir de documentación técnica y/o instrucciones de trabajo realizar los trabajos de acabado establecidos, con el nivel de calidad requerido:

- Aplicar los productos de acabado en la dosificación y tiempos prescritos en las especificaciones técnicas.
- Aplicar las medidas de seguridad necesarias en cada elemento singular, ajustadas al proyecto de ejecución.
- Determinar la calidad de acabado establecido en el proyecto mediante herramientas y útiles de control.

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

C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.2; C6 respecto a CE6.2; C7 respecto a CE7.11; C8 respecto a CE8.2.

Otras capacidades:

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.

Responsabilizarse del trabajo desarrollado.

Autoevaluar el trabajo realizado, adoptando las medidas oportunas para corregir los defectos detectados.

Realizar las tareas asignadas prestando especial atención a que la calidad de los trabajos realizados sea la requerida.

Contenidos:

1. Interpretación de documentación gráfica y escrita aplicada a la colocación de elementos singulares de piedra natural

Proyectos: documentación. Sistemas de representación. Interpretación de planos y croquis. Realización de croquis.

Realización de plantillas.

Interpretación de documentación técnica escrita.

Interpretación de normas y pliegos de prescripciones particulares. Escalas.

Manejo de útiles de dibujo.

2. Corte a medida, mecanizado y conformado de elementos singulares de piedra natural

Tipos de piedra natural: Propiedades y aplicaciones. Tipos de elementos singulares.

El Sólido Capaz.

El trazado de piezas. Corte a medida.

Mecanizados; taladrado, rasurado, fresado, pulido, apomazado, arenado, texturado, envejecidos, vaciados. Equipos y herramientas: máquina cortadora, pulidoras, arenadoras, biseladoras, pulecantos, amoladoras, taladradoras.

Medidas de Seguridad. Equipos de protección individual y medios de protección colectiva. Medidas de protección medioambiental: ruido, polvo, residuos.

3. Colocación de elementos singulares de piedra natural

Replanteos en planta y en alzado. Soporte: características, resistencia.

Sistemas por adherencia: Morteros y resinas.

Sistemas de anclajes. Tipología, disposición y colocación. Juntas de unión. Tratamientos.

Resolución de encuentros: con otros materiales, con otros elementos constructivos y con otras tipologías constructivas.

Protecciones contra la humedad: barreras en arranques y acabados superficiales. Procesos y condiciones de ejecución.

Procesos y condiciones de calidad. Equipos, herramientas y materiales.

Medios auxiliares. Sistemas de manipulación, elevación y transporte: grúas, eslingas, cuñas, etc. Medidas de Seguridad. Equipos de protección individual y medios de protección colectiva. Medidas de protección medioambiental: ruido, polvo, residuos.

4. Acabado en obra de elementos singulares de piedra natural

Los acabados. La calidad de los acabados.

Tratamiento de juntas y superficies. Materiales sellantes. Pulido, texturado, tratamientos químicos, texturado de remates.

Protecciones contra la humedad: barreras en arranques y acabados superficiales. La colocación de elementos accesorios.

Las operaciones y productos de limpieza. Máquinas, equipos y productos empleados.

Calidad del acabado. Control de calidad: herramientas. Principales defectos e irregularidades. Causas y soluciones posibles.

Gestión de residuos.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de colocación de piedra natural de 150 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la colocación de elementos singulares 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 3: MONTAJE DE FACHADAS TRANSVENTILADAS

Nivel: 2

Código: MF1377_2

Asociado a la UC: Montar fachadas transventiladas

Duración: 270 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Definir las características y condiciones generales de las fachadas transventiladas, identificando los distintos tipos de componentes –soporte, anclajes o subsistemas de anclajes y revestimiento– e identificando las acciones e incompatibilidades que se establecen entre ellos.

CE1.1 Describir el sistema constructivo de fachadas transventiladas, indicando sus principales características y propiedades.

CE1.2 Reconocer los distintos tipos de soporte –continuos: fábricas de ladrillo y de bloques de hormigón y hormigón armado, discontinuos: pilares, vigas y frentes de forjado, y mixtos–, señalando su capacidad en relación con los distintos sistemas de anclaje.

CE1.3 Reconocer los distintos tipos y materiales de revestimiento, identificando las principales características de cada uno.

- Tipos: Paneles, tableros, placas o plaquetas. Espesores y pesos: estándares, mínimos y máximos.
- Piedra Natural: principales clases –granito, mármol, pizarra y otros– y principales características: pesos, propiedades mecánicas, distintos acabados, rango de aspecto superficial.
- Materiales cerámicos. Principales características: pesos, propiedades mecánicas, distintos acabados, rango de aspecto superficial.
- Otros materiales: madera, metal, vidrio y otros. Principales características: pesos, propiedades mecánicas, distintos acabados, rango de aspecto superficial.

CE1.4 Clasificar los distintos subsistemas de anclaje –anclajes puntuales y no puntuales, regulables y no regulables, vistos y ocultos, de retención y de sustentación/retención, y otros– enumerando las características principales de cada tipo y relacionándolos con los distintos tipos de elementos de fijación, ménsulas, subestructura portante, uniones/enganches y piezas especiales.

CE1.5 Reconocer los distintos tipos de conformación de las juntas, señalando su funcionalidad y comportamiento.

CE1.6 Identificar los distintos materiales de anclajes –aleaciones de aluminio, acero inoxidable u otros–, así como los distintos productos de fijación y unión al soporte y al revestimiento –morteros, resinas y otros–, señalando las propiedades y aplicaciones de cada uno, así como la interacción y posibles incompatibilidades entre los distintos materiales –de anclaje, de revestimiento y de soporte–.

CE1.7 Indicar las solicitaciones y acciones que afectan a las fachadas transventiladas –gravitatorias, térmicas, reológicas, humedad, proximidad del mar, hielo, viento, movimientos sísmicos, fuego, posibles impactos, contaminación, degradación y otras– señalando las precauciones que hay que observar en la colocación del sistema para evitar deformaciones y garantizar su durabilidad.

CE1.8 Relacionar los defectos habituales en el montaje de fachadas ventiladas con sus causas y efectos, diferenciando los problemas y patologías que son específicas del sistema o de su colocación, de los que son propios de la obra y debidos a defectos de proyecto o de una ejecución inadecuada.

CE1.9 Identificar sobre diversos supuestos dados, la incompatibilidad o inadecuada elección de materiales –por un defecto de proyecto o de la propia realidad de la obra–, detallando los problemas que pueden surgir y la manera de minimizarlos o evitarlos, y en caso contrario, su posible tratamiento.

- CE1.10 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de fachadas transventiladas en el sector de la construcción, valorando su repercusión en la unidad de competencia asociada al módulo formativo.
- C2: Analizar la documentación de proyectos y planes de obra relacionada con los trabajos de colocación de fachadas transventiladas, identificando los criterios y condiciones de ejecución, calidad y seguridad y realizando croquis sencillos.
- CE2.1 Distinguir los tipos de documentos técnicos propios de una obra de albañilería –proyecto básico, proyecto de ejecución, proyecto modificado, plan de obra, croquis complementario de obra entre otras–, así como sus fases de elaboración.
- CE2.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de obra de albañilería en el que se entrega la documentación propia de la obra:
- Extraer la información contenida en los documentos recibidos: proyecto, plan de obra: memoria, planos, pliegos de condiciones, mediciones y estudio de seguridad y salud.
 - Relacionar los planos de conjunto con los de detalle, así como las distintas vistas y proyecciones de un mismo elemento constructivo.
 - Dibujar croquis sencillos de despiece y replanteo para la concreción de elementos constructivos.
- C3: Operar con las máquinas herramientas útiles y equipos de protección individual asociados a los trabajos de montaje de fachadas transventiladas, de acuerdo con sus instrucciones de uso y la normativa de seguridad.
- CE3.1 Identificar máquinas, herramientas y útiles necesarios para el montaje de fachadas transventiladas.
- CE3.2 Identificar los riesgos laborales asociados al manejo de los equipos, herramientas y útiles utilizados para el montaje de fachadas transventiladas, valorando su gravedad y relacionándolos con los equipos de protección individuales adecuados para cada caso.
- CE3.3 Describir las principales operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados en el montaje de fachadas transventiladas.
- CE3.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada:
- Operar las máquinas, herramientas y útiles adecuados para realizar el montaje de la fachada, de acuerdo con las instrucciones recibidas.
 - Seleccionar y utilizar correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos para realizar las operaciones con seguridad.
 - Realizar las operaciones de, mantenimiento, conservación y almacenamiento de las herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados.
- C4: Reconocer y aplicar las medidas de protección colectiva más frecuentes en los tajos de montaje de fachadas transventiladas, respetando la normativa de seguridad y medioambiente.
- CE4.1 Identificar los riesgos laborales y ambientales generales asociados al montaje de fachadas ventiladas, valorando su gravedad y asociando las medidas de prevención y protección colectiva relacionadas con éstos.
- CE4.2 Identificar la función, composición y utilización –instalación, comprobación, mantenimiento, retirada y almacenaje– de los medios de protección colectiva necesarios para el montaje de una fachada transventilada.
- CE4.3 Describir las operaciones de limpieza, almacenamiento y mantenimiento de los medios utilizados.
- CE4.4 Describir y aplicar las operaciones de limpieza, almacenamiento y mantenimiento de los medios utilizados. CE4.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada:

- Seleccionar y aplicar las medidas de protección colectiva adecuados para su ejecución con seguridad.
 - Aplicar las medidas de protección del medioambiente adecuadas de acuerdo con la normativa medioambiental.
 - Realizar las operaciones de limpieza, mantenimiento y almacenamiento de los medios utilizados.
- C5: Aplicar técnicas de medida, alineación, nivelación y plomo, para realizar el replanteo de obras de montaje de fachadas transventiladas, interpretando planos y demás documentación técnica propia de estos trabajos y respetando criterios de ubicación, verticalidad y nivelación.
- CE5.1 Identificar las principales técnicas para el replanteo en obra de una fachada transventilada.
- CE5.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje en obra de una fachada transventilada:
- Seleccionar e interpretar la información necesaria para su replanteo.
 - Seleccionar y utilizar diestramente los instrumentos y útiles requeridos para el replanteo.
 - Reconocer las referencias de partida u origen de medidas, situándolas en su correcta posición espacial.
 - Situar las líneas de referencia a partir de las originales, respetando las características de posición recibidas.
 - Posicionar los huecos –precercos, cercos y otros elementos auxiliares– cumpliendo los requisitos de ubicación, verticalidad y nivelación.
 - Comprobar periódicamente el correcto replanteo de los elementos de anclaje mediante su medición a partir de las líneas de referencia de origen.
 - Utilizar trazadores y niveladores láser, reconociendo los posibles errores de estacionamiento.
 - Contrastar la información recibida con las características reales de la obra mediante el análisis de todos los elementos que la integran, para identificar las posibles desviaciones en relación a lo proyectado.
 - Proponer, utilizando los croquis y explicaciones necesarias, los ajustes precisos para compensar las posibles desviaciones detectadas.
 - Identificar los puntos de correcta situación de las referencias de replanteo.
 - Comparar las instrucciones recibidas con las características, propiedades y limitaciones del sistema de anclajes.
- C6: Fijar e instalar el subsistema de anclaje en el montaje de fachadas transventiladas, siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante e interpretando documentación técnica.
- CE6.1 Reconocer las características que debe poseer el soporte en un subsistema de anclaje, en cuanto a geometría –nivelación, planeidad y regularidad superficial–, resistencia, capacidad y estado de conservación, para lograr una adecuada fijación del subsistema de anclaje.
- CE6.2 Describir los procedimientos de instalación de los elementos de fijación al soporte, reconociendo los criterios de calidad y seguridad, así como en los principales problemas y defectos que pueden presentarse en su colocación, sus causas y efectos.
- CE6.3 Describir los principales procedimientos de montaje de las subestructuras o cuerpo del anclaje existentes, distinguiendo los criterios de calidad y seguridad, así como en los principales problemas y defectos que pueden presentarse en su colocación, sus causas y efectos.
- CE6.4 Reconocer los distintos pares de apriete en función de los elementos de sujeción.

CE6.5 Citar los principales medios mecánicos utilizados para la fijación y para el corte de perfiles, así como sus criterios de utilización y las medidas de seguridad a adoptar.

CE6.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada ya replanteada, y en base a unos planos de obra e instrucciones técnicas del fabricante de los anclajes:

- Comprobar los anclajes.
- Comprobar el soporte.
- Colocar los elementos de fijación en el soporte siguiendo las referencias del replanteo.
- Colocar el subsistema o cuerpo del anclaje sobre los elementos de fijación.
- Comprobar la resistencia y calidad de las fijaciones realizadas.

C7: Colocar los paneles de aislamiento en fachadas transventiladas, para conseguir la estanqueidad de la obra, resolviendo los posibles puntos de interferencia del aislante con el resto de elementos de la fachada.

CE7.1 Identificar los distintos tipos de aislamiento en paneles, reconociendo sus usos específicos.

CE7.2 Describir los procedimientos para la colocación y unión del aislamiento al soporte, señalando las condiciones para su correcta aplicación.

CE7.3 Reconocer errores de fijación de los paneles de aislamiento, indicando sus causas y consecuencias.

CE7.4 Identificar puentes térmicos, indicando sus causas y consecuencias.

CE7.5 Reconocer la correcta unión entre paneles que garantice la estanqueidad del conjunto.

CE7.6 Identificar puntos de interferencia del aislante con el resto de elementos de fachada, indicando el modo adecuado de resolverlos.

CE7.7 Identificar los principales residuos generados durante las operaciones de colocación del aislamiento y las medidas de protección ambiental a adoptar.

CE7.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada y dados unos planos de obra e instrucciones técnicas del fabricante del aislamiento, realizar la colocación de los paneles de aislamiento, manteniendo la estanqueidad de la obra y resolviendo los posibles puntos de interferencia del aislante con el resto de los elementos de fachada.

C8: Aplicar las técnicas apropiadas para unir y/o enganchar las piezas de revestimiento al subsistema de anclaje, siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante de los anclajes e interpretando documentación técnica de obra.

CE8.1 Reconocer los defectos que impiden el uso de los distintos tipos de piezas de revestimiento.

CE8.2 Reconocer los defectos y taras en los puntos de anclaje que impiden su uso.

CE8.3 Describir los principales procedimientos de unión/enganche de las piezas de revestimiento a las subestructuras o cuerpo del anclaje, reconociendo los principales criterios de calidad y seguridad, así como los principales problemas y defectos que pueden presentarse en su colocación, sus causas y efectos.

CE8.4 Reconocer las condiciones requeridas para preparación de la mezcla y fraguado de adhesivos.

CE8.5 Citar las medidas de seguridad y uso de los medios mecánicos utilizados para la colocación del revestimiento.

CE8.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada en la que se encuentra ejecutado el subsistema de anclaje y en base a unos planos de obra e instrucciones técnicas del fabricante de los anclajes:

- Comprobar las piezas de revestimiento.
- Comprobar los puntos de anclaje.
- Preparar los productos químicos de unión según las instrucciones del fabricante.

- Unir las piezas de revestimiento al subsistema de anclaje.
 - Comprobar la resistencia y calidad de las uniones realizadas.
- C9: Emplear las técnicas apropiadas para colocar los distintos elementos singulares –encuentros, remates, esperas– utilizados en las discontinuidades de una fachada transventilada –huecos, zócalos, aristas y otros–, para asegurar la funcionalidad de las fachadas –ventilación, ausencia de puentes térmicos, impermeabilización–, en condiciones de seguridad laboral y medioambiental, y con la calidad establecida.
- CE9.1 Reconocer los principales elementos singulares existentes en fachadas transventiladas.
- CE9.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada y partiendo de unos planos de obra:
- Reconocer en los planos los elementos singulares, interpretándolos e identificando su posición en la fachada y el acabado prescrito.
 - Realizar la colocación de los elementos singulares sobre el subsistema de anclaje, según las especificaciones del proyecto.
 - Verificar la ubicación de las piezas para su total estabilidad, según lo establecido en el proyecto.
 - Aplicar los distintos sistemas y productos para la unión de los distintos materiales según sus características físico–mecánicas.
 - Identificar los elementos que garantizan la estanqueidad frente a la entrada de agua en la fachada.
- C10: Operar con las máquinas y herramientas utilizadas en obra para conformar los elementos de revestimiento y aplicar los distintos tratamientos superficiales –cortadora, taladradora, arenadora, abujardadora, pulidora, compresor y otros–, de acuerdo con la normativa de seguridad y protección del medioambiente.
- CE10.1 Identificar los principales trabajos de conformado en el montaje de fachadas transventiladas, reconociendo los criterios de calidad.
- CE10.2 Reconocer las normas de prevención de riesgos laborales las relativas al uso de maquinarias, instalaciones y medios auxiliares necesarios para el conformado de los elementos de una fachada transventilada.
- CE10.3 Identificar los diferentes productos comúnmente utilizados para realizar tratamientos superficiales de tipo químico a las piezas de revestimiento en fachadas ventiladas, relacionándolos con los distintos métodos de aplicación.
- CE10.4 Reconocer los principales riesgos ambientales relacionados con la utilización de productos para el acabado de la piedra natural.
- CE10.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada ya ejecutada y partiendo de unos planos de obra:
- Identificar a partir de los planos las piezas de revestimiento a conformar.
 - Identificar los lugares o situación para el alojamiento de los anclajes en el revestimiento.
 - Realizar los huecos con las características requeridas para lograr el correcto alojamiento del anclaje en la pieza de revestimiento.
 - Realizar las mecanizaciones necesarias en obra, operando las máquinas y herramientas necesarias de acuerdo con las peculiaridades del material.
 - Organizar y coordinar las tareas que corresponda para la correcta operación de la maquinaria.
 - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en especial las relativas al uso correcto de maquinarias, instalaciones y medios auxiliares.
 - Aplicar normas de protección ambiental.
- C11: Realizar las operaciones de sellado, remate y limpieza en los diversos elementos que constituyen el sistema de fachada ventilada, para su definitivo y completo remate.

CE11.1 Clasificar los diversos productos de sellado y limpieza en función de su aplicación, detallando sus riesgos y las medidas de seguridad a tener en cuenta tanto en su aplicación como en su manipulación y almacenamiento.

CE11.2 Describir el proceso a seguir para recibir y sellar sobre el sistema de fachada transventilada los elementos complementarios y de remate, tales como, rejillas de ventilación, elementos de sujeción, elementos funcionales y/o estéticos, o similares, que bien de manera provisional o definitiva pasen a integrarlo.

CE11.3 Describir un plan de actuación, donde figuren, de manera secuenciada, todos los pasos a seguir así como los productos, máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizar los trabajos complementarios y de remate.

CE11.4 Enunciar los criterios de aceptación de las principales intervenciones –sellado de juntas y otros–.

CE11.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, a partir de unos planos e instrucciones técnicas, y cuyo objeto es realizar el sellado, limpieza, tratamiento de juntas y otros tratamientos de acabado final de los trabajos.

- Diferenciar, en el plano y sobre fotos de la obra, los puntos y zonas críticas que pueden presentar problemas, señalando su patología correspondiente.
- Elaborar un plan de actuación señalando el orden en el que se realizarán las diversas intervenciones.
- Preparar y operar las herramientas, útiles y productos utilizados para cada trabajo.
- Identificar los riesgos existentes inherentes al propio trabajo en la obra como a la aplicación de los diversos productos.
- Realizar el tratamiento de juntas indicado.
- Colocar rejillas u otros elementos singulares con el remate especificado.
- Realizar la limpieza de la fachada.
- Comprobar el nivel de acabado final de todos los trabajos.

C12: Realizar el desmontaje del sistema transventilado, para su almacenamiento o traslado manipulando adecuadamente las diversas piezas y elementos que lo integran.

CE12.1 Citar los criterios de seguridad –deterioro físico–mecánico– que determinan la necesidad de sustituir piezas de revestimiento y/o elementos metálicos de anclaje en un sistema ya construido.

CE12.2 Describir y aplicar el procedimiento a seguir para la realización segura de los trabajos de retirada y sustitución de las piezas.

CE12.3 Enumerar las máquinas, herramientas, útiles y medios auxiliares necesarios, tanto para el desmontaje, como para la manipulación y posterior montaje de los diversos elementos de fijación, anclaje y revestimiento.

CE12.4 Identificar los riesgos que existen en cada parte del proceso, indicando las precauciones a tener en cuenta para minimizarlos.

CE12.5 Describir cómo se realiza la manipulación de piezas en las que tengan que intervenir más de un operario.

CE12.6 Citar los criterios de manipulación y almacenamiento que se deben contemplar, tanto para los elementos de anclaje, como para las piezas de revestimiento –excentricidad, peso, fragilidad–.

CE12.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de fachada transventilada:

- Distinguir los errores: de sujeción existentes, la inadecuación de algunas piezas de revestimiento –diferencia de color, aspecto, textura, y otras–, defectos de planeidad y aplomado y espacio entre juntas.
- Retirar las piezas de revestimiento que se determinen, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos para su manipulación, transporte y almacenamiento.

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

C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.5; C5 respecto a CE5.2; C6 respecto a CE6.6; C7 respecto a CE7.8; C8 respecto a CE8.6; C9 respecto a CE9.2; C10 respecto a CE10.5; C11 respecto a CE11.5; y C12 respecto a CE12.7.

Otras capacidades:

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.

Responsabilizarse del trabajo desarrollado.

Autoevaluar el trabajo realizado, adoptando las medidas oportunas para corregir los defectos detectados.

Realizar las tareas asignadas prestando especial atención a que la calidad de los trabajos realizados sea la requerida y colaborar en la mejora de los procesos de calidad de la empresa, aportando sus conocimientos específicos en lo que respecta a su puesto de trabajo.

Contenidos:**1. Sistema constructivo de fachadas transventiladas**

Nociones básicas de construcción: Estructura, cerramiento, aislamientos, revestimientos, instalaciones en fachada. Solicitaciones mecánicas. Soporte. Principales tipos y materiales. Características. Requisitos. Revestimiento: Principales tipos y materiales. Características. Sistemas de anclajes. Clasificación. Sistemas puntuales. Sistemas con perfilaría. Anclajes regulables y no regulables. Características. Elementos del sistema: fijaciones, ménsulas, subestructura portante, uniones/enganches, piezas especiales. Tipos, materiales, características e incompatibilidades. Productos de fijación y unión. Tipos, características, incompatibilidades. Juntas. Tipos, características. Principales defectos y patologías del sistema soporte– anclajes–revestimiento. Causas. Efectos. Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de fachadas: materiales, sistemas, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

2. Interpretación de documentación técnica aplicada a fachadas transventiladas

Documentación: Proyecto: memoria, pliegos de condiciones, planos y mediciones. Plan de obra. Plan de calidad. Plan de seguridad. Diferencia entre croquis, esquemas, dibujos y planos. Tipos de planos: planos de situación, planos generales, planos de detalle. Plantas, alzados, secciones, perspectivas. Escalas. Simbología y codificación. Rotulación. Acotación. Orientación. Hojas de despiece. Información complementaria. Instrucciones técnicas de los fabricantes de anclajes.

3. Preparación de los trabajos: equipos y tajo, medidas de seguridad aplicada a fachadas transventiladas

Equipos, herramientas y útiles para montaje de fachadas transventiladas: Tipos: principales características. Selección, comprobación y manejo. Mantenimiento. Almacenamiento. Medios auxiliares e instalaciones provisionales. Utilización. Riesgos laborales y ambientales. Medidas de prevención. Medios de protección individual y colectiva: utilización, mantenimiento y almacenamiento. Organización del tajo: objetivos de producción, relaciones con otros elementos y tajos de obra, acondicionamiento del tajo, distribución de recursos, secuencia de trabajos, fases del trabajo.

4. Replanteo de fachadas transventiladas

Instrumentos y útiles. Fijación de las referencias de partida. Fijación de las líneas de referencia: Líneas principales: líneas de plomo, nivel y profundidad. Líneas auxiliares. Colocación de maestras y miras. Fijación de huecos y otros puntos singulares. Comprobaciones periódicas. Desviaciones. Tolerancias. Ajustes y compensación de errores.

5. Procedimiento de fijación del subsistema de anclaje al soporte en fachadas transventiladas

Instalación de los elementos de fijación al soporte: sistemas puntuales y con perfilaría. Proceso operativo. Equipos, herramientas y materiales. Normas de seguridad. Comprobaciones. Criterios de calidad. Problemas y defectos de instalación: causas y efectos. Montaje de la subestructura portante. Proceso operativo. Equipos, herramientas y materiales. Normas de seguridad. Comprobaciones. Criterios de calidad. Problemas y defectos de instalación: causas y efectos.

6. Procedimiento de unión y enganche del subsistema de anclaje al revestimiento en fachadas transventiladas

Piezas de revestimiento. Patologías. Causas de no aceptación de las piezas. Unión del revestimiento. Proceso operativo. Equipos, herramientas y materiales. Morteros y adhesivos: tipos, preparación y fraguado. Utilización de elementos auxiliares para la elevación y manipulación de las piezas de revestimiento. Normas de seguridad. Comprobaciones. Criterios de calidad. Problemas y defectos de colocación: causas y efectos. Juntas de unión.

7. Trabajos complementarios de conformado y colocación de aislamientos en fachadas transventiladas

Operaciones de conformado: tipos; equipos y herramientas empleados. Normas de seguridad. Tratamiento superficial: tipos, productos empleados. Normas de seguridad. Colocación de aislamientos en paneles. Tipos. Proceso operativo. Equipos, herramientas y materiales. Normas de seguridad. Comprobaciones. Calidad: problemas y defectos de colocación: causas y efectos.

8. Trabajos complementarios de colocación de elementos singulares, remates y acabado final en fachadas transventiladas

Elementos singulares. Tipos. Características. Colocación: proceso operativo. Elementos complementarios y de remate: Tipos. Características. Colocación: proceso operativo. Sellado y tratamiento de juntas. Requisitos. Limpieza. Productos. Manipulación y almacenamiento. Normas de seguridad. Remates. Acabado final. Comprobaciones.

9. Sustitución de piezas en fachadas transventiladas

Piezas a sustituir. Patologías: criterios de no aceptación. Proceso de desmontaje: procedimiento, equipos y herramientas, medios auxiliares de manipulación, elevación y transporte, normas de seguridad. Proceso de montaje: procedimiento, equipos y herramientas, medios auxiliares de manipulación, elevación y transporte, normas de seguridad.

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

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de colocación de piedra natural de 150 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el montaje de fachadas transventiladas, 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 4: PASTAS, MORTEROS, ADHESIVOS Y HORMIGONES**Nivel: 1****Código: MF0869_1****Asociado a la UC: Elaborar pastas, morteros, adhesivos y hormigones****Duración: 30 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Describir los procesos de elaboración de pastas, morteros y hormigones, identificando los componentes, relacionando los distintos tipos de aplicaciones, y precisando métodos de trabajo.

CE1.1 Describir el campo de aplicación de una mezcla determinada.

CE1.2 Interpretar correctamente el significado de términos técnicos utilizados en trabajos de elaboración de pastas, morteros y hormigones.

CE1.3 Reconocer el tipo de una mezcla presentada, identificando los componentes que la forman y describiendo su proceso de elaboración.

CE1.4 Describir los materiales y técnicas innovadoras en elaboración de pastas, morteros y hormigones, valorando su repercusión en la unidad de competencia asociada al módulo formativo.

C2: Operar con equipos de protección individual, útiles, herramientas y máquinas, respetando las instrucciones recibidas en cuanto a métodos de trabajo, condiciones de seguridad y operaciones de fin de jornada.

CE2.1 Identificar máquinas, herramientas y útiles necesarios para una actividad determinada.

CE2.2 Manejar máquinas, herramientas y útiles con la destreza y precisión requeridas en una actividad determinada.

CE2.3 Identificar los riesgos laborales y ambientales en elaboración de pastas, morteros y hormigones, valorando su gravedad y asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE2.4 Seleccionar y utilizar correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos para una actividad determinada.

CE2.5 Describir y aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados.

C3: Preparar hormigones, morteros y pastas siguiendo las instrucciones de elaboración y observando las condiciones de consistencia y resistencia indicadas.

CE3.1 Establecer composición y dosificación de una mezcla determinada por sus condiciones de resistencia, consistencia, adherencia y/o trabajabilidad siguiendo tablas y ábacos indicados.

CE3.2 Precisar condiciones de amasado, reamasado, tiempo de ajustabilidad y maduración, y vida útil de una mezcla determinada.

CE3.3 Describir el efecto de las condiciones ambientales sobre la elaboración y propiedades de las mezclas.

CE3.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, elaborar mezclas con las condiciones de homogeneidad requerida, y ajustadas al volumen y al plazo indicados.

C4: Preparar adhesivos y materiales de rejuntado siguiendo las instrucciones de elaboración y observando las condiciones de consistencia y resistencia indicadas.

CE4.1 Establecer la corrección en la dosificación de una mezcla de adhesivo cementoso para la sustitución parcial o total del agua por una emulsión dada.

CE4.2 Precisar condiciones de amasado, reamasado, tiempo de maduración y vida útil de una mezcla determinada.

CE4.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, elaborar adhesivos con las condiciones de homogeneidad requerida, y ajustadas al volumen y a los plazos indicados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:
C3 respecto a CE3.4 y C4 respecto a CE4.3.

Otras capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
Cumplir con las normas de correcta producción.

Contenidos:

1. Morteros y pastas en albañilería y revestimientos

Morteros y pastas elaborados en el tajo. Morteros y pastas predosificados. Componentes: aglomerantes, aditivos, arenas y agua.

Dosificación, consistencia, plasticidad y resistencia. Aplicaciones. Normativa y ensayos.

Sellos de calidad y marcas homologadas.

2. Hormigones

Hormigones elaborados en el tajo y preparados.

Tipos de hormigones: hormigones en masa, armados, pretensados y reforzados; hormigones de alta resistencia, aligerados y especiales.

Componentes: aglomerantes, aditivos, gravas, arenas y agua. Armaduras y fibras de refuerzo.

Dosificación: tipo, resistencia característica, consistencia, tamaño máximo de árido y ambiente. Aplicaciones.

Normativa de hormigón estructural y firmes de hormigón. Ensayos.

3. Adhesivos y materiales de rejuntado

Adhesivos cementosos. Adhesivos de resinas en dispersión. Adhesivos y materiales de rejuntado de resinas de reacción.

Componentes: aglomerantes, aditivos, arenas, agua y emulsiones. Dosificación, consistencia y plasticidad. Aplicaciones.

Normativa y ensayos.

Sellos de calidad y marcas homologadas.

4. Elaboración de morteros, pastas, hormigones, adhesivos y materiales de rejunto

Procesos y condiciones de elaboración de pastas y morteros: identificación y control de componentes, dosificación en peso y volumen, correcciones de dosificación; amasado con medios manuales y mecánicos, y aporte de agua; llenado de contenedores de transporte; condiciones ambientales para la elaboración de morteros y pastas.

Procesos y condiciones de elaboración de hormigones: identificación y control de componentes; dosificación en peso y volumen, correcciones de dosificación; amasado con medios manuales y mecánicos, y aporte de agua; llenado de contenedores de transporte; condiciones ambientales para la elaboración de hormigones.

Procesos y condiciones de elaboración de adhesivos y materiales de rejunto: identificación y control de componentes; correcciones de dosificación; amasado con medios manuales y mecánicos; llenado de contenedores de transporte; condiciones ambientales para la elaboración de adhesivos y materiales de rejunto.

Equipos: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo); equipos de protección individual. Riesgos laborales y ambientales; medidas de prevención.

Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de técnicas de construcción de 135 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la elaboración de pastas, morteros, adhesivos y hormigones, 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: PREVENCIÓN BÁSICA DE RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN

Nivel: 2

Código: MF1360_2

Asociado a la UC: Controlar a nivel básico riesgos en construcción

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las actividades propias de la seguridad y salud en el trabajo el marco normativo básico que la regula en el sector de la construcción, valorando la importancia que dentro de las mismas presentan las medidas y técnicas de prevención de riesgos laborales y protección, así como la necesidad de la gestión preventiva.

CE1.1 Explicar el significado del concepto de salud en ámbitos de trabajo, identificando de los componentes que engloba.

CE1.2 Definir el significado de riesgo laboral, diferenciando dicho concepto con el de peligro, describiendo las escalas con los que se valoran.

CE1.3 Citar las diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.

CE1.4 Identificar las diferencias entre accidente e incidente de trabajo, precisando las implicaciones que cada tipo tiene en el ámbito de la prevención.

CE1.5 Precisar las diferencias entre las técnicas de Seguridad y las técnicas de Salud (Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información), distinguiendo el significado de prevención y protección en el ámbito de las primeras y comparando su importancia.

CE1.6 Mencionar las funciones y/o obligaciones de los siguientes responsables definidos legalmente: Promotor, Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo.

CE1.7 Resumir las funciones de los Servicios de Prevención, precisando a quien se aplica la preceptiva presencia de recursos preventivos en obras de Construcción y cuando es necesaria dicha presencia.

CE1.8 Definir qué es la gestión de la prevención de riesgos, identificando a los órganos de gestión internos de la empresa y externos a la misma.

CE1.9 Identificar los derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud, precisando el contenido de los derechos de protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación.

CE1.10 Identificar las obligaciones de los trabajadores en materia de seguridad y salud.

C2: Definir los riesgos laborales de carácter general en entornos de trabajo, así como los sistemas de prevención, especificando las funciones que desempeñan el control de riesgos laborales y el control de salud de los trabajadores.

CE2.1 Mencionar qué se entiende por entorno y condiciones de trabajo y la relación que tienen con los riesgos laborales.

CE2.2 Describir qué se entiende por medio ambiente del trabajo, enumerando:

- Sus componentes (físico, químico y biológico).
- Las variables principales que determinan el medio ambiente físico del trabajo (temperatura, humedad, ventilación, ruido, iluminación, vibraciones, radiaciones y otras) y los principales riesgos asociados a cada una.
- Los tipos de contaminantes principales que pueden aparecer en el medio ambiente químico del trabajo (sólidos, líquidos y gaseosos) y los principales riesgos asociados a cada uno.
- Los tipos de organismos que pueden contaminar el medio ambiente biológico del trabajo y los principales riesgos asociados.

CE2.3 Describir qué se entiende por carga física y mental del trabajo, precisando los riesgos asociados a un exceso en las mismas.

CE2.4 Indicar qué se entiende por control de riesgos laborales, precisando cuándo deben emplearse a tal fin equipos de protección colectiva y en qué casos y condiciones debe optarse por equipos de protección individual.

C3: Diferenciar los principios y criterios de actuación en las primeras intervenciones a realizar ante situaciones de emergencia en construcción y de primeros auxilios, valorando su importancia y consecuencias.

CE3.1 Explicar qué son los planes de emergencia, identificando:

- Causas habituales de situaciones de emergencia.
- Dispositivos de lucha contra incendios.
- Señalización de vías y salidas de emergencia.

- Información de recursos materiales y humanos (medios de contacto, direcciones, planos y otros) necesaria en casos de emergencia.
- La importancia de las primeras intervenciones.

CE3.2 Especificar las pautas de actuación ante situaciones de emergencia y de primeros auxilios, explicando las consecuencias derivadas de las mismas.

CE3.3 En un supuesto debidamente caracterizado de un caso de emergencia con heridos en el que se precisen primeros auxilios:

- Indicar principios y criterios de actuación.
- Determinar el ámbito propio de actuación.
- Proponer acciones para minimizar los riesgos y atender a los heridos.

C4: Identificar los riesgos laborales en obras de construcción, argumentando las razones de su frecuencia y la gravedad de sus consecuencias, especificando criterios básicos de prevención y equipos de protección asociados.

CE4.1 Interpretar los índices de frecuencia, gravedad e incidencia de la siniestralidad laboral particulares del sector de la construcción, comparando los valores absolutos y relativos de las estadísticas del sector de la construcción con los del total del conjunto de sectores.

CE4.2 Argumentar la importancia y frecuencia de accidentes en el sector de la construcción según su forma de producirse, y ordenando de mayor a menor su gravedad las formas de producirse accidentes mortales y muy graves acaecidos durante el último periodo según estadísticas publicadas.

CE4.3 Especificar los riesgos laborales habituales en obras de construcción, asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE4.4 Identificar los riesgos laborales característicos de un tajo dado, indicando otros tajos con los que el mismo puede estar relacionado (previos, posteriores y simultáneos) y valorando el efecto que sobre los riesgos puede tener esa relación, en especial las de simultaneidad.

CE4.5 Identificar los riesgos laborales característicos de distintos tipos de máquinas dadas.

CE4.6 Identificar los riesgos laborales asociados a determinados productos químicos habituales en las obras de construcción.

CE4.7 Identificar condiciones y prácticas inseguras a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

CE4.8 Identificar y describir la función de los elementos (vallado perimetral, instalaciones provisionales y otros) de las obras a obtener en la fase de implantación.

CE4.9 Identificar e interpretar correctamente la señalización de obras y máquinas, precisando donde debe estar posicionada de acuerdo con los Planes de seguridad y salud.

C5: Identificar las prescripciones del Plan de seguridad y salud de una obra para diferentes tipos de tajos, interpretando las medidas a aplicar a partir de Planes de seguridad y salud y planos de obra.

CE5.1 Describir el objeto y contenido de un Plan de seguridad y salud, precisando:

- Quién está obligado a elaborar un Plan de seguridad y salud.
- Quién tiene derecho a consultarlo.
- Bajo qué motivos puede modificarse.

CE5.2 En diferentes supuestos prácticos de tajos, especificar las órdenes y medidas que procedan ser transmitidas a los trabajadores en función de lo contemplado en el Plan de seguridad y salud.

CE5.3 Determinar las instalaciones provisionales, señalización, medios auxiliares y medios de protección colectiva requeridos para la ejecución de un tajo en función de un plan de seguridad y salud.

CE5.4 Describir el objeto y contenido del Libro de Incidencias.

C6: Valorar la importancia y necesidad del uso y mantenimiento de equipos de protección individual (EPIs), en diferentes situaciones, en función de que los trabajadores operen correctamente con los mismos, de acuerdo a los criterios específicos.

CE6.1 Seleccionar y utilizar correctamente los equipos de protección individual requeridos para una actividad determinada según criterios específicos.

CE6.2 Describir y/o aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección individual de acuerdo con criterios establecidos.

CE6.3 Valorar si un equipo de protección individual dado es apto para su uso, de acuerdo con los criterios establecidos.

CE6.4 Explicar la importancia de las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual.

CE6.5 Discriminar prácticas inseguras en relación con equipos de protección individual a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C7: Valorar la importancia y necesidad del emplazamiento, instalación y mantenimiento de equipos de protección colectiva, en función de si son adecuados a los trabajos a desarrollar.

CE7.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un tajo o una obra, proponer la ubicación de equipos de protección colectiva.

CE7.2 Describir y en su caso aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección colectiva.

CE7.3 Valorar si un equipo de protección colectiva dado es apto para su uso de acuerdo con los criterios establecidos.

CE7.4 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección colectiva.

CE7.5 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con equipos de protección colectiva a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C8: Definir la importancia y necesidad del uso, emplazamiento, instalación y mantenimiento de medios auxiliares, valorando si son adecuados a los trabajos a desarrollar y los trabajadores operan correctamente con los mismos.

CE8.1 Precisar las condiciones exigibles a los responsables tanto de la dirección como de la ejecución en el montaje, desmontaje o modificación sustancial de andamios.

CE8.2 Describir las condiciones de instalación y utilización que debe presentar un andamio para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde el mismo.

CE8.3 Citar las condiciones de instalación y utilización que debe presentar una escalera de mano para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde la misma.

CE8.4 Describir las condiciones de instalación y utilización admisibles de un medio auxiliar dado.

CE8.5 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en un medio auxiliar dado.

CE8.6 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con medios auxiliares a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:
C7 respecto a CE7.1.

Otras capacidades:

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.
Transmitir información con claridad, de manera ordenada, clara y precisa.
Actuar con rapidez en situaciones problemáticas.

Contenidos:

1. Seguridad y salud en el trabajo. Riesgos generales y su prevención

El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; los riesgos profesionales, factores de riesgo.

Daños derivados de trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo.

Técnicas de seguridad: prevención y protección.

Técnicas de salud: Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información.

Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia.

Riesgos generales y su prevención: riesgos ligados a las condiciones de seguridad; riesgos ligados al medio-ambiente de trabajo; la carga de trabajo y la fatiga; sistemas elementales de control de riesgos; protección colectiva e individual.

Planes de emergencia y evacuación.

El control de la salud de los trabajadores.

Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos: organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo; representación de los trabajadores; derechos y obligaciones. Organización del trabajo preventivo: rutinas básicas. Documentación: recogida, elaboración y archivo.

Primeros auxilios: criterios básicos de actuación.

2. Seguridad en construcción

Marco normativo básico de la seguridad en construcción: responsables de seguridad en las obras y funciones (Promotor, Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo).

Organización e integración de la prevención en la empresa: los servicios de prevención.

Riesgos habituales en el sector de la construcción: formas de accidente, medidas de prevención y protección asociadas.

Prevención de riesgos en tajos de edificación (descripción de trabajos, medios auxiliares y maquinaria empleados, fases de desarrollo, tajos previos, posteriores y simultáneos, riesgos característicos y medidas de protección) en: tajos auxiliares; demoliciones; movimientos de tierras; cimentaciones; estructuras de hormigón; estructuras metálicas; cerramientos y particiones; cubiertas; acabados; carpintería, cerrajería y vidriería; instalaciones.

Prevención de riesgos en tajos de urbanización: explanaciones; drenajes; firmes; áreas peatonales; muros y obras de defensa; puentes y pasarelas; redes de servicios urbanos; señalización y balizamiento.

Prevención de riesgos propios de obras subterráneas, hidráulicas y marítimas.

Condiciones y prácticas inseguras características en el sector de la construcción.

Importancia preventiva de la implantación de obras: vallados perimetrales; puertas de entrada y salida y vías de circulación de vehículos y personas; ubicación y radio de acción de grúas; acometidas y redes de distribución; servicios afectados; locales higiénico sanitarios; instalaciones provisionales; talleres; acopios de obra; señalización de obras y máquinas.

Equipos de protección individual: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.

Equipos de protección colectiva: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.

Medios auxiliares: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de técnicas de construcción de 135 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el control a nivel básico de riesgos en construcción, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

– Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel, con la acreditación para cumplir las funciones de Nivel Intermedio o Superior en prevención de riesgos laborales que establece la normativa por la que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

– 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 CDXXVIII

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO CON EXPLOSIVOS

Familia Profesional: Industrias Extractivas

Nivel: 2

Código: IEX428_2

Competencia general:

Realizar la excavación a cielo abierto para la extracción de recursos minerales o para la construcción de obras civiles, mediante técnicas de perforación y voladuras, y realizando sostenimiento de los terrenos, de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental vigente.

Unidades de competencia:

UC1378_2: Realizar la perforación a cielo abierto

UC1379_2: Realizar la estabilización de taludes en excavaciones a cielo abierto.

UC1380_2: Colaborar en la prevención de riesgos en excavaciones a cielo abierto

UC0420_2: Realizar proyecciones de hormigones

UC0426_2: Realizar voladuras a cielo abierto

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 excavaciones a cielo abierto, con aprovechamiento o no de los materiales excavados. 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. Las actividades profesionales de los trabajadores de explotaciones mineras a cielo abierto o subterráneas, en lo que se refiere a las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo, están sujetas a la reglamentación de la Administración competente. Las actividades profesionales de operadores de máquina móvil en minería a cielo abierto están sujetas a la reglamentación de la Administración competente. La actividad profesional de realización de voladuras con explosivos, está sujeta a la reglamentación de la Administración competente.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de industrias extractivas y construcción, y, principalmente, en las siguientes actividades productivas: En industrias extractivas: 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). En construcción: Demolición y excavaciones. Obras singulares de ingeniería civil en superficie y en altura. Otros trabajos de construcción. Construcción y reparación de vías férreas. Construcción de carreteras, autopistas, aeródromos e instalaciones deportivas. Obras hidráulicas. Otras obras especializadas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Minero en general.
Minero de arranque de carbón y otros minerales.
Conductor-operador de maquinaria minera de movimiento de tierras.
Artillero de minas.
Operador de máquinas para la extracción de minerales, en general.
Operador de máquinas de perforación de minas.

Formación asociada: (480 horas)**Módulos Formativos**

MF1378_2: Perforaciones a cielo abierto. (240 horas)
MF1379_2: Estabilización de taludes en excavaciones a cielo abierto. (60 horas)
MF1380_2: Prevención de riesgos laborales en excavaciones a cielo abierto. (30 horas)
MF0420_2: Proyección de hormigones. (60 horas)
MF0426_2: Voladuras a cielo abierto. (90 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR LA PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: UC1378_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar equipos, herramientas, útiles, accesorios, consumibles y demás material necesario, así como los equipos de protección individual y colectiva específicos de la perforación, para realizar los trabajos con seguridad y eficacia, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de prevención de riesgos laborales.

CR1.1 La información técnica –instrucciones de trabajo orales o escritas, planos o croquis, mapas y datos topográficos, 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 El esquema de perforación suministrado por el responsable se interpreta, identificando ubicación de los barrenos, profundidad, diámetro de perforación e inclinación de los mismos.

CR1.3 Los equipos de protección individual específicos de las actividades de perforación y mantenimiento de primer nivel de los equipos de perforación que se utilizan, son los adecuados, están dispuestos y en perfecto estado, realizando su puesta a punto 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.

CR1.4 Los equipos de protección colectiva específicos de las operaciones de perforación –señales y carteles, protecciones, lucha contra incendios y otros– que se utilizan, 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.

CR1.5 El equipo de perforación se prepara y revisa, comprobando el perfecto funcionamiento de todas sus partes, siguiendo los manuales de instrucciones suministrados por el fabricante.

CR1.6 Los equipos auxiliares de perforación se supervisan y preparan comprobando su perfecto estado y correcto funcionamiento.

CR1.7 Los útiles, herramientas y consumibles necesarios se comprueba que están en perfecto estado y embalados para su transporte en condiciones de seguridad.

CR1.8 Los equipos, herramientas y accesorios se cargan y disponen adecuadamente en los vehículos correspondientes, de forma que el transporte se realice con la máxima seguridad y eficacia.

CR1.9 Los accesos y zona donde se va a efectuar la perforación se reconocen para apreciar y solventar las dificultades que se puedan plantear en el transporte del equipo de perforación, equipos auxiliares y tránsito de personal de acuerdo con las disposiciones internas de seguridad y siguiendo las instrucciones de trabajo.

CR1.10 El área de trabajo se revisa para comprobar la existencia de fondos de barreno y barrenos fallidos utilizados en una voladura anterior, en cuyo caso lo comunica al responsable de la perforación y se espera a recibir instrucciones al respecto.

RP2: Perforar barrenos con equipos manuales, para efectuar voladuras, bulonado, drenaje, consolidación de terrenos, anclajes e instrumentación, logrando perforaciones con el diámetro, longitud, dirección e inclinación establecidos en el esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

CR2.1 La barrena –integral o con su boca de perforación incorporada– se acopla al equipo de perforación y es la adecuada a la longitud de perforación y tipo de terreno, comprobando que el desgaste del elemento de corte permite la perforación.

CR2.2 Las mangueras de aire comprimido con su engrasador, las mangueras de agua, y los dispositivos de captación de polvo, en su caso, se conectan a la red correspondiente y al equipo perforador, llegando el aire y agua con la presión necesaria.

CR2.3 El equipo perforador se monta con su barrena y se posiciona en el punto de perforación, perforando con la dirección e inclinación establecidas y controlando que la velocidad de perforación es la adecuada al tipo de roca, utilizando sucesivamente la serie de barrenas adecuadas hasta lograr la profundidad de barreno establecida.

CR2.4 El equipo perforador está montado, con su barrena, emplazado con su empujador –columna–, bien anclado, de forma que se eviten desplazamientos, en el caso de utilizar empujador durante la perforación, y se controla que la velocidad

de perforación es la adecuada al terreno que se perfora, actuando sobre las llaves del empujador y de paso del agua de modo que la perforación sea eficaz y correcta.

CR2.5 Los barrenos se comprueba que están perforados y libres de obstrucciones, en número, diámetro, dirección, inclinación, longitud y según el esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

CR2.6 Las anomalías detectadas en la perforación –oquedades, agua, cambios significativos de material– se comunican y señalizan, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR2.7 El rendimiento se optimiza, durante las labores de producción de los equipos de perforación, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos.

CR2.8 Los equipos, mangueras, barrenas, y demás material se retiran del área de trabajo a lugar seguro una vez finalizada la perforación.

CR2.9 Las actividades de perforación se realizan, prestando atención especial a la posible caída de rocas y niveles de ruido y polvo.

RP3: Posicionar y poner a punto los equipos de perforación con martillo en cabeza o en fondo, para proceder posteriormente a la perforación con eficacia y seguridad, siguiendo las instrucciones de trabajo y los procedimientos establecidos.

CR3.1 La conexión de los elementos auxiliares se realiza según el procedimiento indicado, aplicando las medidas de seguridad pertinentes.

CR3.2 El equipo de perforación se revisa antes de la puesta en marcha, comprobando el estado de los elementos de desplazamiento, presencia de fugas de lubricantes, aceites, refrigerante, y otros, según establece el manual de funcionamiento del equipo.

CR3.3 El equipo de perforación se posiciona y estabiliza en los lugares indicados para proceder a la perforación, asegurándose que el ángulo de ataque es el establecido y que se mantiene durante toda la longitud del barreno. CR3.4 El equipo de perforación se pone en marcha según el procedimiento establecido por el fabricante.

RP4: Realizar los barrenos en el frente de trabajo con equipos de perforación con martillo en cabeza o en fondo, para efectuar voladuras, drenajes, sostenimiento y aplicaciones auxiliares, logrando perforaciones con el diámetro, longitud, dirección e inclinación conformes al esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

CR4.1 La perforación se realiza controlando en todo momento el empuje, la velocidad de rotación, la percusión, el barrido de los detritus de perforación y el correcto funcionamiento de los captadores de polvo.

CR4.2 Los elementos de la sarta de perforación –barra, varilla y manguito– se añaden sistemáticamente, de forma manual o automática, hasta alcanzar la longitud total del barreno, asegurando su correcto acoplamiento.

CR4.3 Se presta especial atención en perforaciones para voladuras a la posible desviación y atranques de la sarta de perforación que pudieran ser motivadas por cambios litológicos, presencia de oquedades en el terreno y otros, marcando aquellos que posteriormente puedan influir en la realización de la voladura.

CR4.4 La sarta de perforación se retira evitando el enganche, de modo que el barreno quede libre al finalizar la operación.

CR4.5 Los barrenos están perforados y libres de obstrucciones y se comprueba que están en número, dirección, inclinación, sección y longitud, según el esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

CR4.6 Las armaduras para micropilotes se introducen en el barreno con la longitud definida en el proyecto de sostenimiento y siguiendo las especificaciones del fabricante.

CR4.7 Las anomalías detectadas en la perforación –oquedades, agua, cambios significativos de material– se comunican y señalizan, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR4.8 El rendimiento de los equipos de perforación se optimiza durante las labores de producción, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos.

CR4.9 Los partes de trabajo se cumplimentan según el modelo y procedimiento establecidos.

RP5: Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la máquina según establece el manual de mantenimiento del equipo para optimizar el rendimiento y la vida útil de la misma.

CR5.1 Las instrucciones del manual de mantenimiento del fabricante se interpretan y ejecutan correctamente, atendiendo a las horas de funcionamiento del equipo.

CR5.2 La máquina se limpia al finalizar la jornada de trabajo y/o la perforación, según establece el manual de mantenimiento del fabricante.

CR5.3 Los elementos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de los equipos de perforación y auxiliares se revisan periódicamente, identificando en todo momento las posibles averías, e informando en su caso al técnico del mantenimiento.

CR5.4 Los combustibles, aceites, grasas, refrigerantes, filtros y otros elementos utilizados en el mantenimiento de primer nivel son los aconsejados por el fabricante y se aplican correctamente, utilizando los equipos de protección individual adecuados.

CR5.5 Los partes de mantenimiento y de averías se elaboran, siguiendo los procedimientos establecidos, asegurándose de que contienen toda la información necesaria: operaciones de mantenimiento realizadas y averías detectadas, y se transmiten a las personas indicadas en cada caso.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos de perforación manuales. Equipos de perforación neumáticos e hidráulicos con martillo en cabeza y en fondo. Equipos para perforación e instalación de paraguas de protección y anclajes diversos para el emboquille de túneles. Equipos auxiliares. Útiles de perforación. Equipos de medida. Herramental variado. Sistemas de comunicación. Equipos de seguridad.

Productos y resultados:

Equipo de perforación emplazado y preparado. Equipos auxiliares, herramientas y útiles de perforación preparados. Medición y señalización de los barrenos. Perforaciones con los diámetros, inclinaciones y profundidad determinados.

Información utilizada o generada:

Mapas, planos. Instrucciones de trabajo orales y escritas. Manuales de manejo y mantenimiento de las máquinas y equipos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Plan de prevención de riesgos laborales y/o plan de seguridad. Plan de calidad. Estudio de impacto ambiental. Plan de gestión de residuos. Partes diarios de trabajo. Partes de mantenimiento. Partes de averías.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR LA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: UC1379_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos de protección individual, equipos de seguridad y los equipos, herramientas y materiales necesarios para realizar los trabajos de sostenimiento con seguridad y eficacia, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR1.1 Los equipos de protección individual específicos que se utilizan en las labores de sostenimiento están dispuestos y en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato, aquellos equipos que faltan ó cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.2 Las máquinas, herramientas, útiles y materiales necesarios para el sostenimiento se disponen y se encuentran en buen estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.3 Las operaciones de verificación y mantenimiento de primer nivel de equipos y herramientas para el sostenimiento –engrase, niveles de aceite y otros– se realizan según los procedimientos establecidos por el fabricante de forma que se garantice su óptimo funcionamiento.

CR1.4 El material necesario para la ejecución de los trabajos se prevé, considerando tanto la cantidad como la calidad del material, comprobando que su resistencia y características específicas cumplen las condiciones exigidas.

CR1.5 Las máquinas de perforación se eligen en función del tipo de sostenimiento a realizar.

RP2: Realizar las operaciones de saneo y limpieza del talud, para garantizar su estabilidad y la realización de los trabajos con seguridad, siguiendo las instrucciones de trabajo y el plan de seguridad.

CR2.1 Los sistemas de protección del talud se inspeccionan visualmente, comprobando que cumplen los requisitos establecidos en el proyecto de explotación y/o las disposiciones internas de seguridad.

CR2.2 El talud se inspecciona visualmente comprobando su estado: rocas sueltas, grietas, barrenos u otras.

CR2.3 La operación de saneo se decide cuando se detectan anomalías en el frente, y teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y de visibilidad –lluvia intensa, hielo/deshielo y otras–, según lo establecido en las disposiciones internas de seguridad, informando al superior responsable, y señalizando la zona según los procedimientos establecidos.

CR2.4 La operación de saneo manual se realiza, en su caso, desde el suelo, desde el borde del talud o sobre una plataforma elevadora, siguiendo las normas específicas de seguridad al respecto recogidas en las disposiciones internas de seguridad, hasta eliminar los potenciales riesgos, o si ello no es posible, informando al superior responsable para adoptar las oportunas actuaciones.

CR2.5 En las operaciones de saneo con máquina de saneo o excavadora con implemento para el saneo se colabora con el operador de la máquina, indicándole las operaciones a realizar, en función de las anomalías detectadas.

CR2.6 Los partes de trabajo se elaboran recogiendo las incidencias detectadas y los trabajos realizados.

RP3: Realizar el sostenimiento de taludes con diferentes tipos de bulones, anclajes y micropilotes, para evitar desprendimientos o derrumbes, de acuerdo con el proyecto de sostenimiento y siguiendo las especificaciones técnicas de los elementos de sujeción.

CR3.1 Los barrenos para alojar los bulones, anclajes o micropilotes se comprueba que están perforados en número, sección, longitud, dirección e inclinación adecuados, según el proyecto de sostenimiento.

CR3.2 La cimentación de bulones mediante lechada de cemento se realiza correctamente mediante la firme fijación de la cánula de inyección y la de rebose, asegurando una presión mínima que garantice el relleno total del hueco existente entre barreno y bulón.

CR3.3 La fijación de bulones mediante resinas o morteros se realiza introduciendo los cartuchos –resina y catalizador o mortero húmedo– en el barreno en número suficiente para asegurar el relleno total del hueco existente entre barreno y bulón, e introduciendo posteriormente el bulón utilizando el equipo de rotación específico.

CR3.4 El sostenimiento con cables se realiza introduciendo el anclaje en el interior del barreno, inyectando el bulbo y realizando el tensado de acuerdo con el proyecto de sostenimiento, para posteriormente cementar el resto del barreno.

CR3.5 El resto de sistemas de fijación –bulones de anclaje puntual o repartido, mortero a granel, micropilotes y otros– se ejecutan siguiendo la secuencia correspondiente al tipo de elemento de sujeción, siguiendo las especificaciones técnicas propias de cada sistema.

CR3.6 La calidad del sostenimiento se comprueba, sometiendo los elementos de sujeción a un ensayo de tracción de acuerdo con el proyecto de sostenimiento.

CR3.7 Los elementos auxiliares de sostenimiento –mallas, placas, elementos elásticos, tubos de drenaje y otros– se colocan, siguiendo el proyecto de sostenimiento.

Contexto profesional:**Medios de producción:**

Barra de sanear. Plataformas elevadoras. Bulones de anclaje puntual o repartido. Cables. Resinas, cementos y morteros. Máquina de rotación para introducción de bulones con resina. Equipos de inyección. Gatos de tracción. Llave dinamométrica. Mallas, placas y otros elementos auxiliares de sostenimiento. Tubos de drenaje. Herramientas, útiles y materiales. Equipos de trabajo en altura. Equipos de protección individual. Equipos de protección colectiva.

Productos y resultados:

Taludes saneados. Estabilización de taludes. Instalación de paraguas de protección y anclajes diversos.

Información utilizada o generada:

Proyectos de sostenimiento. Planos. Instrucciones de trabajo orales y escritas. Manuales de instrucciones de máquinas y equipos (máquinas de sanear, plataformas elevadoras). Manuales técnicos de las características y aplicaciones de los anclajes y elementos de fijación. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Plan de prevención de riesgos laborales y/o plan de seguridad. Plan de calidad. Plan de gestión de residuos. Partes diarios de trabajo. Partes de incidencias.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: COLABORAR EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: UC1380_2

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, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales para excavaciones a cielo abierto.

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 a cielo abierto se identifican, comunicando las variaciones o alteraciones a la persona responsable, siguiendo lo establecido en los procedimientos y disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.3 Los equipos de protección individual a utilizar en las excavaciones a cielo abierto son los adecuados, están dispuestos en perfecto estado y se solicita 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 ópticos o acústicos 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 ante eventuales situaciones de peligro y se aplican los procedimientos de actuación previstos en el plan de seguridad.

RP2: Inspeccionar la zona de trabajo para asegurar la realización de los trabajos con eficacia y seguridad, siguiendo los procedimientos establecidos y las normas de seguridad y protección del medio ambiente.

CR2.1 La zona de trabajo se comprueba que es segura, que está adecuadamente señalizada, sin zonas inestables, ni obstáculos que supongan riesgo para el desarrollo de los diferentes trabajos.

CR2.2 El entorno de trabajo se comprueba que está en orden y limpio de materiales, equipos, herramientas y útiles.

CR2.3 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.

CR2.4 Los riesgos para el medio ambiente en excavaciones a cielo abierto se identifican, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable.

CR2.5 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.

CR2.6 Los equipos, herramientas, útiles y materiales se retiran una vez finalizados los trabajos, almacenándolos en los lugares establecidos, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos.

RP3: Identificar los protocolos establecidos y el plan de prevención de riesgos laborales para actuar en casos de accidentes, emergencias y necesidad, de manera rápida, eficaz y segura.

CR3.1 La identificación del tipo de accidente se realiza según los protocolos establecidos.

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 Las diferentes situaciones de emergencia y las actuaciones a seguir en cada caso, se identifican en el plan de emergencia.

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

CR3.7 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura en casos de evacuación, según los protocolos establecidos en el plan de evacuación y emergencia.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos de protección individual: cascos, mascarilla, guantes, botas con protección, protecciones auditivas, gafas de seguridad. Equipos de protección colectiva: señalizaciones, balizamientos, sistemas de comunicación. 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 emergencia y evacuación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: REALIZAR PROYECCIONES DE HORMIGONES

Nivel: 2

Código: UC0420_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Posicionar y preparar los equipos para efectuar la proyección del hormigón con el máximo rendimiento y evitando riesgos a personas y materiales.

CR1.1 Los elementos móviles se colocan y fijan correctamente para realizar los traslados hasta la posición de trabajo.

CR1.2 El equipo se emplaza y queda estable en la posición de proyección para evitar movimientos no deseados durante la misma.

CR1.3 El control de aislamiento eléctrico, en las máquinas de proyección eléctricas, se comprueba que está dentro de los límites de seguridad para su funcionamiento.

CR1.4 La máquina se limpia una vez finalizada la proyección, comprobando que las tuberías no están obstruidas.

CR1.5 Los elementos móviles se colocan y se fijan correctamente para la retirada de la máquina a un lugar seguro.

CR1.6 El mantenimiento de primer nivel de la máquina se efectúa siguiendo instrucciones del manual del fabricante.

RP2: Realizar la proyección de hormigones siguiendo las especificaciones de cada producto y las instrucciones de trabajo.

CR2.1 La superficie que va a ser revestida se comprueba que está correctamente regularizada, saneada y drenada.

CR2.2 En el caso de colocación de malla metálica, ésta se fija a los bordes de la excavación con los sistemas de fijación y solapes adecuados de acuerdo a las instrucciones de trabajo.

CR2.3 El comportamiento correcto del hormigón proyectado se consigue mediante la mezcla homogénea de áridos, cementos, aditivos y agua, en las proporciones establecidas en las instrucciones y procedimientos de trabajo, realizándose su control mediante ensayos de muestras o probetas.

CR2.4 Los hormigones se proyectan sobre las paredes de los huecos excavados mediante capas uniformes y espesores indicados en el proyecto de sostenimiento.

CR2.5 La proyección de hormigones en sus versiones vía seca o vía húmeda se realiza prestando especial atención a la generación de polvo y al contacto con productos químicos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Máquina de proyectar hormigón. Equipos de protección individual. Herramientas, útiles y materiales. Hormigones y morteros, cementos, áridos, fibras y aditivos. Mallas metálicas y elementos de fijación.

Productos y resultados:

Hormigón proyectado para el sostenimiento de huecos y consolidación del terreno.

Información utilizada o generada:

Manuales técnicos de funcionamiento de equipos proyección de hormigón/mortero. Manuales técnicos con las características y aplicaciones de los principales hormigones y cementos. Normas de prevención de riesgos laborales aplicables al manejo de estos equipos. Partes de trabajo y de incidencias.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: REALIZAR VOLADURAS A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: UC0426_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos de protección individual, equipos de seguridad, máquinas, herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad la voladura a cielo abierto, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente vigentes.

- CR1.1 Los equipos de protección individual a utilizar en las voladuras están dispuestos y en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.
- CR1.2 Las máquinas, herramientas, útiles y materiales necesarios para la voladura (explosor, óhmetro, atacadores, punzones, conectores, y otros) están dispuestos y en buen estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.
- CR1.3 Las operaciones de verificación y mantenimiento de primer nivel de equipos, máquinas y herramientas para la voladura se realizan según los procedimientos establecidos por el fabricante, de forma que se garantice su óptimo funcionamiento.
- RP2: Confirmar que el estado del lugar de trabajo se encuentra dentro de los límites y condiciones de seguridad, para ejecutar las voladuras a cielo abierto con seguridad y eficacia, de acuerdo con la normativa vigente.
- CR2.1 En las pegas eléctricas, se comprueba que no hay tormentas en las proximidades que puedan provocar el disparo incontrolado de la voladura.
- CR2.2 En las voladuras se respetan las exigencias del proyecto autorizado y las establecidas en la normativa vigente, y en el caso de voladuras especiales se tendrán, además, en cuenta las prescripciones específicas correspondientes.
- CR2.3 Los taludes de la explotación y el banco de trabajo se comprueba que son seguros, para identificar el riesgo de posibles desprendimientos de rocas u otros materiales.
- CR2.4 El frente de trabajo se revisa para comprobar la existencia de fondos de barreno y barrenos fallidos utilizados en una voladura anterior, en cuyo caso está prohibido recargarlos de explosivos de acuerdo con la normativa vigente.
- CR2.5 En los barrenos a cargar y disparar se comprueba la presencia de grietas, coqueas, agua u obstrucciones, para tomar las medidas oportunas.
- CR2.6 El entorno de trabajo está en orden y limpio de materiales, equipos, herramientas y útiles.
- CR2.7 Se avisa al personal ajeno a los trabajos del inicio de la voladura, informándoles de su ubicación, hora de disparo, tipo de señalización.
- RP3: Transportar, manipular y almacenar los diferentes explosivos, sistemas de iniciación y accesorios, dentro del recinto de la explotación, de acuerdo con la normativa vigente.
- CR3.1 Los vehículos y recipientes utilizados para el transporte, dentro de la explotación, se comprueba que están autorizados.
- CR3.2 El horario de transporte no coincide con los relevos principales de entrada y salida de personal.
- CR3.3 Los explosivos y los iniciadores se almacenan en los depósitos y polvorines autorizados, siguiendo las normas técnicas aprobadas.
- CR3.4 Los explosivos y sistemas de iniciación se comprueba que están dispuestos y en buen estado de conservación y caducidad para su utilización, de acuerdo a sus homologaciones, especificaciones e instrucciones de trabajo.
- CR3.5 Los explosivos y los sistemas de iniciación se distribuyen a sus lugares de utilización separadamente en sus envases de origen o vehículos autorizados.
- CR3.6 Los explosivos y los sistemas de iniciación se transportan y distribuyen prestando especial atención a evitar choques de los vehículos de transporte, impactos y contactos eléctricos, que puedan provocar su explosión incontrolada.
- CR3.7 La manipulación de explosivos se realiza evitando contactos directos e inhalaciones de vapores que puedan causar daños fisiológicos.
- RP4: Realizar la carga y retacado de los barrenos utilizando los medios y procedimientos adecuados, de modo que voladura a cielo abierto quede preparada para la conexión de los iniciadores, siguiendo el plano de tiro y las instrucciones de trabajo, y de acuerdo con la normativa vigente de seguridad.

- CR4.1 Tanto en los sistemas de iniciación eléctricos como no eléctricos, el cartucho-cebo se prepara inmediatamente antes de la carga, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente.
- CR4.2 La carga de explosivo a granel se realiza con equipos homologados o con certificado de conformidad, siguiendo el proyecto de voladura y de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso.
- CR4.3 La carga y retacado se realiza evitando acciones violentas sobre el explosivo y sistemas de iniciación, y prestando especial atención a pinchazos con los extremos de los cables, rozaduras o cortes en el cordón detonante o cartuchos de explosivo, contactos químicos e inhalación de vapores de los explosivos.
- CR4.4 Los barrenos quedan perfectamente retacados, con los materiales adecuados en cada caso de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente.
- CR4.5 La labor está en todo momento debidamente vigilada o señalizada con la prohibición de acceso.
- CR4.6 Los explosivos y accesorios sobrantes de la carga se retiran del frente siguiendo la normativa aplicable.
- CR4.7 Los envases y envoltorios del explosivo se retiran del lugar de la voladura, evitando así el esparcimiento por las inmediaciones.
- RP5: Distribuir y/o conectar los iniciadores según el esquema de tiro diseñado para la voladura a cielo abierto, siguiendo las instrucciones de trabajo, y de acuerdo con la normativa vigente de seguridad.
- CR5.1 Los iniciadores se distribuyen según el diseño de salida de la voladura, realizando esta distribución la persona responsable, descargándose de la electricidad estática en caso de utilizar detonadores eléctricos.
- CR5.2 En las pegas eléctricas la línea de tiro, exclusiva para el disparo, se comprueba que está instalada y aislada electromagnéticamente, constituida por cables homologados, con la resistencia eléctrica adecuada y cortocircuitada en sus extremos hasta el momento del disparo.
- CR5.3 Los sistemas de iniciación se conectan entre sí, en cada caso, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente.
- CR5.4 Los sistemas de iniciación quedan perfectamente conectados a la línea de disparo, de forma que se garantice la transmisión de la explosión a la carga explosiva.
- CR5.5 En las pegas eléctricas las manecillas del explosor están en todo momento en poder del artillero o del responsable de la voladura.
- CR5.6 En las pegas con mecha, el corte de la mecha lenta y el engarzado de la mecha al detonador se verifica de acuerdo con la normativa vigente de seguridad en el manejo de explosivos.
- RP6: Realizar el disparo de la carga explosiva conforme a la normativa vigente de seguridad para voladuras a cielo abierto, de modo que se pueda efectuar la pega con seguridad para el personal y para las instalaciones.
- CR6.1 El disparo se realiza desde la zona protegida, excepto en las pegas con mecha.
- CR6.2 La zona de disparo e inmediaciones se revisa y señaliza, delimitando el perímetro, comprobando la ausencia de personal y que éste está en lugar seguro, de acuerdo con la normativa aplicable.
- CR6.3 En las pegas eléctricas, la línea de tiro tiene continuidad y su resistencia eléctrica se comprueba, mediante el óhmetro y desde la zona protegida, que está dentro de los valores adecuados para efectuar el disparo con eficacia y seguridad.
- CR6.4 En las pegas eléctricas, en caso de alguna anomalía, la línea de tiro se cortocircuita, se revisa visualmente y se comprueba eléctricamente, siempre desde la zona protegida.

CR6.5 La línea de tiro se conecta al aparato iniciador en la zona protegida y se procede al disparo, comprobando mediante escucha que la pega se llevó a efecto, y en caso de detectar alguna anomalía se procederá de acuerdo con la normativa vigente en estos casos.

CR6.6 En pegas con mecha, ésta tiene la longitud adecuada para permitir al trabajador alcanzar el lugar donde resguardarse con tiempo suficiente.

CR6.7 En pegas con mecha se disparan los barrenos, hasta un número máximo de seis, controlando el disparo mediante escucha y no permitiendo el paso a la explotación en media hora si no se está seguro de la detonación de todos.

CR6.8 El acceso al frente, una vez efectuada la voladura, se realiza previa autorización del encargado de la labor o técnico responsable.

RP7: Realizar la destrucción de explosivos y sistemas de iniciación en mal estado o caducados, conforme a los procedimientos establecidos para cada tipo de explosivo y a las Disposiciones Internas de Seguridad, para que toda la operación se realice con eficacia y seguridad para el personal, instalaciones y entorno de trabajo.

CR7.1 Se comprueba la fecha de caducidad y el posible estado de deterioro de explosivos y sistemas de iniciación.

CR7.2 La zona de destrucción se comprueba que cumple las condiciones establecidas en las Disposiciones Internas de Seguridad, en especial las referentes a la revisión, señalización, delimitación del perímetro y ausencia de personal.

CE7.3 La destrucción se realiza teniendo en cuenta la naturaleza de los distintos tipos de explosivos y sistemas de iniciación, siguiendo las instrucciones de trabajo y las Disposiciones Internas de Seguridad.

CE7.4 La destrucción de explosivos se realiza prestando atención a sus posibles efectos en el medioambiente: Contaminación de acuíferos, incendios, humos, gases y ruido.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos de protección individual, equipos de seguridad. Óhmetros. Explosores. Cables. Detonadores. Equipos de carga de explosivos. Explosivos. Sistemas de iniciación. Herramientas, útiles, accesorios y materiales. Medios de transporte.

Productos y resultados:

Rocas rotas y disgregadas. Explosivos y sistemas de iniciación en mal estado destruidos.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales técnicos de funcionamiento de equipos (máquina de carga mecánica, óhmetro, explosor, detectores). Manuales técnicos con las características y aplicaciones de los diferentes tipos de explosivos, sistemas de iniciación y accesorios. Planos de tiro. Normas de Prevención de Riesgos Laborales. Reglamento de explosivos. Normas básicas de seguridad minera e instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Partes de trabajo y parte de incidencias. Actas de uso de explosivos. Libro-registro de consumo de explosivos.

MÓDULO FORMATIVO 1: PERFORACIONES A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: MF1378_2

Asociado a la UC: Realizar la perforación a cielo abierto

Duración: 240 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Describir las características y condiciones generales de las perforaciones a cielo abierto, así como los riesgos y medidas de seguridad específicas para estas actividades, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar en función del trabajo a realizar.

CE1.1 Identificar los diferentes tipos de terreno, reconociendo sus características geomecánicas y perforabilidad.

CE1.2 Identificar las anomalías que pueden aparecer en la perforación: oquedades, agua, cambios significativos de material, indicando el procedimiento a seguir (señalización y comunicación.)

CE1.3 Distinguir los distintos sistemas de perforación: martillo en cabeza o en fondo, señalando sus principales aplicaciones, ventajas y limitaciones.

CE1.4 Describir los principales tipos de equipos de perforación utilizados en excavaciones a cielo abierto: perforadoras manuales y equipos de perforación.

CE1.5 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de perforación en excavaciones a cielo abierto, así como en las operaciones de mantenimiento de equipos, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.6 Reconocer las características de los fondos de barrenos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.

CE1.7 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de perforación a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.8 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de perforación y/o mantenimiento, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.9 Identificar los medios de seguridad colectiva propios de las operaciones de perforación a cielo abierto: señalizaciones, balizamientos, protecciones, captación de polvo, señales acústicas y ópticas, y otros, relacionándolos con los riesgos correspondientes.

CE1.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de perforación:

- Nombrar los riesgos.
- Nombrar 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, protecciones y demás medidas de seguridad colectiva correspondientes a las operaciones de perforación.
- Revisar que los dispositivos de aviso funcionan correctamente.
- Revisar la existencia de fondos de barrenos o barrenos fallidos en el área de perforación, señalizándolos, en su caso.

CE1.11 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de mantenimiento de los equipo de perforación mecanizados:

- Nombrar los riesgos 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, protecciones y demás medidas de seguridad colectiva que correspondientes a las operaciones de mantenimiento.
- C2: Interpretar planos y esquemas de perforación, para realizar la perforación de forma óptima, identificando los datos y la simbología empleada.
- CE2.1 Interpretar planos, esquemas y datos topográficos.
 - CE2.2 Explicar un esquema de perforación en general.
 - CE2.3 Explicar un esquema de perforación para voladuras a cielo abierto.
 - CE2.4 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado: establecer la ubicación, diámetro, dirección y longitud de perforación.
- C3: Operar equipos manuales de perforación de acuerdo con el manual de funcionamiento de los equipos y en condiciones de seguridad.
- CE3.1 Describir los distintos tipos perforadoras manuales utilizados en excavaciones a cielo abierto, señalando las principales características, componentes, aplicaciones y principios de funcionamiento de cada uno de ellas.
 - CE3.2 Identificar los tipos de barrenas distinguiendo las características y aplicaciones de cada una para seleccionar las más adecuadas según las características de la perforación.
 - CE3.3 Reconocer el estado de desgaste de las barrenas, para determinar la necesidad de sustitución de las mismas.
 - CE3.4 Describir el procedimiento a seguir para poner en funcionamiento la perforadora manual: conexión a las redes de suministro y acoplamiento a los empujadores, en su caso.
 - CE3.5 Establecer las características que debe reunir el posicionamiento y orientación del equipo según las características de la perforación.
 - CE3.6 Describir el procedimiento para operar los equipos manuales de perforación, de acuerdo con el manual del fabricante y adoptando las medidas de seguridad a adoptar (ruido, polvo y otras.)
 - CE3.7 Indicar los parámetros a controlar: empuje, velocidad, caudal de agua, posibles desviaciones y atranques, para lograr el rendimiento óptimo de la perforadora y evitar averías.
 - CE3.8 Describir las operaciones de fin de jornada.
 - CE3.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de perforación manual:
 - Seleccionar las barrenas de perforación.
 - Señalizar el entorno, en su caso.
 - Conectar todas las mangueras (aire comprimido, agua.).
 - Posicionar la perforadora en el frente de trabajo.
 - Orientar la perforadora y emboquillar los barrenos.
 - Perforar con el ángulo de ataque, velocidad, diámetro y longitud indicados.
 - Controlar el suministro de aire y agua y el posible atranque de la barrena.
 - Realizar la limpieza del barreno perforado.
 - Recoger los equipos, mangueras, barrenas y demás material una vez finalizada la perforación depositándolos en el lugar y condiciones indicadas.
 - Utilizar adecuadamente los equipos de protección individual en todo momento.
- C4: Aplicar los procedimientos establecidos para los trabajos previos a la perforación a cielo abierto, cumpliendo las disposiciones de seguridad para este tipo de trabajos.
- CE4.1 Describir los distintos tipos de equipos de perforadores utilizados en excavaciones a cielo abierto: señalando las principales características, componentes, aplicaciones y principios de funcionamiento de cada uno de ellos.
 - CE4.2 Distinguir las bocas de perforación y varillaje, para seleccionar las más adecuadas en función de las características de la perforación y estado de desgaste.

CE4.3 Nombrar las herramientas, materiales y útiles necesarios para realizar los trabajos de perforación indicando su función en la ejecución de los trabajos.

CE4.4 Enumerar los componentes del equipo de perforación (tren de rodaje, motores de traslación, panel de control, deslizadera, motor de rotación y de avance del martillo y otros), describiendo las funciones y características básicas de cada uno de ellos.

CE4.5 Identificar sobre el equipo de perforación los mandos, sistemas y elementos de desplazamiento y manipulación, así como los indicadores de combustible y otros incluidos en el tablero de control de la máquina.

CE4.6 Describir las distintas comprobaciones a realizar antes de la puesta en marcha de la perforadora, (observar si hay deterioros en la estructura de la máquina, fugas, estado y presión de los neumáticos, niveles de aceite, combustible, refrigerante), identificando las anomalías posibles y el correspondiente procedimiento de actuación, especialmente en caso de averías, que supongan paralizar la máquina (señalización de la situación de máquina averiada).

CE4.7 Describir las redes de alimentación (electricidad, agua, aire comprimido), reconociendo la correcta conexión, así como las actuaciones a seguir en caso de averías o fallos en el suministro.

CE4.8 Describir el procedimiento a seguir para realizar el desplazamiento, posicionamiento y estabilización del equipo de perforación, indicando los parámetros a controlar en la máquina durante estas operaciones.

CE4.9 Describir las condiciones en las que se deben transportar los equipos de perforación, sus medios y materiales auxiliares, indicando la forma de carga, sujeción y descarga del equipo en la unidad de transporte.

CE4.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de preparación y transporte del equipo de perforación:

- Detectar, mediante inspección ocular, posibles fugas, fisuras, desgastes y/o anomalías.
- Señalizar la situación de máquina averiada.
- Seleccionar y preparar los útiles de perforación.
- Preparar las herramientas, materiales y medios auxiliares necesarios para la perforación.
- Desplazar y posicionar el equipo en el lugar indicado.
- Conectar el equipo a las redes de alimentación.
- Colaborar en las operaciones de carga, sujeción y descarga del equipo de perforación en la unidad de transporte.

C5: Operar los distintos equipos de perforación, de acuerdo con el manual de funcionamiento de los equipos, para realizar la operación en condiciones de seguridad y con el rendimiento de operación requerido.

CE5.1 Enumerar los elementos de la sarta de perforación, indicando los que corresponden a equipos con martillo en cabeza o en fondo y los distintos sistemas de cambios de varillaje (manual o automático.)

CE5.2 Describir el procedimiento para poner en marcha y operar el equipo de perforación, indicando los parámetros a controlar en todo momento (ángulo de ataque, velocidad de perforación, empuje, caudal de agua, barrido de detritus) indicadores de operación de máquina (presiones, caudales, tensiones, pares) para obtener una perforación con la profundidad, dirección, diámetro deseados, obteniendo el rendimiento óptimo y evitando desviación de los barrenos, atranques y averías del equipo.

CE5.3 Enumerar las operaciones a realizar una vez alcanzada la longitud de la perforación (parar el empuje, soplar el barreno, retirada sistemática de varillaje, retirar el equipo, señalar y tapar la perforación).

CE5.4 Describir las actuaciones a realizar a fin de jornada: estacionamiento, desconexión, limpieza, revisiones, señalización.

CE5.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de perforación de barrenos con equipos con martillo en cabeza o en fondo:

- Aportar o quitar de forma sistemática el varillaje.
- Accionar el colector de polvo.
- Perforar con el ángulo, velocidad y diámetro indicados en las instrucciones.
- Controlar en todo momento la generación de polvo, ruido y el posible atranque de la barrena.
- Señalizar la presencia de oquedades o cualquier otra anomalía detectada en el terreno.
- Realizar la limpieza del barreno perforado.
- Recoger los equipos, mangueras, barrenas y demás material una vez finalizada la perforación.
- Desplazar el equipo al lugar indicado para nueva perforación.
- Utilizar adecuadamente los EPIs durante las operaciones.

C6: Aplicar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la perforadora manual y del equipo de perforación siguiendo las indicaciones del manual de mantenimiento de la máquina y según las disposiciones internas de seguridad.

CE6.1 Describir las características técnicas de las máquinas, identificando los principales componentes y los elementos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos.

CE6.2 Interpretar las instrucciones del manual de mantenimiento, identificando las operaciones de mantenimiento de primer nivel de su competencia, indicando las que deben ser realizadas a máquina parada y/o desconectada.

CE6.3 Interpretar sobre la perforadora los indicadores de combustible, nivel de carga de batería, filtros, niveles de aceite y refrigerante, puntos de engrase y otros incluidos en el manual de mantenimiento de la máquina.

CE6.4 Describir el procedimiento a seguir para realizar el engrase de la máquina, distinguiendo si la operación de engrase es manual, automática o centralizada.

CE6.5 Distinguir los tipos de aceites (lubricantes e hidráulicos) y grasas a utilizar, indicando las propiedades y funciones.

CE6.6 Identificar las averías más frecuentes, sus causas y procedimiento de actuación en cada caso, señalando aquellas anomalías que, afectando a la conducción o manipulación segura y/o que pueden ocasionar la detención o deterioro de la perforadora, deben ser comunicadas para su inmediata reparación.

CE6.7 Describir el proceso de limpieza del equipo de perforación.

CE6.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de mantenimiento de primer nivel de la perforadora:

- Interpretar las operaciones a realizar según se indica en el manual de mantenimiento.
- Revisar todos los niveles de aceite, refrigerante, combustible.
- Rellenar los niveles que estén por debajo del mínimo con la sustancia adecuada según aparece en el manual de mantenimiento de la máquina y en la ficha de mantenimiento preventivo.
- Limpiar y/o cambiar filtros.
- Engrasar la máquina o rellenar el depósito de grasa en caso de engrase automático centralizado.
- Comprobar el nivel de electrolito de las baterías suministrándole si es necesario hasta alcanzar su nivel.
- Rellenar correctamente la ficha de mantenimiento preventivo de la máquina indicando las operaciones realizadas.
- Limpiar el equipo.

CE6.9 En un supuesto práctico en el que la perforadora acusa anomalías:

- Detectar las anomalías.
- Determinar sus posibles causas en función de la anomalía.
- Determinar si la reparación está dentro de su competencia o si deben ser objeto de comunicación.
- Realizar las operaciones de mantenimiento que corresponde a su nivel de responsabilidad.
- Comprobar el perfecto funcionamiento del equipo tras la reparación.

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

C1 respecto a CE1.10 y CE1.11; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.9; C4 respecto a CE4.10; C5 respecto a CE5.5; C6 respecto a CE6.8 y CE6.9.

Otras capacidades:

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

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demstrar una cierta autonomía en la resolución de ciertas contingencias relacionadas con su trabajo.

Valorar el respeto a las normas de prevención de riesgos laborales.

Controlar el desarrollo y calidad de los trabajos.

Organizar el trabajo para agilizar la producción.

Transmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa, a las personas que corresponde en cada caso.

Contenidos:

1. Principios generales de la perforación a cielo abierto

Tipos de terrenos. Tipos de rocas. Características geomecánicas. Características geológicas.

Perforabilidad. Propiedades físicas de las rocas.

Magnitudes físicas: Presión, caudal, fuerzas y pares. Resistencia al corte.

Anomalías en la perforación: oquedades, agua y cambios significativos del terreno.

Planos. Esquemas. Interpretación.

Datos topográficos. Replanteo.

Esquemas de perforación. Esquemas de perforación para voladuras.

2. Técnicas de perforación a cielo abierto: principios, riesgos y medidas de seguridad

Técnicas de excavación en cielo abierto mediante perforaciones y voladuras.

Sistemas de perforación: percusión, rotación y rotopercusión.

Clases de rotopercusión. Equipos de perforación con martillo en cabeza y en fondo.

Principales equipos: manuales y mecánicos.

Equipos hidráulicos y neumáticos.

Riesgos y medidas preventivas específicas de la perforación.

Fondos de barreno y barrenos fallidos.

Equipos de protección individual específicos de la perforación.

Señalización y vigilancia en las actividades de perforación. Elementos de señalización.

Disposición de los elementos de señalización.

Normativa sobre máquinas, dispositivos de seguridad en perforadoras.

3. Accesorios y equipos auxiliares para la perforación

Accesorios de perforación rotopercutiva: Tipos de roscas. Adaptadores. Varillajes.

Manguitos. Tipos. Bocas.

Barrenas. Barrenas integrales.

Averías y desgastes en los accesorios de perforación. Mantenimiento de bocas y varillajes.
Redes: electricidad, aire y agua. Compresores y bombas.
Captadores de polvo. Decantadores.

4. Perforación manual

Tipos de perforadoras manuales. Características. Componentes. Aplicaciones.
Funcionamiento. Manuales de operación del fabricante.
Preparación de la perforadora. Comprobaciones. Conexiones. Señalizaciones.
Selección de los elementos de perforación en función de los trabajos a realizar. Desgastes.
Sustitución.
Empujadores. Deslizaderas.
Puesta en marcha.
Posicionamiento, orientación, inclinación.
Perforación. Parámetros a controlar.
Anomalías en la perforación: oquedades, agua y cambios significativos del terreno.
Limpieza del barreno.
Señalización y taponamiento de la perforación.
Operaciones de fin de jornada.

5. Trabajos previos, transporte y desplazamiento de los equipos de perforación a cielo abierto

Equipos de perforación a cielo abierto. Tipos. Características. Componentes. Aplicaciones.
Principios de funcionamiento.
Revisión del equipo. Posibles anomalías. Normas de actuación. Señalización.
Selección de los elementos de perforación en función de los trabajos a realizar.
Preparación de herramientas, útiles y materiales.
Conexión del equipo a las redes de alimentación.
Transporte del equipo de perforación. Carga, sujeción y descarga en la unidad de transporte.
Procedimiento operativo.
Tipos de sistemas de desplazamiento: sobre ruedas, orugas, patines.
Desplazamiento del equipo. Procedimiento operativo.
Posicionamiento en el lugar de trabajo. Estabilización.

6. Operación de los equipos de perforación a cielo abierto

Componentes de avance y perforación: deslizadera, motor de rotación, motor de avance del martillo, Panel de control. Mandos. Indicadores: presiones, caudales, tensiones, pares.
Puesta en marcha.
Emboquille.
Perforación. Parámetros a controlar: velocidad, ángulo, empuje, caudal de agua, barrido de detritus, Atranques. Procedimiento operativo.
Anomalías en la perforación: oquedades, agua y cambios significativos del terreno.
Fin del ciclo de perforación: Limpieza del barreno. Retirada del varillaje. Retirada del equipo. Señalización y taponamiento de la perforación.
Operaciones de fin de jornada. Estacionar, desconectar, limpiar y señalar.

7. Mantenimiento de equipos mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.

Mecánica básica: conceptos, definiciones y unidades. Potencia, par motor, momentos.
Mecanismos para transmitir el movimiento: engranajes y acoplamientos.
Principios de hidráulica. Componentes básicos: bombas hidráulicas, depósitos, filtros, válvulas hidráulicas, cilindros hidráulicos. Características y ventajas de los sistemas hidráulicos. Fluidos hidráulicos.
Principios de neumática. Componentes básicos: compresores, válvulas, accesorio y engrasadores de línea.

Fundamentos de la electricidad: conceptos básicos y definiciones. Circuito eléctrico básico: batería, motor de arranque llave cortacorrientes, interruptores, disyuntores, cableado, generador, instrumentos de control.

Fundamentos de lubricación. Rozamiento, estado superficial. Tipos de aceites y grasas.

8. Mantenimiento de primer nivel de equipos de perforación a cielo abierto

Manuales de mantenimiento. Operaciones de mantenimiento competencia del operador.

Operaciones a máquina parada y/o desconectada.

Análisis de pérdidas y fugas. Desgaste y roturas.

Verificación de niveles. Rellenado de depósitos.

Filtros: limpieza y cambio.

Engrase.

Limpieza de equipos y componentes.

Sistema de translación. Tensado de orugas. Revisión de neumáticos.

Principales averías. Causas. Procedimiento de actuación. Reparaciones.

Parada de máquina por averías. Señalización. Comunicación.

Fichas de mantenimiento.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².
- Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m² y 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 la perforación a cielo abierto, 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: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: MF1379_2

Asociado a la UC: Realizar la estabilización de taludes en excavaciones a cielo abierto

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Emplear los equipos de protección individual adecuados para el sostenimiento, identificando los diferentes riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Describir los riesgos específicos del sostenimiento relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Enumerar las medidas de prevención para los riesgos más específicos del sostenimiento con anclajes: caída de rocas, ruido, y contactos con productos químicos en su caso.

- CE1.3 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de sostenimiento en función de los riesgos.
- CE1.4 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de sostenimiento, de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.
- C2: Realizar la retirada de materiales sueltos e inestables y el conformado de la superficie de taludes previamente excavados, identificando los riesgos de inestabilidad y los procedimientos a seguir en cada caso.
- CE2.1 Describir el comportamiento de taludes en excavaciones a cielo abierto, en función del tipo de terreno (rocas-suelos) y los métodos de excavación empleados: de forma mecánica o mediante diferentes tipos de voladura (producción y contorno.)
- CE2.2 Reconocer la funcionalidad de los diferentes tipos de sostenimiento y su configuración en su entorno de trabajo.
- CE2.3 Reconocer visualmente los riesgos de inestabilidad de taludes por deslizamientos, roturas, desprendimientos, vuelcos y almacenamientos de agua.
- CE2.4 Describir los procedimientos de trabajo establecidos para realizar la operación de saneo de taludes.
- CE2.5 Describir el procedimiento de utilización de equipos de saneo, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.
- CE2.6 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los de equipos de saneo para asegurar el buen funcionamiento durante el saneo y evitar averías.
- CE2.7 Definir las características de los barrenos fallidos, señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
- CE2.8 Definir las características de los fondos de barrenos, señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
- CE2.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de saneo de un talud en una excavación a cielo abierto:
- Reconocer los aspectos de inestabilidad del talud.
 - Detectar los posibles barrenos fallidos y fondos de barreno, señalizándolos y comunicándolo según procedimiento establecido.
 - Detectar y corregir posibles escorrentías no deseadas.
 - Sanear la labor de forma manual y con medios mecánicos.
 - Realizar el mantenimiento de los equipos utilizados.
- C3: Realizar el sostenimiento con diferentes tipos de bulones, anclajes y micropilotes, de acuerdo con las especificaciones técnicas de cada sistema.
- CE3.1 Interpretar los planos del proyecto de sostenimiento, identificando los tipos de bulones, anclajes u otros sistemas de fijación a emplear y su ubicación.
- CE3.2 Distinguir los tipos de anclajes empleados en las actividades de sostenimiento, de acuerdo con su forma de actuación (activos y pasivos) y su mecanismo de actuación (por fricción o adherencia).
- CE3.3 Relacionar los principales tipos de anclaje con sus aplicaciones en función de la naturaleza del terreno, identificando sus características técnicas, partes y funcionalidad.
- CE3.4 Distinguir los tipos de cartuchos de resina o componentes de morteros para la fijación de bulones de anclaje repartido, interpretando sus especificaciones técnicas.
- CE3.5 Describir las operaciones de introducción y fijación de bulones, relacionando sus diferentes tipos con los distintos sistemas de fijación, de forma manual o mecanizada.
- CE3.6 Describir las operaciones de introducción y fijación de cables y otros anclajes, relacionando sus diferentes tipos con los distintos sistemas de fijación.
- CE3.7 Interpretar las especificaciones de los fabricantes para la fijación de bulones y anclajes con morteros, identificando las proporciones adecuadas de los componentes y el tiempo de elaboración y fraguado.

CE3.8 Explicar el sistema de refuerzo de taludes mediante micropilotes en terrenos sueltos, describiendo los sistemas de perforación, armado y entubado utilizado en su ejecución.

CE3.9 Distinguir los tipos de mallas, placas y demás elementos de reparto de tensiones utilizados en el sostenimiento de taludes de suelos y rocas alteradas.

CE3.10 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado de sostenimiento de un talud en una excavación a cielo abierto y partiendo de un proyecto de sostenimiento:

- Introducir los diferentes tipos de bulones indicados en él.
- Fijar los bulones con las técnicas indicadas.
- Introducir los cables previstos en el proyecto de sostenimiento.
- Fijar los cables con las técnicas indicadas.
- Realizar los restantes tipos de fijación al terreno previstos en el proyecto.
- Reconocer la correcta sujeción de la cánula de inyección y la de rebose en su caso, en la fijación con lechada de cemento.
- Comprobar el grado de fijación de los diferentes tipos de bulones y anclajes con los sistemas adecuados para cada tipo.
- Colocar las placas, mallas y restantes elementos de reparto de tensiones previstos en el proyecto.

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

C2 respecto a CE2.9; C3 respecto a CE3.10

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales. Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa. Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar una cierta autonomía en la resolución de ciertas contingencias relacionadas con su trabajo. Valorar el respeto a las normas de prevención de riesgos laborales.

Controlar el desarrollo y calidad de los trabajos.

Organizar el trabajo para agilizar la producción.

Transmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa, a las personas que corresponde en cada caso.

Contenidos:

1. Riesgos y condiciones de seguridad en la estabilización de taludes

Riesgos y medidas preventivas en las actividades de estabilización de taludes.

Equipos de protección individual. Manual de funcionamiento.

Medidas de protección medioambiental: gestión de residuos y materiales desechables: polvo, productos químicos

Estabilidad de la zona excavada.

Tipos de terrenos y comportamiento de los taludes.

Sostenimiento de los taludes.

Tipos de sostenimiento y configuración en el entorno de trabajo.

Clases de esfuerzos: Tracción, compresión, flexión, pandeo, torsión, cizalladura.

Tipos de terrenos: rocas y suelos.

Tensiones y deformaciones de los terrenos. Empujes, roturas, desplazamiento de bloques, vuelcos, deslizamientos de suelos y otros.

Factores a considerar en el comportamiento de los terrenos. Naturaleza de los terrenos: quebradizos, rígidos. Grado de fracturación. Estructura del macizo rocoso.

Factores externos: influencia por subsidencias y hundimientos.

Procedimientos de trabajo establecidos para el saneo. Herramientas utilizadas: barra de saneo y equipos de saneo. Mantenimiento de primer nivel de los equipos de saneo.

Presencia de agua.

2. Sostenimiento con bulones, anclajes y micropilotes

Tipos de anclajes: cables, bulones y otros.

Anclajes con cables. Naturaleza y especificaciones técnicas.

Tipos de bulonaje. Anclaje puntual. Anclaje repartido. Anclaje puntual y repartido (barra-bulón)

Metálicos y no metálicos. Expansión-deformación.

Fijación de los diferentes bulones y anclajes: por fricción (anclaje mecánico, split-set, swellex), o adherencia (resinas, cementos, morteros).

Especificaciones técnicas de los bulones y anclajes. Especificaciones técnicas de los morteros y resinas (preparación y fraguado).

Colocación de los bulones y anclajes: Proceso operativo. Equipos, herramientas, útiles y materiales.

Comprobación de tensión de los anclajes: máquinas dinamométricas.

Refuerzos con micropilotes. Tipos de máquinas de perforación, Morteros. Cementos de fraguado rápido. Aditivos. Entubado extraíble y permanente. Paraguas.

Elementos auxiliares de sostenimiento: mallas, placas y otros.

Elementos de drenaje.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m² y 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 la estabilización de taludes en excavaciones a cielo abierto, 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: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: MF1380_2

Asociado a la UC: Colaborar en la prevención de riesgos en excavaciones a cielo abierto

Duración: 30 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones 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, relacionándolos con las principales finalidades de la excavación –minería o construcción y obra civil– y su carácter permanente o temporal.

CE1.2 Describir las condiciones de trabajo en un entorno a cielo abierto –ruidos, polvo, y otras–.

- CE1.3 Describir los procesos de trabajo en las excavaciones a cielo abierto, relacionando las principales actividades – perforación, voladuras, carga y transporte–, con las distintas técnicas y procedimientos, equipos y maquinaria utilizados en cada una de estas actividades.
- CE1.4 Identificar las infraestructuras –accesos, tránsitos y otras– instalaciones generales y servicios –electricidad, aire comprimido, agua y desagüe– existentes en la excavaciones a cielo abierto, señalando la finalidad y características generales de cada una.
- CE1.5 Describir el comportamiento de los terrenos en las excavaciones a cielo abierto, en función de los distintos tipos y estado del terreno, identificando las características que deben tener los taludes para ser seguros, así como las causas de desprendimientos de rocas y demás factores que puedan causar inestabilidad.
- CE1.6 Reconocer los diferentes tipos de estabilización del terreno en las excavaciones a cielo abierto, su finalidad y su configuración en el entorno de trabajo.
- CE1.7 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, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar con carácter general.
- CE2.1 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.
- CE2.2 Identificar los riesgos generales en excavaciones a cielo abierto, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.
- CE2.3 Describir las distintas formas de generación de polvo, sus efectos nocivos, y las medidas preventivas a adoptar, así como los diferentes sistemas utilizados para neutralizar el polvo.
- CE2.4 Describir las distintas formas de generación de ruido, sus efectos nocivos, y las medidas preventivas a adoptar.
- CE2.5 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en excavaciones a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.
- CE2.6 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en todas las excavaciones a cielo abierto, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.
- CE2.7 Enumerar los medios de protección colectiva generalmente utilizados en excavaciones a cielo abierto (señalizaciones, balizamientos, protecciones, señales acústicas y ópticas), asociándolos con los correspondientes riesgos.
- CE2.8 Reconocer y respetar rigurosamente las señales de seguridad normalizadas.
- CE2.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:
- Nombrar los riesgos posibles.
 - Nombrar 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.
- C3: Aplicar los procedimientos establecidos para casos de accidente, emergencias y evacuación para excavaciones a cielo abierto en los planes de prevención de riesgos laborales y evacuación y emergencia.

CE3.1 Reconocer los accidentes más comunes en las excavaciones a cielo abierto.
CE3.2 Describir el procedimiento a seguir en casos de accidente: avisos, medidas de protección del accidentado, señalizaciones, y otros.

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 Identificar los sistemas de prevención y lucha contra incendios en las instalaciones.

CE3.6 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en cuando a los recursos materiales requeridos.

CE3.7 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,
 - y otras–.
- Colaborar en el transporte del accidentado.

CE3.8 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, y otras–.

CE3.9 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, 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 medioambiente.

CE4.2 Reconocer la señalización de seguridad de los envases de los 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 CE2.9 y C3 respecto a 3.7, CE3.8 y CE3.9.

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. Entorno de trabajo en excavaciones a cielo abierto

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

Condiciones de entorno de las excavaciones a cielo abierto.

Distintos tipos de terreno. Características generales y comportamiento de los distintos tipos de terreno.

Ejecución de la excavación a cielo abierto. Proceso productivo. Fases. Principales actividades: perforación y voladuras, carga y transporte, estabilización. Técnicas y procedimientos. Principales equipos y maquinaria.

Infraestructuras: accesos, tránsitos.

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

Estabilidad de los terrenos excavados

Comportamiento del terreno excavado en función del tipo y estado del terreno.

Tipos de estabilización y configuración en el entorno de trabajo.

Saneamiento con herramientas manuales.

2. Prevención de riesgos laborales en excavaciones a cielo abierto

Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación a cielo abierto (caídas al mismo y distinto nivel, caída de objetos, atrapamientos y cortes, enfermedades dorsolumbares y otros).

Polvo. Generación. Características generales. Daños fisiológicos. Detección. Medidas de lucha contra el polvo.

Ruidos. Generación. Características generales. Daños fisiológicos. Medición. Medidas preventivas.

Lucha contra incendios.

Trabajos especiales. Normas de seguridad específicas.

Medios de protección colectiva.

Equipos de protección individual. Manual de uso y mantenimiento.

Medidas de protección medioambiental. Identificación de residuos. Etiquetas: señalización.

Recogida de residuos y materiales desechables. Almacenaje.

Situaciones de emergencia y evacuación. Planes de emergencia. Equipos y accesorios a utilizar. Actuaciones a seguir. Primeros auxilios.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m² y 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 laborales en excavaciones a cielo abierto, 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 4: PROYECCIÓN DE HORMIGONES

Nivel: 2

Código: MF0420_2

Asociado a la UC: Realizar proyecciones de hormigones

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Realizar las operaciones necesarias para preparar el equipo de proyección en su posición de trabajo y su posterior retirada, realizando las comprobaciones necesarias para ejecutar la proyección con eficacia y seguridad.

CE1.1 Identificar los diferentes equipos de proyección y sus componentes.

CE1.2 Explicar el funcionamiento de los equipos de acuerdo con su documentación técnica.

CE1.3 Definir las condiciones de traslado y emplazamiento del equipo, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y manual de funcionamiento.

CE1.4 Reconocer la disponibilidad de redes de agua y energía y conexiones de la instalación.

CE1.5 Citar las normas sobre comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos.

CE1.6 Describir las operaciones de colocación y fijación de los elementos móviles de la máquina para su traslado de acuerdo con el manual del fabricante.

CE1.7 Describir las operaciones de limpieza y mantenimiento de primer nivel de la máquina de proyección, según manual del fabricante.

C2: Proyectar hormigones, según las especificaciones de cada producto, de modo que se consiga una proyección eficaz y un acabado correcto.

CE2.1 Reconocer si la superficie a revestir está regularizada, saneada y drenada para la correcta aplicación de la proyección.

CE2.2 Describir las operaciones necesarias para colocar la malla metálica en los bordes del hueco, de acuerdo con los solapes y elementos de sujeción establecidos.

CE2.3 Describir las medidas de prevención a los riesgos más específicos de la proyección de hormigón: generación de polvo y contactos con productos químicos.

CE2.4 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado:

- Realizar las mezclas de componentes en las proporciones establecidas.
- Operar el equipo de proyección de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.
- Realizar la proyección de hormigones por vía seca y húmeda, de forma uniforme y con el espesor establecido.
- Limpiar la máquina de proyección de hormigón y realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

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

C2 en relación al CE2.4

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. Proyección de hormigones y morteros

Características de los hormigones proyectables. Componentes del hormigón y mezcla: cementos, áridos, fibras y aditivos.

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.

Mantenimiento de primer nivel de los diferentes equipos.

Manual de funcionamiento de los diferentes equipos.

Condiciones de la superficie a revestir.

2. Riesgos y condiciones de seguridad en la proyección de hormigones

Principales riesgos. Medidas preventivas. Equipos de protección individual.

Medidas de protección medioambiental en la proyección de hormigones: gestión de residuos y materiales desechables.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula-taller de 50 m².
- Espacio subterráneo real o modelo simulado de 50 m² para realizar prácticas de proyección de 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 proyección de hormigones, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica: de Ingeniero Técnico y de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional: 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: VOLADURAS A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: MF0426_2

Asociado a la UC: Realizar voladuras a cielo abierto

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Emplear los equipos de protección individual adecuados para la voladura a cielo abierto, en función de los diferentes riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Describir los riesgos específicos de la voladura a cielo abierto relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de voladura a cielo abierto en función de los riesgos.

CE1.3 Explicar el funcionamiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de voladura a cielo abierto, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

- C2: Aplicar los procedimientos establecidos para confirmar que las condiciones de seguridad de la labor están dentro de los límites permitidos para realizar la voladura a cielo abierto con seguridad y eficacia de acuerdo con la normativa vigente.
- CE2.1 En el caso de voladuras especiales enumerar las prescripciones específicas relativas a la seguridad de la labor.
- CE2.2 Definir las características de los barrenos fallidos y fondos de barrenos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
- CE2.3 Identificar las herramientas y describir los procedimientos de comprobación de limpieza de barrenos, reconocimiento de grietas y cavidades, y presencia de agua.
- CE2.4 En un supuesto práctico perfectamente identificado:
- Comprobar desprendimientos de rocas y estabilidad del terreno.
 - Detectar barrenos fallidos y fondos de barreno.
 - Realizar la limpieza de barrenos mediante soplado o empleo de otros útiles permitidos en la normativa vigente.
- C3: Distinguir los distintos tipos de explosivos y sistemas de iniciación utilizados en las voladuras a cielo abierto, relacionándolos con las distintas clases de voladura y las distintas aplicaciones, e indicando las condiciones generales para su manipulación, según establece la normativa vigente.
- CE3.1 Reconocer los distintos tipos de explosivos y sistemas de iniciación autorizados según la normativa vigente para las voladuras a cielo abierto, identificando los distintos tipos y grupos, sus características y aplicaciones.
- CE3.2 Seleccionar los distintos tipos de explosivos y sistemas de iniciación en función del tipo y clase de voladura, de acuerdo con la normativa vigente.
- CE3.3 Interpretar las instrucciones del plano de tiro para elegir el tipo de explosivo, sistemas de iniciación y cantidad.
- C4: Aplicar los procedimientos establecidos para transportar, manipular y almacenar los explosivos, sistemas de iniciación y accesorios, de acuerdo con la normativa vigente.
- CE4.1 Identificar los explosivos y sistemas de iniciación a utilizar, comprobando que están en buen estado de conservación y sin caducar, según establece la normativa vigente.
- CE4.2 Identificar los equipos y herramientas necesarias para realizar las operaciones de limpieza de los barrenos, preparación del cartucho–cebo, carga de los barrenos, conexión de los explosivos y los sistemas de iniciación y el retacado.
- CE4.3 Identificar los vehículos o recipientes autorizados para realizar el transporte de explosivos y accesorios en el recinto de la explotación.
- CE4.4 Citar las normas de seguridad y procedimientos a seguir en el almacenamiento de explosivos y sistemas de iniciación en depósitos y polvorines, de acuerdo con la normativa vigente.
- CE4.5 Citar las normas de seguridad y procedimientos a seguir en el transporte de explosivos y sistemas de iniciación, de acuerdo con la normativa vigente.
- CE4.6 Enumerar las medidas de prevención de los riesgos para la salud más específicos en la manipulación de explosivo: contactos químicos e inhalación de vapores de los explosivos.
- CE4.7 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado:
- Recepcionar los explosivos y sistemas de iniciación y proceder a su carga en los vehículos o recipientes autorizados.
 - Transportar los explosivos y sistemas de iniciación a los depósitos y polvorines de almacenamiento.
 - Distribuir los explosivos y sistemas de iniciación al frente de trabajo.

C5: Aplicar los procedimientos establecidos en las voladuras a cielo abierto para instalar en las pegas eléctricas la línea de tiro, comprobar su continuidad y aislamiento eléctrico de acuerdo con la normativa vigente.

CE5.1 Distinguir los cables adecuados y homologados para instalar la línea de tiro.

CE5.2 Citar las normas de seguridad establecidas en la normativa vigente para efectuar la instalación de la línea de tiro.

CE5.3 Calcular la resistencia eléctrica teórica de la línea de tiro y del circuito de disparo.

CE5.4 Emplear el óhmetro para medir la resistencia eléctrica del circuito.

CE5.5 Verificar el aislamiento y la continuidad de la línea de tiro, contrastando la resistencia eléctrica medida con el óhmetro con la teórica calculada, de acuerdo con la normativa vigente.

CE5.6 Describir las operaciones para dejar la línea de tiro aislada y en cortocircuito, de acuerdo con la normativa vigente.

CE5.7 Identificar las medidas de prevención aplicables a los riesgos más específicos de la instalación y comprobación de la línea de tiro: pinchazos con los extremos de los cables y posibles contactos eléctricos.

CE5.8 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado:

- Instalar la línea de tiro, en las pegas eléctricas.
- Verificar el aislamiento de la línea de tiro.
- Aislar y cortocircuitar la línea de tiro.

C6: Aplicar los procedimientos establecidos para realizar, en las voladuras a cielo abierto, la preparación del cartucho-cebo, la carga, el retacado y las conexiones de los sistemas de iniciación siguiendo las normas de seguridad vigentes.

CE6.1 Interpretar las instrucciones del plano de tiro para proceder a la carga.

CE6.2 Describir el procedimiento de preparación del cartucho-cebo para los distintos sistemas de iniciación de acuerdo con la normativa vigente.

CE6.3 Describir el procedimiento de introducción del cartucho-cebo y carga de explosivos en el barreno, en el orden establecido para los distintos tipos y clases de voladuras, de acuerdo con la normativa vigente.

CE6.4 Describir el procedimiento de utilización de la máquina de carga a granel de explosivos de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante y la normativa vigente.

CE6.5 Describir los procedimientos y normas de ejecución del retacado de los barrenos para las distintas clases de voladuras, de acuerdo con la normativa vigente.

CE6.6 Describir los procedimientos de conexión entre los diferentes sistemas de iniciación entre sí, para los distintos tipos de voladuras, de acuerdo con la normativa vigente.

CE6.7 Enumerar las medidas de prevención aplicables a los riesgos más específicos en la preparación del cartucho-cebo, carga y retacado de los barrenos: contactos químicos e inhalación de vapores de los explosivos y pinchazos con los extremos de los cables de los detonadores eléctricos.

CE6.8 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado:

- Preparar el cartucho-cebo para los distintos sistemas de iniciación.
- Introducir el cartucho-cebo y la carga de explosivos, con diferentes configuraciones de carga (cartuchos y a granel), y de introducción, y el retacado, de acuerdo con los diferentes tipos y clases de voladura.
- Conectar los diferentes sistemas de iniciación entre sí, utilizando los diferentes accesorios de conexión.

C7: Aplicar los procedimientos establecidos para disparar la voladura a cielo abierto en condiciones de seguridad, de acuerdo con la normativa vigente.

CE7.1 Describir los procedimientos de conexión entre los diferentes sistemas de iniciación y la línea de disparo, para los distintos tipos de voladuras, de acuerdo con la normativa vigente.

CE7.2 En las pegas eléctricas, contrastar desde el refugio que la línea de tiro tiene continuidad y su resistencia eléctrica, medida con el óhmetro, está dentro de los valores teóricos adecuados para efectuar el disparo con eficacia y seguridad.

CE7.3 Citar las normas de seguridad sobre revisión, señalización, delimitación del perímetro en su caso, y ausencia de personal en la zona de disparo e influencia, para las distintas clases de voladura, de acuerdo con la normativa vigente.

CE7.4 Identificar el aparato explosor adecuado al sistema de iniciación de la voladura, en cada caso, y al conjunto de la voladura.

CE7.5 Describir el procedimiento de disparo, para los diferentes sistemas de iniciación de acuerdo con la normativa vigente.

CE7.6 Enumerar las medidas de prevención aplicables a los riesgos más específicos en el disparo: vibraciones, proyecciones de rocas provocadas por la onda explosiva, generación de gases y ruido.

CE7.7 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado:

- Realizar la conexión de los diferentes sistemas de iniciación con la línea de tiro.
- En las pegas eléctricas, realizar la comprobación de la continuidad y aislamiento del circuito de disparo.
- Realizar el disparo con el aparato explosor adecuado al sistema de iniciación y al conjunto de la voladura.

C8: Aplicar los distintos procedimientos para destruir explosivos y sistemas de iniciación siguiendo las disposiciones internas de seguridad.

CE8.1 Identificar los signos de deterioro de los explosivos y sistemas de iniciación, y fechas de caducidad de acuerdo con la normativa vigente.

CE8.2 Describir los sistemas utilizados para la destrucción: por combustión, por explosión y por disolución química.

CE8.3 Describir los sistemas y procedimientos de destrucción para los explosivos industriales.

CE8.4 Describir los sistemas y procedimientos de destrucción para los sistemas de iniciación.

CE8.5 Interpretar las disposiciones internas de seguridad para identificar las diferentes actuaciones a seguir, en especial las que definen las distancias de seguridad para el personal operativo, circulación de personas, lugares habitados e infraestructuras.

CE8.6 Enumerar las medidas de prevención y protección medioambiental aplicables a los riesgos más específicos en la destrucción de explosivos: contaminación química de manantiales y acuíferos, incendios y emisión de humos, ruidos y gases.

CE8.7 En un supuesto práctico de simulación de una destrucción de explosivos:

- Identificar los explosivos y sistemas de iniciación deteriorados o caducados.
- Establecer la vigilancia o señalización adecuada en el perímetro de la zona de destrucción de acuerdo con las distancias de seguridad.
- Establecer la ubicación adecuada para el personal que va a realizar la destrucción.
- Realizar las operaciones previas a la destrucción.

C9: Aplicar los distintos métodos establecidos para eliminar barrenos fallidos, de acuerdo con la normativa vigente.

CE9.1 Identificar las características de los barrenos fallidos.

CE9.2 Enumerar las medidas de seguridad y de señalización a adoptar ante la presencia de barrenos fallidos de acuerdo con la normativa vigente.

CE9.3 Describir los diferentes métodos utilizados en la eliminación de barrenos fallidos según la normativa vigente.

CE9.4 Enumerar las medidas de prevención aplicables a los riesgos más específicos en la eliminación de barrenos fallidos: vibraciones, proyecciones de rocas provocadas por la onda explosiva, generación de gases y ruido.

CE9.5 En un supuesto práctico de simulación de eliminación de barrenos fallidos:

- Identificar barrenos fallidos y señalizarlos.
- Realizar la eliminación de barrenos fallidos aplicando los diferentes métodos establecidos.

C10: Organizar los trabajos de voladuras y responsabilizarse de la labor desarrollada y del cumplimiento de los objetivos establecidos, en el marco de las instrucciones y procedimientos de trabajo establecidos.

CE10.1 Discriminar las fuentes de información, así como las relaciones técnico-profesionales que se establecen en las empresas.

CE10.2 Reconocer y respetar los procedimientos y normas internas de la empresa, identificando las responsabilidades inherentes a su puesto de trabajo.

CE10.3 Organizar y coordinar, a su nivel y en el ámbito de sus competencias, su trabajo y, en su caso, el de sus ayudantes.

CE10.4 Asumir la responsabilidad en el control, manejo y mantenimiento adecuado de los equipos y herramientas que maneja.

CE10.5 Responsabilizarse de la correcta ejecución de su trabajo y el de sus ayudantes, en su caso, demostrando capacidad para autoevaluar objetivamente y siguiendo criterios establecidos el trabajo realizado.

CE10.6 Valorar las medidas de prevención de riesgos laborales, responsabilizándose de la adopción de las medidas de seguridad correspondientes.

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

C2 respecto al CE2.4; C6 respecto al CE6.8; C7 respecto al CE7.7; C10 respecto a los CE10.2, 10.3, 10.4 10.5 y 10.6.

Contenidos:

1. Riesgos y condiciones de seguridad en las voladuras a cielo abierto

Riesgos generales y medidas preventivas para el puesto de trabajo de artillero: riesgos en la manipulación, en el transporte y almacenamiento, y en la carga, disparo y destrucción. Equipos empleados en función de los riesgos en la voladura. Manual de funcionamiento de cada equipo de protección individual.

Riesgos y condiciones de seguridad en las voladuras a cielo abierto. Riesgos generales y medidas preventivas asociados al desprendimiento de rocas. Meteorología. Proximidad a líneas e infraestructuras eléctricas y de radiofrecuencia activas. Proximidad a otros elementos conductores "no activos" de energía eléctrica (vías, tuberías y otros).

Prescripciones para las voladuras especiales: Grandes voladuras. Demoliciones. Voladuras con riesgos peculiares. Próximas a instalaciones eléctricas. Próximas a emisión de ondas. Próximas a núcleos urbanos.

Medidas de protección medioambiental: Gestión de residuos y materiales desechables.

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

Productos de la destrucción de explosivos: contaminación química, incendios, humos.

2. Explosivos

Definición y características generales de los explosivos: Potencia explosiva. Poder rompedor. Velocidad de detonación. Densidad de encartuchado. Resistencia al agua. Humos. Sensibilidad: al detonador, a la onda explosiva, al choque y al rozamiento. Estabilidad química.

Explosivos industriales. Dinamitas: gomas y pulverulentas. Anfos. Hidrogeles. Emulsiones. Heavy Anfo. Explosivos de seguridad. Pólvoras de mina.

3. Sistemas de iniciación y transmisión. Accesorios

Sistemas de iniciación no eléctricos: Detonadores no eléctricos y tubo de transmisión. Mecha y detonadores. Cordón detonante. Relés de microretardo. Multiplicadores.

Sistemas de iniciación eléctrica:

Conductores eléctricos. Circuitos eléctricos para voladura. Línea de tiro: línea fija y línea móvil.

Detonadores eléctricos: Descripción. Potencia. Características eléctricas. Clasificación. Cálculo de la resistencia eléctrica de la línea de tiro y del circuito completo con detonadores eléctricos. Fallos.

Derivaciones de corriente: línea de tiro y conexiones. Efectos electromagnéticos y corrientes extrañas.

Sistemas de iniciación electrónica:

Detonadores electrónicos: Descripción. Características. Clasificación

Equipos y programación de la voladura

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, cucharilla. Tubos omega y obturador de aletas. Tubos de conexión. Máquina de carga a granel. Tacos de arcilla, de sal.

Transporte y almacenamiento de los explosivos y sistemas de iniciación: Vehículos autorizados. Depósitos y polvorines. Normas de almacenamiento. Distribución de explosivos: Envases o mochilas y normas de distribución.

4. Preparación del cartucho–cebo, carga, retacado y disparo

Procedimientos para preparar el cartucho–cebo: Mecha. Detonador no eléctrico. Detonador eléctrico.

Detonador no eléctrico con tubo transmisor.

Otras formas de transmisión de voladura: Cordón detonante. Explosivo. Detonador. Relé de microretardo. Multiplicador.

Procedimientos para la carga de explosivos. Encartuchado y a granel. Cartucho–cebo en fondo o en cabeza y carga de cartuchos o granel. Carga espaciada con cordón detonante en todo el barreno y con más de un cartucho–cebo. Carga de explosivo a granel con máquina.

Procedimientos para realizar conexiones entre explosivos y sistemas de iniciación. Detonador eléctrico y no eléctrico. Cordón detonante. Tubo transmisor: en manojos y con línea maestra de cordón. Tubo transmisor con conector individual. Relé de microretardo. Mecha.

Procedimientos para realizar el retacado.

Comprobación de la línea de tiro y disparo: Medición de resistencias en las pegas eléctricas: óhmetros. Procedimientos de comprobación en las pegas eléctricas y no eléctricas.

Aparatos de disparo: explosor, mechero homologado e iniciador de tubo de transmisión.

5. Clases de voladuras a cielo abierto. Interpretación de planos de tiro

Voladuras a cielo abierto: Trabajo de los explosivos. Línea de menor resistencia. Características de la roca. Características del explosivo. Angulo de rotura. Voladuras en banco. Carga de fondo. Carga de columna. Voladuras en zanja. Voladuras de contorno. Prevoladuras. Taqueo. Plano de tiro para voladuras a cielo abierto. Normas de seguridad específicas.

Voladuras especiales: Grandes voladuras. Demoliciones. Voladuras con riesgos peculiares. Voladuras próximas a instalaciones eléctricas. Voladuras próximas a emisión de ondas. Voladuras próximas a edificaciones.

6. Eliminación de barrenos fallidos y destrucción explosivos en mal estado

Barrenos fallidos: actuaciones y métodos de eliminación.

Fondos de barreno y señalización.

Explosivos en mal estado y caducidad.

Métodos de destrucción. Combustión. Explosión: al aire, confinamiento en barreno, bajo arena, bajo agua. Disolución química.

Distancias de seguridad: zonas habitadas o vías de comunicación. Zona protegida del personal. Destrucción de los diferentes explosivos industriales y sistemas de iniciación. Troceo de piedras gruesas.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m² y 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 voladura con explosivos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica: de Ingeniero Técnico y otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional: 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 CDXXIX

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA MECANIZADA DE ARRANQUE SELECTIVO

Familia Profesional: Industrias Extractivas

Nivel: 2

Código: IEX429_2

Competencia general:

Realizar la excavación de espacios subterráneos mediante sistemas mecanizados de arranque selectivo del material, para la extracción de recursos minerales o para la construcción de obras civiles subterráneas, incluyendo la carga del material extraído y respetando las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Unidades de competencia:

UC1381_2: Realizar la excavación con minador.

UC1382_2: Realizar la excavación con la rozadora o el cepillo.

UC1383_2: Realizar la carga con pala cargadora de interior o escraper.

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 excavación subterránea mecanizada, con aprovechamiento o no de los materiales excavados. 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. Las actividades profesionales de los trabajadores de explotaciones mineras subterráneas, en lo que se refiere a las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo, están sujetas a la reglamentación de la administración competente. La actividad profesional de operador de pala cargadora de interior está sujeta a la reglamentación de la administración competente.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de industrias extractivas y construcción, 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 caliza, yeso y creta, 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, centrales energéticas); excavaciones subterráneas para construcción de redes de abastecimiento (gas, petróleo, agua y otros, incluidas las redes de sumideros).

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Entibador.

Barrenista.

Artillero.

Minero, en general, en excavación mecanizada de arranque selectivo.

Minero de preparación y conservación de galerías, en excavación mecanizada de arranque selectivo.

Minero de arranque de carbón y otros minerales.

Minero de sutiraje, en excavación mecanizada de arranque selectivo.

Operador de maquinaria para la extracción de minerales, en general, en excavación mecanizada de arranque selectivo.

Operador de máquina de arranque.

Operador de máquina rozadora y cepillo.

Picador de minas.

Conductor operador de maquinaria minera.

Operador de minador.

Operador de minitopos.

Conductor operador de pala cargadora de interior.

Formación asociada: (600 horas)**Módulos Formativos**

MF1381_2: Excavación con minador. (180 horas)

MF1382_2: Excavación con rozadora o cepillo. (180 horas)

MF1383_2: Carga con pala cargadora de interior o escraper. (180 horas)

MF0864_2: Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas. (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR LA EXCAVACIÓN CON MINADOR

Nivel: 2

Código: UC1381_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar el minador, los equipos de protección individual y colectiva específicos, así como las herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad la excavación, 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– 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 de la operación con minador son los adecuados, se disponen y se encuentran 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 de las operaciones de excavación con minador –señales y carteles, lucha contra incendios y otros– que se disponen son los adecuados, están en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.
- CR1.4 Los equipos de excavación se revisan visualmente comprobando el orden y limpieza de los equipos.
- CR1.5 El control de aislamiento eléctrico se comprueba que está dentro de los límites de seguridad para su funcionamiento.
- CR1.6 La conexión del agua a la red correspondiente y al equipo se efectúa, comprobando que llega con la presión adecuada.
- RP2: Posicionar y poner a punto los minadores de ataque puntual para el posterior arranque y carga del material, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.
- CR2.1 El minador se posiciona en el frente, siguiendo las instrucciones recibidas, verificando las posiciones de la cabeza de corte, para iniciar la secuencia de arranque y la continuidad del sistema de transporte.
- CR2.2 La máquina se deja debidamente anclada antes de iniciar el ataque de la cabeza de corte, para evitar desplazamientos durante el arranque.
- CR2.3 El minador se arranca según la secuencia de puesta en marcha, de acuerdo con el manual de funcionamiento.
- CR2.4 Las presiones y temperatura de los circuitos hidráulicos y de refrigeración y demás parámetros de funcionamiento se comprueba, que están dentro de los valores definidos para su correcto funcionamiento.
- CR2.5 El equipo se comprueba en vacío que reacciona a los movimientos de los mandos de control.
- RP3: Manejar minadores de ataque puntual para el arranque y carga del material, para la realización de espacios subterráneos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.
- CR3.1 El arranque se realiza manejando la cabeza de corte, atacando selectivamente los diferentes tipos de roca.
- CR3.2 Las actividades de arranque se realizan, prestando atención especial al estado de la atmósfera, posible caída de rocas, proyecciones, niveles de ruido y polvo.
- CR3.3 La carga se realiza cuando se disponga de material arrancado, separando los bloques grandes que no puedan ser evacuados por el transportador.
- CR3.4 El vertido del mineral o escombros sobre el transportador blindado se controla en todo momento, comprobando que la cantidad y el tamaño sean los adecuados al medio de transporte.
- CR3.5 La operación de arranque y carga de nivelación se realiza para dejar la longitud de avance preparada.
- CR3.6 La máquina se separa del frente para la colocación del sostenimiento, utilizando, en su caso, los medios disponibles en el propio equipo.
- CR3.7 El trabajo del equipo de excavación durante las labores de producción se optimiza, identificando las posibles causas de bajo rendimiento, retrasos o averías en los equipos.

CR3.8 los partes de trabajo, y en su caso, los de mantenimiento y/o averías, se cumplimentan según el modelo y procedimiento establecido, recogiendo todas las operaciones realizadas, así como las incidencias observadas.

RP4: Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel del minador para mantener las condiciones de seguridad y optimizar su funcionamiento y vida útil, siguiendo el manual de mantenimiento de la máquina, los planes de mantenimiento de la empresa y las disposiciones internas de seguridad.

CR4.1 Las instrucciones del manual de mantenimiento del fabricante se interpretan para determinar las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CR4.2 El sistema de protección y control de aislamiento eléctrico se comprueba que están en perfecto estado, –no presentan deterioros– y que funcionan conforme a los parámetros establecidos.

CR4.3 El estado de las picas se controla periódicamente, sustituyendo las rotas o desgastadas, siguiendo las instrucciones recibidas y los manuales de mantenimiento del fabricante de los equipos.

CR4.4 Los elementos de desgaste del sistema de carga y evacuación de escombros se revisan periódicamente, sustituyendo los deteriorados siguiendo las instrucciones recibidas y los manuales de mantenimiento del fabricante de los equipos

CR4.5 El cambio de elementos fungibles: aceite, filtros, lámparas, fusibles, manguitos, termostato, correas, latiguillos, actuadores, bombillas, señales y otros, se realiza en función de su estado y de lo establecido en el manual de mantenimiento.

CR4.6 El sistema de desplazamiento se verifica, comprobando desgastes y averías en las cadenas y en las tejas de las orugas, siguiendo el manual de funcionamiento y las disposiciones internas de seguridad.

CR4.7 Las operaciones de engrase y limpieza de filtros se realizan, siguiendo las indicaciones del manual de mantenimiento.

CR4.8 Los circuitos hidráulicos se inspeccionan, comprobando que las presiones son las adecuadas en función de las instrucciones recibidas y lo recogido en el manual del fabricante y reponiendo los volúmenes necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto.

CR4.9 Los elementos y sistemas mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos del minador se revisan periódicamente, identificando las posibles fugas, deterioros y averías, informando en su caso al técnico del mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR4.10 La limpieza del equipo de excavación se realiza diariamente, según los procedimientos establecidos, haciendo especial hincapié en el sistema de desescombro.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Minador con sistema de carga y evacuación. Sistemas auxiliares de sostenimiento. Conjuntos de elementos de corte. Redes de alimentación eléctrica, agua y aire comprimido. Herramientas, útiles, materiales y accesorios. Equipos de protección individual, equipos de seguridad.

Productos y resultados:

Estado minador, equipos de protección individual y colectiva y herramienta comprobado minadores de ataque puntual posicionados y puestos a punto. Espacios subterráneos como galerías, túneles, cámaras y planos inclinados, excavados. Material excavado cargado para su aprovechamiento o escombrado. Excavación realizada conforme a la normativa de seguridad y protección ambiental. Mantenimiento de primer nivel del minador realizado.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones de equipos y máquinas. Instrucciones de operación según el macizo rocoso y su estado. Datos geométricos: topográficos y gálibos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Plan de seguridad. Plan de calidad. Plan de gestión de residuos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR LA EXCAVACIÓN CON LA ROZADORA O EL CEPILLO**Nivel: 2****Código: UC1382_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar la rozadora o el cepillo, los equipos de protección individual y colectiva específicos, herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad la excavación, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas 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– 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 de la operación con la rozadora o el cepillo 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 de las operaciones de excavación con rozadoras o cepillos –señales y carteles, 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 La rozadora o el cepillo se revisan visualmente, comprobando el orden y limpieza.

CR1.5 El sistema de comunicación del tajo se verifica que funciona conforme a los parámetros establecidos.

CR1.6 El control de aislamiento eléctrico se comprueba que está dentro de los límites de seguridad para su funcionamiento.

CR1.7 La conexión del agua a la red y al equipo se efectúa, comprobando que llega con la presión necesaria.

RP2: Realizar las tareas previas al arranque del mineral – preparar los nichos, posicionar y poner en orden de funcionamiento el equipo – para asegurar la realización de la excavación con seguridad y eficacia, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR2.1 El arranque del macizo del nicho se realiza, utilizando el martillo picador para proceder a su sostenimiento, según las instrucciones y procedimientos establecidos.

CR2.2 Los anclajes de la cadena, cable de trabajo o cable de tiro, según el tipo de máquina concreto utilizado, así como del cabestrante auxiliar se revisan y, en su caso, se verifica el sistema de guiado, para garantizar el desplazamiento de la rozadora a lo largo del tajo.

CR2.3 La rozadora se posiciona en el nicho o se realiza la cuña con el sistema de desplazamiento, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR2.4 El cepillo se posiciona con los sistemas de timonaje para que realice el arranque de forma adecuada, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR2.5 La rozadora, en el caso de utilizar cabestrante auxiliar, se amarra debidamente al cable de tiro.

CR2.6 La máquina se comprueba que está debidamente guiada, con o sin transportador blindado, para evitar desalineaciones en el tajo.

CR2.7 La rozadora o el cepillo se arranca, previa comprobación, en su caso, del funcionamiento del transportador blindado, tras aviso acústico, según la secuencia de puesta en marcha.

CR2.8 Las operaciones de verificación del correcto funcionamiento de la rozadora o el cepillo se realizan, según los procedimientos establecidos por el fabricante, de forma que se garantice su óptimo funcionamiento.

CR2.9 El equipo se comprueba en vacío, que reacciona a los movimientos de los mandos de control.

RP3: Manejar rozadoras o cepillos en labores de arranque de mineral, para su aprovechamiento posterior, de acuerdo con las instrucciones recibidas y las normas de seguridad.

CR3.1 El arranque se realiza a lo largo del tajo, verificando que la herramienta de corte se adapta a los niveles de techo y muro.

CR3.2 La alineación se realiza, mediante el sistema de desplazamiento para el guiado de la máquina, siguiendo las instrucciones.

CR3.3 El desplazamiento del cable de alimentación se controla, para evitar cocas o pinzamientos.

CR3.4 Las zonas de tajo se cepillan, ajustando el timonaje y el empuje para conseguir la alineación adecuada, según las instrucciones recibidas.

CR3.5 El vertido del mineral sobre el transportador blindado se controla en todo momento, comprobando la cantidad y tamaño del material rozado o cepillado, evitando los desbordamientos y atascos del transportador blindado, para que su evacuación sea adecuada al medio de transporte.

CR3.6 Las actividades de arranque se realizan, prestando atención especial al estado de la atmósfera, posible caída de rocas del techo, proyecciones, niveles de ruido y polvo.

CR3.7 El trabajo del equipo de excavación durante las labores de producción se optimiza, identificando las posibles causas de bajo rendimiento, retrasos o averías en los equipos.

CR3.8 Los partes de trabajo, y en su caso, los de mantenimiento y/o averías, se cumplimentan, según el modelo y procedimiento establecido, recogiendo todas las operaciones realizadas, así como las incidencias observadas.

RP4: Colocar y manejar equipos de sostenimiento de tajo para mantener las operaciones de arranque en condiciones de seguridad, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR4.1 Los estemples se desentiban, desplazan y entiban según el plan de sostenimiento.

CR4.2 La calle de roza se mantiene y se controla el hundimiento con los bastidores acoplados a los estemples.

CR4.3 Los equipos se recuperan, en el caso de hundimientos incontrolados del postaller, siguiendo las medidas de seguridad establecidas.

CR4.4 El sostenimiento del techo en la calle de roza o zona de paso, en el caso de desprendimiento, se realiza siguiendo los métodos establecidos e instrucciones recibidas.

CR4.5 Las pilas se desplazan, según el plan de sostenimiento, prestando atención especial al techo, muro, sostenimientos adyacentes y latiguillos hidráulicos.

CR4.6 El transportador se desplaza con los cilindros de empuje, hasta dejarlo colocado para comenzar un nuevo ciclo.

CR4.7 La presión de colocación de los estemples, las fugas y la operatividad del grupo de bombeo se revisan siguiendo las instrucciones recibidas.

RP5: Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la rozadora o el cepillo para mantener las condiciones de seguridad y optimizar su funcionamiento y vida útil, siguiendo el manual de mantenimiento de la máquina, los planes de mantenimiento de la empresa y las disposiciones internas de seguridad.

CR5.1 Las instrucciones del manual de mantenimiento del fabricante se interpretan para determinar las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CR5.2 Los sistemas de protección y control de aislamiento eléctrico se comprueba que está en perfecto estado –no presentan deterioros– y que funcionan conforme a los parámetros establecidos.

CR5.3 El estado de las picas se controla periódicamente, sustituyendo las rotas o desgastadas, siguiendo las instrucciones recibidas y los manuales de mantenimiento del fabricante de los equipos.

CR5.4 El cambio de elementos fungibles: filtros, lámparas, fusibles, manguitos, termostato, correas, latiguillos, actuadores, bombillas, señales y otros, se realiza en función de su estado y de lo establecido en el manual de mantenimiento, revisando, además, y rellenando en su caso, los niveles de aceite

CR5.5 El sistema de desplazamiento se verifica, comprobando el estado de los amarres al cable de tiro.

CR5.6 Las operaciones de engrase y limpieza de filtros se realizan siguiendo las indicaciones del manual de mantenimiento.

CR5.7 Los circuitos hidráulicos se inspeccionan, reponiendo los volúmenes necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto.

CR5.8 Los elementos y sistemas mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de la rozadora o el cepillo se revisan periódicamente, identificando las posibles fugas, deterioros y averías, informando en su caso al técnico del mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR5.9 La limpieza del equipo de excavación se realiza diariamente, según los procedimientos establecidos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Rozadora. Cepillo. Transportador blindado. Martillo picador. Elementos de sostenimiento para nichos. Cabestrante auxiliar. Cadenas y anclajes. Escudos. Pilas. Estemples. Bastidores. Sistema de empuje del transportador. Redes de alimentación eléctrica, agua y aire comprimido. Grupo hidráulico de bombeo. Herramientas, útiles, materiales y accesorios. Equipos de protección individual, equipos de seguridad.

Productos y resultados:

Tareas previas al arranque realizadas. Material excavado y cargado con la rozadora o el cepillo, para su aprovechamiento o escombrado. Calle de roza y de la zona de paso del taller realizada. Hundimiento controlado del postaller. Mantenimiento de primer nivel de la rozadora o el cepillo realizado. Arranque del mineral y operaciones de sostenimiento realizadas con seguridad y conforme a la normativa de protección ambiental.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones de equipos y máquinas. Plan de sostenimiento. Instrucciones de operación según el macizo rocoso y su estado. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Partes de trabajo y de incidencias. Plan de seguridad. Plan de calidad. Plan de gestión de residuos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR LA CARGA CON PALA CARGADORA DE INTERIOR O ESCRÁPER

Nivel: 2

Código: UC1383_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar la pala cargadora de interior, los equipos de protección individual y colectiva específicos, herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad la carga, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas 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– 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 de la operación de la pala cargadora 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 de las operaciones con pala cargadora –señales y carteles, 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 La pala cargadora se revisa visualmente comprobando el orden y limpieza, así como el estado de la cuchara.

CR1.5 El control de aislamiento eléctrico se comprueba que está dentro de los límites de seguridad para su funcionamiento.

CR1.6 Las operaciones de fin de jornada se realizan, aparcando y protegiendo la máquina.

RP2: Operar la pala cargadora de interior para transportar el material arrancado, siguiendo las instrucciones recibidas y cumpliendo las normas de seguridad.

CR2.1 La pala se arranca, comprobando que los parámetros de los diferentes circuitos están dentro de los valores previstos en el manual de funcionamiento y evitando arrancadas bruscas y revoluciones elevadas.

CR2.2 La máquina se posiciona en el frente de trabajo en función de las características del área de trabajo y las tareas a realizar, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR2.3 La pala se desplaza con la velocidad adecuada en función de las características de ventilación, la rasante y la carga.

CR2.4 La conducción y maniobrabilidad de la pala cargadora se realiza de forma segura, operando los diferentes mecanismos de forma precisa, firme y suave.

CR2.5 La conducción se realiza, respetando siempre la señalización y normas de circulación.

CR2.6 Se presta una atención específica a los riesgos por colisiones y alcances con otras máquinas en movimiento y con las distintas instalaciones existentes, dentro de los gálibos de operación.

CR2.7 Las señales de aviso establecidas en las maniobras de marcha atrás se comprueba, que funcionan conforme a los parámetros establecidos., comunicándolo a su mando superior en el caso de mal funcionamiento.

CR2.8 El vehículo se estaciona y señaliza en caso de paradas imprevistas –por averías u otras causas–, según lo establecido en las disposiciones internas de seguridad o normas específicas recibidas.

- RP3: Operar la pala cargadora de interior para cargar y descargar el material arrancado, siguiendo las instrucciones recibidas y cumpliendo las normas de seguridad.
- CR3.1 El material a cargar se riega previamente, en caso necesario, para evitar la formación de polvo.
- CR3.2 La carga se realiza correctamente en cuanto a ángulos de ataque, empuje, precisión y suavidad de movimientos, actuando con precisión sobre la regulación hidráulica o neumática del equipo.
- CR3.3 Las operaciones de carga se realizan correctamente en cuanto a capacidad de llenado y derrames.
- CR3.4 Las operaciones de descarga se realizan con precisión, en el lugar indicado y siguiendo las instrucciones recibidas.
- CR3.5 La descarga del material en el vehículo de transporte se realiza de forma suave, evitando dañar al vehículo, repartiendo bien el material en la caja del vehículo y evitando su caída.
- CR3.6 El ritmo de trabajo durante las labores de producción se adecua, al de los demás equipos, que están trabajando en el entorno.
- CR3.7 Los partes de trabajo, y en su caso, los de mantenimiento y/o averías, se cumplimentan según el modelo y procedimiento establecido, recogiendo todas las operaciones realizadas, así como las incidencias observadas.
- RP4: Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la pala cargadora de interior para mantener las condiciones de seguridad y optimizar su funcionamiento y vida útil, siguiendo el manual de mantenimiento de la máquina, los planes de mantenimiento de la empresa y las disposiciones internas de seguridad.
- CR4.1 Las instrucciones del manual de mantenimiento del fabricante se interpretan, para determinar las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso, atendiendo a las horas de funcionamiento de la máquina.
- CR4.2 El sistema de protección y control de aislamiento eléctrico, en palas con motor eléctrico, se comprueba que están en perfecto estado –no presentan deterioros– y que funcionan conforme a los parámetros establecidos.
- CR4.3 Las cuchillas y dientes de los cazos se revisan periódicamente, sustituyéndolas en caso necesario, siguiendo las instrucciones recibidas y los manuales de mantenimiento del fabricante de los equipos.
- CR4.4 El cambio de elementos fungibles: aceite, filtros, lámparas, fusibles, bujías, calentadores, manguitos, termostato, correas, latiguillos, actuadores, bombillas, señales y otros, se realiza en función de su estado y de lo establecido en el manual de mantenimiento.
- CR4.5 Los sistemas de desplazamiento se verifican, comprobando, según sea el caso:
- La presión, desgastes y cortes en neumáticos,
 - Los desgastes y averías en las cadenas y en las tejas de las orugas,
 - El estado las ruedas metálicas en los sistemas de desplazamiento sobre vías.
- CR4.6 Los niveles de los distintos cárteres y depósitos –motor, servo–transmisión, sistemas hidráulicos y mandos finales– se comprueban, rellenándolos, si es necesario, con los aceites adecuados en cada caso, según lo establecido en el manual de mantenimiento.
- CR4.7 Las operaciones de engrase, limpieza de filtros y comprobación del estado de la batería se realizan, siguiendo las indicaciones del manual de mantenimiento.
- CR4.8 Los elementos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de la pala cargadora se revisan periódicamente, identificando las posibles fugas, deterioros o averías, informando en su caso al técnico del mantenimiento.
- CR4.9 La máquina se limpia al finalizar la jornada de trabajo, según establece el manual de mantenimiento del fabricante.

RP5: Realizar la carga con escráper para acopiar el material sobre el sistema de transporte, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR5.1 El cabestrante se ancla antes de iniciar la carga en función del punto de ubicación, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR5.2 La polea de reenvío se ancla en el frente de forma secuencial, según el plan de trabajo y las instrucciones recibidas.

CR5.3 La sujeción del cazo, el estado del cable y del anclaje del cabestrante se verifica, según los requerimientos establecidos.

CR5.4 La operación de carga se verifica, siguiendo los ciclos establecidos, cubriendo toda la zona de trabajo.

CR5.5 Las actividades de carga se realizan prestando atención especial a la tensión del cable y evitando los choques del cazo con los resaltes en la superficie de arrastre.

CR5.6 El vertido sobre el sistema de transporte se controla en todo momento, vigilando que la granulometría del material sea adecuada al sistema de transporte.

CR5.7 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel del escráper se realizan, de acuerdo con el manual de instrucciones, rellenando los correspondientes partes según los modelos establecidos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Palas cargadoras de interior sobre ruedas, sobre orugas y sobre vías. Esgráper. Redes de alimentación eléctrica, agua y aire comprimido. Herramientas, útiles, materiales y accesorios. Equipos de protección individual, equipos de seguridad.

Productos y resultados:

Material arrancado cargado, transportado y descargado, para su posterior aprovechamiento o escombrado. Mantenimiento de primer nivel de la para cargadora realizado. Transporte, carga y descarga del mineral realizados con seguridad y conforme a la normativa de protección ambiental.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones de equipos y máquinas. Datos geométricos: topográficos y gálivos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Partes de trabajo y de incidencias. Plan de seguridad. Plan de calidad. Plan de gestión de residuos.

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: EXCAVACIÓN CON MINADOR

Nivel: 2

Código: MF1381_2

Asociado a la UC: Realizar la excavación con minador

Duración: 180 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Utilizar los equipos de protección individual y colectiva específicos para el avance con minador, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Identificar los riesgos específicos de la excavación con minador, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Identificar los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de excavación con minador 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 excavación, de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.

CE1.4 Describir los equipos de protección colectiva –señalizaciones, lucha contra incendios–, relacionándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.5 Reconocer los riesgos ambientales que pueden ocasionar las operaciones con minador, señalando las medidas de protección ambiental a adoptar en cada caso.

CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con minador:

- Citar los riesgos laborales y ambientales.
- Describir las medidas preventivas a adoptar.
- Seleccionar y preparar los medios de protección individual.
- Seleccionar y preparar los medios de protección colectiva.
- Adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Utilizar los medios de protección individual.
- Utilizar los medios de protección colectiva.
- Realizar el mantenimiento de los equipos de protección individual y colectiva.

C2: Describir la excavación mecanizada con minador, caracterizando los tipos de equipos y las condiciones particulares de uso en el arranque de mineral para su aprovechamiento o escombro.

CE2.1 Distinguir los diferentes tipos de minadores a utilizar según las características del frente.

CE2.2 Describir el minador relacionando sus características, funcionamiento, capacidades y limitaciones, sus principales componentes.

CE2.3 Identificar los equipos auxiliares (agua, electricidad), utilizados en la excavación con minador, describiendo sus dispositivos de seguridad.

CE2.4 Describir los transportadores blindados, identificando sus tipos, características, funcionamiento y capacidades.

CE2.5 Explicar las distintas formas de atacar el frente en función de la naturaleza y estructura del macizo rocoso, y según los sistemas de corte, optimizando el funcionamiento del minador.

CE2.6 Reconocer los distintos tipos de picas y su sistema de fijación, reconociendo su correcto estado de desgaste, así como la necesidad de sustitución.

C3: Realizar las operaciones de puesta en marcha y posicionamiento del minador, de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento del equipo y respetando la normativa de seguridad.

CE3.1 Explicar las operaciones a realizar para la puesta en marcha del minador, identificando su orden de realización.

CE3.2 Describir las operaciones a realizar para el posicionamiento y anclaje del minador, identificando su orden de realización.

CE3.3 Explicar las operaciones de arranque del minador, identificando los parámetros a controlar.

CE3.4 Describir las medidas de seguridad relacionadas con las operaciones de puesta en marcha y posicionamiento del minador.

CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con minador:

- Seleccionar y preparar los materiales, útiles y herramientas necesarios.
- Posicionar y anclar el minador
- Posicionar la cabeza de corte.
- Arrancar el minador.
- Probar el minador en vacío.

C4: Operar el minador para rozar el frente de una galería, subnivel o cámara, aplicando el sostenimiento, de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento del equipo.

CE4.1 Describir los procedimientos para operar el minador y los parámetros hidráulicos y eléctricos de control, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE4.2 Explicar la secuencia de operaciones a realizar: puesta en marcha, posicionamiento, anclaje, arranque, carga y evacuación de mineral o escombros, retirada del frente y estacionamiento, señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.

CE4.3 Determinar la secuencia a seguir para la carga y evacuación del material arrancado, de forma que los transportadores trabajen sin atascos ni interrupciones.

CE4.4 Definir los procedimientos de operación del minador como equipo auxiliar para la colocación del sostenimiento.

CE4.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con minador, en el que este ya está posicionado o arrancado:

- Avisar al personal con las señales acústicas del minador antes de iniciar la operación de roza.
- Regular la operación de roza observando el tablero de mando.
- Controlar continuamente el contenido de polvo en suspensión.
- Controlar el tamaño de material rozado para que éste sea adecuado al medio de transporte.
- Respetar cualquier señal indicativa que signifique una anomalía en el funcionamiento.
- Aplicar el sostenimiento.
- Realizar los trabajos de acabado en el frente.
- Retirar el minador.
- Estacionar y parar el minador.

C5: Aplicar las operaciones de mantenimiento de primer nivel del minador siguiendo lo establecido en el manual de mantenimiento de la máquina, y según las disposiciones internas de seguridad.

CE5.1 Interpretar en las instrucciones del manual de mantenimiento, las revisiones y operaciones de mantenimiento de primer nivel que corresponden al operador, señalando la situación en la que se debe encontrar la máquina para la realización de las distintas operaciones.

CE5.2 Identificar sobre el minador los indicadores de combustible, filtros, niveles de aceite y refrigerante, puntos de engrase y otros incluidos en el manual de mantenimiento de la máquina.

CE5.3 Describir el procedimiento a seguir para realizar el engrase de la máquina, distinguiendo tipos de grasas y sistemas de engrase del minador.

CE5.4 Reconocer los distintos tipos de aceites, indicando las propiedades, clasificación, aplicación –aceite motor, transmisiones, frenos, dirección y sistema hidráulico– y funciones –lubricar o accionamiento de sistemas–.

CE5.5 Describir el procedimiento de revisión y sustitución de picas.

CE5.6 Especificar el procedimiento de revisión y sustitución de los elementos de desgaste del sistema de carga y evacuación de escombros.

CE5.7 Reconocer las operaciones a seguir para realizar el cambio o sustitución de elementos fungibles: filtros, lámparas, fusibles, correas, latiguillos, actuadores, y otros.

CE5.8 Caracterizar el sistema de desplazamiento de los minadores, relacionando sus componentes con las principales anomalías y averías de éstos.

CE5.9 Describir el proceso de limpieza del minador y de limpieza de determinados componentes.

CE5.10 Enumerar las principales averías, sus causas y consecuencias, así como el procedimiento de actuación en cada caso, señalando aquellas anomalías que, afectando a la conducción o manipulación segura y/o que pueden ocasionar la detención o deterioro del equipo, deben ser comunicadas para su inmediata reparación,

CE5.11 Explicar los procedimientos de parada y estacionamiento, señalización, y remolque del minador.

CE5.12 Interpretar y rellenar la ficha de mantenimiento de primer nivel de un minador.

CE5.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, de mantenimiento de primer nivel del minador:

- Interpretar las operaciones a realizar según se indica en el manual de mantenimiento.
- Revisar todos los niveles: aceite, refrigerante, combustible.
- Revisar los distintos cárteres: motor, servo-transmisión, sistemas hidráulicos, mandos finales.
- Rellenar los niveles que estén por debajo del mínimo con la sustancia adecuada en cada caso.
- Engrasar la máquina.
- Cambiar el aceite.
- Cambiar picas desgastadas.
- Cambiar elementos deteriorados del sistema de evacuación de escombros -cadenas, racletas-.
- Cambiar filtros, lámparas y otros elementos fungibles.
- Comprobar el estado de las cadenas y tejas de las orugas.
- Detectar fugas y escapes.
- Detectar e informar de posibles deterioros y averías.
- Limpiar el minador y los elementos que lo requieran.
- Rellenar la ficha de mantenimiento de la máquina.

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

C1 respecto a CE1.6; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.5 y C5 respecto a C5.13.

Otras capacidades:

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Realizar el trabajo con responsabilidad.

Responder con autonomía a las contingencias propias de la actividad.

Integrarse en la organización de la empresa, adaptándose a su sistema de relaciones.

Realizar las actividades de comunicación correspondientes a su puesto de trabajo de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos por la empresa.

Contenidos:

1. Seguridad y condiciones ambientales en excavaciones con minador

Riesgos en la excavación con minador:

Normas básicas de seguridad minera aplicables.

Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de operador de minador.

Equipos de protección individual. Instrucciones de uso y mantenimiento.

Medios de seguridad colectivos: Dispositivos de seguridad de los equipos. Protecciones de máquinas. Zona de riesgo del entorno de la máquina. Señalización.

Medidas de protección ambiental en la excavación con minador:

Normas de prevención de la contaminación ambiental aplicables.

Sistemas y equipos de medición, captación y eliminación de polvo.

Condiciones ambientales en la excavación con minador:

Nociones de ventilación secundaria. Aplicación al avance con minador.

Tipos de gases nocivos y peligrosos. Aplicación al caso de avance con minador.

Procedimientos de medición de gases: Origen y localización.

Medición continua de gases.

Funcionamiento de estaciones remotas de control ambiental.

2. Técnicas de excavación con minador

Minador. Tipos. Características. Componentes. Funcionamiento.

Útiles y accesorios de corte de los minadores.

Equipos auxiliares: agua, electricidad.
Transportadores blindados. Tipos. Características. Modo de funcionamiento.
Comportamiento del terreno ante la apertura de huecos.
Tipos de sostenimiento y configuración en el entorno de trabajo.
Técnicas de saneo: herramientas utilizadas.

3. Operación del minador: puesta en marcha y posicionamiento

Manual de funcionamiento del equipo.
Posicionamiento y anclaje. Procedimiento operativo.
Puesta en marcha. Procedimiento operativo.
Parámetros de funcionamiento de los minadores: control y regulación.
Movimientos característicos del minador. Pruebas en vacío.

4. Operación del minador: arranque del mineral y escombro

Cabeza de corte. Movimientos. Manejo.
Ataque del frente. Diferentes tipos de roca.
Desplazamientos.
Carga del material.
Evacuación del material. Atascos.
Acabado de la superficie de trabajo.
Colocación en operación de los útiles de sostenimiento.
Colocación del sostenimiento.
Retirada del frente.
Estacionamiento y parada.
Normas de seguridad.

5. Mantenimiento de primer nivel del minador

Funcionamiento de los órganos mecánicos, eléctricos y oleohidráulicos del minador continuo y transportador blindado.
Operaciones de mantenimiento de primer nivel del minador y transportador blindado.
Mantenimiento de los sistemas de seguridad y equipos auxiliares.
Mantenimiento de los elementos de corte: picas y cabeza de corte.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula-taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m², 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 las técnicas relacionados con la realización de la excavación con minador, 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: EXCAVACIÓN CON ROZADORA O CEPILLO

Nivel: 2

Código: MF1382_2

Asociado a la UC: Realizar la excavación con la rozadora o el cepillo

Duración: 180 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Emplear los equipos de protección individual y colectiva específicos para el avance con la rozadora o el cepillo, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Identificar los riesgos específicos de la excavación con la rozadora o el cepillo, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Reconocer los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de excavación con la rozadora o el cepillo en función de los riesgos.

CE1.3 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual, de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.

CE1.4 Diferenciar los equipos de protección colectiva –señalizaciones, protecciones y otros– relacionándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.5 Reconocer los riesgos ambientales que pueden ocasionar las operaciones con la rozadora o el cepillo, señalando las medidas de protección ambiental a adoptar en cada caso.

CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con la rozadora o el cepillo:

- Citar los riesgos laborales y ambientales.
- Citar las medidas preventivas a adoptar.
- Seleccionar y preparar los medios de protección colectiva.
- Seleccionar y preparar los medios de protección individual.
- Adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Utilizar los medios de protección individual.
- Utilizar los medios de protección colectiva.
- Realizar el mantenimiento de los equipos de protección individual y colectiva.

CE1.7 Describir los diferentes sistemas utilizados para neutralizar el polvo.

CE1.8 Citar las normas sobre comprobación del control de aislamiento de los equipos eléctricos.

CE1.9 Enumerar los sistemas de comunicación del tajo y verificar su funcionamiento.

C2: Argumentar la excavación mecanizada con rozadoras y cepillos, caracterizando los tipos de equipos y las condiciones particulares de su uso en el arranque de mineral y escombros.

CE2.1 Distinguir los diferentes tipos de rozadoras y cepillos a utilizar según las características del frente.

CE2.2 Describir las rozadoras y cepillos relacionando sus características, funcionamiento, aplicaciones, capacidades y limitaciones, sus principales componentes, así como los equipos auxiliares –agua, aire, electricidad– y dispositivos de seguridad.

CE2.3 Distinguir los tipos de transportadores blindados usados en excavaciones con poca inclinación.

CE2.4 Clasificar los distintos tipos de elementos de corte –picas– en función de las características de los materiales a excavar, reconociendo su estado de desgaste, así como la necesidad de sustitución.

C3: Operar la rozadora o el cepillo para arrancar el frente de mineral de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento de los equipos.

CE3.1 Describir los procedimientos operativos de las rozadoras y cepillos y los parámetros hidráulicos y eléctricos, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE3.2 Explicar la secuencia de operaciones a realizar: preparación del nicho o ejecución de cuñas, puesta en marcha, operación y alineación, señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.

CE3.3 Describir el procedimiento de actuación en caso de desbordamientos o atascos del transportador.

CE3.4 Determinar la distancia apropiada del transportador al frente, en función de las características de los equipos y de los empujadores hidráulicos, para ripar el conjunto una vez excavada la calle.

CE3.5 Reconocer los procedimientos de comunicación con el operador de los cabrestantes para transmitir instrucciones sobre la operación con la rozadora.

CE3.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de operación con la rozadora:

- Avisar al personal con la señalización acústica o luminosa antes de arrancar la rozadora.
- Comprobar el funcionamiento del transportador blindado.
- Iniciar el arranque a lo largo del tajo.
- Comprobar la alineación de la máquina.
- Verificar que la herramienta de corte se adapta a los niveles de techo y muro.
- Ripar el transportador una vez rozada la calle.

CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de operación con el cepillo:

- Avisar con las señales acústica u ópticas antes de arrancar el cepillo.
- Posicionar el cepillo con los sistemas de timonaje.
- Comprobar el funcionamiento del transportador blindado.
- Iniciar el arranque según la secuencia de puesta en marcha.
- Cepillar las zonas de tajo ajustando el timonaje y el empuje.
- Ripar el transportador hacia el frente y una vez cepillada una calle.

C4: Aplicar las técnicas de sostenimiento para proteger la zona rozada y trabajar con seguridad en el arranque del tramo siguiente.

CE4.1 Describir las operaciones necesarias para la ejecución de los nichos para instalar los motores y reductores de los equipos de corte.

CE4.2 Determinar las dimensiones y tipo de fortificación de los nichos.

CE4.3 Interpretar las disposiciones internas de seguridad referentes a la ventilación de sobreguías y nichos.

CE4.4 Manejar el martillo picador, conexionándolo a la red de alimentación, para realizar la excavación necesaria para el emplazamiento del equipo.

CE4.5 Enumerar los sistemas de fortificación del hueco excavado.

CE4.6 Describir los procedimientos para recuperar los elementos de sostenimiento para su recolocación en el frente o avanzar los elementos autodesplazables.

CE4.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, tras la operación con la rozadora o el cepillo, avanzar las pilas de sostenimiento.

C5: Aplicar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de rozadoras y cepillos, siguiendo lo establecido en el manual de mantenimiento de la máquina, y según las disposiciones internas de seguridad.

CE5.1 Interpretar en las instrucciones del manual de mantenimiento, las revisiones y operaciones de mantenimiento de primer nivel que corresponden al operador, señalando la situación en la que se debe encontrar la máquina para la realización de las distintas operaciones.

CE5.2 Describir el procedimiento a seguir para realizar el engrase de la máquina, distinguiendo tipos de grasas y sistemas de engrase de la rozadora o el cepillo.

CE5.3 Citar el procedimiento de revisión y sustitución de picas.

CE5.4 Describir las operaciones a seguir para realizar el cambio o sustitución de elementos fungibles: filtros, lámparas, fusibles, correas, latiguillos, actuadores, y otros.

CE5.5 Caracterizar el sistema de desplazamiento de la rozadora o el cepillo, con patines (sobre el muro de la capa) o sobre pánzer, reconociendo los desperfectos en los sistemas de tiro y alimentación.

CE5.6 Describir el proceso de limpieza de la rozadora o el cepillo y de limpieza de determinados componentes

CE5.7 Enumerar las principales averías, sus causas y consecuencias, así como el procedimiento de actuación en cada caso, señalando aquellas anomalías que, afectando a la conducción o manipulación segura y/o que pueden ocasionar la detención o deterioro del equipo, deben ser comunicadas para su inmediata reparación.

CE5.8 Explicar los procedimientos de parada y estacionamiento, señalización, y remolque de la rozadora o el cepillo.

CE5.9 Interpretar y rellenar la ficha de mantenimiento de primer nivel de una rozadora o cepillo.

CE5.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de mantenimiento de primer nivel del minador:

- Interpretar las operaciones a realizar según se indica en el manual de mantenimiento.
- Revisar todos los niveles de aceite, refrigerante, combustible.
- Rellenar los niveles que estén por debajo del mínimo con la sustancia adecuada.
- Engrasar la máquina.
- Cambiar el aceite.
- Cambiar picas desgastadas.
- Cambiar filtros, lámparas y otros elementos fungibles.
- Limpiar la rozadora o el cepillo y los elementos que lo requieran.
- Comprobar el estado del cable de tiro y del cabrestante.
- Detectar fugas y escapes.
- Rellenar la ficha de mantenimiento de la máquina indicando las operaciones realizadas.

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

C1 respecto a CE1.6; C3 respecto a CE3.6 y CE3.7; C4 respecto a CE4.7; C5 respecto a CE5.10.

Otras capacidades:

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Realizar el trabajo con responsabilidad.

Responder con autonomía a las contingencias propias de la actividad.

Integrarse en la organización de la empresa, adaptándose a su sistema de relaciones.

Realizar las actividades de comunicación correspondientes a su puesto de trabajo de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos por la empresa.

Contenidos:

1. Seguridad y condiciones ambientales en excavaciones con rozadora y cepillo

Riesgos en excavaciones con rozadoras y cepillos:

Riesgos más significativos en el trabajo con rozadoras y cepillos: Aplastamiento, atrapamiento, rotura o latigazo de cadenas.

Medidas de seguridad y prevención de riesgos.

Equipos de protección individual. Instrucciones de uso y mantenimiento.
Medios de seguridad colectivos: Dispositivos de seguridad. Protecciones de máquinas.
Zona de riesgo del entorno de la máquina. Señalización.
Medidas de protección ambiental en excavaciones con la rozadora o el cepillo:
Equipos de captación de polvo.
Normas básicas de seguridad minera aplicables.
Normas de prevención de la contaminación ambiental aplicables.

2. Técnicas de excavación con rozadora y cepillo: proceso operativo

Rozadora. Tipos y características. Modo de utilización.
Cepillos. Tipos y características. Modo de utilización.
Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo.
Posicionamiento y anclaje.
Regulación de los parámetros de funcionamiento.
Útiles y accesorios de los equipos. Elementos de corte.
Consolas de control remoto.
Empuje y timonaje del transportador del cepillo.
Medios auxiliares: cabestrantes, anclajes, y otros.

3. Actividades de sostenimiento en excavaciones con rozadora y cepillo

Comportamiento del terreno ante la apertura de huecos. Tipos de sostenimiento de tajo y configuración en el entorno de trabajo.
Preparación de nichos. Utilización del martillo picador.
Utilización de mampostas, bastidores y pilas autodesplazables.

4. Instalaciones complementarias en la excavación con la rozadora o el cepillo

Equipos auxiliares: aire, agua, electricidad.
Transportadores blindados. Tipos y características.
Cabrestantes. Tipos y características.
Dispositivos de comunicación y alarmas de puesta en marcha.
Parada de emergencia.

5. Mantenimiento de primer nivel de la rozadora y el cepillo

Funcionamiento de los órganos mecánicos, eléctricos y oleohidráulicos de los equipos.
Mantenimiento de primer nivel del martillo picador.
Mantenimiento de primer nivel de la rozadora.
Mantenimiento de primer nivel del cepillo.
Mantenimiento de primer nivel de los transportadores blindados.
Mantenimiento de primer nivel de los equipos de sostenimiento.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m², 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 las técnicas relacionados con la realización de la excavación con la rozadora o el cepillo, 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: CARGA CON PALA CARGADORA DE INTERIOR O ESCRÁPER

Nivel: 2

Código: MF1383_2

Asociado a la UC: Realizar la carga con pala cargadora de interior o escráper

Duración: 180 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Utilizar los equipos de protección individual y colectiva específicos para la carga con pala cargadora de interior o escráper, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Identificar los riesgos específicos de la carga con pala cargadora o escráper –colisiones con otros equipos o elementos del entorno de trabajo, presencia del personal en el área de influencia y otros–, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Reconocer los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de carga en función de los riesgos.

CE1.3 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.

CE1.4 Verificar la instrumentación de seguridad y de señalización para detectar las posibles anomalías de funcionamiento.

CE1.5 Identificar los equipos de protección colectiva –señalizaciones, depuración de gases, lucha contra incendios y otros– relacionándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.6 Reconocer los riesgos ambientales que pueden ocasionar las operaciones con pala cargadora o escráper, señalando las medidas de protección ambiental a adoptar en cada caso

CE1.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de carga con pala cargadora de interior:

- Citar los riesgos laborales y ambientales.
- Definir las medidas de prevención a adoptar.
- Seleccionar y preparar los medios de protección colectiva.
- Seleccionar y preparar los medios de protección individual.
- Limpiar y acondicionar el área de trabajo.

CE1.8 Describir el funcionamiento de los sistemas de depuración de los gases de escape y las medidas inmediatas a adoptar en caso de anomalías.

CE1.9 Describir los diferentes sistemas utilizados para neutralizar el polvo.

CE1.10 Identificar los sistemas de aviso de seguridad de las palas cargadoras.

- C2: Describir el proceso de carga en interior con pala cargadora de interior, señalando los distintos tipos de equipos, así como el proceso operativo a seguir.
- CE2.1 Caracterizar los diferentes tipos de palas cargadoras para trabajos en el interior, distinguiendo los sistemas de propulsión: neumática, electro-hidráulica o motor de combustión interna, así como los distintos sistemas de desplazamiento: sobre vía, sobre cadenas o sobre ruedas.
- CE2.2 Describir la pala cargadora, relacionando sus características, funcionamiento, aplicaciones, capacidades y limitaciones, sus principales componentes, equipos auxiliares –agua, aire, electricidad– y dispositivos de seguridad.
- CE2.3 Distinguir los tajos adecuados para la utilización de palas cargadoras de interior, así como el tipo de cuchara a utilizar según la naturaleza y fragmentación del material a cargar.
- CE2.4 Determinar las condiciones de la labor en las que se hace conveniente utilizar el tipo de mando a distancia en lugar del tipo sobre máquina.
- CE2.5 Determinar las condiciones necesarias que deben cumplirse en la carga en cuanto a visibilidad, presencia de gases y riesgo de desprendimientos.
- C3: Operar las palas cargadoras de interior para cargar, transportar y descargar el mineral y el escombro siguiendo las instrucciones de funcionamiento de los equipos.
- CE3.1 Explicar la secuencia de operaciones a realizar –conexiones, puesta en marcha, posicionamiento, carga, transporte y descarga, parada y estacionamiento–, señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.
- CE3.2 Determinar el tamaño máximo del material a cargar en función de la capacidad de la cuchara para que la carga se realice con seguridad, y explicar los métodos para reducir el tamaño de los bloques grandes apartados, bien manualmente o con otros medios.
- CE3.3 Describir los procedimientos para efectuar la carga en lo que respecta a ángulo de ataque, empuje y precisión del movimiento.
- CE3.4 Identificar sobre la pala cargadora los mandos, sistemas de control y manipulación, así como los indicadores de consumo, temperatura, presiones, y otros incluidos en el tablero de control de la máquina.
- CE3.5 Comprobar los parámetros de buen funcionamiento de la pala cargadora y ponerla en orden de servicio (calentamiento del motor, revisión de los niveles de aceite de motor y de transmisión, calentamiento del aceite del sistema hidráulico, prueba de los frenos, neumáticos, cadenas o vías, luces, indicadores, extintores, señales y alarmas acústicas y ópticas) para garantizar la seguridad y rendimiento de la operación y evitar dañar la máquina.
- CE3.6 Comprobar, en vacío, la respuesta a mandos, realizando los movimientos característicos de la unidad y conduciendo la máquina al lugar de trabajo.
- CE3.7 Comprobar el sistema de centrado en los sistemas de desplazamiento sobre vías.
- CE3.8 Citar las condiciones óptimas de conducción de la pala cargadora de bajo perfil (sobre ruedas), en cuanto a estado de tránsitos y accesos, señalización y presencia de personal en las inmediaciones, para realizar la operación en condiciones óptimas de seguridad.
- CE3.9 Explicar las condiciones óptimas de funcionamiento de las palas cargadoras de bajo perfil (sobre ruedas), en cuanto a régimen del motor, los cambios y reducciones de velocidad, utilización de los distintos sistemas de frenado, sistemas de dirección y otros.
- CE3.10 Describir los procedimientos para efectuar la descarga en lo que respecta a posicionamiento y precisión de movimientos.
- CE3.11 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:
- Posicionar la pala cargadora en el frente de trabajo.
 - Realizar la carga según la secuencia determinada, actuando con precisión sobre la regulación hidráulica del equipo.
 - Efectuar el traslado al punto de vertido o al medio de transporte evitando derrames y a la velocidad determinada.

- Efectuar la descarga con suavidad y repartiendo conforme a los parámetros establecidos el material.

C4: Aplicar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la pala cargadora siguiendo lo establecido en el manual de mantenimiento de la máquina, y según las disposiciones internas de seguridad.

CE4.1 Interpretar en las instrucciones del manual de mantenimiento, las revisiones y operaciones de mantenimiento de primer nivel que corresponden al operador, señalando la situación en la que se debe encontrar la máquina para la realización de las distintas operaciones.

CE4.2 Interpretar sobre la pala cargadora los indicadores de combustible, nivel de carga de batería, filtros, niveles de aceite y refrigerante, puntos de engrase y otros incluidos en el manual de mantenimiento de la máquina.

CE4.3 Describir el procedimiento a seguir para realizar el engrase de la máquina, nombrando los distintos tipos de grasas y sistemas de engrase.

CE4.4 Distinguir tipos de aceites, indicando las propiedades, clasificación, aplicación (aceite motor, transmisiones, frenos, dirección y sistema hidráulico) y funciones (lubricar o accionamiento de sistemas).

CE4.5 Distinguir tipos de refrigerantes que utiliza la pala cargadora (agua, aditivos, glicol), indicando las características básicas y dónde se utiliza cada uno de ellos.

CE4.6 Especificar las verificaciones y las operaciones de mantenimiento que le corresponde realizar en los distintos sistemas de desplazamiento (ruedas, vías o orugas).

CE4.7 Describir las operaciones de revisión y sustitución de los elementos de desgaste: cuchillas y dientes del cazo.

CE4.8 Explicar las operaciones a seguir para realizar el cambio o sustitución de elementos fungibles: filtros, lámparas, fusibles, correas, latiguillos, actuadores, y otros.

CE4.9 Detallar el proceso de limpieza de la pala cargadora y de limpieza de determinados componentes.

CE4.10 Enumerar las principales averías, sus causas y consecuencias, así como el procedimiento de actuación en cada caso, señalando aquellas anomalías que, afectando a la conducción o manipulación segura y/o que pueden ocasionar la detención o deterioro de la pala cargadora, deben ser comunicadas para su inmediata reparación.

CE4.11 Explicar los procedimientos de parada y estacionamiento, señalización, y remolque del minador.

CE4.12 Interpretar y rellenar la ficha de mantenimiento preventivo y correctivo de un dúmper o volquete,

CE4.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de mantenimiento de primer nivel del dúmper o volquete:

- Interpretar las operaciones a realizar según se indica en el manual de mantenimiento.
- Revisar todos los niveles de aceite, refrigerante, combustible.
- Revisar los distintos cárteres: motor, servo-transmisión, sistemas hidráulicos, mandos finales.
- Rellenar los niveles que estén por debajo del mínimo con la sustancia adecuada según aparece en el manual de mantenimiento de la máquina y en la ficha de mantenimiento preventivo.
- Engrasar la máquina o rellenar el depósito de grasa en caso de engrase automático centralizado.
- Cambiar el aceite.
- Cambiar las cuchillas y dientes del cazo.
- Cambiar filtros, lámparas y otros elementos fungibles.
- Limpiar el dúmper y los elementos que lo requieran.
- Comprobar el nivel de electrolito de las baterías, suministrándolo si es necesario hasta alcanzar su nivel.

- Comprobar la presión de inflado de los neumáticos, o estado de desgaste de cadenas, tejas y bulones de las orugas, o desgastes anómalos en sistemas de desplazamiento sobre vías.
- Detectar fugas y escapes.
- Rellenar la ficha de mantenimiento preventivo de la máquina indicando las operaciones realizadas.

C5: Cargar el mineral o el escombros con escráper, siguiendo indicaciones y de acuerdo con el manual de instrucciones del equipo.

CE5.1 Describir el escráper, relacionando sus características, funcionamiento, aplicaciones, capacidades y limitaciones, sus principales componentes, así como los equipos auxiliares (agua, aire, electricidad) y dispositivos de seguridad.

CE5.2 Explicar la secuencia de operaciones a realizar, señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.

CE5.3 Reconocer las condiciones de la explotación en la que es aconsejable la utilización del escráper.

CE5.4 Describir el procedimiento para colocar la polea de reenvío y realización, en su caso, del taladro para sujeción.

CE5.5 Citar el procedimiento para fijar y anclar el equipo motor y/o tambores de almacenamiento de cable.

CE5.6 Establecer las operaciones de mantenimiento de primer nivel del cabestrante, cable y elementos de desgaste de la cuchara, de acuerdo con los manuales de funcionamiento del fabricante.

CE5.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Anclar el grupo tractor.
- Regar el material a cargar.
- Realizar un ciclo de carga abarcando toda la zona de trabajo.
- Controlar la tensión del cable.
- Efectuar el vertido sobre el sistema de transporte.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C1 respecto a CE1.7; C3 respecto a CE3.11; C4 respecto a CE4.12; C5 respecto a CE5.7.

Otras capacidades:

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Realizar el trabajo con responsabilidad.

Responder con autonomía a las contingencias propias de la actividad.

Integrarse en la organización de la empresa, adaptándose a su sistema de relaciones.

Realizar las actividades de comunicación correspondientes a su puesto de trabajo de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos por la empresa.

Contenidos:

1. Palas cargadoras de interior: características generales

Máquinas cargadoras. Tipos.

Características técnicas de las máquinas. Capacidad, peso, dimensiones y potencia.

Capacidades y limitaciones. Principios básicos de funcionamiento. Aplicaciones.

Componentes de las palas cargadoras, características básicas: bastidor, tren de potencia (motor, transmisión y mandos finales), dirección, frenos, cazo y sistema de basculación, cabina y compartimento del operador y otros.

Sistemas hidráulicos y neumáticos: circuitos de potencia, mando y control.

Cabina: identificación y descripción de los controles, instrumentos de control, paneles de alarmas.

Tren de potencia y transmisión.

Sistemas de desplazamiento: Neumáticos: tipos, características, funcionalidad y limitaciones de uso. Presión de inflado. Orugas: cadenas, tejas, bulones. Vías. Equipos auxiliares para las palas cargadoras. Cazos. Tipos. Elementos de desgaste: cuchillas y dientes.

2. Tareas previas y puesta en marcha de la pala cargadora de interior

Manual de instrucciones del equipo.

Procedimiento operativo.

Pilotos e indicadores. Sistema de alumbrado y señalización.

Equipos de seguridad. Alarma de marcha atrás.

Funciones de los mandos y controles.

Posibilidades de movimientos de la unidad.

Tareas previas al trabajo con pala cargadora de interior: comprobaciones de niveles.

Parámetros usuales de funcionamiento.

Puesta en marcha del motor.

Proceso posterior al arranque del motor: puesta en servicio. Comprobación de movimientos en vacío.

3. Operación de la pala cargadora de interior: carga y descarga

Distintos tipos de carga. Densidades y pesos específicos.

Capacidades. Tamaños máximos.

Carga. Zonas de carga: requisitos. Posicionamiento del equipo.

Descarga. Tipos de descarga, condiciones y requisitos de seguridad de cada uno. Descarga en vehículos de transporte, instalaciones fijas de transporte y vertedero.

Desplazamiento, parada y estacionamiento. Normas de seguridad para cada operación.

Operaciones de fin de jornada. Paradas prolongadas.

Averías que implican paradas. Normas de actuación. Señalización.

Control con mando en máquina o mando a distancia.

4. Pala cargadora de interior: otras operaciones complementarias

Transporte de materiales con palas de ruedas. Limitaciones de uso.

Tránsitos. Señalizaciones y normas de circulación. Distancias de seguridad.

Operaciones complementarias de excavación y rasanteo con la pala cargadora.

Operaciones auxiliares al sostenimiento.

Operaciones auxiliares en la instalación y mantenimiento de infraestructuras.

5. Técnicas de mantenimiento de primer nivel de la pala cargadora de interior

Funcionamiento de los órganos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de los equipos.

Manuales de mantenimiento del fabricante.

Mantenimiento de las palas cargadoras.

Operaciones a máquina parada y/o desconectada.

Identificación de pérdidas y fugas. Desgaste y roturas.

Elementos de desgaste: dientes, cuchillas. Sustitución.

Filtros y demás elementos fungibles: limpieza y sustitución.

Verificación de niveles. Rellenado de depósitos.

Engrase.

Limpieza de equipos y componentes.

Neumáticos: revisión e inflado.

Orugas: revisión y mantenimiento.

Sistemas sobre vías: revisión y mantenimiento.

Principales averías. Causas y consecuencias. Procedimiento de actuación.

Parada de máquina por averías. Señalización. Comunicación.

Fichas de mantenimiento.

6. Carga con esgráper

Escráper. Tipos, características y modo de funcionamiento.

Componentes. Grupo motriz. Tambores de almacenamiento. Cucharas. Poleas guía.

Cables mecánicos. Tipos. Sujeción.

Procedimiento operativo: conexión, puesta en marcha, carga y descarga.

Procedimientos a seguir en caso de atascos en la evacuación del material.

Riesgos característicos en el trabajo con esgráper: choques del cazo, atrapamientos por el cable. Roturas del cable. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual y colectiva.

Mantenimiento de primer nivel del esgráper.

Mantenimiento y sustitución de cables.

7. Seguridad y condiciones ambientales en operaciones de carga con pala cargadora y esgráper

Riesgos en operaciones de carga de interior:

Riesgos característicos en el trabajo con cargadoras: Atrapamientos por o entre objetos, vuelcos, colisiones, atropellos o golpes con vehículos, alcances, choques con elementos e instalaciones en la zona de trabajo. Gálibos. Riesgos eléctricos. Medidas de seguridad. Medios de seguridad colectivos. Dispositivos de seguridad. Protecciones de máquinas. Zona de riesgo del entorno de la máquina. Señalización del área de trabajo.

Equipos de protección individual. Instrucciones de uso y mantenimiento.

Medidas de protección ambiental. Residuos: recogida y almacenamiento.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m², 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 las técnicas relacionados con la realización de la carga con pala cargadora de interior o esgráper, 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 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 dorsolumbares 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 m² por alumno.
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m², 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 CDXXX

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA MECANIZADA DIRIGIDA DE PEQUEÑA SECCIÓN

Familia Profesional: Industrias Extractivas

Nivel: 2

Código: IEX430_2

Competencia general

Realizar la excavación mecanizada de espacios subterráneos de pequeña sección mediante la utilización de equipos de perforación y escariado, perforación dirigida o microtuneladoras, extrayendo el material resultante, como labor preparatoria para la extracción de recursos minerales o para la construcción de obras civiles subterráneas, conforme a la normativa de seguridad y de protección ambiental.

Unidades de competencia

UC1384_2: Realizar espacios subterráneos con equipos de perforación y escariado: Raise Boring.

UC1385_2: Realizar espacios subterráneos con equipos de perforación dirigida.

UC1386_2: Realizar espacios subterráneos con microtuneladoras.

UC0858_1: Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

Entorno profesional:**Ámbito profesional:**

Desarrolla su actividad profesional como autónomo o trabajador por cuenta ajena en el área de producción de grandes, medianas y pequeñas empresas, públicas o privadas, dedicadas a la excavación subterránea mecanizada, con aprovechamiento o no de los materiales excavados. 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. Las actividades profesionales de los trabajadores de explotaciones mineras a cielo abierto o subterráneas, en lo que se refiere a las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo, están sujetas a la reglamentación de la Administración competente.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de industrias extractivas y construcción, 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 caliza, yeso y creta, 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, centrales energéticas). Excavaciones subterráneas para construcción de redes de abastecimiento (gas, petróleo, agua y otros, incluidas las redes de sumideros). Excavaciones subterráneas para construcción de conducciones red eléctrica, comunicaciones y otros).

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Minero, en general, en excavaciones de pequeña sección.

Minero de preparación y conservación de galerías en excavaciones de pequeña sección.

Minero de sutiraje en excavaciones de pequeña sección.

Operador de maquinaria para la extracción de minerales, en general.

Operador de equipos de perforación y escariado (Raise boring y otros).

Operador de equipos dirigidos.

Operador de microtuneladoras.

Formación asociada: (420 horas)

Módulos Formativos

MF1384_2: Excavación con equipos de perforación y escariado: Raise Boring. (90 horas)

MF1385_2: Excavación con equipos de perforación dirigida. (90 horas)

MF1386_2: Excavación con microtuneladoras. (210 horas)

MF0858_1: Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (30 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR ESPACIOS SUBTERRÁNEOS CON EQUIPOS DE PERFORACIÓN Y ESCARIADO: RAISE BORING

Nivel: 2

Código: UC1384_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos de perforación y escariado, los específicos de protección individual y colectiva, así como las herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad la excavación, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas 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– 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 de la operación con equipos de perforación y escariado, 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 previsto

CR1.3 Los equipos de protección colectiva específicos de las operaciones con equipos de perforación y escariado –señales y carteles, 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 previsto.

CR1.4 Los equipos de excavación se revisan visualmente, comprobando el orden y limpieza de los equipos.

CR1.5 El aislamiento eléctrico se comprueba que está dentro de los límites de seguridad para su funcionamiento.

CR1.6 La conexión del agua a la red correspondiente y al equipo se efectúa, comprobando que llega con la presión adecuada.

RP2: Realizar el taladro piloto en una excavación subterránea con un equipo de perforación y escariado –Raise boring y otros– en roca, para fijar la dirección de avance, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR2.1 El posicionamiento del equipo de perforación y escariado se realiza, dejando el equipo con la orientación indicada para perforar en horizontal, vertical o inclinado, siguiendo lo establecido en las instrucciones técnicas.

CR2.2 El equipo de empuje se ancla sobre la losa de hormigón armado, previamente construida en la zona de entrada, de forma que resista los esfuerzos de compresión, tracción y torsión, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR2.3 Los triconos se seleccionan en función de las características del terreno, comprobando su estado de desgaste.

CR2.4 La perforación del taladro piloto se realiza, controlando los parámetros de perforación –velocidad y empuje– en función de la naturaleza del terreno, y que la orientación de la perforación sea la establecida.

CR2.5 La orientación de la excavación, en perforaciones horizontales que requieren de una gran precisión, se regula y controla mediante la utilización de dispositivos de navegación DDS –Directional Drilling System–.

CR2.6 El taladro piloto se realiza respetando la normativa de seguridad y protección ambiental.

RP3: Realizar el escariado de apertura de espacios subterráneos sin zanja mediante equipos de perforación y escariado –Raise boring y otros– en roca, así como otras labores subterráneas de carácter lineal con cualquier dirección, para abrir los huecos previstos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR3.1 El cabezal de escariado se acopla al equipo para conseguir la sección necesaria, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.2 El empuje contra el terreno –tracción o compresión– y la velocidad del cabezal de escariado se comprueba que sean los previstos a las características del terreno.

CR3.3 Los cortadores se seleccionan acordes a las características del material a excavar, controlando su estado de desgaste

CR3.4 Los distintos sistemas de evacuación de escombros o detritus, según sea la perforación en horizontal y en vertical, con o sin lodos, se regulan en función de

la naturaleza de los materiales arrancados, evitando en todo momento posibles atascos en el conducto de evacuación, controlando la correcta operación de desescombro en cada caso.

CR3.5 Se optimiza el rendimiento del equipo de excavación, durante las labores de producción, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos.

CR3.6 Los partes de trabajo se cumplimentan según el modelo y procedimiento establecido.

CR3.7 El taladro piloto se realiza respetando la normativa de seguridad y protección ambiental.

RP4: Ejecutar las operaciones de mantenimiento programado diario, a medio o a largo plazo, de los equipos, para optimizar su funcionamiento y vida útil, siguiendo las especificaciones marcadas por el fabricante.

CR4.1 La máquina se encuentra inmovilizada, para realizar las labores de mantenimiento.

CR4.2 Los circuitos hidráulicos se inspeccionan, reponiendo los volúmenes necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto.

CR4.3 Las fugas en los diferentes sistemas se detectan mediante una meticulosa inspección, sustituyendo los componentes dañados.

CR4.4 El estado de los elementos de corte se revisa periódicamente, sustituyendo los rotos o desgastados, siguiendo las instrucciones recibidas y atendiendo a los manuales de instrucciones del fabricante de los equipos.

CR4.5 La limpieza o sustitución de tuberías de bombeo, si fuesen necesarias, se realiza cumpliendo rigurosamente las medidas de seguridad específicas.

CR4.6 La limpieza del equipo de excavación se realiza diariamente y siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CR4.7 El desmontaje de la maquina para su revisión general y puesta a punto para el siguiente trabajo se realiza una vez finalizada la excavación, siguiendo el procedimiento establecido y las indicaciones del fabricante.

CR4.8 Las labores de mantenimiento diario se coordinan con las de excavación, a fin de optimizar la operación.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos de perforación y escariado. Equipos de profundización de pozos de ejecución integral. Escariadores. Triconos. Conjuntos de elementos de corte. Redes de alimentación eléctrica, agua y aire comprimido. Herramientas, útiles, materiales y accesorios. Equipos de protección individual, equipos de seguridad. Sistemas de señalización.

Productos y resultados:

Estado de los equipos de perforación y escariado, de protección individual y colectiva y herramienta y útiles comprobado. Taladro piloto realizado. Espacios subterráneos como galerías, pozos, chimeneas y conductos entubados excavados. Mantenimiento de los equipos de perforación realizado. Excavación en roca realizada con seguridad.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones de equipos y máquinas. Instrucciones de operación según el macizo rocoso y su estado. Datos geométricos: topográficos y gálivos. Datos geológicos e hidrogeológicos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Plan de seguridad. Plan de calidad. Plan de gestión de residuos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR ESPACIOS SUBTERRÁNEOS CON EQUIPOS DE PERFORACIÓN DIRIGIDA

Nivel: 2

Código: UC1385_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos de perforación dirigida, los específicos de protección individual y colectiva, así como las herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad la excavación, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas 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) 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 de la operación con equipos de perforación y escariado son los previstos, 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 previsto.

CR1.3 Los equipos de protección colectiva específicos de las operaciones con equipos de perforación y escariado (señales y carteles, lucha contra incendios y otros) que se utilizan, 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 previsto.

CR1.4 Los equipos de excavación se revisan visualmente, comprobando el orden y limpieza de los equipos.

CR1.5 El aislamiento eléctrico se comprueba que está dentro de los límites de seguridad para su funcionamiento.

CR1.6 La conexión del agua a la red correspondiente y al equipo se efectúa, comprobando que llega con la presión adecuada.

CR1.7 El equipo auxiliar (bombas de impulsión de agua, bombas de trasiego de lodos de los depósitos de decantación) se comprueba para asegurar su correcto funcionamiento.

RP2: Realizar el taladro piloto en una excavación subterránea en suelos con un equipo de perforación dirigida, para fijar la dirección de avance, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR2.1 El equipo se emplaza y estabiliza en la zona de ataque de la excavación, siguiendo la dirección inicial de acuerdo con el trazado establecido.

CR2.2 El equipo de perforación se pone en marcha, verificando y comprobando el correcto funcionamiento de sus partes, para evitar paradas o retrasos en la ejecución de la perforación

CR2.3 El empuje y la velocidad de avance de la lanza se comprueba que son los adecuados a las características del material a perforar, controlando el bombeo de agua y/o bentonita al frente y regulando su presión.

CR2.4 El avance del taladro se registra y se controla la trayectoria prefijada, mediante el giro posicional de la lanza y la presión en la inyección de agua o bentonita que pasa a través de ella.

CR2.5 El seguimiento del trazado se verifica desde el puesto de mando, mediante el sistema de monitorización que incorpora el equipo.

CR2.6 La lanza se sustituye, una vez finalizada la perforación, por una pieza de acoplamiento, que permite la recuperación del varillaje y su sustitución por la tubería definitiva.

RP3: Realizar el ensanchamiento de la perforación piloto mediante equipos de perforación dirigida, para abrir los huecos previstos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR3.1 El escariador previsto para realizar el ensanchamiento de la perforación piloto, así como el posible empleo de rotación, se decide en función de las características del terreno a atravesar.

CR3.2 La lanza se separa del extremo de la sarta de perforación una vez haya asomado ésta por la salida, siguiendo las instrucciones del fabricante.

CR3.3 El escariador se une a la sarta de perforación y se acopla posteriormente la tubería definitiva, mediante una llave giratoria que impida su giro.

CR3.4 La sarta de perforación se recupera utilizando la deslizadera del carro perforador, deteniéndose cuando la unión de varillas se encuentre a nivel de la llave de desacoplamiento, para su desmontaje y retirada del carro.

CR3.5 Los detritus producidos se controla que se arrastran por el agua de perforación para su decantación.

RP4: Ejecutar las operaciones de mantenimiento programado diario, a medio o a largo plazo, de los equipos, para optimizar su funcionamiento y vida útil, siguiendo las especificaciones marcadas por el fabricante.

CR4.1 La máquina se encuentra inmovilizada, para realizar las labores de mantenimiento.

CR4.2 Los circuitos hidráulicos se inspeccionan, reponiendo los volúmenes necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto.

CR4.3 Las fugas en los diferentes sistemas se detectan mediante una meticulosa inspección, sustituyendo los componentes dañados.

CR4.4 El estado de los elementos de corte se revisa periódicamente, sustituyendo los rotos o desgastados, siguiendo las instrucciones recibidas y atendiendo a los manuales de instrucciones del fabricante de los equipos.

CR4.5 La limpieza o sustitución del sistema de bombeo, si fuese necesario, se realiza cumpliendo rigurosamente las medidas de seguridad específicas.

CR4.6 La limpieza del equipo de excavación se realiza diariamente y siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CR4.7 El equipo, junto con la sarta y los elementos auxiliares, se recoge, tras finalizar los trabajos, dejándolo dispuesto para su traslado, siguiendo el procedimiento establecido y las indicaciones del fabricante.

CR4.8 El mantenimiento se realiza respetando la normativa de seguridad y protección ambiental.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos de perforación dirigida. Equipo de empuje de inserción directa. Escariadores. Sartas de perforación. Tuberías. Conjuntos de elementos de corte. Redes de alimentación eléctrica y agua. Depósitos de decantación. Herramientas, útiles, materiales y accesorios. Equipos de protección individual, equipos de seguridad. Sistemas de señalización.

Productos y resultados:

Estado de los equipos de perforación dirigida, de protección individual y colectiva y herramienta y útiles comprobado. Taladro piloto realizado. Espacios subterráneos de pequeña sección entubados. Mantenimiento de primer nivel de los equipos de perforación dirigida realizado. Excavación realizada con seguridad.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de funcionamiento de equipos y máquinas. Instrucciones de operación según el tipo de terreno y su estado. Datos

topográficos. Información de servicios y obstáculos en la zona de actuación y posibles riesgos a terceros derivados de la actuación. Normas de prevención de riesgos laborales. Disposiciones internas de seguridad. Plan de seguridad. Plan de calidad. Plan de gestión de residuos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR ESPACIOS SUBTERRÁNEOS CON MICROTUNELADORAS

Nivel: 2

Código: UC1386_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar las microtuneladoras, los equipos específicos de protección individual y colectiva, así como las herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad la excavación, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas 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– 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 de las operaciones con microtuneladoras son los previstos, 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 previstos.

CR1.3 Los equipos de protección colectiva específicos de las operaciones de excavación con microtuneladora –señales y carteles, lucha contra incendios y otros– se disponen en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el previsto.

CR1.4 Los equipos de excavación en roca se revisan visualmente, comprobando el orden y limpieza de los equipos.

CR1.5 La estación de empuje se verifica que se encuentra anclada y orientada para iniciar la excavación.

CR1.6 Las conexiones de agua y electricidad a la red correspondiente se realizan de acuerdo a las prescripciones técnicas y de seguridad, y en las máquinas de suelos se comprueba además el circuito de bombeo y decantación.

CR1.7 Las tuberías para el revestimiento del microtúnel se inspeccionan y se disponen de modo que puedan ser transportadas mediante el equipo de elevación desde la zona de acopio hasta su ubicación frente a la estación de empuje.

CR1.8 El emplazamiento de los equipos e instalaciones auxiliares se cerca y se señaliza, en las operaciones que se inician desde el exterior, de acuerdo con las normas de seguridad establecidas.

RP2: Realizar conductos subterráneos mediante la utilización de microtuneladoras, para su posterior utilización, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR2.1 El posicionamiento y la alineación del equipo de excavación se verifican, en cada ciclo de avance, mediante los equipos de control de la propia máquina.

CR2.2 El empuje y la velocidad de la cabeza de corte se comprueba que son los adecuados a las características del material arrancado, evitando, en el caso de excavación de suelos, asientos superficiales mediante el bombeo de bentonita al frente y la regulación de la presión de trabajo.

CR2.3 Las estaciones de empuje intermedias se sitúan en función de la longitud del túnel y de su trazado, de forma que la fuerza de empuje ejercida sea suficiente para vencer la fricción de la tubería contra el terreno, adaptarse a la curvatura diseñada y permita la excavación en el frente.

CR2.4 El sistema de evacuación de escombros se determina en función de la calidad del terreno a excavar –bombeado en el caso de suelos y por vagón en el caso de frente abierto–, controlando la correcta operación de desescombro en cada caso.

CR2.5 El estado de los elementos de corte se controla que es el adecuado a las características de la roca y el rendimiento del avance, sustituyéndolos según su desgaste.

CR2.6 El trabajo del equipo de excavación durante las labores de producción se optimiza, identificando las posibles causas de bajo rendimiento, retrasos o averías en los equipos.

CR2.7 Las estaciones de empuje intermedias se desmantelan por empujes sucesivos, quedando la coraza perdida en el trasdós de la tubería de hormigón y recuperando los cilindros hidráulicos para un próximo trabajo.

CR2.8 La bentonita del trasdós del revestimiento se sustituye por lechada de cemento inyectada, una vez finalizada la excavación, empleando los equipos adecuados y siguiendo el procedimiento previsto.

CR2.9 Los partes de trabajo se cumplimentan según el modelo y procedimiento establecido.

RP3: Ejecutar las operaciones de mantenimiento diario, a medio o a largo plazo de la microtuneladora, según las especificaciones marcadas por el fabricante, para lograr la máxima vida útil de la máquina.

CR3.1 La máquina se comprueba que se encuentra inmovilizada, para realizar las labores de mantenimiento, al igual que la estación de empuje.

CR3.2 Los circuitos hidráulicos se inspeccionan, reponiendo los volúmenes necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto.

CR3.3 Las fugas en los diferentes sistemas se detectan, mediante una meticulosa inspección, sustituyendo los componentes dañados.

CR3.4 La limpieza o sustitución de tuberías de bombeo, si fuesen necesarias, se realiza cumpliendo rigurosamente las medidas de seguridad específicas.

CR3.5 La limpieza del equipo de excavación se realiza diariamente, haciendo especial hincapié en el sistema de desescombro.

CR3.6 El desmontaje de la máquina para su revisión general y puesta a punto para el siguiente trabajo se realiza una vez finalizada la hincada de tuberías, siguiendo el procedimiento establecido y las indicaciones del fabricante.

CR3.7 Las labores de mantenimiento diario se coordinan con la excavación del micro túnel a fin de optimizar el ciclo de trabajo y reducir los riesgos de atrapamiento de la máquina.

CR3.8 El mantenimiento se realiza respetando la normativa de seguridad y protección ambiental.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Microtuneladoras. Conjuntos de elementos de corte. Redes de alimentación eléctrica, agua y aire comprimido. Herramientas, útiles, materiales y accesorios. Equipos de protección individual, equipos de seguridad. Sistemas de señalización.

Productos y resultados:

Estado de la microtuneladora, equipos de protección individual y colectiva y herramienta comprobado. Túneles y galerías horizontales e inclinadas. Mantenimiento de la microtuneladora realizado. Excavación realizada con seguridad.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones de equipos y máquinas. Instrucciones de operación según el macizo rocoso y su estado. Datos geométricos: topográficos y gálibos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Plan de seguridad. Plan de calidad. Plan de gestión de residuos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: 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 trabajo.

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, siguiendo 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: EXCAVACIÓN CON EQUIPOS DE PERFORACIÓN Y ESCARIADO: RAISE BORING

Nivel: 2

Código: MF1384_2

Asociado a la UC: Realizar espacios subterráneos con equipos de perforación y escariado: Raise Boring

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Efectuar la preparación de los equipos de protección individual y colectiva específicos para el avance con equipos de perforación y escariado, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Identificar los riesgos específicos de la excavación con equipos de perforación y escariado, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Reconocer los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de excavación con equipos de perforación y escariado, en función de los riesgos.

CE1.3 Identificar los equipos de protección colectiva –señalizaciones, depuración de gases, lucha contra incendios– relacionándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.4 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual y colectiva, de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.

CE1.5 Reconocer los riesgos ambientales que pueden ocasionar las operaciones con equipos de perforación y escariado, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso

CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con equipos de perforación y escariado:

- Citar los riesgos laborales y ambientales.
- Definir las medidas preventivas a adoptar.
- Seleccionar y preparar los medios de protección colectiva.
- Seleccionar y preparar los medios de protección individual.

C2: Describir las características y condiciones generales de la perforación y escariado con equipos de Raise Boring, identificando los diversos tipos y componentes de los equipos, así como los procedimientos de excavación.

CE2.1 Distinguir los diferentes equipos de perforación y escariado, identificando sus características, aplicaciones, componentes, capacidades y limitaciones.

CE2.2 Explicar los distintos procedimientos de perforación y escariado: en vertical –ascendente, descendente– y horizontal.

CE2.3 Relacionar el tipo de operaciones en la perforación y escariado, con las características del terreno y de la finalidad de la excavación.

CE2.4 Distinguir los tipos de elementos de perforación –triconos– o de escariado –cortadores–, reconociendo su estado de desgaste.

CE2.5 Identificar los distintos sistemas de evacuación de escombros y detritus en excavaciones horizontales y verticales, con o sin utilización de lodos de perforación.

C3: Analizar las técnicas de perforación y escariado, de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento del equipo, para la realización de excavaciones de pequeña sección.

CE3.1 Explicar los procedimientos de posicionamiento, anclaje, fijación y conexiones generales de los equipos, en función de la dirección de perforación deseada.

CE3.2 Describir los procedimientos operativos para la perforación, señalando la secuencia de operaciones a realizar y los criterios de eficacia y seguridad en cada

una de las operaciones: control de dirección, velocidad y empuje, así como aporte y recuperación del varillaje.

CE3.3 Explicar la utilización de los equipos de perforación DDS –Directional Drilling System–, para la realización de perforaciones horizontales de gran precisión.

CE3.4 Identificar el procedimiento operativo para el montaje y/o sustitución del cabezal de escariado, siguiendo el manual de instrucciones del fabricante.

CE3.5 Describir los procedimientos operativos para el escariado, señalando la secuencia de operaciones a realizar y los criterios de eficacia y seguridad en cada una de las operaciones: control de velocidad y empuje.

CE3.6 Reconocer las principales causas de atasco del sistemas de evacuación de escombros y detritus, señalando el proceso a realizar en cada caso.

CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de perforación y escariado:

- Identificar las características del terreno.
- Posicionar y anclar el equipo.
- Realizar la perforación.
- Realizar el escariado.
- Controlar el desgaste de los útiles de corte.
- Controlar la evacuación de detritus.

C4: Examinar los requerimientos y realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel, de los equipos de perforación y escariado, su montaje y su desmontaje, siguiendo el manual de mantenimiento.

CE4.1 Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los equipos de perforación y escariado de acuerdo con el manual del fabricante.

CE4.2 Enumerar los circuitos hidráulicos principales de los equipos de perforación y escariado, identificando las operaciones de revisión y mantenimiento a realizar.

CE4.3 Describir los circuitos de agua para la refrigeración y de bombeo de material de excavación, identificando las operaciones de revisión y mantenimiento a realizar.

CE4.4 Explicar los procedimientos para el cambio de triconos y de cortadores desgastados, en función del manual de instrucciones del fabricante.

CE4.5 Describir las operaciones de montaje y desmontaje del equipo, incluyendo la puesta a punto para el siguiente trabajo.

CE4.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con equipo de perforación y escariado:

- Realizar el montaje de los equipos y su puesta a punto para iniciar los trabajos
- Sustituir los útiles de corte desgastados.
- Realizar el mantenimiento de primer nivel.
- Realizar el desmontaje de los equipos para su traslado al siguiente trabajo.

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

C1 respecto a CE1.6; C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.6.

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. Equipos de perforación y escariado: características y condiciones generales**

Técnicas de excavación con equipos de perforación y escariado: en vertical ascendente y descendente, en inclinado y en horizontal.

Método de perforación de pozos, coladeros y chimeneas mediante sondeo piloto y escariado posterior ascendente (Raise Boring).

Métodos utilizados según las características de las rocas.

Equipos de perforación y escariado: Tipos. Características. Componentes. Modo de funcionamiento.

Sistemas de corte: útiles de corte.

Sistemas de evacuación del material arrancado.

Equipos auxiliares: aire, agua, electricidad.

Criterios para la elección del equipo: Condiciones geomecánicas.

2. Operación de los equipos de perforación y escariado: perforación

Posicionamiento y anclaje del equipo. Orientación.

Sondeos piloto.

Triconos: tipos. Desgaste y sustitución.

Perforación. Control y regulación de los parámetros de perforación: velocidad de rotación y empuje.

Guiado. Control de la orientación de la perforación.

Dispositivos de navegación DDS.

3. Operación de los equipos de perforación y escariado: escariado

Escariado.

Cabeza escariadora. Tipos. Montaje. Desgastes. Mantenimiento y sustitución.

Cortadores: tipos. Control del desgaste. Factores que influyen en el desgaste de los elementos de corte Sustitución.

Regulación de los parámetros de funcionamiento de los equipos: tensión y velocidad de rotación.

Sistemas de evacuación de escombros o detritus: tipos. Control del proceso de desescombro. Atascos.

4. Seguridad y condiciones ambientales en excavaciones con equipos de perforación y escariado

Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de operador de equipos de perforación y escariado.

Normas básicas de seguridad aplicables.

Equipos de protección individual. Instrucciones de uso y mantenimiento.

Medios de seguridad colectivos: Dispositivos de seguridad. Protecciones de máquinas.

Zona de riesgo del entorno de la máquina. Señalización del área de trabajo.

Medidas de protección medioambiental en la perforación: Normas de prevención de la contaminación ambiental aplicables. Equipos de captación y eliminación de polvo.

Manuales de instrucciones de los equipos. Interpretación.

Mantenimiento de primer nivel de los equipos.

Montaje de los equipos. Conexiones generales. Desmontaje del equipo.

Partes de trabajo. Partes de mantenimiento y averías

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

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².

- Aula con equipos de simulación de un mínimo de 12 m² o espacio a cielo abierto o subterráneo de 50 m² (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 realización de espacios subterráneos con equipos de perforación y escariado: Raise Boring, 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: EXCAVACIÓN CON EQUIPOS DE PERFORACIÓN DIRIGIDA**Nivel: 2****Código: MF1385_2****Asociado a la UC: Realizar espacios subterráneos con equipos de perforación dirigida****Duración: 90 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Efectuar la preparación de los equipos de protección individual y colectiva específicos para el avance con equipos de perforación dirigida, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Identificar los riesgos específicos de la excavación con equipos de perforación dirigida, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Reconocer los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de excavación con equipos de perforación dirigida, en función de los riesgos.

CE1.3 Identificar los equipos de protección colectiva –señalizaciones, depuración de gases, lucha contra incendios– relacionándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.4 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual y colectiva, de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.

CE1.5 Describir los riesgos ambientales que pueden ocasionar las operaciones con equipos de perforación dirigida, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso.

CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con equipos de perforación dirigida:

- Describir los riesgos laborales y ambientales.
- Describir las medidas preventivas a adoptar.
- Seleccionar y preparar los medios de protección colectiva.
- Seleccionar y preparar los medios de protección individual.

C2: Describir las características y condiciones generales de la perforación dirigida, identificando los distintos equipos y sus componentes, así como los procedimientos de perforación.

CE2.1 Distinguir los diferentes equipos de perforación dirigida, identificando sus características, aplicaciones, componentes, capacidades y limitaciones.

- CE2.2 Explicar el procedimiento de perforación dirigida, relacionándolo con las características del terreno y la finalidad de la perforación.
- CE2.3 Reconocer los tipos de elementos de perforación, reconociendo su estado de desgaste.
- CE2.4 Identificar el sistema de aportación y recuperación de lodos y la separación de los detritus, describiendo su funcionamiento.
- C3: Analizar y operar equipos de perforación dirigida, de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento del equipo para la realización de excavaciones de pequeña sección.
- CE3.1 Explicar los procedimientos de posicionamiento, conexiones generales y puesta en marcha de los equipos.
- CE3.2 Describir los procedimientos operativos para la perforación, señalando la secuencia de operaciones a realizar y los criterios de eficacia y seguridad en cada una de las operaciones: control de dirección, velocidad y empuje, así como aporte y recuperación de lodos y del varillaje.
- CE3.3 Indicar el procedimiento para orientar con precisión la dirección de la perforación, mediante el giro de la lanza y la presión del agua o bentonita.
- CE3.4 Formular los procedimientos para controlar la dirección de la perforación, mediante el sistema de monitorización que incorpora el equipo.
- CE3.5 Explicar el procedimiento operativo para ensanchar la perforación inicial mediante el escariado posterior, señalando la secuencia de operaciones a realizar y los criterios de eficacia y seguridad en cada una de las operaciones: elección y montaje del escariador, control de velocidad y tracción.
- CE3.6 Describir el procedimiento para retirar la lanza y tuberías iniciales y su sustitución por la tubería definitiva.
- CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de perforación y escariado: Identificar las características del terreno:
- Posicionar y anclar el equipo.
 - Realizar la perforación de acuerdo con el trazado previsto.
 - Realizar el escariado y sustitución por tubería definitiva.
 - Controlar la evacuación de detritus.
- C4: Analizar las condiciones y realizar el mantenimiento de primer nivel, de los equipos de perforación dirigida, su montaje y desmontaje, siguiendo el manual de mantenimiento.
- CE4.1 Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los equipos de perforación dirigida de acuerdo con el manual del fabricante.
- CE4.2 Describir los circuitos hidráulicos principales de los equipos de perforación dirigida, identificando las operaciones de revisión y mantenimiento a realizar.
- CE4.3 Describir los circuitos de agua para la refrigeración y de bombeo de material de excavación, identificando las operaciones de revisión y mantenimiento a realizar.
- CE4.4 Explicar los procedimientos para el cambio de lanzas y de escariadores desgastados, en función del manual de instrucciones del fabricante.
- CE4.5 Describir las operaciones de montaje y desmontaje del equipo, incluyendo la puesta a punto para el siguiente trabajo.
- CE4.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con equipo de perforación dirigida:
- Poner a punto los equipos para iniciar los trabajos.
 - Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel.
 - Sustituir los útiles de corte desgastados.
 - Limpiar y sustituir tuberías de bombeo.
 - Limpiar el equipo.
 - Realizar el desmontaje de los equipos.
 - Revisar el equipo y ponerlo a punto para el siguiente trabajo.

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

C1 respecto a CE1.6; C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.6.

Otras capacidades:

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Mostrar 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. Equipos de perforación dirigida: características y condiciones generales**

Técnicas de excavación con equipos de perforación dirigida.

Principales aplicaciones.

Características del terreno.

Equipos de perforación dirigida: Tipos. Características. Componentes. Modo de funcionamiento.

Útiles y accesorios de perforación.

Sistema de aportación y recuperación de lodos.

Equipos auxiliares: aire, agua, electricidad.

2. Operación de los equipos de perforación dirigida: perforación

Posicionamiento del equipo.

Puesta a punto del equipo.

Perforación dirigida. Control de velocidad y empuje.

Aporte de agua y aditivos (bentonita y otros). Control de la presión.

Control de dirección. Sistemas de guiado.

Aportación y recuperación de varillaje.

Control del desgaste de los útiles de corte. Sustitución.

Evacuación de detritus.

3. Operación de los equipos de perforación dirigida: ensanche de la perforación inicial

Ensanche de perforación piloto mediante escariado.

La cabeza escariadora. Selección. Montaje. Rotación del cabezal.

Control del proceso de escariado: velocidad y empuje.

Control del desgaste de los útiles. Sustitución.

Recuperación de sartas iniciales.

Colocación de la tubería definitiva.

4. Seguridad y condiciones ambientales en excavaciones con equipos de perforación dirigida

Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de operador de equipos de perforación dirigida.

Normas básicas de seguridad aplicables.

Equipos de protección individual. Instrucciones de uso y mantenimiento.

Medios de seguridad colectivos: Dispositivos de seguridad. Protecciones de máquinas.

Zona de riesgo del entorno de la máquina. Señalización del área de trabajo.

Medidas de protección medioambiental en la perforación: Normas de prevención de la contaminación ambiental aplicables.

Manuales de instrucciones de los equipos. Interpretación.

Mantenimiento de primer nivel de los equipos.
Montaje de los equipos. Conexiones generales. Desmontaje del equipo.
Partes de trabajo. Partes de mantenimiento y averías.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².
- Aula con equipos de simulación de un mínimo de 12 m² o espacio a cielo abierto o subterráneo de 50 m² (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 realización de espacios subterráneos con equipos de perforación dirigida, 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: EXCAVACIÓN CON MICROTUNELADORAS

Nivel: 2

Código: MF1386_2

Asociado a la UC: Realizar espacios subterráneos con microtuneladoras

Duración: 210 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Efectuar la preparación de los equipos de los equipos de protección individual específicos para el avance con microtuneladoras, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Identificar los riesgos específicos de la excavación con microtuneladoras, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Reconocer los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de excavación con microtuneladoras en función de los riesgos.

CE1.3 Establecer el funcionamiento y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones de excavación con microtuneladoras, de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.

CE1.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con microtuneladoras:

- Citar los riesgos y medidas de seguridad a adoptar.
- Seleccionar y preparar los medios de protección colectiva.
- Seleccionar y preparar los medios de protección individual.

C2: Formular las características y condiciones generales de la excavación con microtuneladoras, definiendo los principales equipos utilizados y los procedimientos de excavación.

CE2.1 Distinguir los diferentes equipos de microtuneladoras, identificando sus características, aplicaciones, componentes, capacidades y limitaciones.

- CE2.2 Reconocer su funcionamiento de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento de cada equipo.
- CE2.3 Describir el sistema de avance en función de las características del terreno a excavar, identificando las condiciones que justifican la necesidad de empleo de estaciones intermedias de empuje.
- CE2.4 Caracterizar los diferentes sistemas de evacuación de escombros de las microtuneladoras, relacionándolos con el tipo de material a extraer, señalando las diferencias entre suelo y roca.
- CE2.5 Identificar los tipos de elementos de corte, reconociendo su estado de desgaste.
- C3: Analizar y operar microtuneladoras para la realización de excavaciones de pequeña sección, de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento del equipo.
- CE3.1 Explicar los procedimientos establecidos de conexión y colocación de los distintos elementos del sistema de excavación con microtuneladoras, a realizar al iniciar y finalizar las labores en el frente de trabajo.
- CE3.2 Distinguir los diferentes sistemas de posicionamiento y alineación de las microtuneladoras, identificando su sistema operativo.
- CE3.3 Describir los procedimientos operativos de las microtuneladoras, señalando la secuencia de operaciones a realizar y los criterios de eficacia y seguridad en cada una de las operaciones.
- CE3.4 Explicar el proceso de control de la estabilidad del frente en las máquinas para excavación en suelos mediante el empleo de presiones efectivas con bentonita.
- CE3.5 Describir el proceso de trabajo mediante estaciones intermedias de empuje, indicando el procedimiento para su colocación y los modos de operación.
- CE3.6 Indicar el proceso de control del caudal del sistema de desescombro, reconociendo las principales causas de atasco, y el proceso a realizar en ese caso.
- CE3.7 Explicar el procedimiento de inyección de lechada de cemento en el trasdós de las tuberías a la conclusión de la excavación para conseguir la estabilización del conjunto.
- CE3.8 Describir el proceso de trabajo a realizar para el desmontaje de equipos a la conclusión de la excavación.
- CE3.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con microtuneladora:
- Posicionar y anclar los equipos para excavación de espacios subterráneos.
 - Regular el empuje y velocidad de corte de la microtuneladora en función de las características del material a arrancar, adaptándolo a las características del elemento de desescombro.
 - Instalar estaciones intermedias de empuje que permitan variaciones en la dirección de avance.
 - Comprobar el estado de los elementos de corte.
 - Realizar la inyección de lechada de cemento en el trasdós de la tubería al finalizar la excavación.
- C4: Valorar las condiciones para la realización del mantenimiento de primer nivel de las microtuneladoras y su desmontaje, siguiendo el manual de mantenimiento.
- CE4.1 Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los microtuneladoras de acuerdo con el manual del fabricante.
- CE4.2 Describir los circuitos hidráulicos principales de los equipos tuneladores, identificando las operaciones de revisión y mantenimiento a realizar.
- CE4.3 Reconocer los circuitos de agua para la refrigeración y de bombeo de material de excavación, identificando las operaciones de revisión y mantenimiento a realizar.
- CE4.4 Enumerar las operaciones de desmontaje y mantenimiento una vez concluida la excavación, incluyendo la puesta a punto para el siguiente trabajo.

CE4.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con microtuneladora:

- Realizar el mantenimiento diario de primer nivel.
- Sustituir los elementos de corte desgastados.
- Realizar el desmontaje de la microtuneladora.

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

C1 respecto a CE1.4; 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.

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. Microtuneladoras: características y condiciones generales

Técnicas de excavación con microtuneladoras.

Microtuneladoras. Tipos. Características. Modo de funcionamiento.

Sistemas de trabajo: ataque a sección completa.

Criterios para la elección del equipo: Condiciones geomecánicas.

2. Útiles y equipos auxiliares

Útiles y accesorios. Elementos de corte.

Factores que influyen en el desgaste de los elementos de corte.

Equipos auxiliares: aire, agua, electricidad.

Sistemas de evacuación del material excavado.

3. Posicionamiento de las microtuneladoras y estaciones intermedias

Montaje de la estación de empuje principal

Posicionamiento y alineación de la microtuneladora.

Conexión de los circuitos de trabajo.

Instalación de estaciones intermedias de empuje.

4. Operación de las microtuneladoras

Manual de funcionamiento del equipo.

Presión del circuito hidráulico de empuje.

Control de la velocidad de giro de la cabeza de corte.

Control del caudal del circuito de desescombro.

Control de la alineación.

Inyección de lechada de cemento en trasdós.

5. Mantenimiento de primer nivel y desmontaje

Mantenimiento del sistema hidráulico.

Mantenimiento del sistema de refrigeración y de bombeo de material de excavación

Cambio de los elementos de corte.

Operaciones de limpieza.

Procedimiento de desmontaje de la microtuneladora.

6. Seguridad y condiciones ambientales en excavaciones con microtuneladoras

Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de operador de microtuneladoras. Riesgos en las excavaciones con microtuneladoras. Normas básicas de seguridad aplicables.

Equipos de protección individual. Instrucciones de uso y mantenimiento.

Medios de seguridad colectivos: Dispositivos de seguridad. Zona de riesgo del entorno de la máquina. Señalización del área de trabajo.

Tipos de gases y sus efectos nocivos. Medición continua de gases.

Medidas de protección medioambiental en la excavación con microtuneladoras: Gestión de residuos y materiales desechables.

Control ambiental en excavaciones con microtuneladoras. Funcionamiento de estaciones remotas de control ambiental.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².
- Aula con equipos de simulación de un mínimo de 12 m² o espacio a cielo abierto o subterráneo de 50 m². (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 realización de espacios subterráneos con microtuneladoras, 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 4: 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 cuando 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 medioambiente.

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.

Estabilidad de los terrenos excavados.

Tipos de sostenimiento y configuración en el entorno de trabajo. Desprendimientos. Causas.

Saneos 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 m² por alumno.
- Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m² y altura mínima de 2 m. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m², 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 laborales en excavaciones subterráneas o 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: 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 CDXXXI

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS SEMIMÓVILES EN EXCAVACIONES Y PLANTAS

Familia Profesional: Industrias Extractivas

Nivel: 2

Código: IEX431_2

Competencia general:

Realizar el montaje y mantenimiento de las distintas instalaciones y equipos que operan en situación estática y se desplazan autónomamente para cambiar de posición, en

excavaciones subterráneas o a cielo abierto, con aprovechamiento o no de los materiales excavados, así como en plantas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y plantas de elaboración de piedra natural.

Unidades de competencia

UC0116_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.

UC1387_2: Montar y mantener instalaciones de servicios generales en excavaciones y plantas.

UC1388_2: Montar y mantener máquinas y equipos semimóviles en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

UC1389_2: Montar y mantener cintas transportadoras y transportadores blindados.

UC1390_2: Montar y mantener sistemas y equipos de transporte de graneles neumáticos e hidráulicos.

UC1319_1: Realizar operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico.

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 mantenimiento de grandes, medianas y pequeñas empresas, públicas o privadas, dedicadas a la excavación subterránea y a cielo abierto, con aprovechamiento o no de los materiales excavados, así como en plantas de tratamiento, concentración y beneficio de minerales y rocas, y de elaboración de la piedra natural. Las actividades profesionales de los trabajadores de explotaciones mineras a cielo abierto o subterráneas, en lo que se refiere a las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo, están sujetas a la reglamentación de la Administración competente.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de industrias extractivas y construcción, 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 para construcción, piedra caliza, yeso y creta; arenas y arcillas, minerales para abonos y productos químicos, sal gema y otros–. Industria de la piedra. Perforaciones y sondeos. Demolición y excavaciones. Grandes movimientos de tierras. 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:

Electromecánico de minas.

Oficial mecánico.

Formación asociada: (720 horas)

Módulos Formativos

MF0116_2: Montaje y mantenimiento mecánico. (270 horas)

MF1387_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de servicios generales en excavaciones y plantas. (90 horas)

MF1388_2: Montaje y mantenimiento de máquinas y equipos semimóviles en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (120 horas)

MF1389_2: Montaje y mantenimiento de cintas transportadoras y transportadores blindados. (60 horas)

MF1390_2: Montaje y mantenimiento de sistemas y equipos de transporte de graneles neumáticos e hidráulicos. (60 horas)

MF1319_1: Operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico. (90 horas)

MF0858_1: Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (30 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: MONTAR Y MANTENER MAQUINARIA Y EQUIPO MECÁNICO

Nivel: 2

Código: UC0116_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Montar y poner en condiciones de funcionamiento subconjuntos y conjuntos mecánicos, a partir de hojas de procesos, planos y especificaciones técnicas, garantizando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR1.1 Los planos y especificaciones técnicas de los componentes del equipo mecánico se interpretan para conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

CR1.2 Los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de cada pieza o equipo se comprueban para conseguir las condiciones de los acoplamientos y ajustes de montaje prescritas.

CR1.3 Las piezas o equipos se disponen y ordenan, en función de la secuencia de montaje.

CR1.4 El montaje se realiza siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas y útiles adecuados, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los elementos y equipos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.

CR1.5 Los pretensados de bulones y espárragos se realizan con la herramienta y utillaje adecuados siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.6 Las superficies funcionales de los grupos mecánicos montados, se comprueba que están dentro de las tolerancias de forma y posición y de redondez en el giro especificadas, se aplican procedimientos establecidos, y se utilizan los equipos de medición y el utillaje requeridos.

CR1.7 Los subconjuntos que se constituyen en masas rotativas (poleas, volantes, ruedas dentadas, etc.) se equilibran estática y dinámicamente aplicando procedimientos establecidos y medios y útiles adecuados.

CR1.8 Los fluidos empleados para el engrase, lubricación y refrigeración del equipo montado se distribuyen adecuadamente en calidad y cantidad y en los lugares requeridos, y se comprueba su presencia en los circuitos previstos.

CR1.9 Las superficies de junta para acoplamiento estanco se preparan corrigiendo los defectos de planitud, se aplica la junta del material, calidad y dimensiones requeridas, se verifica la correcta posición de bulones o espárragos y se aprieta en el orden correcto con el par de apriete necesario, comprobando su estanqueidad.

CR1.10 Las operaciones de regulación y ajuste del conjunto montado se realizan según procedimientos establecidos, empleando los útiles adecuados para la comprobación o medición de los parámetros.

CR1.11 Las pruebas funcionales y de seguridad del equipo mecánico montado se realizan, comprobando los valores de las variables del sistema, ruidos y vibraciones y se reajustan para corregir las disfunciones observadas siguiendo los procedimientos establecidos, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR1.12 Los dispositivos de anclaje para el transporte se colocan sobre los elementos del conjunto acabado que lo requieren para evitar su deterioro por sacudidas vibratorias que puedan producirse en el mismo.

CR1.13 El montaje se realiza en el tiempo previsto.

CR1.14 Los medios de transporte de piezas y componentes se manipulan bajo estrictas normas de seguridad.

CR1.15 Los elementos de transporte y elevación utilizados en el proceso se verifican que estén en perfectas condiciones de uso.

CR1.16 Los instrumentos de medida y útiles se conservan en perfecto estado de uso y se verifican con la periodicidad requerida para mantener su fiabilidad durante su aplicación.

CR1.17 Las modificaciones de mejora de proyecto o proceso introducidas u observadas durante las operaciones de montaje se registran y se informa debidamente.

RP2: Construir e instalar circuitos neumáticos e hidráulicos para maquinaria y equipo industrial, a partir de los planos, normas y especificaciones técnicas, en condiciones de funcionamiento y seguridad adecuada.

CR2.1 Los planos y especificaciones técnicas de los componentes de los circuitos neumáticos e hidráulicos se interpretan para conocer con claridad y precisión el trabajo que hay que realizar.

CR2.2 La secuencia de montaje se establece a partir de planos e instrucciones técnicas del proyecto, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

CR2.3 Los equipos, componentes, accesorios y tuberías se disponen y ordenan, en función de la secuencia de montaje, comprobando que sus características corresponden a las especificaciones técnicas del proyecto.

CR2.4 La base donde se colocan los equipos, componentes y accesorios se distribuye y mecaniza, se fijan las vías y elementos de sujeción, previendo los espacios de accesibilidad a los mismos para su mantenimiento, utilizando las plantillas, planos y especificaciones de montaje.

CR2.5 El montaje se realiza colocando cada componente o equipo en el lugar previsto, posicionando y alineando dentro de las tolerancias prescritas en cada caso, sin forzar uniones o anclajes, utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada.

CR2.6 Los componentes neumohidráulicos se identifican, con la señalización más conveniente, siempre en concordancia con el diagrama de principio de la instalación.

CR2.7 Los valores de consigna de los elementos de seguridad, regulación y control se seleccionan de acuerdo con los valores nominales o de proyecto establecidos, utilizando los útiles y herramientas adecuados, siguiendo los procedimientos e instrucciones establecidos.

CR2.8 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan, comprobando valores de las variables del sistema y ciclos, y se reajustan para corregir las disfunciones observadas, siguiendo los procedimientos establecidos, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR2.9 El montaje se realiza en el tiempo previsto.

CR2.10 La ejecución del montaje se ajusta en todo momento a la normativa aplicable.

CR2.11 Las modificaciones de mejora de proyecto o proceso introducidas u observadas durante las operaciones de montaje se informan debidamente.

RP3: Diagnosticar el estado, fallo y/o avería de los elementos del sistema mecánico, hidráulico y neumático de la maquinaria y equipo industrial, aplicando procedimientos establecidos.

CR3.1 La información sobre la funcionabilidad de los sistemas, su composición y la función de cada elemento se obtiene del dossier técnico de la máquina.

- CR3.2 La información del sistema de autodiagnóstico de los equipos o instalaciones y la aportada por el operador se tienen en cuenta procediéndose en consecuencia.
- CR3.3 El alcance de las disfunciones observadas (errores secuenciales, agarrotamientos, pérdidas de potencia, etc.) en las diferentes partes del sistema se comprueban, valora y se determina el origen de las mismas, utilizando un catálogo de diagnóstico de avería – causas, siguiendo un proceso razonado de causa efecto.
- CR3.4 Los fluidos energéticos del sistema (aire comprimido o fluido oleohidráulico), se comprueban y valoran en calidad y estado y se analizan los residuos depositados en los circuitos y se procede en consecuencia.
- CR3.5 El estado de los elementos se determina comprobando cada una de sus partes funcionales, utilizando procedimientos y medios adecuados para realizar su valoración, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.
- CR3.6 Las operaciones de diagnóstico se realizan sin provocar otras averías o daños y en el tiempo previsto.
- CR3.7 Las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las personas y de los equipos se adoptan durante las intervenciones.
- RP4: Realizar la reparación por sustitución de piezas y/o elementos de los sistemas mecánico, hidráulico y neumático, utilizando manuales de instrucciones y planos, restableciendo las condiciones funcionales, con la calidad y seguridad requeridas.
- CR4.1 Las secuencias de desmontaje y montaje se establecen optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, seleccionando los equipos de herramientas, utillaje, medios auxiliares y las piezas de repuesto (PDR) necesarias.
- CR4.2 Los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de la pieza de sustitución se comprueban para conseguir las condiciones prescritas de ajuste en el montaje.
- CR4.3 Las especificaciones técnicas, de acoplamiento y funcionales de los elementos de sustitución de los sistemas mecánico, hidráulico o neumático de la maquinaria o equipo se comprueban para garantizar la intercambiabilidad con el deteriorado.
- CR4.4 La sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los mismos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.
- CR4.5 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan y reajustan para corregir las disfunciones observadas, siguiendo procedimientos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad del conjunto y se recogen los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.
- CR4.6 Los informes de máquina se elaboran para el historial y acerca de la validez del PDR.
- CR4.7 Las operaciones de reparación se realizan sin provocar otras averías o daños y en tiempo y calidad previstos.
- RP5: Instalar y ensamblar en planta maquinaria y equipo mecánico, a partir de los planos y especificaciones técnicas, en condiciones de funcionamiento y seguridad.
- CR5.1 Las pruebas y ensayos de recepción de la maquinaria se realizan bajo procedimientos y condiciones prescritas, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.
- CR5.2 Los planos, esquemas y especificaciones técnicas de los componentes se interpretan de forma que permitan conocer con claridad y precisión el trabajo que hay que realizar.

CR5.3 Se reconocen el estado de terminación y dimensional de bancadas, cimentaciones y anclajes para la instalación del equipo y se prevén los dispositivos y acciones requeridas para la compensación de las desviaciones observadas para el correcto montaje de la maquinaria.

CR5.4 La secuencia de montaje se establece a partir de planos e instrucciones técnicas del proyecto, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

CR5.5 El montaje se realiza siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas y útiles adecuados.

CR5.6 El medio y modo de transporte y manipulación de componentes y equipos se selecciona y realiza según procedimientos establecidos, atendiendo a las condiciones de seguridad de las máquinas y las personas.

CR5.7 Las pruebas funcionales del equipo mecánico montado se realizan comprobando los valores de las variables del sistema y reajustándolos para corregir las disfunciones observadas siguiendo los procedimientos establecidos, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR5.8 Las protecciones físicas de las partes con movimiento de la maquinaria que supone riesgo de accidente para las personas se colocan y aseguran, antes de la puesta en servicio del equipo.

CR5.9 Las modificaciones de mejora de proyecto y procedimientos realizados en el montaje se registran y se informa debidamente.

RP6: Realizar ficha-gamas de mantenimiento preventivo, a partir de la documentación técnica de maquinaria y manuales de mantenimiento.

CR6.1 Se describe el principio de funcionamiento del equipo, poniendo de relieve la importancia de las tareas de mantenimiento en relación con su fiabilidad.

CR6.2 La secuencia de las operaciones que hay que realizar en el proceso se establece, optimizando los procedimientos.

CR6.3 Los productos que deben ser sustituidos y las cantidades empleadas se identifican y especifican así como se determinan las comprobaciones que se deben realizar.

CR6.4 El cálculo de los tiempos tipo de las diferentes operaciones se precisa aplicando técnicas establecidas, y se expresa en el documento con la precisión requerida.

CR6.5 Los procedimientos de medida de los parámetros que hay que controlar se establecen así como las acciones que se deben seguir en cada caso.

CR6.6 Las medidas que hay que adoptar se determinan para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

Contexto profesional:**Medios de producción:**

Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos. Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores. Instrumentos de verificación: Mármoles. Reglas de verificación. Niveles de burbuja. Prismas. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Colimador o anteojo de puntería. Equipos de test. Máquinas, herramientas y útiles: Taladradoras. Fresadora. Equipos de soldadura. Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Sierras de corte. Roscadoras. Curvadoras. Esmeriladoras. Sopletes. Gatos de elevación. Polipastos, grúas y diferenciales. Andamios. Medios de protección personal.

Productos y resultados:

Máquinas y equipos montados. Grupos mecánicos. Grupos hidráulicos. Sistemas de actuadores neumáticos e hidráulicos. Instalaciones de mando neumático. Equipos en condiciones de óptimo funcionamiento y planes de mantenimiento cumplimentados.

Información utilizada o generada:

Planos. Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Manuales de explotación. Manuales de implantación. Hojas de procesos. Gamas de mantenimiento preventivo. Normas. Reglamentos. Partes de trabajos. Hojas de incidencias. Informes de piezas de repuesto PDR.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES DE SERVICIOS GENERALES EN EXCAVACIONES Y PLANTAS**Nivel: 2****Código: UC1387_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar herramientas, útiles y materiales, los equipos de protección individual y colectivos, y adecuar las instalaciones, equipos y el área de trabajo para realizar con eficacia y seguridad las labores de montaje y mantenimiento, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR1.1 Los manuales de instrucciones del fabricante, planos, croquis y demás documentación técnica, se interpretan, para determinar las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las labores de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en perfecto estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.3 Las herramientas, útiles y materiales necesarios para realizar los trabajos de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en buen estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con eficacia.

CR1.4 El área de trabajo se comprueba que reúne las condiciones de seguridad necesarias respecto a prevención de riesgos físicos y medioambientales, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.5 La iluminación se comprueba que se adapta a las condiciones de visibilidad exigidas para cada lugar de trabajo.

CR1.6 Las señales identificativas de cada tipo de conducción, señales de seguridad, vallados o barreras que adviertan de la realización de las operaciones de montaje y

mantenimiento, se colocan en el área de trabajo, de acuerdo con los procedimientos establecidos, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.7 Los dispositivos de enclavamiento se activan para bloquear los mandos de puesta en marcha y evitar conexiones inadvertidas de las instalaciones en revisión.

CR1.8 La orden de reanudación de la marcha se transmite, una vez realizadas las operaciones de montaje o mantenimiento, tras colocar las protecciones de los órganos en movimiento y los dispositivos de parada de emergencia, y tras comprobar la ausencia de personas en la zona de riesgo.

CR1.9 Los partes de montaje, mantenimiento y/o reparación se cumplimentan, recogiendo las actividades realizadas, materiales empleados e incidencias surgidas.

RP2: Realizar el montaje y mantenimiento de las instalaciones de ventilación para garantizar que la atmósfera del lugar de trabajo se mantenga dentro de los límites establecidos, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad propias de estas instalaciones.

CR2.1 Se colabora en el montaje, regulación y tarado de todos los componentes de la instalación de los ventiladores y circuitos principales, puertas y compuertas, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos.

CR2.2 El ángulo de los álabes se regula para obtener el caudal establecido, asegurando previamente la inmovilidad del rodete, según las especificaciones del fabricante.

CR2.3 El funcionamiento del sistema de automatización y control de los ventiladores, puertas y compuertas y demás componentes de los diferentes circuitos se vigila periódicamente, siguiendo el programa establecido y anotando las anomalías observadas.

CR2.4 Los ventiladores secundarios se instalan en los emplazamientos y con los condicionantes determinados en la normativa para la ventilación de los fondos de saco, comprobando su funcionamiento y efectuando las revisiones y controles determinados en los programas de mantenimiento, para asegurar su funcionalidad.

CR2.5 Los ventiladores principales y secundarios, puertas y compuertas, así como los equipos auxiliares, con sus accesorios y sistemas de regulación y control se comprueba que están instalados y conectados de acuerdo a lo contemplado en los proyectos e información técnica correspondiente.

CR2.6 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los diferentes ventiladores, puertas y compuertas, instalaciones y elementos de control, se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de caudales, fugas y anomalías, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

CR2.7 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos, componentes y sistemas de regulación y control de la instalación de ventilación se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

CR2.8 Las operaciones de reparación de los ventiladores, puertas y compuertas y demás componentes del circuito de ventilación se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

RP3: Realizar el montaje y mantenimiento de las instalaciones de aire comprimido, para garantizar el suministro adecuado a los equipos, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad propias de estas instalaciones.

CR3.1 Se colabora en el montaje, regulación y tarado de todos los componentes de la instalación de producción de aire comprimido: compresores, calderines, sistemas de refrigeración y recuperadores de calor, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR3.2 La instalación, revisión y mantenimiento de la red de aire comprimido se realiza, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, para asegurar que se suministra en los puntos de consumo el caudal y la presión establecida.

CR3.3 El sistema de automatización y protección de los compresores y calderines se comprueba periódicamente, conforme al programa establecido, anotando las anomalías observadas.

CR3.4 Los diferentes niveles de mantenimiento, la lubricación, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de las instalaciones y red de aire comprimido se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de caudales, fugas y anomalías, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

CR3.5 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos, componentes y sistemas de regulación y control de las instalaciones y red de aire comprimido se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

CR3.6 Las operaciones de reparación de las instalaciones y red de aire comprimido se llevan a cabo, siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

RP4: Realizar el montaje y mantenimiento de las instalaciones de desagüe y abastecimiento de agua para garantizar las condiciones adecuadas de trabajo y de funcionamiento de las instalaciones y equipos, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad propias de estas instalaciones.

CR4.1 El montaje y regulación de todos los componentes de la instalación de desagüe y abastecimiento de agua: bombas principales y secundarias, depósitos y niveles se realiza, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR4.2 La instalación, revisión y mantenimiento de la red de agua y desagüe se realiza, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, para asegurar que se suministra en los puntos de consumo el caudal y la presión establecida.

CR4.3 El funcionamiento del sistema de automatización de las bombas se controla periódicamente, siguiendo un programa establecido y anotando las anomalías observadas.

CR4.4 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de las bombas, red de agua y desagüe se realizan, según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de caudales, fugas y anomalías, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

CR4.5 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos, componentes y sistemas de regulación y control de las instalaciones, red de agua y desagüe se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

CR4.6 Las operaciones de reparación de las instalaciones de desagüe y abastecimiento de agua se llevan a cabo, siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

RP5: Realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones de transporte sobre vías: embarques, lazos de maniobra, cambios de vía, guionajes, monorraíles y otros, para garantizar las óptimas condiciones de funcionamiento de las instalaciones y equipos de transporte, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad correspondientes.

CR5.1 Se colabora en la instalación de los embarques y lazos de maniobra, tanto de exterior como de interior, con sus señalizaciones, sistemas de comunicaciones, guionajes y otros, conforme a lo previsto en el proyecto técnico y cumpliendo las normas de seguridad específicas para estas operaciones.

CR5.2 Las revisiones en los mecanismos de los embarques y lazos de maniobra se realizan periódicamente para asegurar su óptimo funcionamiento, conforme al programa de mantenimiento establecido, reparando y sustituyendo elementos y comprobando, mediante pruebas, que realizan sus movimientos correctamente, según la secuencia prevista.

CR5.3 Las curvas, cambios y cruces de vía necesarios para ampliar o cambiar las vías se montan, mediante replanteo previo ajustado a los planos del proyecto, con especial atención a cotas y tolerancias, utilizando las herramientas y útiles necesarios y comprobando su estabilidad y operatividad con una unidad de transporte antes de su uso habitual.

CR5.4 La instalación de las vías, embarques, lazos de maniobra y estructura del monorraíl se efectúa, fijándolos y conexionándolos de acuerdo a lo establecido en los proyectos e información técnica correspondiente.

CR5.5 La infraestructura del monorraíl se revisa periódicamente para asegurar su óptimo funcionamiento, conforme a un programa de mantenimiento establecido, corrigiendo las anomalías observadas, informando al responsable inmediato de aquellas cuya corrección obliga a parar la instalación.

CR5.6 Los elementos móviles: frenos, soportes de poleas, reenvíos y elementos principales del tren de arrastre del monorraíl se instalan, siguiendo instrucciones y planos del fabricante.

CR5.7 El estado de los cables de acero y de los frenos del monorraíl se revisa periódicamente, para asegurar su funcionamiento correcto y seguro, sustituyéndolos cuando el desgaste sobrepasa los valores indicados, siguiendo los manuales de operación los procedimientos establecidos y las disposiciones de seguridad.

CR5.8 Las instalaciones de la caña del pozo: escalas, tuberías, cables de señalización y comunicación y los cables eléctricos autoportantes se controla periódicamente que están bien sujetos y sin deterioro por desgaste o corrosión.

CR5.9 Los fallos y averías que se presentan en las diferentes instalaciones de transporte con vías se localizan y diagnostican correctamente, identificando sus causas, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

CR5.10 Las operaciones de reparación de las instalaciones de transporte con vías se llevan a cabo, siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado, e informando sobre aquellos casos cuya reparación suponga una parada de larga duración.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos de protección individual. Equipos de seguridad. Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos. Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores. Instrumentos de verificación: Reglas de verificación. Niveles de burbuja. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Equipos de test. Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Gatos de elevación. Diferenciales. Andamios.

Productos y resultados:

Instalaciones y servicios generales (aire, aire comprimido, agua, desagüe) y de transporte con vías montados, revisados y reparados, en condiciones de óptimo funcionamiento para poder ejecutar los trabajos propios. Partes de mantenimiento cumplimentados.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones del fabricante de equipos y máquinas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Planos. Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Gammas de mantenimiento preventivo. Partes de trabajo. Hojas de incidencias. Informes de piezas de repuesto PDR. Libros registro. Información sobre la situación ambiental en el entorno.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: MONTAR Y MANTENER MÁQUINAS Y EQUIPOS SEMIMÓVILES EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO**Nivel: 2****Código: UC1388_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar herramientas, útiles y materiales, los equipos de protección individual y colectivos, adecuando las instalaciones, equipos y el área de trabajo para realizar con eficacia y seguridad las labores de montaje y mantenimiento, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR1.1 Los manuales de instrucciones del fabricante, planos, croquis y demás documentación técnica, se interpretan, para determinar las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las labores de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en perfecto estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.3 Las herramientas, útiles y materiales necesarios para realizar los trabajos de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en buen estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.4 El área de trabajo se comprueba que reúne las condiciones de seguridad necesarias respecto a prevención de riesgos físicos y medioambientales asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.5 La iluminación se comprueba que se adapta a las condiciones de visibilidad exigidas para cada lugar de trabajo.

CR1.6 Las señales de seguridad, vallados o barreras que adviertan de la realización de las operaciones de mantenimiento se colocan en el área de trabajo, de acuerdo con los procedimientos establecidos, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.7 Los dispositivos de enclavamiento se activan para bloquear los mandos de puesta en marcha y evitar conexiones inadvertidas de las instalaciones en revisión.

CR1.8 La orden de reanudación de la marcha se transmite, una vez realizadas las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, tras colocar las protecciones de los órganos en movimiento y los dispositivos de parada de emergencia, y tras comprobar la ausencia de personas en la zona de riesgo.

CR1.9 Las partes de montaje, mantenimiento y/o reparación se cumplimentan, recogiendo las actividades realizadas, materiales empleados e incidencias surgidas.

RP2: Realizar el montaje y mantenimiento de los equipos semimóviles de perforación, excavación, corte y auxiliares de sostenimiento, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad correspondientes.

CR2.1 Se colabora en el montaje, regulación y puesta a punto de los equipos semimóviles, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR2.2 Los elementos de corte –picas, discos e hilo– y los elementos de carga –dientes y cuchillas de los cazos del escráper o dragamina–, se revisan periódicamente, sustituyendo los que estén desgastados o rotos y reapretando los que estén flojos o sueltos, para garantizar el funcionamiento y rendimiento óptimo de los equipos.

CR2.3 Los elementos móviles de corte –tambores, cabezas, cadenas portapicas de las rozadoras, minadores, sierras y rozadoras de brazo– y de carga –cazos– se revisan periódicamente, sustituyendo los defectuosos y tensando en su caso las cadenas.

CR2.4 El estado de las cadenas de arrastre en los cepillos y en las rozadoras se comprueba, sustituyendo las defectuosas.

CR2.5 El estado de los sistemas y cables de desplazamiento en las máquinas cortadoras, rozadoras, cortadoras de hilo, escráper y dragaminas se comprueba, regulando la tensión y sustituyendo aquellos cuyos daños sobrepasen los límites permitidos.

CR2.6 Los elementos de desgaste de las máquinas auxiliares de sostenimiento (bulnadoras, gunitadoras, robot de proyección, bombas para morteros y hormigones) se revisan periódicamente, sustituyendo los deteriorados o rotos, para garantizar el funcionamiento y rendimiento óptimo de los equipos.

CR2.7 Los latiguillos, uniones, cilindros hidráulicos y neumáticos de las máquinas se comprueba que no tienen pérdidas, corrigiendo las fugas y sustituyendo aquellos elementos que estén dañados, para evitar deterioros y averías en los equipos.

CR2.8 Las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los diferentes equipos de perforación, excavación, corte y sostenimiento se realizan puntualmente, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

CR2.9 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos de perforación, excavación, corte y sostenimiento se localizan y diagnostican correctamente, identificando sus causas, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

CR2.10 Las operaciones de reparación se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, e informando sobre aquellos casos cuya reparación suponga una parada de larga duración.

CR2.11 El correcto funcionamiento de las máquinas y accesorios se comprueba después de cada reparación, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado, así como la disposición adecuada de los sistemas de protección.

RP3: Realizar el montaje y mantenimiento del equipo de extracción: máquina, cabrestantes monocarriles, y sus elementos auxiliares: jaulas, skips, poleas, cables y otros, para garantizar su funcionamiento eficaz y seguro, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad correspondientes.

CR3.1 Se colabora en la instalación de las máquinas de extracción o cabrestante del pozo o plano inclinado y del monocarril comprobando que están correctamente ensamblados a sus diferentes infraestructuras (castillete, bancadas, soportes y otros), así como la disposición de sus elementos motrices, frenos, soportes y elementos principales del tren de arrastre (poleas, tambores, reenvíos y otros), y comprobadas tanto sus características de funcionamiento como sus dispositivos de control y seguridad.

CR3.2 Los cables, las jaulas, skips, vagones y plataformas se montan correctamente, siguiendo las instrucciones técnicas y normativa aplicable, realizándose las correspondientes pruebas en carga y vacío; y comprobando que las suspensiones, amarres, tensores y estructura portante no presentan defectos.

CR3.3 Las revisiones indicadas en las instrucciones específicas correspondientes a cada máquina de extracción se realizan con la periodicidad establecida, para asegurar su funcionalidad y seguridad, comprobando al menos: freno de seguridad, freno de maniobra, dispositivos de regulación y limitación de la velocidad y longitudes de frenada a distintas velocidades.

CR3.4 Los cables de extracción, guionaje y tracción se revisan con la periodicidad y exigencias reglamentarias, para comprobar su estado óptimo, informando, en su caso, de las anomalías observadas.

CR3.5 Las reparaciones de la máquina de extracción o cabrestantes se realizan, previo diagnóstico, sustituyendo los elementos averiados y comprobando mediante pruebas en vacío y en carga que la reparación es correcta.

CR3.6 Las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los diferentes equipos, así como de sus sistemas de comunicación, señalización y control se realizan puntualmente, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

CR3.7 Las jaulas, skips, vagones y plataformas se revisan periódicamente, conforme al programa de mantenimiento establecido, comprobando que las suspensiones, amarres, tensores, estructura / marco y piso de jaula no presentan fisuras ni desgastes importantes.

CR3.8 Las poleas del castillete con sus ejes y cojinetes, así como la parte superior del guionaje se revisa periódicamente, conforme al programa de mantenimiento, que están sin deterioros por desgaste, corrosión o fisuras debidas a la fatiga, sustituyendo los elementos y componentes averiados.

CR3.9 Las operaciones de mantenimiento de todos los elementos móviles instalados en el castillete y caña del pozo se realizan siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento y cumpliendo las normas de seguridad específicas para estas operaciones, para asegurar el funcionamiento y la seguridad de los equipos.

CR3.10 Los forros de las poleas Koepe y tambores de enrollamiento se revisan y reponen cuando el nivel de desgaste supera lo especificado.

RP4: Realizar el montaje y mantenimiento de los elementos de sostenimiento y útiles auxiliares, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad correspondientes.

CR4.1 Las operaciones de montaje, reposición, ajuste, calibración y comprobación de los equipos de sostenimiento se realizan, siguiendo las instrucciones establecidas, para asegurar su óptimo funcionamiento.

CR4.2 Los elementos de distribución hidráulica, válvulas, conexiones y dispositivos de seguridad de los estemples y pilas se comprueban para asegurar su correcto funcionamiento.

CR4.3 La adecuada composición del líquido hidráulico con base agua se verifica que cumple las especificaciones de los fabricantes.

CR4.4 Las válvulas limitadoras de presión se verifican para asegurar su correcto funcionamiento.

CR4.5 Las presiones de salida de los grupos de presión se vigila que estén dentro de los límites establecidos.

CR4.6 Los mecanismos de avance de las pilas se revisan siguiendo las instrucciones de mantenimiento.

CR4.7 Las reparaciones de mampostas de fricción, por torcimiento de cabeza del puntal o de la base del fuste se realizan, siguiendo las instrucciones de mantenimiento.

CR4.8 La regulación y correcto funcionamiento de las llaves de impacto se verifica para efectuar el adecuado apriete de los cuadros deslizantes.

CR4.9 Las operaciones de reparación se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado, e informando sobre aquellos casos cuya reparación suponga una parada de larga duración.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos de protección individual. Equipos de seguridad. Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos. Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Vibrómetro. Manómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores. Instrumentos de verificación: Reglas de verificación. Niveles de burbuja. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Equipos de test. Analizador de líquido hidráulico. Máquinas, herramientas y útiles: Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Engrasadora. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Gatos de elevación. Diferenciales. Andamios.

Productos y resultados:

Máquinas y equipos semimóviles mineros (de excavación, transporte y sostenimiento) montados, revisados y reparados, en condiciones de óptimo funcionamiento para poder ejecutar los trabajos propios de la industria minera. Partes de mantenimiento cumplimentados.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones del fabricante de equipos y máquinas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Planos. Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Gammas de mantenimiento preventivo. Partes de trabajo. Hojas de incidencias. Informes de piezas de repuesto PDR. Libros registro. Información sobre la situación ambiental en el entorno.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: MONTAR Y MANTENER CINTAS TRANSPORTADORAS Y TRANSPORTADORES BLINDADOS

Nivel: 2

Código: UC1389_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar herramientas, útiles y materiales, así como los equipos de protección individual y equipos de seguridad colectiva específicos de las operaciones de montaje y mantenimiento, para realizar con eficacia y seguridad las labores, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR1.1 Los manuales de instrucciones del fabricante, planos, croquis y demás documentación técnica, se interpretan, para determinar las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las labores de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en perfecto estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.3 Las herramientas, útiles y materiales necesarios para realizar los trabajos mecánicos se comprueba que están dispuestos y en buen estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con eficacia.

CR1.4 El área de trabajo se comprueba que reúne las condiciones de seguridad necesarias respecto a prevención de riesgos físicos y medioambientales, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.5 La iluminación se comprueba que se adapta a las condiciones de visibilidad exigidas para cada lugar de trabajo.

CR1.6 Las señales de seguridad, vallados o barreras que adviertan de la realización de las operaciones de montaje y mantenimiento se colocan en el área de trabajo, de acuerdo con los procedimientos establecidos, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.7 Los dispositivos de enclavamiento se activan para bloquear los mandos de puesta en marcha y evitar conexiones inadvertidas de las instalaciones en revisión.

CR1.8 La orden de reanudación de la marcha se transmite, una vez realizadas las operaciones de montaje y mantenimiento, tras colocar las protecciones de los órganos en movimiento y los dispositivos de parada de emergencia y tras comprobar la ausencia de personas en la zona de riesgo.

CR1.9 Los partes de montaje, mantenimiento y/o reparación se cumplimentan, recogiendo las actividades realizadas, materiales empleados e incidencias surgidas.

RP2: Realizar el montaje y mantenimiento de las cintas transportadoras, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad.

CR2.1 Se colabora en el montaje de cintas transportadoras, siguiendo los procedimientos establecidos, interpretando las especificaciones técnicas, utilizando el utillaje y los medios adecuados y observando las medidas de seguridad prescritas.

CR2.2 Las cintas transportadoras se tensan y alinean sobre los elementos de estructura soporte junto con los elementos motrices, sistemas de protección, control y accesorios correspondientes, para que no se produzcan desgastes anómalos y se garantice su correcto funcionamiento, siguiendo la documentación técnica correspondiente y normativa de seguridad aplicable.

CR2.3 Las cintas transportadoras se alargan y acortan montando los elementos de estructura y accesorios correspondientes, y se empalman mediante grapas metálicas y/o vulcanizado, para conseguir la longitud adecuada para las actividades de transporte a realizar, comprobando su funcionamiento en vacío y en carga y que las tensiones están dentro de los límites establecidos.

CR2.4 Los elementos motrices de las cintas se revisan periódicamente, conforme al programa de mantenimiento establecido, para comprobar su correcto funcionamiento.

CR2.5 La tensión de la banda se mantiene en los límites determinados para evitar el deslizamiento de los tambores bajo condiciones extremas de carga, regulándola mediante contrapeso u otros sistemas de tensado.

CR2.6 La sustitución de rodillos defectuosos se realiza a cinta parada y enclavada siguiendo los procedimientos establecidos para evitar su puesta en marcha imprevista.

CR2.7 El cable de parada de emergencia de tirón se revisa periódicamente según los procedimientos establecidos para mantener las condiciones de seguridad.

CR2.8 Los dispositivos de limpieza de la cinta y los separadores magnéticos se mantienen operativos para evitar el deterioro de la banda.

CR2.9 El descentrado de la banda se corrige actuando sobre el apoyo ranurado de la terna de rodillos portantes o del posicionamiento de los rodillos de retorno o por medio de las estaciones de centrado.

CR2.10 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de las cintas transportadoras se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

CR2.11 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos e instalaciones y sistemas de regulación y control se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

CR2.12 Las operaciones de reparación de las cintas transportadoras se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

RP3: Realizar el montaje y mantenimiento de transportadores blindados, por cangilones, vibrantes, tornillos sin fin y otros equipos, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad.

CR3.1 Se colabora en el montaje de los transportadores blindados y demás equipos, siguiendo los procedimientos establecidos, interpretando las especificaciones técnicas, utilizando el utillaje y los medios adecuados y observando las medidas de seguridad prescritas.

CR3.2 Los transportadores blindados se tensan y alinean sobre los elementos de estructura soporte junto con los elementos motrices, sistemas de protección, control y accesorios correspondientes para que no se produzcan desgastes anómalos y se garantice su correcto funcionamiento, siguiendo la documentación técnica correspondiente y normativa de seguridad aplicable.

CR3.3 Los transportadores blindados se alargan y acortan, montando los elementos de la estructura –chapas– y las racletas necesarias, y alargando o acortando cadenas, para conseguir la longitud adecuada para las actividades de transporte a realizar, comprobando su correcto funcionamiento y alineación.

CR3.4 Los elementos motrices de los transportadores se revisan periódicamente, conforme al programa de mantenimiento establecido, para comprobar su correcto funcionamiento.

CR3.5 La regulación de la tensión de la cadena de arrastre se realiza mediante el dispositivo específico y, en caso necesario, eliminando un tramo de cadena, para evitar desgastes anómalos y roturas.

CR3.6 El desgaste de las hélices, en los transportadores de tornillo sin fin, se controla, en función de la abrasividad del material, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.7 El caudal, en los alimentadores y transportadores vibrantes, se regula accionando el dispositivo correspondiente, para optimizar el rendimiento de los equipos.

CR3.8 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los transportadores blindados y demás equipos se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento, e informando de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

CR3.9 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos e instalaciones y sistemas de regulación y control se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

CR3.10 Las operaciones de reparación, recuperando componentes, sustituyendo elementos o restaurando regulaciones y controles, se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

Contexto profesional:**Medios de producción:**

Equipos de protección individual. Equipos de seguridad. Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos. Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores. Instrumentos de verificación: Reglas de verificación. Niveles de burbuja. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Equipos de test. Máquinas, herramientas y útiles. Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Gatos de elevación. Diferenciales. Andamios. Equipos de tensado. Grapadoras. Equipos de vulcanizado.

Productos y resultados:

Instalaciones y servicios generales (aire, aire comprimido, agua, desagüe y vías) y de transporte con vías montados, revisados y reparados, en condiciones de óptimo funcionamiento para poder ejecutar los trabajos propios. Partes de mantenimiento cumplimentados.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones del fabricante de equipos y máquinas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Planos. Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Gammas de mantenimiento preventivo. Partes de trabajo. Hojas de incidencias. Informes de piezas de repuesto PDR. Libros registro. Información sobre la situación ambiental en el entorno.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: MONTAR Y MANTENER SISTEMAS Y EQUIPOS DE TRANSPORTE DE GRANELES NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS**Nivel: 2****Código: UC1390_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar herramientas, útiles y materiales, así como los equipos de protección individual y equipos de seguridad colectiva específicos de las operaciones de montaje y mantenimiento, para realizar con eficacia y seguridad las labores de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR1.1 Los manuales de instrucciones del fabricante, planos, croquis y demás documentación técnica, se interpretan, para determinar las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las labores de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en perfecto estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.3 Las herramientas, útiles y materiales necesarios para realizar los trabajos mecánicos se comprueba que están dispuestos y en buen estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con eficacia.

CR1.4 El área de trabajo se comprueba que reúne las condiciones de seguridad necesarias respecto a prevención de riesgos físicos y medioambientales, para asegurar la realización de los trabajos de mantenimiento y reparación con seguridad.

CR1.5 El entorno de trabajo se mantiene en orden y limpio de materiales, residuos y otros, que perjudiquen y pongan en riesgo los trabajos, depositándolos en los contenedores o lugares indicados.

CR1.6 La iluminación se comprueba que se adapta a las condiciones de visibilidad exigidas para cada lugar de trabajo.

CR1.7 Las señales de seguridad, vallados o barreras que adviertan de la realización de las operaciones de mantenimiento se colocan en el área de trabajo, de acuerdo con los procedimientos establecidos, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.8 Los dispositivos de enclavamiento se activan para bloquear los mandos de puesta en marcha y evitar conexiones inadvertidas de las instalaciones en revisión.

CR1.9 La orden de reanudación de la marcha se transmite, una vez realizadas las operaciones de montaje y mantenimiento, tras colocar las protecciones de los órganos en movimiento y los dispositivos de parada de emergencia, y tras comprobar la ausencia de personas en la zona de riesgo.

CR1.10 Los partes de montaje, mantenimiento y/o reparación se cumplimentan, recogiendo las actividades realizadas, materiales empleados e incidencias surgidas.

RP2: Realizar el montaje y mantenimiento de las instalaciones de transporte neumático, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad

CR2.1 Se colabora en el montaje inicial de las instalaciones de transporte neumático, siguiendo los procedimientos establecidos, interpretando las especificaciones técnicas, utilizando el utillaje y los medios adecuados y observando las medidas de seguridad prescritas.

CR2.2 El caudal de polvo a transportar se ajusta mediante un regulador de tiro

CR2.3 cierre en la alimentación se controla mediante un obturador rotativo que actúa como cierre estanco.

CR2.4 Las válvulas de entrada de aire y de la boca aspiradora de polvo se ajustan de forma que la relación aire/polvo se mantenga en los términos requeridos.

CR2.5 Las condiciones de fluidización y velocidad en los sistemas de transporte por presión o por aspiración se controlan, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

CR2.6 La separación del material transportado se controla mediante baterías de ciclones, ajustando la velocidad de entrada.

CR2.7 El mecanismo de sacudida de las mangas de los filtros se revisa sistemáticamente, sustituyendo las mangas rotas o perforadas.

CR2.8 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los transportadores neumáticos se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de los caudales y fugas, así como de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

CR2.9 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos e instalaciones y sistemas de regulación y control se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

CR2.10 Las operaciones de reparación de los transportadores neumáticos se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

RP3: Realizar el montaje y mantenimiento de las instalaciones de transporte hidráulico, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad.

CR3.1 Se colabora en el montaje de las instalaciones de transporte hidráulico siguiendo los procedimientos establecidos, interpretando las especificaciones técnicas, utilizando el utillaje y los medios adecuados y observando las medidas de seguridad prescritas.

CR3.2 Las bombas de lodos se revisan periódicamente, comprobando el desgaste de los rodets y sustituyéndolos cuando se alcancen los límites determinados, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.3 La instalación de bombeo de pulpas por medio de bombas centrífugas, de diafragma o de tornillo se efectúa siguiendo las instrucciones específicas para este tipo de equipos.

CR3.4 El mecanismo de giro y de elevación del sistema de arrastre y descarga de lodos del tanque espesador se revisa periódicamente, según las instrucciones recibidas.

CR3.5 El desgaste de las rastras de la estructura de giro se comprueba, sustituyéndolas cuando alcancen los límites determinados, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.6 El revestimiento de los hidrociclones o el cuerpo metálico se sustituye o repara en función del desgaste producido por la abrasión de la pulpa, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.7 El tendido de tubería se realiza reduciendo al mínimo los codos, cambios de dirección u otros accesorios que aumenten la pérdida de carga por fricción.

CR3.8 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los transportadores hidráulicos se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de los caudales y fugas, así como de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

CR3.9 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos e instalaciones y sistemas de regulación y control se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

CR3.10 Las operaciones de reparación, recuperando componentes, sustituyendo elementos o restaurando regulaciones y controles, se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos de protección individual, equipos de seguridad. Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos. Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores. Instrumentos de verificación: Reglas de verificación. Niveles de burbuja. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Equipos de test. Máquinas, herramientas y útiles: Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. . Gatos de elevación. Diferenciales. Andamios. Equipo para el vulcanizado y cosido de bandas de goma.

Productos y resultados:

Equipos de transporte continuo montados, revisados y reparados, en condiciones de óptimo funcionamiento para poder ejecutar los trabajos propios de la industria. Partes de mantenimiento cumplimentados.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de funcionamiento de equipos y máquinas. Normas de prevención de riesgos laborales. Disposiciones internas de seguridad. Planos. Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Manuales de explotación. Manuales de implantación. Hojas de procesos. Gammas de mantenimiento preventivo. Reglamentos. Partes de trabajos. Hojas de incidencias. Informes de piezas de repuesto PDR. Libros registro.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6: REALIZAR OPERACIONES BÁSICAS DE CORTE, CONFORMADO Y SOLDADURA EN PROCESOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO**Nivel: 1****Código: UC1319_1****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar equipos, herramientas, útiles, materiales y protecciones de trabajo, para cortar, unir, conformar o reparar elementos y estructuras metálicas, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR1.1 Las instrucciones técnicas sobre los procesos y procedimientos a realizar: planos, croquis y demás documentación técnica, así como las instrucciones orales o escritas del superior responsable, se interpretan, detectando omisiones, errores o indefiniciones en la información necesaria para la completa definición de los trabajos, y recabándola, en su caso, del superior o responsable.

CR1.2 Los equipos, herramientas, útiles, materiales y accesorios se seleccionan y son los adecuados para el proceso operativo y las características del material y del trabajo a realizar.

CR1.3 Las máquinas, equipos y accesorios, así como los equipos de protección individual se preparan, utilizan y mantienen según los procedimientos descritos en los manuales, en función del proceso que se debe realizar y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales, para tenerlos siempre dispuestos para su uso.

CR1.4 Las máquinas y equipos se mantienen operativos aplicando los procedimientos de mantenimiento de usuario.

CR1.5 Los equipos, útiles y herramientas de trabajo se limpian, recogen y colocan en los lugares indicados una vez utilizados, para tenerlos siempre preparados y dispuestos para su uso.

CR1.6 Los residuos se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los contenedores y/o lugares establecidos siguiendo los procedimientos de la empresa y cumpliendo las normas medioambientales.

RP2: Realizar cortes, taladros y desbastes, manualmente o por procedimientos mecánicos simples, para obtener piezas y/o conjuntos con las dimensiones y características que se requieran para las operaciones de mantenimiento, cumpliendo las normas específicas de calidad, prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

CR2.1 Los parámetros de las operaciones de corte, taladro y desbaste son los adecuados para el útil y el material que se va a tratar para optimizar la utilización de equipos y materiales.

CR2.2 El posicionamiento del material se realiza en función del proceso a realizar, para obtener la calidad óptima y evitar los defectos del mecanizado.

CR2.3 El corte y los biseles se realizan respetando las dimensiones y formas indicadas en el trazado o en su defecto en la normativa exigida, consiguiendo el tipo y grado de acabado requeridos.

CR2.4 El acabado mediante las operaciones de limado y esmerilado se realiza utilizando la amoladora angular según las instrucciones recibidas, y prestando especial atención a las proyecciones, consiguiendo el tipo y nivel de acabado requerido.

CR2.5 La utilización de los equipos portátiles eléctricos –taladro y amoladora– se realizan teniendo en cuenta las instrucciones específicas recibidas relativas a riesgos eléctricos.

RP3: Realizar operaciones de oxicrote, para retirar, sustituir y/o incorporar las piezas que requieran las operaciones de mantenimiento, consiguiendo la calidad requerida y de acuerdo con la normativa específica de seguridad.

CR3.1 La operación de oxicrote se realiza respetando las condiciones indicadas en el trazado, utilizando un soplete equipado con lanza adicional de oxígeno para el corte, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.2 La operación de oxicrote se efectúa regulando los manorreductores de las botellas de oxígeno y acetileno para reducir la presión en los sopletes hasta el valor preciso.

CR3.3 La regulación del soplete con la boquilla adecuada se realiza variando la relación oxígeno/acetileno en la mezcla de combustible para obtener los valores requeridos por el proceso.

CR3.4 Las botellas se manipulan y almacenan según lo establecido en la normativa vigente y disposiciones internas de seguridad.

RP4: Realizar soldaduras eléctricas con electrodo metálico revestido y MIG –Metal-Inert Gas– en distintas calidades de material base y en las posiciones más habituales, para unir las piezas y conjuntos metálicos que requieran las operaciones de mantenimiento, consiguiendo la calidad requerida y de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

CR4.1 Las máquinas de soldar tienen fijados correctamente los parámetros, de acuerdo con la soldadura que se debe realizar, para optimizar el rendimiento y calidad de los trabajos.

CR4.2 El procedimiento de soldadura se aplica en función del tipo –aceros, aleaciones– y características –forma, espesores– del material base y su ubicación –posición de soldadura–, siguiendo las instrucciones técnicas recibidas, para conseguir la unión con la calidad requerida.

CR4.3 Los bordes que hay que unir tienen la preparación requerida por las especificaciones o normas aplicables.

CR4.4 Los consumibles se seleccionan, manipulan y conservan correctamente en el puesto de trabajo, según los procedimientos establecidos, para garantizar su uso eficiente y seguro.

CR4.5 Las soldaduras se realizan cumpliendo las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a la calidad superficial, dimensión, mordeduras y limpieza.

RP5: Realizar operaciones simples de conformado para efectuar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas en condiciones específicas de seguridad.

CR5.1 Los parámetros de funcionamiento de la maquinaria se fijan de acuerdo con las instrucciones recibidas para optimizar la utilización de equipos y materiales.

CR5.2 Las operaciones de conformación sin separación del material, doblado y plegado, se realizan aplicando a las prensas las fuerzas de doblado establecidas, teniendo en cuenta la resistencia del material y el ángulo de doblado para que no se produzca la recuperación elástica de la pieza.

CR5.3 La conformación de tubos, abocardado, ensanchamiento, rebordeado y doblado se realiza con prensas de curvar y plantillas, aplicando los procedimientos establecidos, evitando la aparición de arrugas.

CR5.4 El conformado se realiza cumpliendo las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a la calidad superficial, las dimensiones, formas, ángulos requeridos, mordeduras y limpieza.

Contexto profesional:**Medios de producción:**

Útiles y equipos de corte mecánico: sierras manuales y mecánicas simples. Herramientas y útiles: amoladora angular, taladro portátil y de columna, martillos y mazas, yunques, cortafíos, limas, lijas, brocas, muelas, discos de corte y otros. Equipos manuales de corte por oxicorte. Manorreductores. Botellas de oxígeno y acetileno. Sopletes. Lanza. Carros y maletines de transporte. Equipos de soldadura con electrodo metálico revestido. Grupo de soldadura. Pinzas, electrodos, conexiones de masa. Equipos de soldadura con proceso MIG. Bobinas. Botellas de gas. prensas de curvar. Plantillas. Troqueles. Herramientas y útiles de ensamblaje y montaje. Gatos y utillaje para fijación. Medios de elevación y transporte. Instrumentos de medida y verificación. Equipos de protección individual.

Productos y resultados:

Piezas cortadas con los bordes preparados, marcadas y verificadas. Piezas conformadas. Estructuras soldadas. Estructuras repasadas. Piezas y estructuras reparadas.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo. Procedimientos. Normas de calidad. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas de protección medioambiental. Listas de materiales. Secuencias de montaje. Manuales de máquinas. Disposiciones internas de seguridad.

UNIDAD DE COMPETENCIA 7: 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 trabajo.

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, siguiendo 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: MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

Nivel: 2

Código: MF0116_2

Asociado a la UC: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico

Duración: 270 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas, identificando los distintos mecanismos que los constituyen y describiendo la función que realizan así como sus características técnicas.

CE1.1 Clasificar por la transformación que realizan, los distintos mecanismos tipo: biela-manivela, trenes de engranajes, levas, tornillo sinfín, poleas, etc., y explicar el funcionamiento de cada uno de ellos.

CE1.2 Ante una máquina y su documentación técnica:

- Identificar los grupos funcionales mecánicos y electromecánicos que la constituyen y sus elementos.
- Explicar y caracterizar la función de cada uno de los grupos identificados.
- Explicar las características de los elementos y piezas de los grupos y sus relaciones funcionales y clasificarlos por su tipología.
- Identificar las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes razonando las causas que los originan.

C2: Realizar operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas y las pruebas funcionales de los conjuntos, utilizando las herramientas y equipos adecuados en condiciones de seguridad.

CE2.1 Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de montaje de elementos mecánicos y electromecánicos.

CE2.2 Explicar las técnicas de desmontaje/montaje de los conjuntos mecánicos y electromecánicos constituyentes de las máquinas.

CE2.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de elementos mecánicos y electromecánicos, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE2.4 A partir de la documentación técnica de un grupo mecánico y/o electromecánico:

- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de montaje, indicando útiles y herramientas necesarias.
- Preparar y organizar los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Verificar las características de las piezas, aplicando los procedimientos requeridos.
- Montar los elementos y piezas constituyentes según procedimientos.
- Realizar los controles del proceso de montaje según los procedimientos establecidos.
- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc. según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, equilibrando, etc. según las especificaciones.
- Realizar las pruebas funcionales, regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

C3: Aplicar técnicas de montaje para la construcción de sistemas hidráulicos y neumáticos para máquinas realizando su puesta a punto, a partir de especificaciones técnica, en condiciones de seguridad.

CE3.1 Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de montaje de sistemas hidráulicos y neumáticos.

CE3.2 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de los circuitos hidráulicos y neumáticos, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE3.3 A partir de la documentación técnica correspondiente a un circuito hidráulico y otro neumático:

- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de montaje.
- Preparar y organizar los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del montaje.
- Verificar las características de los elementos, aplicando los procedimientos requeridos.
- Montar los elementos y piezas constituyentes según procedimientos.
- Construir las conducciones con los materiales especificados, montar y conectar según los procedimientos establecidos.
- Realizar los controles del proceso de montaje según los procedimientos establecidos.
- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc. según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, etc. según las especificaciones.
- Realizar las pruebas funcionales regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

C4: Diagnosticar averías en los mecanismos y circuitos hidráulicos y neumáticos de las máquinas identificando la naturaleza de las mismas y aplicando las técnicas más adecuadas, en condiciones de seguridad.

CE4.1 Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes de tipo mecánico de las máquinas y relacionarlas con las causas que las originan.

CE4.2 Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes en los circuitos hidráulicos y neumáticos de las máquinas y relacionarlas con las causas que las originan.

CE4.3 Describir los equipos más utilizados para el diagnóstico de las averías y sus campos de aplicación más adecuados.

CE4.4 En un supuesto práctico de una máquina en servicio y de la documentación técnica apropiada, sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción en los diferentes sistemas:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los distintos bloques funcionales y los elementos que los componen.
- Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce.
- Realizar las hipótesis de las causas posibles que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el sistema.
- Elaborar un plan de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Determinar los equipos y utillajes necesarios.
- Adoptar las medidas de seguridad requeridas para intervenir en la según el plan establecido.
- Localizar los elementos responsables de las averías, aplicando los procedimientos requeridos y en el tiempo adecuado.
- Elaborar un informe de diagnóstico de las averías, describiendo las actividades desarrolladas, fundamentadas en los resultados obtenidos.

C5: Diagnosticar el estado de los elementos y piezas de máquinas aplicando técnicas de medida y observación.

CE5.1 Describir el proceso de desgaste de las piezas en movimiento por fricción, erosión, rodamiento, etc.

CE5.2 Identificar desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.

CE5.3 En casos prácticos en donde se disponga de fotografías y piezas reales dañadas por diferentes causas (daños de erosiones en asientos de válvulas, en correderas hidráulicas, cojinetes y rodamiento dañados, etc.):

- Identificar las zonas erosionadas.
- Analizar las roturas.
- Determinar las posibles causas (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio, etc.).
- Comparar las medidas actuales con las originales que se reflejan en su plano respectivo, cuantificando la magnitud de los desgastes y erosiones, realizando las medidas con útiles apropiados.

C6: Aplicar técnicas de mantenimiento, que impliquen sustitución de elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

CE6.1 En un supuesto práctico de una máquina, en situación real o simulada de servicio, de cuya documentación técnica se dispone y en la que se indican las piezas o elementos que se deben sustituir:

- Identificar los mismos en la documentación técnica, obteniendo sus características y evaluar el alcance de la operación.
- Establecer el plan de desmontaje / montaje y los procedimientos que hay que aplicar, indicando:
 - Elementos que deben ser desconectados.
 - Partes de la máquina que se deben aislar.
 - Precauciones que deben ser tenidas en cuenta.
 - Croquis de conexionado.
 - Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.
- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/ montaje.
- Aislar los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que está conectado.
- Recuperar los aceites de la instalación.
- Desmontar, verificar y, en su caso, sustituir las piezas indicadas y montar el equipo.
- Conexionar el equipo a los circuitos correspondientes.
- Limpiar, engrasar, etc., poniendo el equipo en condiciones de funcionamiento.
- Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

C7: Realizar, con precisión y seguridad, operaciones de ajustes y regulación en sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, utilizando el procedimiento más adecuado para cumplir con los requisitos de puesta a punto de los equipos.

CE7.1 Explicar los sistemas de ajustes que se emplean en construcción de máquinas.

CE7.2 Seleccionar los ajustes adecuados para el acoplamiento entre dos elementos mecánicos, teniendo en cuenta los movimientos relativos entre las dos piezas, los esfuerzos, la longitud de contacto, etc.

CE7.3 Describir las técnicas metrológicas y los útiles de verificación.

- En un grupo mecánico (reductor de velocidad, variador de velocidad, etc.) de cuyas especificaciones técnicas correspondientes se dispone:
 - Identificar cada uno de los elementos que los configuran.

- Desmontar y limpiar cada uno de los elementos aplicando técnicas y útiles apropiados.
 - Comprobar las especificaciones dimensionales y de estado de las superficies funcionales de los elementos, utilizando el equipo adecuado.
 - Verificar superficies planas y cilíndricas, excentricidades, dentados de ruedas, etc., utilizando los equipos adecuados
 - Montar y preparar en condiciones de funcionamiento cada elemento, reponiendo, si procede, las piezas deterioradas y verificando las condiciones de acoplamiento y funcionales en cada operación.
 - Reglar y poner a punto el grupo mecánico, cumpliendo con las especificaciones dadas y comprobar su funcionamiento.
- C8: Elaborar en el soporte adecuado, croquis de conjuntos, piezas y esquemas de circuitos hidráulicos y neumáticos de maquinaria con la precisión requerida.
- CE8.1 Relacionar las distintas representaciones (vistas, cortes, etc.) con la información que se deba transmitir.
- CE8.2 Describir las diferencias entre los tipos de acotación funcional y de fabricación.
- CE8.3 Describir las características que deben reunir los esquemas de los circuitos hidráulicos y neumáticos.
- CE8.4 A partir de un caso práctico de una máquina, obtener la información de los elementos mecánicos y de los circuitos hidráulicos y/o neumáticos que sea necesaria para resolver un problema de reparación, mejora, etc. debidamente razonado y realizar:
- Las acciones adecuadas para garantizar la seguridad personal y de los equipos durante la toma de información.
 - Los croquis de las piezas afectadas, dibujados en condiciones de taller, definidas funcionalmente, expresando las especificaciones técnicas que deben cumplir para su intercambiabilidad.
 - Los croquis de conjunto de los mecanismos afectados.
 - Los esquemas a mano alzada, en condiciones de taller, de los sistemas hidráulicos y/o neumáticos con las especificaciones técnicas y de funcionamiento de los mismos.
- C9: Realizar operaciones de mantenimiento, que no impliquen sustitución de elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.
- CE9.1 Describir las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos mecánicos, hidráulicos y neumáticos de las máquinas.
- CE9.2 Describir las herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.
- CE9.3 En un caso práctico de una máquina que dispone de los sistemas mecánicos, hidráulicos y/o neumáticos y con su documentación técnica:
- Identificar en la documentación técnica y en la propia máquina, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
 - Obtener datos de las variables de los sistemas de las máquinas y de los equipos, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) y utilizando instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente.
 - Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc., utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.

- Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación.
- Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías / deficiencias observadas y los datos necesarios para el banco de históricos.

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

Contenidos:

1. Interpretación gráfica

Sistemas de representación gráfica.
Croquización.
Vistas, cortes y secciones.
Acotación.
Planos de conjunto y de despiece.
Normas de dibujo.
Interpretación gráfica de elementos mecánicos.
Interpretación gráfica de circuitos neumáticos.
Interpretación gráfica de circuitos hidráulicos.

2. Mecanismos y elementos de máquinas

Mecanismos:
Reductores.
Transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa.
Embragues.
Frenos.
Trenes de engranajes.
Poleas.
Cajas de cambio de velocidad.
Diferenciales.
Transmisiones de movimiento angular.
Acopladores de ejes de transmisión.
Cálculo de magnitudes mecánicas básicas
Medición y verificación de magnitudes en lo sistemas mecánicos.

3. Montaje de elementos mecánicos

Rodamientos. Tipos, características y aplicaciones.
El montaje de rodamientos.
Verificación de funcionalidad de rodamientos.
Uniones atornilladas.
Elementos de seguridad de los tornillos.
Aplicaciones y selección de tornillos.
Remachado.
Remaches. Tipos, materiales, características y aplicaciones.
Soldadura. Tipos, aplicaciones, procedimientos, máquinas de soldar, herramientas para soldar, defectos en las soldaduras, verificación de las soldaduras.
Superficies de deslizamiento. Guías, columnas, casquillos, carros, etc. Tipos, aplicaciones, procedimientos de montaje, ajuste y regulación. Herramientas para montar y desmontar, verificación del deslizamiento y posicionamiento, lubricación.
Juntas. Tipos, aplicaciones, procedimientos de preparación y montaje de las juntas, verificación de funcionalidad.
Acoplamientos estancos con y sin presión.
Equipos para verificación de estanqueidad.
Transmisión de movimientos. Tipos, aplicaciones, técnicas de montaje de los elementos de las transmisiones, (correas, poleas, cadenas, ejes estriados, engranajes, ejes de transmisión, acoplamientos, etc.).

Verificación de los sistemas de transmisión.
Hidráulica. Tuberías, conexiones y acoplamientos, montaje de elementos hidráulicos.
Instrumentos de medida, pruebas de seguridad y funcionalidad.
Neumática. Tuberías, conexiones y acoplamientos, montaje de elementos neumáticos.
Instrumentos de medida, pruebas de seguridad y funcionalidad.
Selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina.
Montaje y desmontaje de rodamientos.
Realización de pruebas funcionales en los rodamientos.
Selección del tipo de ensamblado.
Ensamblado de piezas.
Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.
Ajuste y reglaje de guías, carros y columnas.
Selección de juntas y bridas utilizadas en la unión.
Montaje de elementos con juntas y bridas.
Realización de las pruebas de verificación de uniones con juntas.
Montaje y desmontaje de elementos de transmisión.
Regulación de los elementos de transmisión.
Selección de los materiales utilizados en los circuitos neumáticos.
Montaje de elementos neumáticos.
Reparación de circuitos neumáticos.
Selección de los materiales utilizados en los circuitos hidráulicos.
Montaje de elementos hidráulicos.
Reparación de circuitos hidráulicos.
Realización de pruebas funcionales en los circuitos neumáticos e hidráulicos.

4. Instalación de maquinaria

Cimentaciones y anclajes de máquinas.
Verificación de máquinas.
Instalaciones de alimentación a las máquinas y sistemas.
Montaje de máquinas y equipos.
Puesta en marcha de máquinas y equipos.
Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.

5. Mantenimiento mecánico

Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.
Síntomas causas y reparación de averías.
Montaje de máquinas.
Verificación de máquinas e instalaciones.
Útiles de verificación.
Análisis del estado de conjuntos mecánicos, neumáticos e hidráulicos.
Aplicación del mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo a máquinas, equipos y sistemas.
Diagnóstico de funcionamiento de máquinas, equipos y sistemas.
Reparación de averías de máquinas, equipos y sistemas.
Montaje de máquinas.
Ajuste y reglaje de máquinas.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de mantenimiento: 130 m².
- Taller de mecanizado: 100 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el montaje y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial, 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: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE SERVICIOS GENERALES EN EXCAVACIONES Y PLANTAS

Nivel: 2

Código: MF1387_2

Asociado a la UC: Montar y mantener instalaciones de servicios generales en excavaciones y plantas

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Establecer las operaciones previas al montaje y mantenimiento de las instalaciones, en cuanto a preparación de herramientas, útiles y materiales, entorno de trabajo y normas de seguridad.

CE1.1 Interpretar manuales de montaje y mantenimiento de equipos, identificando en ellos las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CE1.2 Relacionar las herramientas y equipos utilizados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones de industrias extractivas, explicando la forma de utilización y mantenimiento de los mismos.

CE1.3 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de montaje y mantenimiento en industrias extractivas, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de montaje y mantenimiento, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.5 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de montaje y mantenimiento, de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.

CE1.6 Describir las operaciones de señalización y cercado de las áreas de trabajo afectadas por el montaje, mantenimiento o reparación, así como las condiciones de iluminación de las mismas.

CE1.7 Identificar el protocolo de actuación a seguir previamente y durante las operaciones de reparación y mantenimiento: dispositivos de enclavamiento, bloqueo, puesta a tierra, avisos, comunicaciones u otros.

CE1.8 Identificar los riesgos específicos para el medioambiente que generan las actividades de montaje y mantenimiento, señalando las medidas de protección a adoptar en cada caso, especialmente en lo que se refiere a la generación de diferentes tipos de residuos, ruido y polvo.

CE1.9 Describir el procedimiento de puesta en marcha de los equipos tras las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, indicando las comprobaciones y verificaciones a efectuar e incidiendo en las precauciones a adoptar.

CE1.10 Indicar la estructura y contenido de los partes de mantenimiento preventivo y/o correctivo, siguiendo los modelos al uso.

C2: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de ventilación, utilizando las herramientas adecuadas y en condiciones de seguridad.
CE2.1 Explicar las funciones y componentes de la ventilación principal, identificando los sistemas de regulación y dispositivos de control, así como las consecuencias de su funcionamiento anómalo o disfunción.

CE2.2 Describir las operaciones de montaje de los diferentes tipos de ventiladores principales y sus accesorios, identificando la secuencia de montaje.

CE2.3 Describir las operaciones de montaje y desmontaje de las puertas y compuertas, sus tipos de accionamiento y accesorios, identificando la secuencia de montaje y el procedimiento para mantener las condiciones de seguridad.

CE2.4 Enumerar y describir las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo propias de las instalaciones de ventilación principal, siguiendo lo establecido en los manuales de instrucciones del fabricante.

CE2.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de mantenimiento del circuito de la ventilación principal, siguiendo los procedimientos establecidos:

- Inmovilizar el rodete del ventilador principal.
- Regular el ángulo de los álabes de acuerdo con el caudal necesario en el circuito.
- Revisar, regular y mantener puertas y compuertas.
- Poner en marcha y verificar su funcionamiento.
- Comprobar el sistema de control y automatización.

CE2.6 Describir las funciones y componentes del circuito de ventilación secundaria de las labores en fondo de saco, identificando la situación de los ventiladores y los sistemas de regulación.

CE2.7 Describir las operaciones de montaje de los ventiladores, tuberías y accesorios utilizados en ventilación secundaria, identificando la secuencia y forma de montaje.

CE2.8 Enumerar y describir las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo propias de la ventilación secundaria, describiendo las comprobaciones a realizar para conseguir el adecuado régimen de funcionamiento.

CE2.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje y mantenimiento de un circuito de la ventilación secundaria:

- Instalar el tipo de ventilador adecuado en el emplazamiento señalado, de acuerdo con las instrucciones recibidas y la normativa de seguridad aplicable.
- Instalar las canalizaciones aspirantes e impelentes.
- Colocar las conexiones, accesorios y elementos de regulación.
- Cambiar la situación de los ventiladores auxiliares y alargar las canalizaciones.
- Comprobar la temperatura de los rodamientos.
- Revisar el estado de la ventilación secundaria, identificando fugas, deterioros u otras anomalías.

CE2.10 Enumerar las anomalías y averías más comunes en las instalaciones de ventilación principal y secundaria que puedan afectar al perfecto funcionamiento y seguridad de estas instalaciones, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnóstico y localización.

CE2.11 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE2.12 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de avería en una instalación de ventilación:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de la red de aire comprimido utilizando las herramientas adecuadas y en condiciones de seguridad.

CE3.1 Explicar las funciones y componentes de la red de aire comprimido, identificando los principales tipos de compresores, calderines y sistemas de regulación, distribución y seguridad.

CE3.2 Describir las operaciones de montaje de los diferentes componentes de la red de aire comprimido (compresores, calderines, tuberías y accesorios), identificando la secuencia de montaje.

CE3.3 Enumerar y describir las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo propias de las instalaciones de aire comprimido, siguiendo lo establecido en los manuales de instrucciones del fabricante.

CE3.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje y mantenimiento del circuito de aire comprimido:

- Instalar el compresor, regulando la presión de salida y disparo del compresor.
- Instalar los componentes del sistemas de refrigeración.
- Instalar los calderines, comprobando su estanqueidad y presión de entrada
- Instalar tuberías y accesorios siguiendo el esquema de montaje.
- Revisar el estado y correcto funcionamiento del compresor, sistema de refrigeración y calderines.
- Revisar el estado de la red de aire comprimido, identificando fugas, deterioros u otras anomalías.
- Realizar la limpieza, purgado y/o sustitución de calderines, conductos y filtros.

CE3.5 Enumerar las anomalías y averías más comunes en las instalaciones de aire comprimido que puedan afectar a su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnóstico y localización.

CE3.6 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de avería en una instalación de aire comprimido:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C4: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de la red de agua y desagüe, utilizando las herramientas adecuadas y en condiciones de seguridad.

CE4.1 Explicar las funciones y componentes de la instalación de desagüe, identificando bombas principales y dispositivos de regulación y automatismos.

CE4.2 Explicar los escalonamientos de alimentación y desagüe en función de la altura manométrica a vencer, estaciones intermedias de bombeo y sistema de sincronización para el orden de arranque de las bombas.

CE4.3 Describir las operaciones de montaje de las bombas, tuberías y accesorios, así como de sus dispositivos de regulación y automatismos, identificando la secuencia de montaje.

CE4.4 Enumerar y describir las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo propias de las instalaciones de agua y desagüe, siguiendo lo establecido en los manuales de instrucciones del fabricante.

CE4.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de instalación y mantenimiento de la red de agua y/o desagüe:

- Instalar y arrancar la bomba.
- Instalar las tuberías y accesorios.
- Comprobar el funcionamiento de los interruptores y sondas de nivel.
- Comprobar las presiones y estanqueidades.

- Comprobar las temperaturas de los rodamientos.
- Revisar el estado de la red de agua y/o desagüe, identificando fugas, deterioros u otras anomalías.
- Cubrir los partes de instalación y mantenimiento.

CE4.6 Enumerar las anomalías y averías más comunes en las instalaciones de agua y desagüe que puedan afectar al perfecto funcionamiento y seguridad de estas instalaciones, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnóstico y localización.

CE4.7 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE4.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de avería en una instalación de agua y desagüe:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C5: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de transporte sobre vías: embarques, lazos de maniobra, cambios de vía, guionajes, monorraíles y otros, utilizando las herramientas adecuadas y en condiciones de seguridad.

CE5.1 Distinguir los tipos de embarque, sus condiciones funcionales y exigencias de seguridad.

CE5.2 Identificar los automatismos de frenado, distribución, aproximación y empuje en las playas de vía de los embarques.

CE5.3 Distinguir los tipos de lazos de maniobra, la cadena de arrastre y los automatismos de composición de trenes.

CE5.4 Identificar los componentes de una vía, sus aparatos y útiles.

CE5.5 Describir las operaciones de montaje y prolongación de una vía en condiciones normales, en curvas, con cambios y con placas.

CE5.6 Describir las distintas operaciones de encarrilamiento en función de los útiles disponibles.

CE5.7 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estas instalaciones que puedan afectar al perfecto funcionamiento y seguridad de las mismas, señalando los síntomas más comunes y explicando sus posibles causas.

CE5.8 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en los distintos sistemas –de cada sistema independientemente e integrando todos o varios– en estas instalaciones.

CE5.9 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías.

CE5.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de cambio con agujas:

- Comprobar el adecuado estado de la plataforma con el balasto nivelado y replantear la ubicación del cambio.
- Comprobar en el trazado de la vía los peraltes, inclinaciones y desvíos.
- Instalar la unidad de espadines, nivelándola y acoplándola a la vía y a las traviesas.
- Instalar la unidad de desvío nivelándola, acoplándola a la de espadines y a las traviesas.
- Acoplar la unidad de accionamiento de los espadines, fijarla a las traviesas y ajustar el desplazamiento.
- Verificar el funcionamiento correcto del cambio.

CE5.11 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de reparación de la cadena de arrastre:

- Vaciar de vagones la rampa de la cadena de arrastre.
- Identificar el eslabón averiado.
- Desconectar la alimentación de la unidad motriz.
- Destensar la cadena y fijar los dos extremos de la misma próximos al eslabón.
- Cambiar el eslabón.
- Eliminar las fijaciones y tensar la cadena.
- Verificar su correcto funcionamiento.

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

C2 respecto a CE2.5, CE2.9 y CE2.12; C3 respecto a CE3.4 y CE3.7; C4 respecto a CE4.5 y CE4.8; C5 respecto a CE5.10 y CE5.11.

Otras capacidades:

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

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

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

Contenidos:

1. Principios generales de montaje y mantenimiento mecánico

Manuales de instrucciones. Interpretación.

Partes de mantenimiento. Partes de averías y reparación.

Principales herramientas, útiles, accesorios, materiales utilizados en los trabajos de montaje y mantenimiento. Utilización. Mantenimiento.

Principales riesgos. Normas de seguridad. Equipos de protección individual y colectiva.

Señalizaciones. Dispositivos de seguridad de las máquinas.

Riesgos medioambientales. Normas de protección. Residuos. Tipos. Contenedores.

2. Montaje y mantenimiento de las instalaciones de ventilación en excavaciones y plantas

La ventilación principal: Tipos de ventiladores: Ventiladores centrífugos y ventiladores axiales. Montaje. Regulación y tarado. Acoplamiento de ventiladores. En paralelo. En serie. Mecanismos de inversión de la ventilación. Dispositivos de regulación de caudales y presiones. Automatismos. Controles periódicos.

Ventilación secundaria: Tipos de ventiladores: Ventiladores eléctricos y de aire comprimido. Ventilación soplante y aspirante. Inyectores. Canalizaciones. Metálica. Uniones. Flexible. Acoplamientos.

Montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos. Procesos operativos.

Parámetros de funcionamiento. Control de caudales y presiones. Detección de fugas.

Averías. Procedimiento de diagnóstico. Procedimiento de reparación. Posible impacto ambiental de las fugas en las instalaciones de ventilación.

3. Montaje y mantenimiento de las instalaciones de aire comprimido y de agua y desagüe en excavaciones y plantas

La instalación de aire comprimido: Compresores. Tipos. Modo de funcionamiento. Componentes. Regulación y control. Calderines y depósitos. Sistemas de protección. Sistemas de refrigeración y recuperadores de calor. Dispositivos de regulación de caudales y presiones. Automatismos. Controles periódicos. Red de aire comprimido. Tendido. Mantenimiento. Valvulería. Accesorios. Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones. Procesos operativos. Manuales de

instrucciones. Herramientas, útiles y materiales. Normas de seguridad. Partes. Parámetros de funcionamiento. Control de caudales y presiones. Detección de fugas. Averías. Procedimiento de diagnóstico. Procedimiento de reparación. Partes.

La instalación de agua y desagüe: Estaciones de bombeo. Tipos de bombas: bombas horizontales y bombas sumergidas. Componentes. Modo de funcionamiento. Protecciones. Interruptores de nivel. Regulación de caudales y alturas. Automatismos. Controles periódicos. Tendido de la canalización de desagüe. Acoplamientos y accesorios. Bombas especiales: de lodos, auxiliares en la profundización de pozos. Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones. Procesos operativos. Manuales de instrucciones. Herramientas, útiles y materiales. Normas de seguridad. Partes. Averías. Procedimiento de diagnóstico. Procedimiento de reparación. Partes. Posible impacto ambiental de las fugas en las instalaciones de aire comprimido y desagüe.

4. Montaje y mantenimiento de las instalaciones de transporte sobre vías en excavaciones y plantas

Infraestructura de vías. Características dimensionales. Componentes. Aparatos. Señalización. Enclavamiento.

Embarques. Tipos. Modo de funcionamiento. Automatismos. Protecciones.

Lazos de maniobra. Tipos. Modos de funcionamiento.

Guionaje. Tipos. Protecciones.

Montaje de vías y aparatos. Proceso operativo.

Encarrilado. Útiles. Proceso operativo.

Mantenimiento de equipos e instalaciones. Manuales. Proceso operativo.

Averías. Signos e indicios. Causas. Procedimiento de diagnóstico. Procedimiento de reparación. Partes.

Principales riesgos y medidas de seguridad específicas para estas instalaciones.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de instalaciones de servicios generales en excavaciones y plantas, 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 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: Montaje y mantenimiento de máquinas y equipos semimóviles en excavaciones subterráneas y a cielo abierto

Nivel: 2

Código: MF1388_2

Asociado a la UC: Montar y mantener máquinas y equipos semimóviles en excavaciones subterráneas y a cielo abierto

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Establecer las operaciones previas al montaje y mantenimiento de estos equipos, en cuanto a preparación de herramientas, útiles y materiales, entorno de trabajo y normas de seguridad.

CE1.1 Interpretar manuales de montaje y mantenimiento de equipos, identificando en ellos las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CE1.2 Relacionar las herramientas y equipos utilizados en el montaje y mantenimiento de estos equipos, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE1.3 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de montaje y mantenimiento en industrias extractivas, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de montaje y mantenimiento, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.5 Especificar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de montaje y mantenimiento, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.6 Describir las operaciones de señalización y cercado de las áreas de trabajo afectadas por el montaje, mantenimiento o reparación, así como las condiciones de iluminación de las mismas.

CE1.7 Identificar el protocolo de actuación a seguir previamente y durante las operaciones de reparación y mantenimiento: dispositivos de enclavamiento, bloqueo, puesta a tierra, avisos, comunicaciones u otros.

CE1.8 Identificar los riesgos específicos para el medioambiente que generan las actividades de montaje y mantenimiento, señalando las medidas de protección a adoptar en cada caso, especialmente en lo que se refiere a la generación de diferentes tipos de residuos.

CE1.9 Describir el procedimiento de puesta en marcha de los equipos tras las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, indicando las comprobaciones y verificaciones a efectuar e incidiendo en las precauciones a adoptar.

CE1.10 Elaborar partes de mantenimiento preventivo y/o correctivo, siguiendo los modelos y procedimientos comúnmente establecidos.

C2: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de los equipos semimóviles de perforación, excavación, corte y sostenimiento utilizando las herramientas adecuadas en condiciones de seguridad.

CE2.1 Clasificar los principales tipos de equipos semimóviles de perforación –perforadoras, jumbos, carros perforadores, equipos de sondeo–, excavación –minador, rozadora, microtuneladoras, tuneladoras, escráper, dragalina–, corte –máquinas de corte de hilo diamantado, sierras de disco, rozadoras– y equipos auxiliares de sostenimiento –bulonadoras, gunitadoras, robot de proyección, bombas para morteros y hormigones–, identificando sus componentes fundamentales y su modo de funcionamiento.

CE2.2 Describir de forma general el proceso de montaje, regulación y puesta a punto de los equipos semimóviles, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante.

CE2.3 Identificar los elementos de desgaste: picas, hilos, discos, dientes y cuchillas de cazos, cadenas, cables, u otros, de las diversas máquinas de excavación, corte y sostenimiento, reconociendo el grado de desgaste admisible antes de su sustitución.

CE2.4 Describir el procedimiento a seguir en el cambio de los elementos desgastados en las distintas máquinas de excavación, corte y sostenimiento, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante.

CE2.5 Describir el procedimiento a seguir en la revisión, sustitución y puesta a punto de los elementos móviles de corte: cadenas, tambores, portapicas u otros, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante.

CE2.6 Indicar el procedimiento de mantenimiento y la periodicidad establecida para los equipos semimóviles, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante.

CE2.7 Describir los procedimientos para verificar la composición de los gases de combustión interna.

CE2.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de mantenimiento de una máquina cortadora de hilo diamantado:

- Verificar el tensado del sistema de arrastre y el anclaje y alineación de las guías.
- Comprobar el estado de los cables de arrastre.
- Examinar el hilo diamantado para determinar su estado.
- Arrancar la máquina a velocidad mínima regulándola hasta la velocidad programada.
- Comprobar los parámetros de funcionamiento de la máquina a través de los aparatos de medición.
- Cubrir el parte correspondiente con las comprobaciones y/o operaciones realizadas.

CE2.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de de mantenimiento de un equipo de perforación:

- Verificar que el sistema hidráulico funciona correctamente.
- Verificar el estado de las guías de las deslizaderas de los brazos del jumbo.
- Comprobar el funcionamiento y tensado de las cadenas de empuje de los brazos.
- Comprobar la funcionalidad y movilidad del brazo en el área de la perforación.
- Comprobar el sistema de depuración de gases de los motores.
- Cubrir el parte correspondiente con las comprobaciones y/o operaciones realizadas.

CE2.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de mantenimiento de un minador de ataque puntual:

- Verificar el control de aislamiento y el funcionamiento correcto del sistema hidráulico.
- Posicionar la máquina para su revisión, desconectando las fuentes de alimentación.
- Verificar los portapicas y cambiar las picas que estén fuera de las especificaciones.
- Comprobar la funcionalidad de los sistemas de lucha contra el polvo.
- Arrancar la maquina y verificar el protocolo de operatividad.
- Cubrir el parte correspondiente con las comprobaciones y/o operaciones realizadas.

CE2.11 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, identificando los métodos de diagnosis y localización y señalando sus posibles causas.

CE2.12 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE2.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de avería en uno de estos equipos:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de máquinas de extracción y de cabrestantes de monocarriles, así como sus elementos auxiliares, utilizando las herramientas y equipos adecuados y en condiciones de seguridad.

CE3.1 Explicar los componentes de una instalación de extracción por pozo o plano inclinado, identificando sus elementos fundamentales y su modo de funcionamiento.

CE3.2 Enumerar los dispositivos de seguridad y control de una máquina de extracción: limitadores de velocidad, frenos de maniobra y de seguridad, así como las distancias de frenado admisibles.

CE3.3 Describir de forma general el proceso de montaje de los equipos de extracción, señalando los trabajos que le corresponden en su montaje, regulación y puesta a punto, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante.

CE3.4 Describir los procedimientos establecidos para la revisión de los cables de extracción y guionaje, así como el método operativo para cambio del cable y las precauciones de seguridad exigidas.

CE3.5 Enumerar los puntos esenciales del programa de revisiones periódicas: suspensiones, amarres, estructura, barreras y cierres, freno de seguridad, freno de maniobra, dispositivos de regulación y limitación de la velocidad.

CE3.6 Indicar los puntos de revisión y el procedimiento de mantenimiento para las jaulas, skips, vagones y plataformas, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante y normativa de seguridad.

CE3.7 Indicar los puntos de revisión y el procedimiento de mantenimiento para los elementos móviles instalados en los castilletes y caña del pozo, siguiendo los manuales de mantenimiento.

CE3.8 Explicar los tipos, funcionamiento y elementos constitutivos de una instalación de monocarril –grupo motriz, poleas, soportes y elementos del tren de arrastre– incidiendo en los dispositivos de seguridad y control de los cabrestantes del monocarril –limitadores de velocidad y frenos de maniobra y de seguridad–.

CE3.9 Describir de forma general el proceso de montaje de los cabrestantes de los monocarriles, los elementos móviles y el cable, señalando los trabajos que le corresponden en su montaje, regulación y puesta a punto, de acuerdo con los manuales de mantenimiento.

CE3.10 Indicar los puntos de revisión, el procedimiento de mantenimiento y la periodicidad establecida en los manuales de mantenimiento para los cabrestantes de los monocarriles, los elementos móviles y el cable.

CE3.11 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de mantenimiento de una máquina de extracción o de un monocarril:

- Revisar el cable visualmente.
- Comprobar el desgaste y la pérdida de sección y número de hilos rotos por metro lineal.
- Rellenar los partes establecidos.
- Revisar la protección superficial de los cables de tracción, los amarres y suspensiones.
- Revisar la jaula, skip, vagones y plataformas o los elementos móviles de los monocarriles.
- Comprobar la precisión y eficacia del freno de maniobra.

- En el monocarril, comprobar el correcto funcionamiento del arrastre del cable y su nivel de tensión.

CE3.12 Enumerar las anomalías y averías más comunes estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnóstico y localización.

CE3.13 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE3.14 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de avería en uno de estos equipos:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C4: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de los elementos de sostenimiento, utilizando las herramientas y equipos adecuados y en condiciones de seguridad.

CE4.1 Identificar las características de los elementos mecánicos de sostenimiento, reconociendo su funcionalidad.

CE4.2 Explicar el circuito de distribución hidráulica de un elemento de las pilas o estampes hidráulicos, sus válvulas, conexiones y dispositivos de seguridad, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante y la normativa de seguridad.

CE4.3 Explicar los mecanismos de avance de las pilas y su modo de funcionamiento.

CE4.4 Identificar la composición del líquido hidráulico utilizado.

CE4.5 Describir de forma general el proceso de montaje de los equipos de sostenimiento, su posición en la calle de roza y su puesta en carga, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante.

CE4.6 Identificar los puntos de revisión, los parámetros de funcionamiento correcto, el procedimiento de mantenimiento y la periodicidad establecida para las revisiones de los elementos de sostenimiento, de acuerdo con los manuales de instrucciones de los fabricantes.

CE4.7 Verificar el adecuado tarado de las válvulas de seguridad –limitadoras de presión– en el banco de pruebas.

CE4.8 Indicar el modo de funcionamiento de las llaves de impacto para efectuar el apriete adecuado en los cuadros deslizantes.

CE4.9 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnóstico y localización.

CE4.10 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE4.11 En un supuesto práctico perfectamente identificado de mantenimiento y reparación de estemples o pilas hidráulicas.

- Comprobar la composición del líquido hidráulico.
- Comprobar la presión de salida de los grupos.
- Comprobar los circuitos de presión y retorno a lo largo del tajo, así como el nivel de fugas.
- Comprobar y ajustar el mecanismo de avance en las pilas que lo requieran.
- Verificar las válvulas limitadoras de presión con los manómetros individuales, cumpliendo el protocolo establecido.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.8, CE2.9, CE2.10 y CE2.13; C3 respecto a CE3.11 y CE3.14; C4 respecto a CE4.11.

Otras capacidades:

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

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

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

Contenidos:

1. Manuales de instrucciones. Interpretación

Partes de mantenimiento. Partes de averías y reparación.

Principales herramientas, útiles, accesorios, materiales utilizados en los trabajos de montaje y mantenimiento. Utilización. Mantenimiento.

Principales riesgos. Normas de seguridad. Equipos de protección individual y colectiva.

Señalizaciones. Dispositivos de seguridad de las máquinas.

Riesgos medioambientales. Normas de protección. Residuos. Tipos. Contenedores.

2. Montaje y mantenimiento de los equipos semimóviles de excavación, corte y sostenimiento

Equipos semimóviles: tipos, modo de funcionamiento y accesorios: equipos de perforación, equipos de excavación, equipos de carga, equipos de corte, equipos auxiliares de sostenimiento.

Elementos de desgaste: picas, cabezas de corte, cadenas y cables de arrastre, hilo diamantado, sierras y discos, cazos. Procedimiento de mantenimiento y sustitución.

Los circuitos hidráulicos y neumáticos de los equipos de excavación.

Sistemas de desplazamiento.

Montaje de los equipos e instalaciones. Proceso operativo.

Mantenimiento de los equipos semimóviles. Proceso operativo.

Averías. Síntomas. Causas. Procedimiento de diagnóstico. Procedimiento de reparación.

3. Montaje y mantenimiento de los sistemas de transporte por cable

Cables de extracción. Tipos. Revisiones. Sustitución.

Amarres, suspensiones. Guardacabos. Dispositivos de seguridad.

Elementos motrices y sistemas de fijación de la estructura.

Poleas, reenvíos, vías, embarques, lazos de maniobra.

Cables. Revisiones. Sustitución.

Elementos de seguridad. Frenos. Protecciones.

Montaje del monocarril.

Manuales de montaje y mantenimiento. Puntos de revisión. Operaciones y procedimiento de mantenimiento. Periodicidades.

Diagnóstico de averías. Reparaciones.

4. Montaje y mantenimiento de la máquina de extracción

Máquinas de extracción. Tipos. Características. Modo de funcionamiento. Accionamiento.

Transmisiones. Frenos de maniobra y de seguridad.

Protecciones. Limitadores de velocidad.

El castillete. Las poleas. Mecanismos para impedir el rebase de la zona de extracción.

Dispositivos de bloqueo.

Jaulas y skips. Métodos para cambiar jaulas.

Transporte de personal. Medidas adicionales de seguridad.

El guionaje de las jaulas. Tipos rígidos o de cables.
Manuales de montaje y mantenimiento. Puntos de revisión. Operaciones y procedimiento de mantenimiento. Periodicidades.
Diagnóstico de averías. Reparaciones.
Normas específicas de seguridad para este tipo de equipos.

5. Montaje y mantenimiento de los elementos de sostenimiento

Circuitos hidráulicos de estemples y pilas. Elementos, conexiones y dispositivos de seguridad.
Composiciones del líquido hidráulico más usuales.
Los mecanismos de avance de las pilas hidráulicas.
Los cuadros metálicos deslizantes. Regulación y apriete.
Las mampostas de fricción. Deformaciones usuales. Reacondicionamiento.
Montaje de los equipos.
Operaciones de mantenimiento.
Averías. Diagnóstico. Reparación.
Normas específicas de seguridad.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de máquinas y equipos semimóviles en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, 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 4: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE CINTAS TRANSPORTADORAS Y TRANSPORTADORES BLINDADOS

Nivel: 2

Código: MF1389_2

Asociado a la UC: Montar y mantener cintas transportadoras y transportadores blindados

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Establecer las operaciones previas al montaje y mantenimiento de estos equipos, en cuanto a preparación de herramientas, útiles y materiales, entorno de trabajo y normas de seguridad.
- CE1.1 Interpretar manuales de montaje y mantenimiento de equipos, identificando en ellos las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.
- CE1.2 Relacionar las herramientas y equipos utilizados en el montaje y mantenimiento de estos equipos, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

- CE1.3 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de montaje y mantenimiento de estos equipos, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.
- CE1.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de montaje y mantenimiento, asociándolos con los correspondientes riesgos.
- CE1.5 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de montaje y mantenimiento, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.
- CE1.6 Describir las operaciones de señalización y cercado de las áreas de trabajo afectadas por el montaje, mantenimiento o reparación, así como las condiciones de iluminación de las mismas.
- CE1.7 Identificar el protocolo de actuación a seguir previamente y durante las operaciones de reparación y mantenimiento: dispositivos de enclavamiento, bloqueo, puesta a tierra, avisos, comunicaciones u otros.
- CE1.8 Identificar los riesgos específicos para el medioambiente que generan las actividades de montaje y mantenimiento, señalando las medidas de protección a adoptar en cada caso, especialmente en lo que se refiere a la generación de diferentes tipos de residuos.
- CE1.9 Describir el procedimiento de puesta en marcha de los equipos tras las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, indicando las comprobaciones y verificaciones a efectuar e incidiendo en las precauciones a adoptar.
- CE1.10 Elaborar partes de mantenimiento preventivo y/o correctivo, siguiendo los modelos y procedimientos comúnmente establecidos.
- C2: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de las de cintas transportadoras, utilizando las herramientas adecuadas en condiciones de seguridad.
- CE2.1 Identificar los componentes de una instalación de cinta transportadora, sus elementos fundamentales: cabezas motrices, tambores de retorno, estructura portante, banda de goma y estaciones de rodillos, indicando el modo de funcionamiento.
- CE2.2 Describir el procedimiento de montaje de la estructura soporte, elementos motrices, banda, juego de rodillos portantes y de retorno, alineación y tensado.
- CE2.3 Explicar los sistemas de alargamiento o acortamiento de bandas transportadoras y la secuencia de operaciones necesarias para empalmar la banda por los diversos procedimientos, tanto de forma rápida como de forma duradera.
- CE2.4 Describir los procedimientos de alineación de la cinta transportadora.
- CE2.5 Reconocer los sistemas de protección y parada de emergencia a lo largo del recorrido de la cinta transportadora.
- CE2.6 Enumerar los sistemas de limpieza de las bandas transportadoras, su ubicación y su modo de funcionamiento.
- CE2.7 Explicar la función, situación y modo de funcionamiento de los separadores magnéticos para proteger la banda.
- CE2.8 Identificar los elementos de protección fijos en la estructura en la proximidad de las cabezas motrices y de retorno para evitar el acceso a los rodillos con la cinta en marcha.
- CE2.9 Identificar los límites de tensión de la banda para evitar deslizamientos en los tambores, explicando los procedimientos de regulación mediante contrapesos u otros medios.
- CE2.10 Describir los tipos de alimentadores a las bandas, su modo de funcionamiento y dispositivos de regulación.
- CE2.11 Enumerar los puntos de revisión para el mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo de estos equipos, señalando el procedimiento a seguir en cada caso, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante.
- CE2.12 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una cinta transportadora perfectamente identificado:
- Poner en marcha la banda.

- Verificar su alimentación.
- Corregir el descentrado actuando sobre los mecanismos o rodillos apropiados.
- Comprobar la tensión y corregirla en caso necesario.
- Accionar el cable de tirón para comprobar la parada de emergencia.
- Cambiar un rodillo portante a cinta parada.
- Cambiar un tornillo de retorno a cinta parada.
- Comprobar el funcionamiento del rascador de limpieza.
- Comprobar el funcionamiento del electroimán de protección.
- Alargar o acortar la banda.

CE2.13 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnóstico y localización.

CE2.14 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE2.15 En un supuesto práctico perfectamente identificado de avería en uno de estos equipos:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de los transportadores blindados, por cangilones, vibrantes, tornillos sin fin y otros, utilizando las herramientas adecuadas en condiciones de seguridad.

CE3.1 Describir los tipos de transportadores en masa –transportadores blindados, redlers, tornillos, entre otros– sus componentes y su modo de funcionamiento.

CE3.2 Describir los componentes y el modo de funcionamiento de un transportador blindado, sus elementos fundamentales, elementos motrices, elementos de estructura y elementos de arrastre.

CE3.3 Identificar el procedimiento de montaje de un transportador blindado, elementos motrices, elementos de estructura y sistema de racletas arrastradas por conjuntos de cadenas.

CE3.4 Reconocer la tensión adecuada a mantener en el transportador blindado y explicar la forma de regulación.

CE3.5 Explicar los sistemas de alargamiento o acortamiento los transportadores blindados y la secuencia de operaciones necesarias para montar chapas y racletas y alargar y acortar cadenas.

CE3.6 Enumerar los puntos de revisión para el mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo de estos equipos, señalando el procedimiento a seguir en cada caso, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante.

CE3.7 Describir el funcionamiento de un elevador de cangilones, componentes principales y elementos de desgaste, indicando las principales operaciones de mantenimiento a realizar.

CE3.8 Describir el funcionamiento de un transportador de tornillo sin fin, componentes y sistema de control de desgaste de las hélice, indicando las principales operaciones de mantenimiento a realizar.

CE3.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de instalación de un transportador blindado:

- Acoplar las chapas con la cadena de arrastre.
- Montar la cabeza motriz.
- Montar el tambor de retorno.
- Acoplar la cadena y ajustar su tensión con los eslabones.

- Alinear el transportador y ajustar la tensión de las cadenas con el equipo de tensado.
- Poner en marcha el transportador.
- Verificar el funcionamiento correcto.

CE3.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de mantenimiento de un transportador blindado de cambio de una chapa deteriorada:

- Parar y bloquear el elemento motriz.
- Destensar la cadena.
- Desmontar la cadena sobre la chapa averiada.
- Desacoplar y separar la chapa averiada del transportador.
- Montar la chapa de repuesto con las cadenas de retorno.
- Unir a las chapas adyacentes del transportador.
- Unir la cadena con los eslabones de raquetas.
- Tensar el transportador y poner en marcha para verificar su correcto funcionamiento.

CE3.11 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnóstico y localización.

CE3.12 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE3.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de avería en uno de estos equipos:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

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

C2 respecto a CE2.12 y CE2.15; C3 respecto a CE3.9, CE3.10 y CE3.13.

Otras capacidades:

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

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

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

Contenidos:

1. Principios generales de montaje y mantenimiento mecánico

Manuales de instrucciones. Interpretación.

Partes de mantenimiento. Partes de averías y reparación.

Principales herramientas, útiles, accesorios, materiales utilizados en los trabajos de montaje y mantenimiento. Utilización. Mantenimiento.

Principales riesgos. Normas de seguridad. Equipos de protección individual y colectiva.

Señalizaciones. Dispositivos de seguridad de las máquinas.

Riesgos medioambientales. Normas de protección. Residuos. Tipos. Contenedores.

2. Montaje y mantenimiento de cintas transportadoras de equipos

Tipos. Funcionamiento.

Elementos constitutivos: Grupo o cabeza motriz. Tambor motriz. Reductor. Motor. Cabeza o estación de retorno y tensado.

Rodillos superiores de soporte de la banda. Rodillos inferiores.
Estaciones portantes. Tipos.
Estaciones de retorno: autoalineadoras y autolimpiadoras.
Estaciones tensoras. De contrapeso. De husillo. De carro.
Rascadores. Pendulares. Fijos.
Alimentadores. Tipos. Regulación.
La banda. Con armadura textil. Con alma de acero.
Recubrimientos. Espesores. Empalme de bandas. Procedimientos.
Cintas especiales. Desplazables. De rodillos suspendidos.
Carros descargadores.
Montaje de los equipos.
Operaciones de mantenimiento.
Averías. Diagnóstico. Reparación.

3. Montaje y mantenimiento de transportadores blindados.

Tipos. Funcionamiento.
Elementos constitutivos. Cabeza motriz. Cabeza tensora. Elemento de arrastre. Cadenas y racletas. Bastidor.
Procedimientos de alargamiento.
Transportadores en masa. "Redlers": Principio de funcionamiento. Grupo motriz. Chasis de cabeza tensora. Dispositivo de tensado. Cadena de arrastre. Carril de guiado.
Elevador de cangilones. Tipos y descripción. Componentes: Elemento motriz. Tambores o ruedas superior e inferior.
Bandas o cadenas sinfines. Cangilones: Tipos. Fijación. Dispositivo tensor. Disposición de carga y descarga.
Tornillos sinfín. Tipos. Características. Elementos constitutivos Grupo moto-reductor.
Tornillo sinfín con su eje: Tipos de hélices. Rodamiento de apoyo. Caja y tapas. Métodos de alimentación y descarga.
Montaje de los equipos.
Operaciones de mantenimiento.
Averías. Diagnóstico. Reparación.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de cintas transportadoras y transportadores blindados, 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: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS Y EQUIPOS DE TRANSPORTE DE GRANELES NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

Nivel: 2

Código: MF1390_2

Asociado a la UC: Montar y mantener sistemas y equipos de transporte de graneles neumáticos e hidráulicos

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Describir las operaciones previas al montaje y mantenimiento de estos equipos, en cuanto a preparación de herramientas, útiles y materiales, entorno de trabajo y normas de seguridad.

CE1.1 Interpretar manuales de montaje y mantenimiento de equipos, identificando en ellos las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CE1.2 Relacionar las herramientas y equipos utilizados en el montaje y mantenimiento de estos equipos, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE1.3 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de montaje y mantenimiento de estos equipos, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de montaje y mantenimiento, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.5 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de montaje y mantenimiento, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.6 Describir las operaciones de señalización y cercado de las áreas de trabajo afectadas por el montaje, mantenimiento o reparación, así como las condiciones de iluminación de las mismas.

CE1.7 Identificar el protocolo de actuación a seguir previamente y durante las operaciones de reparación y mantenimiento: dispositivos de enclavamiento, bloqueo, puesta a tierra, avisos, comunicaciones u otros.

CE1.8 Identificar los riesgos específicos para el medioambiente que generan las actividades de montaje y mantenimiento, señalando las medidas de protección a adoptar en cada caso, especialmente en lo que se refiere a la generación de diferentes tipos de residuos.

CE1.9 Describir el procedimiento de puesta en marcha de los equipos tras las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, indicando las comprobaciones y verificaciones a efectuar e incidiendo en las precauciones a adoptar.

CE1.10 Elaborar partes de mantenimiento preventivo y/o correctivo, siguiendo los modelos y procedimientos comúnmente establecidos.

C2: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de un transportador neumático, utilizando las herramientas y equipos adecuados en condiciones de seguridad.

CE2.1 Describir una instalación de transporte neumático, señalando sus componentes fundamentales y su principio de funcionamiento, diferenciando las instalaciones por succión o por presión.

CE2.2 Explicar la naturaleza y características de los materiales a transportar y su limitación de humedad.

CE2.3 Describir el funcionamiento del regulador de tiro para controlar el caudal de material a transportar.

CE2.4 Explicar el funcionamiento de las válvulas de aire y de la boca aspiradora del material para mantener la relación aire/polvo dentro de los límites especificados.

CE2.5 Describir el funcionamiento de la cámara alimentadora–mezcladora y su cierre estanco mediante un obturador rotativo.

CE2.6 Describir el funcionamiento de las baterías de ciclones, como separadores de polvo.

CE2.7 Enumerar los sistemas de filtros utilizados para eliminar el polvo residual y, en especial, los filtros de mangas y los electrostáticos, indicando el principio de funcionamiento de cada uno de ellos.

CE2.8 Enumerar los puntos de revisión para el mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo de estos equipos, señalando el procedimiento a seguir en cada caso, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante.

CE2.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un transportador neumático:

- Poner en marcha la instalación.
- Ajustar el caudal de polvo mediante el regulador de tiro.
- Regular la mezcla aire/polvo.
- Comprobar la separación de polvo en los depósitos separadores o baterías de ciclones.

CE2.10 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnóstico y localización.

CE2.11 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE2.12 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de avería en uno de estos equipos:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de una instalación de transporte hidráulico, utilizando las herramientas y equipos adecuados en condiciones de seguridad.

CE3.1 Describir una instalación de transporte hidráulico, señalando sus componentes esenciales y su principio de funcionamiento.

CE3.2 Explicar el ciclo de preparación del material para efectuar la mezcla con agua y formar el «slurry».

CE3.3 Identificar los tipos de bombas utilizadas para el transporte de sólidos en suspensión y sus características específicas.

CE3.4 Identificar el grado de desgaste de los rodetes que determina su sustitución.

CE3.5 Describir el funcionamiento y los mecanismos esenciales de un tanque espesador y determinar el grado de desgaste de las rastras que aconseja su sustitución.

CE3.6 Identificar el tipo de bomba utilizada para recuperar el agua decantada en el tanque espesador y sus características.

CE3.7 Identificar los tipos de hidrociclones utilizados en el circuito, describiendo los procedimientos para sustituir la zona de desgaste

CE3.8 Describir los procedimientos de desecación del “slurry” transportado y el secado final por medio de filtro de vacío.

CE3.9 Enumerar los puntos de revisión para el mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo de estos equipos, señalando el procedimiento a seguir en cada caso, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante.

CE3.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una instalación de transporte hidráulico:

- Poner en marcha la fase de preparación de la mezcla.
- Arrancar el equipo de bombeo.
- Accionar los mandos de giro y elevación de las rastras del tanque elevador.
- Comprobar el grado de secado del material espesado.

CE3.11 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnóstico y localización.

CE3.12 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE3.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado avería en uno de estos equipos:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

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

C2 respecto a CE2.9 y CE2.12; C3 respecto a CE3.10 y CE3.13.

Otras capacidades:

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

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

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

Contenidos:

1. Principios generales de montaje y mantenimiento mecánico

Manuales de instrucciones. Interpretación.

Partes de mantenimiento. Partes de averías y reparación.

Principales herramientas, útiles, accesorios, materiales utilizados en los trabajos de montaje y mantenimiento. Utilización. Mantenimiento.

Principales riesgos. Normas de seguridad. Equipos de protección individual y colectiva. Señalizaciones. Dispositivos de seguridad de las máquinas.

Riesgos medioambientales. Normas de protección. Residuos. Tipos. Contenedores.

2. El transporte neumático: montaje y mantenimiento

Tipos de instalaciones. Por succión. Por presión. Principios de funcionamiento.

Características de los materiales a transportar.

Componentes del transportador: Unidad de carga. Compuertas. Tuberías. Válvulas de desvío. Separadores de polvo. Compresores. Ventiladores. Cámaras alimentadoras.

Mezcla aire/polvo. Regulación.

Obturador rotativo. Regulador de tiro.

La separación del polvo. Sistemas. Colectores. Ciclones. Filtros de mangas.

Montaje de los equipos.

Operaciones de mantenimiento. Manuales. Procedimientos. Normas de seguridad. Partes.

Averías. Síntomas. Causas. Diagnóstico. Reparación. Partes.

3. El transportador hidráulico: montaje y mantenimiento

Tipos de instalaciones. Principios de funcionamiento.
Características físicas del sólido. Preparación del "slurry".
Friabilidad. Abrasividad. Resistencia al desgaste.
La instalación de transporte hidráulico: Bombas. Tipos.
Bombas de lodos centrífugas, de diafragma, de tornillo.
Las tuberías de transporte de sólidos en suspensión. Zonas de desgaste.
Los tanques espesadores. Elementos constructivos.
Dispositivos de giro y de elevación de las rastras.
Deshidratación. Sistemas. Mantenimiento de los hidrociclones.
Filtros de vacío. Principio de funcionamiento. Bombas de vacío.
Montaje de los equipos.
Operaciones de mantenimiento. Manuales. Procedimientos. Normas de seguridad.
Partes.
Averías. Síntomas. Causas. Diagnóstico. Reparación. Partes

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de sistemas y equipos de transporte de graneles neumáticos e hidráulicos, 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 6: OPERACIONES BÁSICAS DE CORTE, CONFORMADO Y SOLDADURA EN PROCESOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

Nivel: 1

Código: MF1319_1

Asociado a la UC: Realizar operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Operar los equipos, manuales y mecánicos, de corte, taladrado y desbaste, para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, cumpliendo las especificaciones técnicas, y las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE1.1 Relacionar los equipos y herramientas de corte, taladrado y desbaste con los tipos y características de los materiales y con los acabados exigidos, expresando las prestaciones de cada equipo.

CE1.2 Describir los componentes que forman un equipo de corte mecánico, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, así como las normas de uso y mantenimiento.

CE1.3 Explicar las medidas de prevención de riesgos laborales exigibles en el uso de los diferentes equipos de corte, taladrado y desbaste.

CE1.4 Relacionar entre sí los diferentes parámetros de los procedimientos de corte, taladrado y desbaste, con los útiles y los materiales a trabajar.

CE1.5 Reconocer los principales defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de corte, taladrado y desbaste, identificando sus posibles causas.

CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado que incluye operaciones de corte, taladrado y desbaste mecánicos sobre chapas y perfiles

- Elegir los equipos de acuerdo con la naturaleza del material y trabajo a realizar.
- Comprobar que las herramientas y útiles empleados cumplen las condiciones de uso.
- Poner a punto los equipos, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de corte, taladrado y desbaste con el nivel de acabado establecido.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen la calidad requerida y están dentro de las medidas especificadas
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.
- Aplicar instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos y de prevención de riesgos laborales durante las operaciones.

C2: Aplicar los procedimientos de corte térmico con oxigás (oxicorte), para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, consiguiendo la calidad requerida y de acuerdo con las normas específicas de seguridad.

CE2.1 Relacionar las aplicaciones del oxicorte en función de los materiales a cortar, de los parámetros de operación y los distintos acabados.

CE2.2 Describir los componentes que forman un equipo de corte oxiacetilénico, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, así como las normas de uso y conservación.

CE2.3 Describir las características de los distintos gases empleados en el oxicorte.

CE2.4 Explicar las medidas de prevención de riesgos exigibles en las operaciones de oxicorte.

CE2.5 Reconocer los principales defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de oxicorte, identificando sus posibles causas.

CE2.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de realización de oxicorte sobre chapas y perfiles debidamente definidos:

- Definir los útiles y parámetros de corte en función de la naturaleza del material, sus dimensiones y el trabajo requerido.
- Comprobar que el equipo y los útiles empleados cumplen las condiciones de uso.
- Poner a punto los equipos de corte, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de corte con la calidad requerida, limpiando adecuadamente el corte realizado.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen el acabado y las dimensiones requeridas.
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.
- Aplicar instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos y de prevención de riesgos laborales durante las operaciones.

C3: Describir y realizar soldaduras básicas con electrodo metálico revestido y proceso MIG (Metal-Inert Gas) para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, en diferentes materiales y posiciones, con la calidad requerida y de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

CE3.1 Definir los procedimientos de soldadura con electrodo metálico revestido y MIG, teniendo en cuenta el tipo de material a soldar.

CE3.2 Describir las características de los consumibles (gases y materiales de aportación) empleados en la soldadura eléctrica, atendiendo a sus aplicaciones.

CE3.3 Reconocer las características que deben poseer los bordes de las piezas a unir para una adecuada soldadura en función del tipo de unión a realizar.

CE3.4 Describir los componentes que forman los equipos de soldadura con electrodos y MIG, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, así como las normas de uso y mantenimiento.

CE3.5 Explicar las medidas de prevención de riesgos laborales exigibles en el uso de los diferentes equipos de soldadura.

CE3.6 Reconocer los defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de soldadura, identificando sus posibles causas.

CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de soldadura de elementos metálicos:

- Comprobar y poner a punto los equipos y útiles.
- Fijar correctamente los parámetros de operación.
- Comprobar que el estado de los bordes y la posición de las piezas son los adecuados para realizar la soldadura.
- Realizar las soldaduras en posiciones sencillas y más habituales.
- Verificar que las piezas unidas cumplen los requisitos de calidad exigidos.
- Identificar los posibles defectos que se hayan producido.
- Aplicar instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos y de prevención de riesgos laborales durante las operaciones.

C4: Definir y aplicar las técnicas de conformado para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, cumpliendo las especificaciones técnicas y las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.1 Describir los procesos de plegado, doblado y conformación de tubos.

CE4.2 Identificar los equipos, útiles y herramientas utilizados en los procesos de plegado, doblado y conformación de tubos.

CE4.3 Explicar las medidas de prevención de riesgos laborales exigibles en el uso de los diferentes equipos.

CE4.4 Reconocer los principales defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de conformado, identificando sus posibles causas.

CE4.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de conformado sobre chapas y/o perfiles debidamente definidos:

- Comprobar que las herramientas y útiles empleados cumplen las condiciones de uso.
- Ejecutar las operaciones de conformado con la calidad requerida
- Verificar que las piezas están dentro de la calidad y medidas especificadas
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.
- Aplicar normas de uso, mantenimiento, seguridad e higiene durante las operaciones de conformado mecánico.

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

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.5.

Otras capacidades:

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

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Contenidos:**1. Procesos de corte y acabado mecánico para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico**

Materiales metálicos. Características: calidades y espesores.

Equipos de corte. Herramientas y útiles. Componentes. Prestaciones. Limitaciones. Manipulación. Uso y mantenimiento. Operación. Parámetros a controlar: velocidad, avance, refrigeración y otros. Resultados. Acabados. Calidad. Principales defectos y sus causas. Preparación de bordes para uniones.

Equipos de taladrado. Herramientas y útiles. Componentes. Prestaciones. Limitaciones. Manipulación. Uso y mantenimiento. Operación. Parámetros a controlar: velocidad de rotación, avance, refrigeración y otros. Resultados. Acabados. Calidad. Principales defectos y sus causas.

Equipos de desbaste. Herramientas y útiles. Componentes. Prestaciones. Limitaciones. Manipulación. Uso y mantenimiento. Operación. Resultados. Acabados. Calidad. Principales defectos y sus causas.

Normas de seguridad. Equipos de protección individual.

Normas de protección medioambiental

2. Procesos de conformado para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico

Procesos de conformado en frío. Plegado, doblado y conformación de tubos.

Equipos de conformado. Herramientas y útiles. Componentes. Prestaciones. Limitaciones. Manipulación. Uso y mantenimiento.

Deformaciones. Causas y procedimientos de corrección.

Normas de seguridad. Equipos de protección individual.

Normas de protección medioambiental.

3. Procesos de corte térmico para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico

Materiales metálicos. Tipos y aplicación al corte térmico.

Principios del corte por oxidación y arrastre.

Gases de aportación: propano, acetileno y oxígeno. Características y almacenamiento.

Preparación de bordes para uniones.

Equipos de oxicorte. Componentes. Capacidades y limitaciones. Manipulación. Normas de uso y mantenimiento.

Procedimiento de oxicorte. Parámetros. Ajuste de llamas. Ajuste de temperaturas.

Resultados del oxicorte. Acabados. Calidad. Principales defectos y sus causas.

Normas de seguridad. Equipos de protección individual.

Normas de protección medioambiental.

4. Procesos de soldadura por arco eléctrico para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico

Materiales metálicos. Características básicas: físicas, químicas y mecánicas.

Principios: el arco eléctrico. Características.

Descripción de máquinas y procesos para soldadura por arco eléctrico: electrodo metálico revestido y proceso MIG –Metal–Inerte Gas–.

Control de la corriente de soldeo.

Consumibles: gases y material de aportación. Manipulación y conservación de consumibles.

Material de base. Características: calidades y espesores.

Elementos a unir: calidad de los bordes, distancias y posicionamiento.

Equipos. Manipulación de las diferentes máquinas. Mantenimiento de equipos y parámetros a regular: distancia, velocidad, caudal de gas y otros.

Resultados. Acabados. Calidad.

Principales defectos observables y sus causas.

Normas de seguridad. Equipos de protección individual.

Normas de protección medioambiental.

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

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico, 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 7: 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 cuando 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 medioambiente.

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.

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 m² por alumno.
- Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m² y altura mínima de 2 m. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m², 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 laborales en excavaciones subterráneas o 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: 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 CDXXXII

Cualificación Profesional: DESARROLLO Y SUPERVISIÓN DE OBRAS DE RESTAURACIÓN EN PIEDRA NATURAL

Familia profesional: Industrias Extractivas

Nivel: 3

Código: IEX432_3

Competencia general:

Desarrolla proyectos de restauración de obras en piedra natural, a partir de la identificación de daños, realizando la propuesta de tratamientos de restauración, elaborando la documentación técnica del proyecto y planificando y supervisando su ejecución, de forma autónoma o a partir de las instrucciones y/o documentación elaborada por técnicos de nivel superior. En aquellos bienes declarados de interés cultural por las Administraciones competentes, se actuará según lo que la normativa de protección establezca.

Unidades de competencia:

UC1391_3: Evaluar daños y definir propuestas de obras para la restauración en piedra natural.

UC1392_3: Desarrollar proyectos técnicos de restauración de obras en piedra natural y programar su ejecución.

UC1393_3: Coordinar y supervisar la ejecución de proyectos de restauración de obras en piedra natural.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional como autónomo o como trabajador por cuenta ajena en empresas públicas o privadas, de tamaño generalmente pequeño y mediano, dedicadas a la rehabilitación o restauración de obras en piedra natural, o integrados en empresas de edificación y obra civil.

Sectores productivos:

Conservación de lugares y cascos históricos; restauración y rehabilitación de construcciones de piedra natural; restauración de elementos y conjuntos ornamentales de piedra natural.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Encargado de obras de rehabilitación y restauración de piedra natural.

Técnico en restauración de piedra natural.

Formación asociada: (510 horas)

Módulos Formativos

MF1391_3: Evaluación de daños y definición de propuestas de restauración de obras en piedra natural. (270 horas)

MF1392_3: Desarrollo y elaboración de proyectos técnicos de restauración de piedra natural. (120 horas)

MF1393_3: Coordinación y supervisión de proyectos de restauración en piedra natural. (120 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: EVALUAR DAÑOS Y DEFINIR PROPUESTAS DE OBRAS PARA LA RESTAURACIÓN EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

Código: UC1391_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Identificar los daños de origen físico, químico o biológico siguiendo, en su caso, las indicaciones o instrucciones del técnico responsable del proyecto y teniendo en cuenta la documentación técnica en los elementos y/o conjuntos en piedra natural, para realizar posteriormente la propuesta de intervención.

CR1.1 La documentación técnica del proyecto se interpreta, identificando la información relativa al proyecto de restauración (daños identificados, elementos afectados, criterios de restauración y demás información relevante) completándola, y comunicándolo, en su caso, al responsable del proyecto.

CR1.2 Las alteraciones superficiales en la piedra se identifican mediante inspección visual, determinando cambios de coloración y textura respecto a la piedra original o no dañada, bajo las instrucciones del técnico responsable del proyecto.

CR1.3 Las pérdidas de materia por erosión, disgregación o rotura, se identifican mediante inspección visual determinando su alcance en cuanto a extensión y profundidad.

CR1.4 Las rupturas, disyunciones, fisuras y grietas superficiales se detectan mediante inspección visual, determinando su alcance e informando al técnico responsable cuando se considere que puede afectar a la estabilidad de la obra.

CR1.5 Las alteraciones de origen biológico (hongos, líquenes, bacterias, plantas) se identifican mediante inspección visual, determinando su localización, orientación y extensión.

CR1.6 Los tratamientos o intervenciones previas de la piedra, en fábrica o por restauraciones anteriores, se visualizan mediante inspección visual, señalando su estado de conservación.

CR1.7 Los daños producidos por elementos metálicos, de madera u otros ajenos a la piedra (grietas, manchas de óxido u otros) se identifican mediante inspección visual, determinado el grado de deterioro.

CR1.8 La realización de análisis de laboratorio se solicita cuando sea necesario para identificar el daño, comunicándolo, en su caso, al técnico responsable del proyecto.

CR1.9 Los equipos de protección individual y colectiva se utilizan conforme a la normativa de seguridad establecida.

RP2: Elaborar informes de daños para la restauración de elementos y/o conjuntos de piedra natural, a partir de su identificación y la documentación técnica existente y, en su caso, de las instrucciones del técnico responsable del proyecto de restauración.

CR2.1 La representación gráfica de los elementos y conjuntos en piedra natural a restaurar (mapa de daños), se elabora mediante sistemas de delineación y/o de diseño asistido por ordenador, de forma que permitan visualizar de forma clara los daños identificados.

CR2.2 El informe de daños se elabora, recogiendo toda la información necesaria para su utilización posterior en la definición y desarrollo de la propuesta de intervención.

CR2.3 La información recogida se completa con documentación de carácter técnico y/o histórico-artística, cuando se considera conveniente para determinar las características originales de los elementos o conjuntos en piedra natural.

CR2.4 La elaboración del informe de daños se realiza de acuerdo con las instrucciones del técnico responsable del proyecto de restauración cuando exista,

y en todo caso cuando se trate de bienes declarados de interés cultural o cuando los daños y/o los tratamientos a realizar afectan a elementos estructurales de una edificación u obra civil.

RP3: Elaborar propuestas de restauración de elementos y/o conjuntos de piedra natural, para permitir la toma de decisiones, a partir del informe de daños y la documentación técnica existente y siguiendo, en su caso, las instrucciones del técnico responsable del proyecto.

CR3.1 La propuesta de restauración se elabora a partir del informe de daños y demás documentación técnica disponible, recogiendo los trabajos a realizar y los principales recursos humanos y materiales que se requieren, con el grado de definición necesario para permitir la toma de decisiones.

CR3.2 Los tratamientos de limpieza a realizar se proponen, estableciendo las técnicas de limpieza y las zonas a tratar, así como los principales equipos y productos a utilizar, a partir de la identificación previa de los daños y de los resultados que se quieren obtener en función de los criterios o instrucciones acordados.

CR3.3 Los tratamientos e intervenciones de protección (hidrofugantes, antigrafitis, desecación, desalación y otros) a realizar se proponen, indicando el tipo y la técnica de tratamiento de las zonas a tratar, los principales equipos y productos a utilizar, la frecuencia recomendable, en función de las características y estado de los elementos a restaurar y de los agentes dañinos que previsiblemente afectarán a los elementos, en función de su ubicación, clima u otros factores.

CR3.4 La reposición o sustitución de elementos deteriorados, ya sean elementos de piedra, morteros u otros elementos decorativos o funcionales en contacto con la piedra, se propone en función del tipo y alcance de los daños, determinando las principales características de los nuevos materiales a utilizar, comunicándolo en su caso al responsable del proyecto, y actuando en todo caso bajo supervisión cuando los daños afectan a la estructura de una construcción.

CR3.5 La propuesta de restauración se realiza, de forma que recoja una estimación del coste que facilite la toma de decisiones.

CR3.6 La propuesta de obras de restauración se realiza de acuerdo con las instrucciones del técnico superior responsable del proyecto de restauración cuando los daños y/o los tratamientos a realizar afectan a elementos estructurales de una edificación u obra civil.

CR3.7 Cuando se trate de bienes declarados de interés cultural, la propuesta de obras de restauración se atenderá al proyecto elaborado por el técnico superior responsable del proyecto de restauración.

CR3.8 La documentación técnica se presenta con pulcritud, se clasifica y ordena, archivándola y transmitiéndola a las personas y departamentos correspondientes, con rapidez y eficacia, siguiendo los procedimientos establecidos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instrumentos y útiles convencionales de dibujo. Equipos y redes informáticas: ordenadores, memoria portátil, escáneres, impresoras, grabadoras de datos. Medios audiovisuales. Aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador. Aplicaciones de ofimática. Aplicaciones y material informático de archivo.

Productos y resultados:

Identificación de los daños existentes en los elementos de piedra natural. Mapas e informes de daños. Propuesta de restauración de elementos y conjuntos en piedra natural.

Información utilizada o generada:

Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de restauración en piedra natural. Instrucciones verbales y/o escritas del cliente y/o superior. Especificaciones técnicas. Documentación técnica de referencia. Catálogos de productos. Documentación de referencia: libros y revistas especializadas. Normas de conservación, construcción y urbanísticas. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Mapas e informes de daños. Propuesta de restauración.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: DESARROLLAR PROYECTOS TÉCNICOS DE RESTAURACIÓN DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL Y PROGRAMAR SU EJECUCIÓN**Nivel: 3****Código: UC1392_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Desarrollar las memorias técnicas de proyectos de restauración para llevar a cabo la definición detallada de los trabajos a realizar, partiendo del proyecto de restauración aprobado y bajo la dirección del responsable del proyecto.

CR1.1 La documentación técnica del proyecto (planos e información técnica sobre identificación de daños y tratamientos a seguir) se ordena y analiza, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos a realizar, y se da cuenta al responsable del proyecto.

CR1.2 Los trabajos a realizar se definen de forma detallada, estructurándolos en fases, de acuerdo con criterios técnicos y económicos, estableciendo las técnicas y metodologías concretas a emplear en cada fase, en función del daño o alteración.

CR1.3 Las mediciones necesarias se realizan, contemplando todos los elementos, ordenándolos en capítulos y diferenciándolos por su naturaleza.

CR1.4 La representación gráfica de los elementos y conjuntos en piedra natural a restaurar se elabora, de tal manera que permitan visualizar de forma clara, los elementos a restaurar y las técnicas a utilizar, de acuerdo a las instrucciones del responsable del proyecto.

CR1.5 Los recursos materiales (instalaciones y medios auxiliares, equipos, herramientas, útiles, productos, elementos en piedra natural y otros materiales, equipos de protección individual y colectiva) y humanos (número y cualificación de los trabajadores) necesarios para la realización de cada fase se determinan, en función del tipo de trabajo y su dimensión.

CR1.6 La previsión y organización de tiempos para cada fase se realiza, en función de los trabajos a realizar y de los recursos humanos y materiales disponibles, dentro de los plazos acordados.

CR1.7 El plan de control de calidad se elabora, definiendo para cada fase los criterios y puntos de control de la calidad, con el grado de desarrollo necesario que permita su posterior programación, ejecución y control.

CR1.8 La memoria técnica del proyecto de restauración se realiza, definiendo las medidas de seguridad a adoptar en cada fase, en especial en cuanto a la utilización de equipos de protección individual y colectiva.

CR1.9 La memoria técnica del proyecto de restauración se realiza definiendo las medidas de protección ambiental a adoptar, especialmente en lo referente a la gestión de residuos.

CR1.10 La documentación técnica del proyecto de restauración se presenta con pulcritud, se clasifica y ordena, archivándola y transmitiéndola a las personas y departamentos correspondientes, con rapidez y eficacia, siguiendo los procedimientos establecidos.

- RP2: Elaborar presupuestos para la ejecución del proyecto de restauración en piedra natural, caracterizando y cuantificando los recursos humanos y materiales, los planes de calidad, seguridad y ambiental.
- CR2.1 El listado completo de capítulos y de unidades de obra se determina a partir de la documentación gráfica y escrita, recogida en el proyecto de restauración y contempla todos los trabajos a realizar.
- CR2.2 Los costes de las unidades de obra se calculan en función de los recursos materiales y humanos a emplear.
- CR2.3 Los imprevistos e imponderables se calculan, en base a un análisis de riesgos del proyecto de restauración, y se informa al responsable del proyecto.
- CR2.4 Los márgenes comerciales se calculan, en función de los criterios establecidos por la empresa.
- CR2.5 El presupuesto se elabora aplicando, los precios unitarios a las unidades de obra de los diferentes capítulos, y de acuerdo al presupuesto del proyecto.
- CR2.6 La elaboración de los presupuestos se realiza, utilizando los programas informáticos idóneos.
- RP3: Programar todas las labores de restauración, incluyendo la previsión de recursos humanos y materiales, partiendo del proyecto y demás documentación técnica, y teniendo en cuenta la planificación general de la obra, en su caso.
- CR3.1 Las labores a realizar se programan, coordinadas entre si y con el resto de los trabajos de la obra, en su caso, a partir de la documentación técnica y de la planificación general de la obra.
- CR3.2 El abastecimiento de materiales y suministros se programa, en función de las necesidades de la obra y la adecuación de las zonas de almacenamiento al tipo de producto.
- CR3.3 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.
- CR3.4 La dotación de los equipos, herramientas y útiles necesarios para la realización de los trabajos se elabora, incluyendo los equipos de protección individual y colectiva.
- CR3.5 La programación se establece en secuencias, indicando las fechas de comienzo y finalización de cada uno de los procesos, contemplando los posibles márgenes de variación, en función de la disponibilidad y capacidades de los recursos humanos y materiales.
- CR3.6 La documentación técnica de la programación se recoge, en órdenes de trabajo, croquis, cronogramas y demás información necesaria.
- CR3.7 La programación realizada se somete, en su caso, a la aprobación de la dirección facultativa, siguiendo los procedimientos establecidos.
- RP4: Desarrollar o participar, en su caso, en la realización de los planes de calidad, seguridad y ambiental, para su aplicación en obra, conforme a la normativa aplicable y a la política de la empresa.
- CR4.1 El plan de calidad se elabora teniendo en cuenta el nivel de calidad requerido por el mercado, los objetivos de calidad de la empresa, en su caso, y las particularidades propias de la obra a realizar.
- CR4.2 El plan de calidad se desarrolla estableciendo los puntos de verificación y los procedimientos de muestreo, control, registro y evaluación, así como los procedimientos a seguir, en el caso de los trabajos no conformes.
- CR4.3 El plan de seguridad se elabora contemplando las medidas de prevención de riesgos laborales que se recogen en el estudio de seguridad de la obra, además de las específicas de los trabajos de restauración.

CR4.4 El plan de protección ambiental se elabora estableciendo los posibles riesgos ambientales (residuos, polvo, ruido y otros), así como los procedimientos de prevención y actuación en cada caso.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instrumentos y útiles convencionales de dibujo. Equipos y redes informáticas: ordenadores, memoria portátil, escáneres, impresoras, grabadoras de datos. Medios audiovisuales. Útiles de medida. Aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador. Aplicaciones de ofimática. Aplicaciones y material informático de archivo.

Productos y resultados:

Proyecto técnico de restauración. Presupuesto de ejecución. Plan de restauración. Plan de calidad. Plan de seguridad. Plan ambiental. Programación de los trabajos.

Información utilizada o generada:

Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de restauración en piedra natural. Mapas e informes de daños. Propuesta de restauración. Instrucciones verbales y/o escritas del cliente y/o superior. Especificaciones técnicas. Documentación técnica de referencia. Catálogos de productos. Documentación de referencia: libros y revistas especializadas. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Normas de restauración y conservación, de construcción y urbanísticas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas de protección ambiental. Memoria del proyecto de restauración. Presupuesto. Plan de trabajo. Órdenes de trabajo. Plan de seguridad. Plan de protección ambiental. Plan de calidad.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: COORDINAR Y SUPERVISAR LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL.

Nivel: 3

Código: UC1393_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Organizar la instalación y puesta en funcionamiento de los equipos y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra de restauración de piedra natural, siguiendo lo establecido en el proyecto de restauración.

CR1.1 La documentación técnica del proyecto (planos e información técnica sobre identificación de daños y tratamientos a seguir, plan de trabajo), se ordena y analiza, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos a realizar.

CR1.2 Los suministros generales de la obra (agua, electricidad), se comprueba que están disponibles y cumplen con las necesidades establecidas en el proyecto.

CR1.3 La disponibilidad de las instalaciones y equipos generales de obra (almacenes, vestuarios, generadores, y maquinaria diversa) a utilizar se comprueba, que se corresponden con lo establecido en el proyecto.

CR1.4 La instalación en obra de los equipos necesarios para los trabajos de restauración se comprueba, que cumple la normativa de seguridad de la obra y las específicas de cada equipo.

CR1.5 El funcionamiento de los equipos específicos de restauración se comprueba que se corresponde con las especificaciones técnicas del equipo, detectando las posibles anomalías, evaluando su incidencia y adoptando las decisiones adecuadas para su subsanación.

- CR1.6 Los suministros necesarios para los equipos se prevén con la antelación suficiente para garantizar su abastecimiento, realizando los pedidos en tiempo y forma.
- CR1.7 La instalación de los medios auxiliares (grúas, andamios, contenedores, y otros) prescritos se organiza, asegurando su disponibilidad en el plazo previsto y con las autorizaciones administrativas establecidas.
- CR1.8 La utilización de los medios auxiliares compartidos en obra se acuerda con la dirección facultativa, estableciendo los tiempos y modos de utilización.
- CR1.9 La limpieza y mantenimiento de uso de los equipos y medios auxiliares se organiza, para garantizar su correcto funcionamiento, estableciendo los procedimientos a seguir según las prescripciones del fabricante.
- RP2: Organizar el abastecimiento y acopio de los materiales necesarios para la realización de los trabajos de restauración y fijar las zonas de evacuación de residuos, para cumplir lo dispuesto en el proyecto de ejecución de la obra, siguiendo los programas de trabajo.
- CR2.1 Las zonas de acopio para el almacenamiento de materiales se fijan teniendo en cuenta lo establecido al respecto por la dirección facultativa.
- CR2.2 El pedido de materiales se realiza con la anticipación necesaria para que no paralice en ningún momento la ejecución de la obra, respetando los stocks mínimos de seguridad establecidos y de acuerdo con la programación de los trabajos.
- CR2.3 El pedido de materiales se realiza de acuerdo con los procedimientos formales establecidos por la empresa y especifica de forma clara los tipos y calidades de los materiales.
- CR2.4 Los materiales recibidos se comprueba que se corresponden con las órdenes de pedido, tanto en cantidad como en calidad.
- CR2.5 Las zonas de evacuación de residuos se fijan teniendo en cuenta lo establecido al respecto por la dirección facultativa.
- RP3: Coordinar los recursos humanos necesarios para la ejecución de la obra de restauración de piedra natural, según la programación establecida.
- CR3.1 El personal asignado se comprueba que es el adecuado en cuanto a número y cualificación para la ejecución de los trabajos de restauración a realizar, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, comunicándolo a sus superiores en caso contrario.
- CR3.2 El trabajo a realizar se organiza y distribuye de acuerdo con la programación establecida, determinando la secuencia en que deben realizarse las distintas operaciones, así como los momentos de inicio y fin de cada una, de forma que permiten optimizar los procesos, aumentar la calidad y mejorar la coordinación.
- CR3.3 La organización del personal bajo su cargo se realiza, asignando a cada operario o grupo de trabajadores, los elementos o conjuntos a tratar, así como el equipo, herramientas, suministros, materiales y productos de tratamiento necesarios.
- CR3.4 Las órdenes a los trabajadores se transmiten de forma clara y precisa, verificando su comprensión por parte de los mismos.
- CR3.5 Los documentos relativos a la realización de los trabajos (ordenes de trabajo, partes de trabajo, fichas técnicas y otros), se elaboran, distribuyen y revisan, en su caso, una vez cubiertos por los trabajadores, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.
- RP4: Coordinar y supervisar la aplicación de las normas de seguridad y ambientales para garantizar su cumplimiento, conforme a lo establecido en los respectivos planes de seguridad y ambiental.

- CR4.1 Las medidas generales y específicas de seguridad se ponen en conocimiento de los trabajadores propios y subcontratados, controlando y exigiendo el cumplimiento, según el plan de seguridad establecido.
- CR4.2 Las técnicas utilizadas y la organización de los trabajos se comprueban que permiten minimizar los riesgos, para los trabajadores y el medio ambiente.
- CR4.3 Los equipos de protección individual y colectiva se controla que son utilizados, en función de los trabajos a realizar y los productos y medios a emplear, siguiendo lo establecido en el plan de seguridad para cada operación.
- CR4.4 Las hojas de seguridad de los productos que lo requieran se comprueba que estén actualizadas y correctamente organizadas.
- CR4.5 La zona de trabajo y los equipos se comprueba que están limpios, en orden y libres de productos ajenos al proceso, para asegurar la realización de los trabajos con seguridad y eficacia.
- CR4.6 Las medidas de protección ambiental se ponen en conocimiento de los trabajadores propios y subcontratados, controlando y exigiendo su cumplimiento, según el plan de protección ambiental establecido.
- CR4.7 Los residuos generados en los trabajos de restauración se comprueba que se recogen y depositan en los lugares asignados, conforme al plan de protección ambiental.
- RP5: Controlar la calidad de los trabajos de restauración de obras en piedra natural, para verificar que se cumple lo establecido en el proyecto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas e informando al responsable del proyecto.
- CR5.1 La supervisión de los trabajos de restauración se realiza, controlando que las operaciones se llevan a cabo, según las instrucciones recibidas del responsable del proyecto.
- CR5.2 Los partes de trabajo elaborados por el personal a su cargo se revisan, analizando las posibles incidencias, deficiencias o incumplimientos, para adoptar las oportunas medidas y/o comunicarlas a los responsables del proyecto, en tiempo y forma, siguiendo los procedimientos establecidos.
- CR5.3 La calidad de los resultados obtenidos se comprueba que cumplen las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto y se registran los resultados, informando al responsable.
- CR5.4 El cumplimiento de los tiempos de ejecución de las labores programadas se analiza, con la periodicidad establecida para corregir las posibles desviaciones, con relación al plan general de trabajo.
- CR5.5 Los procedimientos de muestreo, control, registro y evaluación de la calidad, se realizan en los puntos de control establecidos en el plan de calidad, para el seguimiento de la misma.
- CR5.6 Los trabajos no conformes con los requisitos de calidad establecidos se identifican y se establecen los mecanismos necesarios para su corrección, siguiendo los procedimientos establecidos.
- RP6: Realizar certificaciones e informes de seguimiento y finales, para valorar y documentar los trabajos de restauración de piedra natural ejecutados, de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto.
- CR 6.1 Las mediciones de obra se realizan según los criterios establecidos en el proyecto, recogiendo de forma ordenada en capítulos y unidades, para facilitar la valoración de los trabajos.
- CR6.2 La certificación de las obras realizadas se realiza en los plazos y en la forma pactada, con especial atención a las labores ejecutadas que pudieran no haber sido presupuestadas.

CR 6.3 Los trabajos que se incorporan a la certificación se realizan en función de las valoraciones establecidas en el proyecto y supervisado por el responsable del mismo.

CR6.4 Los informes o memorias parciales o finales se elaboran, de forma que recojan la información más relevante sobre la ejecución del proyecto: trabajos realizados, técnicas empleadas, productos utilizados, resultados obtenidos, tiempos, incidencias y desviaciones con relación a las especificaciones establecidas en el proyecto.

CR6.5 La documentación sobre la ejecución de los trabajos de restauración: informes, memorias, diarios de obra, órdenes de trabajo, partes de trabajo, fotografías, croquis, dibujos, fichas de almacén, albaranes y otros documentos, se elabora, clasifica y archiva, de forma que esté siempre ordenada y disponible.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos y redes informáticas: ordenadores, memoria portátil, escáneres, impresoras, grabadoras de datos. Medios audiovisuales. Útiles de medida. Aplicaciones de ofimática. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador. Instrumentos y útiles convencionales de dibujo.

Productos y resultados:

Equipos y medios auxiliares instalados y puestos en funcionamiento. Abastecimiento y acopio de materiales organizados de acuerdo con lo estipulados en el proyecto de ejecución. Recursos humanos organizados de acuerdo con la programación establecida. Cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales. Trabajos de restauración realizados con calidad. Certificaciones e informes.

Información utilizada o generada:

Proyecto de restauración. Instrucciones verbales y/o escritas del cliente y/o superior. Especificaciones técnicas de equipos y productos. Manuales de instrucciones y mantenimiento de los fabricantes de los equipos. Documentación de referencia: libros y revistas especializadas, catálogos de productos. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Normas de restauración y conservación, de construcción y urbanísticas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas de protección ambiental. Plan de seguridad. Plan de protección ambiental. Plan de calidad. Órdenes de trabajo. Órdenes de pedido de material. Informes. Certificaciones.

MÓDULO FORMATIVO 1: EVALUACIÓN DE DAÑOS Y DEFINICIÓN DE PROPUESTAS DE RESTAURACIÓN DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

Código: MF1391_3

Asociado a la UC: Evaluar daños y definir propuestas de obras para la restauración en piedra natural

Duración: 270 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar el uso histórico de la piedra, así como las principales teorías y criterios de restauración.

CE1.1 Identificar los principales usos de la piedra como material constructivo y/o decorativo a lo largo de la historia.

- CE1.2 Caracterizar los principales estilos en arquitectura y en artes aplicadas, distinguiendo sus principales características y elementos diferenciadores.
- CE1.3 Identificar en los principales elementos constructivos en piedra natural, relacionándolos con sus aplicaciones más comunes.
- CE1.4 Reconocer en las diferentes tipologías de obra civil, los principales elementos de piedra natural que incorporan, distinguiendo sus características y función.
- CE1.5 Identificar en los proyectos de decoración y ornamentación los elementos en piedra natural que incorporan.
- CE1.6 Describir los principales criterios utilizados en la restauración de obras en piedra natural, relacionándolos con las principales teorías de la restauración utilizadas a lo largo de la historia.
- CE1.7 Identificar las fuentes documentales más difundidas relacionadas con la restauración: libros, revistas técnicas, catálogos, páginas Web y otros.
- C2: Identificar los principales tipos de piedra y sus alteraciones más frecuentes, reconociéndolos visualmente y reconociendo las causas y consecuencias de las alteraciones.
- CE2.1 Reconocer los distintos tipos de piedra natural y sus variedades, distinguiendo sus principales características físico-mecánicas y químicas, y relacionándolos con sus usos más frecuentes y variedades.
- CE2.2 Clasificar las diferentes alteraciones de la piedra natural relacionándolas con sus posibles causas:
- Agentes físicos: temperatura, humedad, hielo, viento, fuego, sales.
 - Agentes químicos: agua, ácidos, sales, óxidos.
 - Agentes biológicos: plantas, hongos, líquenes, bacterias.
- CE2.3 Identificar las alteraciones más importantes en cada tipo de piedra, reconociendo sus principales causas y consecuencias.
- CE2.4 Explicar las principales técnicas de extracción, elaboración, transporte y colocación de la piedra natural, relacionándolas con los daños que pueden producir estas operaciones posteriormente en los elementos y conjuntos de piedra natural.
- CE2.5 Identificar y, en su caso, reconocer visualmente, los distintos acabados o tratamientos superficiales (físicos y químicos) que se utilizan comúnmente en la elaboración de la piedra natural, reconociendo los posibles daños que pueden provocar posteriormente.
- CE2.6 Identificar las principales técnicas de restauración (limpieza, protección, sustituciones), utilizadas sobre obras en piedra natural, relacionándolas con las alteraciones que pueden causar posteriormente en la piedra.
- CE2.7 Reconocer los daños que puedan producir sobre los elementos en piedra natural su contacto con otros materiales: metales, morteros, maderas y otros.
- CE2.8 Valorar el alcance de las alteraciones en la piedra natural y su repercusión en el conjunto de la obra.
- CE2.9 Enumerar las alteraciones que requieren de técnicas de análisis de laboratorio para la completa definición de los daños.
- CE2.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una obra en piedra natural, identificar los daños, valorando su alcance y señalando las posibles causas y consecuencias de los mismos.
- C3: Diferenciar las técnicas de restauración aplicables a los distintos daños en la piedra natural, caracterizándolas y relacionándolas con los recursos materiales y humanos necesarios para su aplicación.
- CE3.1 Asociar las distintas técnicas de limpieza con los distintos depósitos a eliminar y con los productos, equipos, herramientas y útiles adecuados para cada caso.
- CE3.2 Distinguir las técnicas de tratamiento de la piedra natural (hidrofugantes, desecación, desalación y otras), relacionándolas con los distintos daños y con los productos, equipos, herramientas y útiles a utilizar en cada caso.

CE3.3 Enumerar las distintas técnicas de sustitución, relacionándolas con los equipos, herramientas, útiles, instalaciones, medios auxiliares y materiales a utilizar con cada técnica.

CE3.4 Describir las distintas técnicas de reintegración volumétrica con morteros (terrazas, modelado, encofrado), relacionándolas con las propiedades del material adyacente y con los equipos, herramientas, útiles, instalaciones, medios auxiliares y materiales a utilizar con cada técnica.

CE3.5 Distinguir la cualificación de los recursos humanos necesarios para la realización de los distintos tipos de tratamientos de restauración.

CE3.6 Asociar los distintos tipos de tratamiento de elementos de piedra natural, con los riesgos y las medidas de seguridad a utilizar con cada técnica.

CE3.7 Describir los riesgos ambientales (polvo, ruido, residuos u otros) más frecuentes en los trabajos de restauración relacionándolos con las medidas de protección a utilizar en cada caso.

CE3.8 Identificar las fuentes de información y los factores de innovación en el área de la restauración de obras en piedra natural (nuevos productos, métodos u aplicaciones), que permitan mantenerse permanentemente actualizado

C4: Elaborar informes de daños y propuestas de restauración para definir los daños existentes y las técnicas de intervención adecuadas.

CE4.1 Describir los contenidos de un informe de daños y los documentos que lo integran.

CE4.2 Enumerar los contenidos de una propuesta de restauración y de los documentos que la integran.

CE4.3 Elaborar listados de daños exhaustivos asignándoles códigos identificativos a cada daño.

CE4.4 Elaborar mapas de daños que representen gráficamente el listado de daños.

CE4.5 Elaborar informes de daños que recojan listados y mapas de daños y valoraciones del estado de conservación de obras, así como otras informaciones complementarias.

CE4.6 Elaborar propuestas de restauración que describan los tratamientos a realizar, así como estimaciones económicas de los mismos.

CE4.7 Calcular costes generales de obras de restauración, en base al coste de los medios materiales y humanos utilizados.

CE4.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de restauración en piedra natural:

- Identificar y reconocer visualmente los daños existentes.
- Valorar el alcance de las alteraciones y su repercusión en el conjunto de la obra.
- Elaborar el listado de daños.
- Elaborar el mapa de daños.
- Elaborar el informe de daños.
- Elaborar la propuesta de restauración.
- Estimar el coste de la propuesta.

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

C2 respecto a CE2.10; C3 respecto a CE3.8; C4 respecto a CE4.8.

Otras capacidades:

Demostrar autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su profesionalidad.

Proponer alternativas con el objeto de mejorar resultados.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Demstrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes. Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada y precisa.

Contenidos:

1. Teorías de la restauración de la piedra natural

Evolución histórica de la teoría y técnicas de restauración. Historia de la restauración aplicada a la piedra natural.

Principios/Criterios de restauración.

Diagnos. Metodología. Intervención. Prevención.

Documentación: Fuentes. Principales organismos nacionales e internacionales.

Legislación sobre restauración de bienes históricos/culturales.

2. Historia del arte aplicada a los trabajos de restauración

Principales estilos/corrientes históricas en arquitectura. Características básicas.

Principales estilos/corrientes históricas en artes aplicadas a la piedra. Características básicas.

3. Obras en piedra natural

Piedra natural: tipos. Propiedades y características físico-mecánicas.

Elementos en piedra natural. Clasificación. Características, funciones, finalidades y aplicaciones.

Construcciones en piedra natural. Principales tipos. Espacios interiores y exteriores.

Obra civil en piedra natural. Principales tipos.

Uso ornamental de la piedra natural. Decoración, objetos singulares, arte funerario, mobiliario urbano.

Colocación de obras en piedra natural. Sistemas y métodos. Requisitos.

4. Degradación de la piedra natural por agentes físicos, químicos y biológicos

Agentes químicos: agua, sales, ácidos, álcalis. Procesos de degradación: disoluciones e hidrólisis, oxidación y reducción.

Agentes físicos: temperatura, humedad, hielo, lluvia, viento, fuego. Procesos de degradación: ciclos higrótérmicos, calentamiento diferencial, ciclos hielo-deshielo, erosión, absorción, condensación y capilaridad de humedades, hidratación, cristalización de sales.

Agentes biológicos. Procesos biofísicos: plantas superiores e inferiores. Procesos bioquímicos: hongos, líquenes, bacterias y otros microorganismos.

5. Degradación de la piedra natural por tratamientos o intervenciones anteriores

Degradación por restauraciones anteriores con productos o técnicas inadecuadas.

Daños originados en la extracción, elaboración, transporte y colocación de la piedra natural.

Daños debidos a problemas en las cimentaciones.

6. Tratamientos de limpieza y protección

Tratamientos de limpieza. Distintas técnicas y productos de limpieza. Aplicación: principales equipos, herramientas, útiles, materiales y productos.

Tratamientos de protección. Productos para la protección (hidrofugantes, antigrafitis). Consolidantes.

Aplicación de tratamientos de limpieza: equipos, herramientas, útiles, materiales y productos.

Intervenciones de protección: barreras antihumedad, barreras físicas y otros.

7. Intervenciones de reintegración o sustitución

Sustituciones. Tipos de materiales para sustituciones y compatibilidad entre distintos materiales.

Rejuntados. Morteros para rejuntados.

Elementos metálicos y su comportamiento en contacto con la piedra natural.

Principales equipos, herramientas, útiles, materiales y productos. Equipos de protección individual y colectiva. Protección ambiental.

8. Documentación técnica: informes de daños y propuestas de restauración

Representación gráfica: nociones básicas de planos y bocetos de obras en piedra natural.

Listados de daños.

Mapas de daños.

Información técnica complementaria.

Informes de daños.

Propuesta de restauración: contenidos, grado de desarrollo.

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

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la evaluación de daños y definición de propuestas de obras para la restauración en piedra natural, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Título Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, 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 2: DESARROLLO Y Elaboración de proyectos técnicos de restauración de piedra natural

Nivel: 3

Código: MF1392_3

Asociado a la UC: Desarrollar proyectos técnicos de restauración de obras en piedra natural y programar su ejecución

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar proyectos de restauración de elementos y conjuntos de piedra natural, reconociendo su estructura y contenido, así como las relaciones de trabajo y la normativa que condiciona su desarrollo.

CE1.1 Describir los documentos que integran los proyectos de restauración de piedra natural, reconociendo su estructura y contenidos.

CE1.2 Reconocer las principales fuentes documentales en donde se recoge la información complementaria para la elaboración de proyectos de restauración en piedra natural.

- CE1.3 Identificar los distintos agentes que intervienen en la ejecución de una obra de restauración, precisando los roles que desempeñan y describiendo las relaciones que mantienen entre ellos.
- CE1.4 Clasificar los principales puestos de trabajo que intervienen en la ejecución de un proyecto de restauración, distinguiendo sus principales funciones y responsabilidades.
- CE1.5 Identificar los riesgos laborales generales existentes en una obra de construcción, que puedan afectar en la realización de trabajos de restauración, relacionándolos con los medios de prevención aplicables para cada uno de ellos.
- CE1.6 Identificar las principales normas de protección de los bienes declarados de interés cultural.
- CE1.7 Identificar las principales normas de construcción de obligado cumplimiento, que afectan a los proyectos de restauración, con especial atención al plan de prevención y de gestión de residuos.
- C2: Elaborar proyectos de restauración de elementos y conjuntos de piedra natural, relacionando los distintos trabajos a realizar y las técnicas y metodología a utilizar con los recursos materiales y humanos necesarios.
- CE2.1 Identificar los distintos trabajos y tratamientos de restauración a realizar a partir de la interpretación de documentación técnica.
- CE2.2 Reconocer los recursos humanos necesarios para la realización de las distintas tareas de restauración, identificando la cualificación necesaria en cada caso.
- CE2.3 Relacionar los distintos equipos, herramientas, útiles, materiales y productos, utilizados en la aplicación de los tratamientos de limpieza, protección y sustitución, señalando sus capacidades, limitaciones y rendimientos habituales
- CE2.4 Localizar las distintas instalaciones (almacenes, vestuarios, andamios y otros) y equipos auxiliares (medios de elevación y transporte y otros) de una obra de restauración de piedra, señalando sus capacidades y limitaciones.
- CE2.5 Identificar los criterios comúnmente utilizados para decidir las fases y orden de los distintos trabajos de restauración de una obra en piedra natural, que favorezcan la optimización de los resultados.
- CE2.6 Identificar los tiempos y plazos medios de ejecución de los principales trabajos de restauración, en función de los recursos materiales y humanos asignados.
- CE2.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de restauración de una obra en piedra natural, a partir de un informe de daños y propuesta de restauración, elaborar un proyecto, incluyendo:
- Información complementaria necesaria.
 - Técnicas y metodologías de tratamiento a aplicar
 - Secuenciación de los distintos trabajos
 - Previsión de recursos materiales y humanos.
 - Previsión de tiempos.
- C3: Elaborar el presupuesto de proyectos de restauración, identificando las unidades de obra y realizando las mediciones y cálculos de precios unitarios, parciales y totales, recogiendo todos los procesos y materiales a utilizar.
- CE3.1 Describir la estructura de un presupuesto de una obra de restauración de piedra natural, identificando los principales capítulos que lo constituyen.
- CE3.2 Identificar las distintas unidades de obra que intervienen en un proyecto de restauración de piedra natural, describiéndolas y clasificándolas en sus respectivos capítulos.
- CE3.3 Identificar el criterio y/o procedimiento de medición para las distintas unidades de obra.
- CE3.4 Reconocer los costes medios de los distintos profesionales que intervienen en un proyecto de restauración.

CE3.5 Reconocer los criterios utilizados para determinar el coste unitario de los principales materiales, medios auxiliares y servicios que intervienen en un proyecto de restauración, así como el porcentaje de gastos generales que se deben imputar a un proyecto de restauración.

CE3.6 Identificar precios tipo de mercado de los trabajos más comunes de restauración, reconociendo las fuentes de información disponibles al efecto.

CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: Realizar presupuestos utilizando programas informáticos generales de cálculo y programas específicos para construcción.

CE3.8 En supuesto práctico debidamente caracterizado de una obra de restauración en piedra natural y partiendo de una propuesta de restauración y de una determinada política comercial:

- Identificar las distintas labores a realizar, descomponiéndolas en unidades de obra y clasificándolas en capítulos.
- Asignar a las distintas unidades de obra el criterio de medición correspondiente y realizar las mediciones.
- Identificar las necesidades de mano de obra necesarias para acometer los trabajos.
- Identificar los materiales, medios auxiliares y servicios necesarios para ejecutar el proyecto, así como los gastos generales a imputar.
- Asignar a la mano de obra, materiales, medios auxiliares y servicios necesarios, el coste real previsto.
- Calcular el coste de las distintas partidas, así como el coste total de la obra.
- Identificar los precios de mercado de las distintas unidades de obra.
- Elaborar el presupuesto, teniendo en cuenta los costes, el precio de mercado y la política comercial propuesta.

C4: Elaborar planes de calidad, seguridad y ambientales para obras de restauración de piedra natural, aplicando la normativa correspondiente.

CE4.1 Reconocer los principales modelos de sistemas de calidad, identificando los elementos que los integran y los pasos necesarios para su implantación y desarrollo.

CE4.2 Describir las principales técnicas y herramientas empleadas en la gestión de calidad, relacionándolos con los procedimientos y la documentación generada.

CE4.3 Identificar los principales puntos de control de calidad en proyectos de restauración de piedra natural, así como las variables o parámetros a controlar y los procedimientos y equipos de inspección a utilizar.

CE4.4 Relacionar las actividades de restauración con su incidencia sobre el medio ambiente, en especial en lo relativo a residuos y vertidos.

CE4.5 Identificar en la normativa sobre protección ambiental, los aspectos relacionados con los distintos riesgos de las obras de restauración.

CE4.6 Describir los métodos de prevención y control ambiental utilizados en obras de construcción y restauración, en especial en lo relativo a la gestión de residuos y vertidos.

CE4.7 Identificar en la normativa sobre prevención de riesgos laborales, aquellas normas aplicables a los trabajos de restauración.

CE4.8 Identificar los principales riesgos laborales propios de los trabajos de restauración de piedra natural, en especial en lo relativo al manejo de productos químicos.

CE4.9 Relacionar los equipos de protección individual y colectiva con los principales riesgos de las obras de restauración de piedra natural.

CE4.10 En supuesto práctico debidamente caracterizado de un trabajo de restauración, realizado como parte de una obra general de construcción, en el que existe un plan general de calidad, seguridad y protección ambiental de la obra:

- Desarrollar el plan de calidad para el proyecto de restauración.
- Desarrollar el plan de protección ambiental para el proyecto de restauración.
- Desarrollar el plan de seguridad para el proyecto de restauración.

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

C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.8; C4 respecto a CE4.10.

Otras capacidades:

Demostrar autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su profesionalidad.

Proponer alternativas con el objeto de mejorar resultados.

Demostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes. Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructura, clara y precisa.

Contenidos:**1. Proyectos de restauración de obras de piedra natural**

Estructura de un proyecto: tipos de documentos, información contenida en los documentos de proyecto.

Formatos de presentación de proyectos.

Fases en el desarrollo de un proyecto, grado de definición.

Documentación complementaria. Recopilación. Fuentes. Soportes. Selección.

Mediciones. Toma de muestras.

Agentes participantes en los proyectos de restauración. Atribuciones y responsabilidades, relaciones entre agentes.

Normativa de protección y recomendaciones de aplicación a la restauración de los conjuntos y elementos en piedra natural: Protección de obras declaradas de interés histórico-cultural.

Normativa de construcción y obra civil.

Redacción y elaboración de la memoria técnica.

2. Desarrollo de proyectos de restauración de obras de piedra natural

Proceso de restauración de obras en piedra natural. Fases y actividades. Secuenciación de los trabajos. Cronogramas.

Principales instalaciones y medios auxiliares usados en obras de construcción. Capacidades y limitaciones.

Principales equipos, maquinaria, herramientas y útiles utilizados en los distintos trabajos de restauración. Principales características, funcionamiento, capacidades, limitaciones y rendimientos habituales.

Principales materiales y productos usados en los trabajos de restauración. Características. Condiciones y modo de utilización.

Puestos de trabajo. Cualificación de los trabajadores. Funciones. Responsabilidades y limitaciones. Relaciones en el equipo de trabajo.

Previsión de tiempos y plazos.

3. Mediciones y presupuestos para proyectos de restauración de obras de piedra natural

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.

Presupuestos. Cuadros de precios. Precios de los materiales y mano de obra. Precios de unidades de obra. Gastos generales.

Presupuesto general. Resumen de artículos. Configuración del presupuesto.

Documentación.

Aplicaciones informáticas específicas.

4. Calidad, Medio Ambiente y Seguridad en proyectos de restauración de obras de piedra natural

Calidad en los trabajos de restauración de obras en piedra natural.

Muestreo, control, registro y evaluación de obras.

Control de calidad de los procesos. Certificaciones de calidad.

Normativa ambiental. Gestión de residuos.

Normativa de prevención de riesgos laborales. Medios de seguridad individuales y colectivos.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos técnicos de restauración de obras en piedra natural y la programación de su ejecución, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Título Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, 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: COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE RESTAURACIÓN EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

Código: MF1393_3

Asociado a la UC: Coordinar y supervisar la ejecución de proyectos de restauración de obras en piedra natural

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar los recursos materiales y humanos propios de una obra de restauración de piedra natural, reconociendo sus principales características, para organizar y controlar la ejecución de la obra.

CE1.1 Interpretar y analizar mapas e informes de daños, propuestas de tratamiento, planes de trabajo y demás documentación del proyecto de restauración en piedra natural, identificando la información necesaria para la completa definición de los trabajos a realizar, en cuanto a daños identificados, tratamientos a realizar, técnicas a emplear, recursos humanos y materiales necesarios, tiempos y demás información relevante.

CE1.2 Identificar los suministros generales de una obra (agua, electricidad) y las instalaciones y medios auxiliares generales de obra (almacenes, vestuarios, grúas, sistemas de elevación y transporte de materiales, andamios, generadores, contenedores y otros), señalando sus condiciones de uso y describiendo el procedimiento para organizar y controlar su instalación segura y uso eficaz para los trabajos de restauración.

CE1.3 Identificar las autorizaciones administrativas necesarias para la instalación de los medios auxiliares de obra.

CE1.4 Clasificar y caracterizar los equipos y maquinaria, herramientas y útiles propios de los trabajos de restauración (limpieza, protección y sustituciones), describiendo sus características técnicas y condiciones de uso.

CE1.5 Describir las operaciones de mantenimiento de uso de los medios auxiliares generales de una obra y de los equipos específicos para los trabajos de restauración, a partir de los manuales del fabricante.

CE1.6 Identificar los suministros de equipos necesarios para la ejecución de una obra de restauración, a partir de la documentación técnica del proyecto, reconociendo el procedimiento y documentación utilizados para su gestión y control.

CE1.7 Caracterizar los productos de tratamiento utilizados en los trabajos de restauración de piedra natural, señalando su aplicación y condiciones de uso y manipulación segura, en especial de los productos químicos.

CE1.8 Identificar los distintos elementos en piedra natural que se requieren para la ejecución de un proyecto de restauración, identificando los medios y el procedimiento para garantizar su abastecimiento en la cantidad, calidad y plazo requeridos.

CE1.9 Relacionar los tipos de equipos, herramientas, útiles, suministros, materiales y productos utilizados en los trabajos de restauración con las características que deben tener las zonas de almacenamiento, en especial de los productos y residuos químicos.

CE1.10 Reconocer los puestos de trabajo propios de una obra de restauración, identificando sus principales funciones, así como la relación con otros puestos de trabajo de obras de construcción.

CE1.11 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una obra de restauración de piedra natural, a partir de la documentación técnica del proyecto de restauración, organizar los recursos necesarios para llevarla a cabo:

- Identificando las autorizaciones administrativas necesarias.
- Identificando los suministros, instalaciones, equipos y medios auxiliares generales de obra necesarios.
- Determinando los equipos y maquinaria específica necesarios
- Determinando los útiles y suministros necesarios para los equipos.
- Definiendo los elementos en piedra y otros materiales necesarios.
- Estableciendo los productos de tratamiento necesarios.
- Definiendo las características y localización de las zonas de almacenamiento.
- Determinando el personal necesario para la ejecución de los trabajos.

C2: Organizar los recursos materiales y humanos propios de una obra de restauración de piedra natural, para optimizar tiempos y resultados.

CE2.1 Identificar los criterios comúnmente utilizados para decidir las fases y secuencia de los distintos trabajos de restauración en piedra natural, para la optimización de los resultados.

CE2.2 Identificar los tiempos y plazos medios de ejecución de los distintos trabajos de restauración en función de los recursos materiales y humanos asignados, para organizar los trabajos y permitir su seguimiento y control posterior

CE2.3 Relacionar los distintos trabajos de restauración con los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución, identificando criterios de organización para optimizar tiempos y resultados.

CE2.4 Organizar las zonas de trabajo y las zonas de almacenamiento de los materiales, productos adquiridos y residuos generados, para su garantizar la seguridad y eficacia en los trabajos.

CE2.5 Organizar el personal, asignando a cada operario o grupo un trabajo, así como el equipo, herramientas, útiles y materiales necesarios, mediante órdenes de trabajo (orales y/o escritas) claras y precisas.

CE2.6 Identificar y elaborar los documentos empleados en la coordinación y supervisión de los trabajos de restauración: órdenes de pedido, órdenes de trabajo, partes de trabajo, fichas técnicas, fichas de control de calidad, fichas de control de residuos, hojas de seguridad y otros.

CE2.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, a partir de un proyecto y de una programación de obra de restauración de piedra natural:

- Determinar los trabajos a realizar y la secuencia en que deben realizarse las distintas operaciones.
- Organizar las instalaciones, equipos y medios auxiliares necesarios.
- Gestionar el suministro de los productos de tratamiento.
- Gestionar el suministro de los materiales en piedra y otros materiales complementarios.
- Organizar las zonas de almacenamiento.
- Decidir los momentos de inicio y fin de cada operación.
- Asignar a cada operario el elemento o conjuntos a tratar.
- Asignar a cada operario los equipos, maquinaria, herramientas y útiles.
- Asignar a cada operario los materiales y productos de tratamiento necesarios.
- Coordinar y supervisar la ejecución de los trabajos.
- Elaborar la documentación correspondiente: ordenes de trabajo, fichas y otros

C3: Analizar los riesgos y medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales a partir de la normativa correspondiente aplicable, atendiendo a distintos criterios de organización para organizar y controlar su cumplimiento.

CE3.1 Identificar en la normativa de prevención de riesgos laborales de obras de construcción las normas aplicables a las obras de restauración de piedra natural

CE3.2 Describir los contenidos de los planes de seguridad de las obras de construcción y restauración.

CE3.3 Identificar los riesgos y las correspondientes medidas generales de seguridad aplicables a la obra de restauración de piedra natural, señalando los procedimientos para organizar y controlar su cumplimiento.

CE3.4 Relacionar los riesgos con los equipos de protección individual y colectiva a emplear en los trabajos de restauración de obras de piedra natural, indicando sus condiciones de uso y mantenimiento correcto.

CE3.5 Identificar en la normativa sobre protección ambiental los puntos relacionados con los distintos riesgos ambientales de las obras de restauración.

CE3.6 Identificar la incidencia sobre el medio ambiente de las distintas actividades de restauración, reconociendo los métodos de prevención y control ambiental a utilizar para minimizar su impacto.

CE3.7 Agrupar y ordenar los tipos de residuos, vertidos y otros impactos ambientales generados por los trabajos de restauración, en función de sus características y de su gestión posterior

CE3.8 Relacionar los diferentes tipos de residuos con los contenedores y zonas de evacuación indicados para cada tipo, especialmente en lo relativo a los productos químicos.

CE3.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una obra de restauración de piedra natural, y partiendo de su documentación técnica y del plan de seguridad y ambiental de la obra:

- Identificar los riesgos laborales.
- Determinar las medidas de protección individual y colectiva a adoptar.
- Supervisar el cumplimiento de las medidas de protección individual y colectiva.
- Identificar los riesgos ambientales.
- Determinar las medidas de protección ambiental a adoptar.
- Prever los residuos que se van a producir.
- Determinar las características y localización de los contenedores y zonas de evacuación.
- Supervisar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental.

C4: Identificar y aplicar procedimientos de seguimiento y control de la calidad de los trabajos de restauración de piedra natural, identificando métodos y parámetros a controlar.

CE4.1 Identificar los procedimientos, puntos de control y requisitos de calidad de los procesos y resultados de las obras de restauración en piedra natural.

CE4.2 Describir los procedimientos de muestreo, control y registro de la calidad para cada trabajo y resultado de una obra de restauración.

CE4.3 Identificar los mecanismos de corrección para los trabajos o resultados no conformes en una obra de restauración.

CE4.4 En un supuesto práctico de control de calidad de una obra de restauración en piedra natural, debidamente caracterizado, a partir de un proyecto y del plan de calidad de la obra:

- Identificar en el plan de calidad los procedimientos de control del trabajo, reconociendo los puntos de control y las variables a controlar.
- Elaborar para un determinado punto de inspección fichas de registro de resultados de control.
- Realizar el control sobre las variables establecidas en el plan.
- Determinar el grado de cumplimiento de los indicadores de calidad
- Interpretar los resultados obtenidos
- Proponer medidas correctoras, si es el caso.

C5: Valorar y documentar los trabajos de restauración de obras de piedra natural, mediante certificaciones, informes de parciales y finales, y demás documentación técnica de seguimiento y control de los trabajos.

CE5.1 Identificar la documentación relativa a la ejecución y seguimiento de los trabajos de restauración: informes, memorias, diarios de obra, partes de trabajo, ordenes de trabajo, documentación gráfica y otros documentos, describiendo su función y contenidos.

CE5.2 Describir los informes y memorias parciales y finales de obras de restauración, señalando su estructura y contenidos: trabajos realizados, técnicas utilizadas, productos, resultados, tiempos, incidencias, desviaciones

CE5.3 Describir y aplicar procedimientos para realizar certificaciones de obra, clasificando los trabajos realizados en capítulos y unidades de obra y reconociendo los criterios de medición y valoración al uso.

CE5.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de realización de una certificación de obra realizada, correspondiente a una obra de restauración en piedra natural y partiendo de un proyecto y un cuadro con valoraciones estándar:

- Identificar los trabajos realizados.
- Clasificarlos en capítulos y unidades de obra
- Realizar las mediciones de las unidades de obra
- Valorar las unidades de obra
- Elaborar la certificación de obra realizada.

CE5.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de realización de un informe final de una obra de restauración en piedra natural, a partir del proyecto de restauración y de una obra real o informes parciales:

- Identificar y analizar los trabajos realizados.
- Contrastar los resultados con lo señalado en el proyecto.
- Analizar la documentación generada
- Recoger las técnicas y los productos utilizados
- Enumerar las incidencias
- Identificar y analizar las desviaciones sobre el proyecto
- Realizar el informe final.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:
C1 respecto a CE1.11; C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.9; C4 respecto a CE4.4;
C5 respecto a CE5.4 y CE5.5.

Otras capacidades:

Demostrar autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su profesionalidad.

Proponer alternativas con el objeto de mejorar resultados.

Demostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes. Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructura, clara y precisa.

Contenidos:

1. Instalaciones, equipos, materiales y productos empleados en la restauración de piedra natural: gestión, organización y control

Obras de construcción: instalaciones, equipos, medios auxiliares y suministros generales. Normas y procedimientos generales de instalación, utilización y mantenimiento. Permisos y autorizaciones administrativas.

Equipos y herramientas utilizados para la restauración de obras en piedra natural. Características. Funcionamiento. Condiciones de uso. Mantenimiento de primer nivel.

Fichas técnicas de equipos y maquinaria. Manuales de instrucciones del fabricante de uso y mantenimiento de equipos y maquinaria.

Suministros de los equipos. Recambios. Elementos de desgaste: dientes, cuchillas.

Productos de tratamiento (limpieza y protección). Almacenamiento y manejo de productos químicos: condiciones.

Elementos de piedra. Otros materiales complementarios.

Suministro y almacenamiento. Gestión y control. Fichas técnicas del material. Ordenes de pedido. Registros o libros de almacenaje.

2. El proceso de restauración de obras en piedra natural: coordinación y supervisión

El proyecto de restauración de obras en piedra natural. Procesos. Fases. Principales actividades.

Secuenciación de los trabajos. Cronogramas.

Asignación de recursos.

Previsión de tiempos parciales y totales. Control y seguimiento.

Puestos de trabajo. Funciones y competencias de cada puesto.

Jerarquía de mandos. Responsabilidades.

Coordinación con otros oficios.

Subcontratación.

Organización de los recursos humanos. Control. Análisis de rendimientos.

Documentación técnica. Órdenes de trabajo. Partes de trabajo.

3. Control de la seguridad y ambiental en obras de restauración de piedra natural

Normativa de seguridad aplicable a los trabajos de restauración de obras en piedra natural.

Plan de prevención de riesgos laborales. Estudio de seguridad y salud. Plan de emergencia y evacuación. Primeros auxilios.

Principales riesgos. Medidas de seguridad generales. Medidas de seguridad en el manejo de equipos y maquinaria de restauración.

Equipos de protección individual. Equipos de protección colectiva. Uso y mantenimiento. Planificación, organización y supervisión.

Normativa de protección ambiental aplicable a los trabajos de restauración de obras en piedra natural.

Principales riesgos ambientales. Métodos de prevención y control ambiental.

Planificación, organización y control de la gestión ambiental.

Gestión de residuos.

4. Control de calidad de los trabajos de restauración en piedra natural

Planificación, organización y control de la calidad.

Normativa Internacional en materia de calidad.

Certificación de los Sistemas de Gestión de Calidad.

Normalización, Certificación y Homologación.

Control de la calidad en los procesos y productos. La calidad en los materiales y suministros.

La calidad en la producción y los servicios. La calidad de los resultados

Puntos de control. Variables e indicadores de calidad. Procedimientos de muestreo, control y registro de la calidad.

Trabajos no conformes. Procedimientos.

Documentación de seguimiento y control de los trabajos de restauración.

Medición, valoración y certificaciones. Parciales y totales. Sistemas de medición y verificación.

Informes parciales y finales. Memoria de restauración. Estructura, contenidos y documentos.

Archivo de la documentación. Criterios y sistemas de archivo.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la coordinación y supervisión de la ejecución de proyectos de restauración de obras en piedra natural, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Título Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, 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.

ANEXO CDXXXIII

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA MECANIZADA A SECCIÓN COMPLETA CON TUNELADORAS

Familia Profesional: Industrias Extractivas

Nivel: 3

Código: IEX433_3

Competencia general:

Realizar la excavación de espacios subterráneos mediante sistemas mecanizados a sección completa de arranque del material y su carga, para la construcción de obras civiles

subterráneas o como labor previa a la extracción de recursos minerales, conforme a las normas de seguridad y de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental vigente.

Unidades de competencia:

UC1394_3: Realizar la excavación con tuneladoras de suelos.

UC1395_3: Realizar la excavación con tuneladoras de roca.

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 y medianas empresas, públicas o privadas, dedicadas a la excavación subterránea, con aprovechamiento o no de los materiales excavados. 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. Las actividades profesionales de los trabajadores de explotaciones mineras a cielo abierto o subterráneas, en lo que se refiere a las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo, están sujetas a la reglamentación de la Administración competente.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de construcción e industrias extractivas y, principalmente, en las siguientes actividades productivas: obras singulares de ingeniería civil subterránea (construcción de túneles para carreteras, ferrocarriles, metro u otros); excavaciones subterráneas para construcción de redes de abastecimiento (gas, petróleo, agua y otros, incluidas las redes de sumideros); industrias extractivas (construcción de galerías de acceso).

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Operador de tuneladora de suelos.

Operador de tuneladoras de rocas.

Formación asociada: (600 horas)**Módulos Formativos**

MF1394_3: Excavación con tuneladoras de suelos. (270 horas)

MF1395_3: Excavación con tuneladoras de rocas. (270 horas)

MF0864_2: Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas. (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR LA EXCAVACIÓN CON TUNELADORAS DE SUELOS

Nivel: 3

Código: UC1394_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Llevar a cabo las operaciones previas a los trabajos con la tuneladora de suelos, para asegurar el perfecto estado de funcionamiento de la misma, efectuando los controles y comprobaciones necesarias.

CR1.1 La información técnica –instrucciones de trabajo orales o escritas, planos o croquis, mapas, manuales de operación y de mantenimiento de equipos, y otras– 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 de la operación con el topo 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 de las operaciones de excavación con el topo –señales y carteles, 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 buen estado de cada uno de los elementos de la tuneladora se comprueba, antes de iniciar los trabajos mediante inspección visual.

CR1.5 Los parámetros reflejados en la pantalla del puesto de control se verifican, que se corresponden con las instrucciones recibidas, antes de proceder al avance

CR1.6 Los útiles de corte se comprueba, mediante el empleo de una plantilla, que se mantienen dentro de los niveles aceptables de desgaste, ordenando y supervisando su sustitución en caso necesario.

RP2: Efectuar las operaciones de puesta en marcha de la tuneladora de suelos para proceder posteriormente al avance, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR2.1 La tuneladora se arranca, siguiendo los procesos y protocolos establecidos por el fabricante.

CR2.2 El accionamiento de la cabeza de corte se comprueba en vacío que responde mediante la inversión y regulación de la velocidad de giro.

CR2.3 Los cilindros de empuje se verifica que ejercen la presión establecida sobre el último anillo de dovelas.

CR2.4 El tornillo de extracción y la cinta primaria de desescombro se arrancan, verificando en la pantalla su correcto funcionamiento.

CR2.5 Los vagones de evacuación del material excavado se comprueba que se encuentran situados bajo la tolva de descarga de la cinta primaria, o en su caso, que la cinta principal de desescombro del túnel se encuentra en funcionamiento.

CR2.6 La orientación de la tuneladora se verifica en la pantalla correspondiente que es la requerida, fijando los empujes de los cilindros de articulación para alcanzar la dirección y ángulo de ataque establecido en la documentación técnica.

CR2.7 Las tasas de inyección en la cámara de los productos químicos necesarios para la homogeneización del material excavado se verifica, que son las establecidas en las instrucciones técnicas.

CR2.8 Las condiciones de seguridad se comprueba que son las establecidas en el plan.

RP3: Realizar la excavación y sostenimiento con la tuneladora de suelos, para obtener los niveles de calidad y rendimientos requeridos, mediante la utilización de las técnicas y procedimientos adecuados en cada caso.

CR3.1 La velocidad de giro de la cabeza, así como el empuje ejercido por los cilindros principales, se regulan, ajustándolos a las características y exigencias del terreno y de acuerdo con los protocolos establecidos.

CR3.2 Las presiones, durante la inspección de la cabeza de corte, se regulan según el protocolo de intervención hiperbárica.

CR3.3 La dirección de avance (cuando se avanza en curva) se controla, mediante la regulación de los cilindros de empuje, manteniendo en todo momento la dirección de avance establecida a través del sistema de láser.

CR3.4 El avance y el sistema de evacuación de escombros se detiene una vez finalizada la excavación correspondiente a la longitud del anillo de dovelas de revestimiento, manteniendo la presión estabilizada en el frente para evitar subsidencias, dejándolo listo para la colocación del anillo de dovelas.

CR3.5 Las instrucciones al equipo de instalación de dovelas sobre la posición de la primera dovela del anillo se transmiten en función de la orientación de la máquina, para lograr el trazado previsto.

CR3.6 El rendimiento del equipo se optimiza, durante las labores de producción, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos.

CR3.7 Los partes de trabajo se cumplimentan, según el modelo y procedimiento establecido.

CR3.8 Las anomalías detectadas en el funcionamiento de la tuneladora se comunican al mando superior y al responsable de mantenimiento, según el procedimiento establecido, colaborando en su reparación, en su caso.

CR3.9 El apoyo en los trabajos de mantenimiento de primer nivel se realiza conforme a los procedimientos establecidos.

CR3.10 Las condiciones de seguridad se comprueba que son las establecidas en el plan.

Contexto profesional:**Medios de producción:**

Escudo de presión de tierras (EPB), hidroescudo y mixshield.

Productos y resultados:

Túneles y galerías a sección completa en suelos excavados. Dovelas colocadas en función de la orientación de la máquina. Evacuación de residuos realizada. Partes de trabajo cumplimentados. Mantenimiento de primer nivel realizado. Excavación realizada con seguridad.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo. Protocolos de actuación. Manuales de instrucciones de la tuneladora. Normas de prevención de riesgos laborales en excavaciones subterráneas. Plan de seguridad. Plan de calidad. Plan de gestión de residuos. Partes de trabajo y de incidencias.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: Realizar la excavación con tuneladoras de roca

Nivel: 3

Código: UC1395_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Llevar a cabo todas las operaciones previas a los trabajos con la tuneladora de roca, para asegurar el perfecto estado de funcionamiento de la misma, efectuando los controles y comprobaciones necesarias.

CR1.1 La información técnica –instrucciones de trabajo orales o escritas, planos o croquis, mapas, 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 de la operación con escudo 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 de las operaciones de excavación con escudo –señales y carteles, 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 parámetros reflejados en la pantalla del puesto de control se verifican, antes de proceder al avance que son los requeridos.
- CR1.5 Los útiles de corte se comprueba, mediante el empleo de una plantilla, que se mantienen dentro de los niveles aceptables de desgaste, ordenando y supervisando su sustitución en caso necesario.
- RP2: Realizar las operaciones de puesta en marcha de la tuneladora de roca para proceder posteriormente al avance, siguiendo los procedimientos establecidos.
- CR2.1 La tuneladora se arranca, siguiendo los procesos y protocolos establecidos por el fabricante.
- CR2.2 El accionamiento de la cabeza de corte se comprueba en vacío, que responde mediante la inversión y regulación de la velocidad de giro.
- CR2.3 Los cilindros hidráulicos principales de empuje se comprueba que están recogidos y que se ejerce la presión necesaria en las superficies de apoyo de las zapatas contra el terreno.
- CR2.4 El sistema de cintas de desescombros se arranca, verificando en la pantalla su correcto funcionamiento.
- CR2.5 Los vagones de evacuación del material excavado se comprueba que se encuentran situados bajo la tolva de descarga de la cinta secundaria, o en su caso, que la cinta principal de desescombros del túnel se encuentra en funcionamiento.
- CR2.6 La orientación de la tuneladora se verifica en la pantalla correspondiente que es la requerida, fijando los empujes de los cilindros principales para alcanzar la dirección y ángulo de ataque establecido en la documentación técnica.
- CR2.7 Las condiciones de seguridad se comprueba que son las establecidas en el plan.
- RP3: Efectuar la excavación y sostenimiento con la tuneladora de roca, para obtener los niveles de calidad y rendimientos esperados, mediante la utilización de las técnicas adecuadas para cada caso.
- CR3.1 La velocidad de giro de la cabeza, así como el empuje ejercido por los cilindros principales, se regulan, ajustándolos a las características y exigencias del terreno y de acuerdo con los protocolos establecidos.
- CR3.2 La cabeza de corte se inspecciona después de cada avance, controlando el desgaste de las herramientas de corte, así como el estado general de la cabeza.
- CR3.3 La dirección de avance, cuando se avanza en curva, se controla mediante la regulación de los cilindros de empuje principales, manteniendo en todo momento la dirección de avance establecida a través del sistema de láser.
- CR3.4 La completa finalización de las labores de instalación del anillo de dovela se verifica antes de proceder a la operación de «re-gripping», en las excavaciones con doble escudo, y en excavaciones con topo, se verifica la completa finalización de las labores de sostenimiento que interfieren con la operación de «re-gripping», antes de proceder al mismo.
- CR3.5 Las instrucciones al encargado de suministrar los anillos de dovelas desde el exterior sobre el tipo de anillo necesario, en excavaciones con doble escudo, se dan en función de la orientación de la máquina, para lograr el trazado previsto.
- CR3.6 El anillo de dovelas recién colocado, en excavaciones con doble escudo, durante el proceso de recuperación de los cilindros hidráulicos, se verifica que se encuentra posicionado y asegurado con el fin de evitar caídas y/o accidentes.
- CR3.7 El rendimiento del equipo se optimiza durante las labores de producción, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos.
- CR3.8 Los partes de trabajo se cumplimentan según el modelo y procedimiento establecido.
- CR3.9 Las anomalías detectadas en el funcionamiento de la tuneladora, se comunican al mando superior y al responsable de mantenimiento, según el procedimiento establecido, colaborando en su reparación, en su caso.

CR3.10 El apoyo en los trabajos de mantenimiento de primer nivel se realiza conforme a los procedimientos establecidos.

CR3.11 Las condiciones de seguridad se comprueba que son las establecidas en el plan.

Contexto profesional:**Medios de producción:**

Tuneladoras de doble escudo. Tuneladoras de grippers (topos).

Productos y resultados:

Túneles y galerías a sección completa en roca excavados. Dovelas colocadas en función de la orientación de la máquina. Evacuación de residuos realizada. Partes de trabajo cumplimentados. Mantenimiento de primer nivel realizado. Excavación realizada con seguridad. Mantenimiento de la tuneladora realizado. Residuos.

Información utilizada o generada:

Instrucciones de trabajo. Protocolos de actuación. Manuales de instrucciones de la tuneladora. Normas de prevención de riesgos laborales en excavaciones subterráneas. Plan de seguridad. Plan de calidad. Plan de gestión de residuos. Partes de trabajo y de incidencias.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: 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: EXCAVACIÓN CON TUNELADORAS DE SUELOS**Nivel: 3****Código: MF1394_3****Asociado a la UC: Realizar la excavación con tuneladoras de suelos****Duración: 270 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Utilizar los equipos de protección individual y colectiva específicos para el avance con tuneladoras de suelos, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Identificar los riesgos específicos de la excavación con tuneladoras de suelos, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Reconocer los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de excavación con tuneladoras de suelos en función de los riesgos.

CE1.3 Identificar los equipos de protección colectiva incorporados en las tuneladoras de suelos.

CE1.4 Establecer el funcionamiento y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones de excavación con tuneladoras de suelos, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.5 Describir el protocolo de actuación, cuando se accede a la cabeza de corte en condiciones hiperbáricas.

CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con tuneladoras de suelos:

- Citar los riesgos y medidas de seguridad a adoptar.
- Identificar y activar, en su caso, los medios de seguridad colectiva.
- Seleccionar y utilizar los equipos de protección individual.

C2: Describir las características y condiciones generales de la excavación con tuneladoras de suelos, definiendo los principales equipos utilizados y los procedimientos de excavación.

CE2.1 Distinguir los diferentes equipos de tuneladoras de suelos: escudos de presión de tierras –EPB–, hidroescudo, Mixshield, identificando sus características, componentes, capacidades, limitaciones y aplicaciones.

CE2.2 Describir el funcionamiento de cada equipo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

CE2.3 Identificar en la cabina de mando los principales indicadores de funcionamiento y de seguridad, reconociendo los parámetros normales de funcionamiento.

CE2.4 Explicar las fases y procedimientos establecidos de montaje y desmontaje de los distintos componentes del equipo tunelador y su rezaga –back-up–.

CE2.5 Describir los siguientes procedimientos, señalando los criterios de eficacia y seguridad en cada una de las operaciones:

- Puesta en marcha del equipo.
- Orientación.
- Fijación de los parámetros de avance.
- Acondicionamiento del terreno.
- Extracción de escombros.

CE2.6 Describir los diferentes tipos de anillos de dovelas de sostenimiento, así como la secuencia y el procedimiento general de montaje, de acuerdo con los posibles condicionantes de la excavación.

CE2.7 Identificar el procedimiento de inyección de mortero en el trasdós del anillo de dovelas.

CE2.8 Describir las operaciones generales de mantenimiento de las tuneladoras de suelos, identificando las principales averías que pueden surgir.

CE2.9 Distinguir los tipos de elementos de corte, reconociendo tanto su estado de desgaste, así como el de sus soportes y de la propia cabeza de corte.

C3: Analizar las características de regulación y ajustes de las tuneladoras de suelos, operando de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento del equipo, realizando la excavación en condiciones de seguridad y con el rendimiento requerido.

CE3.1 Interpretar documentación técnica relativa al equipo y a la excavación.

CE3.2 Realizar las operaciones de puesta en marcha desde el puesto de mando, siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante.

CE3.3 Adaptar los parámetros de avance –empuje y rotación de la cabeza– en función de las características de los distintos tipos de terreno.

CE3.4 Accionar los cilindros de empuje de acuerdo con distintas exigencias de guiado de la máquina.

CE3.5 Fijar los tipos de productos a inyectar en cámara y tornillo de extracción, así como sus cantidades, en función del tipo de material a extraer y su granulometría.

CE3.6 Ajustar los parámetros de los diferentes sistemas de evacuación y transporte de escombros de las tuneladoras de suelos, en función del tipo de material a extraer y su granulometría.

CE3.7 Aplicar el procedimiento de inyección de lechada de cemento en el trasdós de las tuberías a la conclusión de la excavación para conseguir la estabilización del conjunto.

CE3.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado –con tuneladora real o simulador– a partir de información dada sobre características del terreno y parámetros de avance:

- Interpretar la documentación técnica.
- Poner en marcha la tuneladora, comprobando indicadores y parámetros de funcionamiento.
- Regular la orientación del avance –en recta y en curva–.
- Regular la velocidad y empuje de la cabeza de corte.
- Regular la presión de los cilindros de empuje y, en su caso, de articulación.
- Regular las tasas de inyección de aditivos en el frente, en la cámara y en el tornillo de extracción.
- Regular la velocidad de giro del tornillo de extracción.
- Controlar el sistema de transporte.
- Dar instrucciones para la colocación de dovelas.
- Comprobar el desgaste de los elementos de corte y supervisar su sustitución.
- Realizar los partes de trabajo y averías, en su caso.

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

C1 respecto a CE1.6; C3 respecto a CE3.8.

Otras capacidades:

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demstrar una cierta autonomía en la resolución de las 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. Excavación con tuneladoras de suelos**

Técnicas de excavación con tuneladoras de suelos

Tuneladoras de suelos. Tipos y características de cada una: Escudos de presión de tierras (EPB). Hidroescudo. Mixshield.

Aplicaciones, capacidades y limitaciones de cada tipo.

Componentes: Sistema de corte/excavación. Cabina de mando. Sistemas de accionamiento.

Sistemas de sostenimiento. Sistemas de evacuación de residuos. Sistemas de transporte

Modo de funcionamiento

Sistemas de trabajo: ataque a sección completa.

Trabajos de excavación con tuneladoras de suelos. Características y tipos.

Criterios para la elección del equipo: Condiciones geomecánicas.

Equipos auxiliares: aire, agua, electricidad.

2. Elementos y útiles de corte de las tuneladoras de suelos

Elementos de corte. Útiles y accesorios.

Soportes de los elementos de corte.

Cabeza de corte. Características.

Factores que influyen en el desgaste de los elementos de corte.

Control del desgaste de los elementos de corte.

Mantenimiento y sustitución de los elementos de corte.

Mantenimiento de la cabeza de corte.

3. Puesta en marcha de las tuneladoras de suelos

Cabina de mando. Indicadores. Funciones de mandos y controles.

Parámetros normales de funcionamiento. Control y seguimiento. Detección de anomalías.

Puesta en marcha: procedimiento operativo.

4. Operación de la tuneladora de suelos: avance

Instrucciones técnicas. Interpretación.

Sistema láser de direccionamiento: operación y control.

Fijación de los parámetros de avance: velocidad y empuje.

Cilindros de empuje y/o articulación. Características. Funcionamiento. Regulación del empuje.

Regulación de los parámetros en función de las características del terreno.

Regulación de los empujes en función del trazado.

Rendimientos. Optimización de los consumos.

Principales problemas y anomalías. Causas y consecuencias. Procedimiento de resolución.

5. Sistemas auxiliares de evacuación de escombros de las tuneladoras de suelos

Distintos sistemas de evacuación asociados a las tuneladoras de suelos: tornillo sinfín, bombeo y cinta primaria. Características. Componentes. Propiedades y limitaciones. Distintos sistemas de transporte asociados a las tuneladoras de suelos: cinta general, bombeo y vagones. Características. Componentes. Propiedades y limitaciones. Productos aditivos. Tipos, propiedades, aplicaciones. Parámetros de funcionamiento del sistema de evacuación. Control, regulación y ajuste. Control del sistema de transporte.

6. Sistemas auxiliares de sostenimiento de las tuneladoras de suelos

Sistema de sostenimiento asociado a las tuneladoras de suelos: anillos de dovelas. Características. Componentes. Propiedades y limitaciones. Dovelas: Tipos. Sistemas de fijación y estanqueidad. Procedimiento de colocación para avance en recta y en curva. Métodos de relleno del trasdós del anillo de dovelas. Tipos: morteros aditivados, resinas bicomponentes. Sistema de bombeo. Procedimientos operativos generales para la colocación del sostenimiento. Relaciones de trabajo con el personal de sostenimiento.

7. Mantenimiento de primer nivel, montaje y desmontaje de las tuneladoras de suelos

Manuales de instrucciones de los fabricantes. Interpretación. Mantenimiento del sistema hidráulico y eléctrico. Mantenimiento del sistema de refrigeración y de bombeo de material de excavación. Operaciones de limpieza. Procedimiento general de montaje y desmontaje de la tuneladora. Manuales de instrucciones de montaje y desmontaje del fabricante. Principales anomalías y averías: causas y consecuencias. Procedimiento operativo. Supervisión de las reparaciones y operaciones de mantenimiento. Partes de mantenimiento y de averías.

8. Seguridad y condiciones ambientales en excavaciones con tuneladoras de suelos

Riesgos en las excavaciones con tuneladoras de suelos. Normas básicas de seguridad aplicables. Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de operador de tuneladoras de suelos. Equipos de protección individual. Instrucciones de uso y mantenimiento. Medios de seguridad colectivos: Dispositivos de seguridad. Zonas de riesgo dentro de la tuneladora. Señalización de las áreas de riesgo. Tipos de gases y sus efectos nocivos. Medición continua de gases. Protocolo de actuación en condiciones hiperbáricas. Medidas de protección medioambiental en la excavación con tuneladoras de suelos: Gestión de residuos y materiales desechables.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula con equipos de simulación de un mínimo de 12 m². (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 realización de la excavación con tuneladoras de suelos, 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: EXCAVACIÓN CON TUNELADORAS DE ROCAS**Nivel: 3****Código: MF1395_3****Asociado a la UC: Realizar la excavación con tuneladoras de roca****Duración: 270 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Utilizar los equipos de protección individual específicos para el avance con tuneladoras de roca, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Identificar los riesgos específicos de la excavación con tuneladoras de roca, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Reconocer los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de excavación con tuneladoras de roca en función de los riesgos.

CE1.3 Identificar los equipos de protección colectiva incorporados en las tuneladoras de roca.

CE1.4 Establecer el funcionamiento y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones de excavación con tuneladoras de roca, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.5 Describir el protocolo de seguridad cuando se accede a la cabeza de corte.

CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación con tuneladoras de roca:

- Citar los riesgos y medidas de seguridad a adoptar.
- Identificar y activar, en su caso, los medios de seguridad colectiva.
- Seleccionar y utilizar los equipos de protección individual.

C2: Describir las características y condiciones generales de la excavación con tuneladoras de roca, definiendo los principales equipos utilizados y los procedimientos de excavación.

CE2.1 Distinguir los diferentes equipos de tuneladoras de roca: tuneladora abierta –topo–, escudo de roca y doble escudo, identificando sus características, componentes, capacidades, limitaciones y aplicaciones.

CE2.2 Describir el funcionamiento de cada equipo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

CE2.3 Identificar en la cabina de mando los principales indicadores de funcionamiento y de seguridad, reconociendo los parámetros normales de funcionamiento.

CE2.4 Explicar las fases y procedimientos establecidos de montaje y desmontaje de los distintos componentes del equipo tunelador y su rezaga –back-up–.

CE2.5 Describir los siguientes procedimientos, señalando los criterios de eficacia y seguridad en cada una de las operaciones:

- Puesta en marcha del equipo.
- Orientación.

- fijación de los parámetros de avance.
- Acondicionamiento del terreno.
- Extracción de escombros.

CE2.6 Definir los diferentes sistemas de sostenimiento –bulones, cercas, mallas electro soldadas, hormigón proyectado o empaquetado– propios de las tuneladoras abiertas o topas.

CE2.7 Determinar los diferentes tipos de anillos de dovelas de sostenimiento propias de las tuneladoras con escudo, así como la secuencia y el procedimiento general de montaje, de acuerdo con los posibles condicionantes de la excavación.

CE2.8 Identificar los tipos y procedimientos de inyección –mortero, gravilla y lechada de cemento o mixto– en el trasdós del anillo de dovelas.

CE2.9 Describir las operaciones generales de mantenimiento de las tuneladoras de roca, identificando las principales averías que pueden surgir.

CE2.10 Distinguir los diferentes tipos de elementos de corte, reconociendo tanto su estado de desgaste, como el de sus soportes y de la propia cabeza de corte.

C3: Analizar los sistemas de regulación y control de los parámetros necesarios para realizar la excavación con tuneladoras de roca, de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento del equipo.

CE3.1 Interpretar documentación técnica relativa al equipo y a la excavación.

CE3.2 Realizar las operaciones de puesta en marcha desde el puesto de mando, siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante.

CE3.3 Adaptar los parámetros de avance –empuje y rotación de la cabeza– en función de las características de los distintos tipos de terreno.

CE3.4 Accionar los cilindros de articulación y empuje, de acuerdo con distintas exigencias de guiado de la máquina en el caso de simple escudo o escudo abierto.

CE3.5 Accionar los cilindros principales de articulación y empuje, así como los auxiliares de soporte del anillo de dovelas, de acuerdo con distintas exigencias de guiado de la máquina en el caso de doble escudo.

CE3.6 Ajustar los parámetros de los diferentes sistemas de evacuación y transporte de escombros de las tuneladoras de roca, en función del volumen de material a extraer.

CE3.7 Aplicar el procedimiento de inyección de mortero y/o gravilla en el trasdós de las dovelas a la conclusión de la excavación para minimizar la deformación del terreno, en escudos o doble escudo.

CE3.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado –con tuneladora real o simulador– a partir de información sobre características del terreno y parámetros de avance:

- Interpretar la documentación técnica.
- Probar en vacío el funcionamiento de la cabeza de corte.
- Poner en marcha la tuneladora, comprobando indicadores y parámetros de funcionamiento.
- Regular la orientación del avance –en recta y en curva–.
- Regular la velocidad y empuje de la cabeza de corte.
- Regular la presión de los cilindros de empuje, principales y/o auxiliares.
- Regular la presión de las zapatas de reacción contra el terreno –grippers–
- Controlar el sistema de transporte de escombros.
- Dar instrucciones para la colocación del sostenimiento.
- Comprobar el desgaste de los elementos de corte y supervisar su sustitución.
- Realizar los partes de trabajo, y averías en su caso.

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

C1 respecto a CE1.6; C3 respecto a CE3.8.

Otras capacidades:

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que se desarrolla.

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

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

Contenidos:

1. Excavación con tuneladoras de roca

Técnicas de excavación con tuneladoras de roca.

Tuneladoras de roca. Tipos y características de cada una: Topo (tuneladora abierta).

Escudo de roca. Doble escudo.

Aplicaciones, capacidades y limitaciones de cada tipo.

Componentes: Sistema de corte/excavación. Sistema de fijación y empuje. Cabina de mando. Sistemas de accionamiento. Sistemas de sostenimiento. Sistemas de evacuación de residuos. Sistemas de transporte de residuos. Sistemas de protección en los diferentes tipos de tuneladoras.

Modo de funcionamiento.

Sistemas de trabajo: ataque a sección completa.

Trabajos de excavación con tuneladoras de roca. Características y tipos.

Criterios para la elección del equipo: Condiciones geomecánicas.

Equipos auxiliares: aire, agua, electricidad.

2. Elementos y útiles de corte de las tuneladoras de roca

Elementos de corte. Útiles y accesorios.

Soportes de los elementos de corte.

Cabeza de corte. Características.

Factores que influyen en el desgaste de los elementos de corte.

Control del desgaste de los elementos de corte.

Productos aditivos antidesgaste de los elementos de corte. Tipos, propiedades, aplicaciones.

Mantenimiento y sustitución de los elementos de corte.

Mantenimiento de la cabeza de corte.

3. Puesta en marcha de las tuneladoras de roca

Cabina de mando. Indicadores. Funciones de mandos y controles.

Parámetros normales de funcionamiento. Control y seguimiento. Detección de anomalías.

Puesta en marcha: procedimiento operativo.

4. Operación de la tuneladoras de roca: avance

Instrucciones técnicas. Interpretación.

Sistema láser de direccionamiento: operación y control.

Fijación de los parámetros de avance: velocidad y empuje.

Cilindros de empuje, articulación y fijación al terreno (grippers). Características.

Funcionamiento. Regulación del empuje.

Ajuste de los parámetros en función de las características del terreno.

Regulación de los empujes en función del trazado.

Rendimientos. Optimización de los consumos.

Principales problemas y anomalías. Causas y consecuencias. Procedimiento de resolución.

5. Sistemas auxiliares de evacuación de escombros de las tuneladoras de roca

Sistema de evacuación asociado a las tuneladoras de roca: cinta primaria. Características.

Componentes. Propiedades y limitaciones.

Distintos sistemas de transporte asociados a las tuneladoras de roca: cinta general, vagones y transporte hidráulico. Características. Componentes. Propiedades y limitaciones. Parámetros de funcionamiento del sistema de evacuación. Control, regulación y ajuste. Sistema de transporte. Control, regulación y ajuste.

6. Sistemas auxiliares de sostenimiento de las tuneladoras de roca

Sistema de sostenimiento y procedimiento operativo asociado a los diferentes tipos de tuneladoras de roca: Sostenimiento convencional en topes (bulonado, cerchas, malla electrosoldada y hormigón proyectado). Anillos de dovelas en escudo y doble escudo. Características. Componentes. Propiedades y limitaciones. Dovelas: Tipos. Sistemas de fijación y estanqueidad. Procedimiento de colocación para avance en recta y en curva. Tratamientos especiales de consolidación y mejora del frente de excavación. Métodos de relleno del trasdós del anillo de dovelas. Tipos: gravilla y lechada de cemento, morteros aditivados, mixto (gravilla y mortero) y resinas bicomponentes. Sistema de bombeo. Relaciones de trabajo con el personal de sostenimiento.

7. Mantenimiento de primer nivel, montaje y desmontaje de las tuneladoras de roca

Manuales de instrucciones de los fabricantes. Interpretación. Mantenimiento del sistema hidráulico y eléctrico. Mantenimiento del sistema de refrigeración. Operaciones de limpieza. Procedimiento general de montaje y desmontaje de la tuneladora. Manuales de instrucciones de montaje y desmontaje del fabricante. Principales anomalías y averías: causas y consecuencias. Procedimiento operativo. Supervisión de las reparaciones y operaciones de mantenimiento. Partes de mantenimiento y de averías.

8. Seguridad y condiciones ambientales en excavaciones con tuneladoras de roca

Riesgos en las excavaciones con tuneladoras de roca. Normas básicas de seguridad aplicables. Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de operador de tuneladoras de roca. Equipos de protección individual. Instrucciones de uso y mantenimiento. Medios de seguridad colectivos: Dispositivos de seguridad. Zonas de riesgo dentro de la tuneladora. Señalización de las áreas de riesgo. Tipos de gases y sus efectos nocivos. Medición continua de gases. Medidas de protección medioambiental en la excavación con tuneladoras de roca: Gestión de residuos y materiales desechables.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula con equipos de simulación de un mínimo de 12 m². (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 realización de la excavación con tuneladoras de roca, 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: 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 dorsolumbares 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 m² por alumno.
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m², 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.