



## **Proyecto de real decreto por el que se establecen tres cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Edificación y Obra Civil, que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.**

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

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 artículo 5.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, atribuye al Instituto Nacional de las Cualificaciones, la responsabilidad de definir, elaborar y mantener actualizado el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, en su calidad de órgano técnico de apoyo al Consejo General de Formación Profesional, cuyo desarrollo reglamentario se recoge en el artículo 9.2 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, estableciéndose en su artículo 9.4, la obligación de mantenerlo permanentemente actualizado mediante su revisión periódica que, en todo caso, deberá efectuarse en un plazo no superior a cinco años a partir de la fecha de inclusión de la cualificación en el Catálogo.

Dado el carácter marcadamente técnico del contenido de esta norma, se opta por un real decreto para establecer bases estatales de conformidad con lo establecido en el fundamento jurídico 2º de la Sentencia del TC 131/1996, de 11 de julio, donde se señala que se permite, como excepción, que, en ciertas circunstancias, se pueda regular por real decreto aspectos básicos de



una determinada materia por cuanto que la ley formal no es el instrumento idóneo para regular exhaustivamente todos los aspectos básicos de la materia debido al “carácter marcadamente técnico o a la naturaleza coyuntural y cambiante” de los mismos.

El presente real decreto establece tres nuevas cualificaciones profesionales, correspondientes a la Familia Profesional Edificación y Obra Civil, que se definen en los anexos I a III, y que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, avanzando así en la construcción del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.

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 que le es atribuida por el artículo 149.1.30ª 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 profesionales 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.

Este real decreto se ajusta a los principios de buena regulación contenidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que la misma persigue un interés general al 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, cumple estrictamente el mandato establecido en el artículo 129 de la ley, no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos. Del mismo modo, durante el procedimiento de elaboración de la norma se ha permitido la participación activa de los potenciales destinatarios a través del trámite de información pública, y quedan justificados los objetivos que persigue la ley.

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las comunidades autónomas y el Consejo General de Formación Profesional, y ha emitido dictamen el Consejo Escolar del Estado.

En su virtud, a propuesta conjunta de las Ministras de Educación y Formación Profesional y de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día



DISPONGO

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer tres cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Edificación y Obra Civil, que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Las cualificaciones que se establecen en este real decreto 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 en este real decreto corresponden a la Familia Profesional Edificación y Obra Civil, y son las que a continuación se relacionan, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

Operaciones de manutención de cargas con grúa-torre. Nivel 2. EOC687\_2. Anexo I.

Operaciones de manutención de cargas con grúa móvil autopropulsada. Nivel 2. EOC688\_2. Anexo II.

Construcción de piedra en seco. Nivel 2. EOC689\_2. Anexo III.

Disposición adicional única. *Actualización.*

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

Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.30ª de la Constitución, sobre regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales.

Disposición final segunda. *Habilitación para el desarrollo normativo.*

Se habilita a las Ministras de Educación y Formación Profesional y de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social a dictar normas de desarrollo de este real decreto, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

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

## ANEXO I

### **Cualificación profesional: Operaciones de manutención de cargas con grúa-torre**

**Familia Profesional: Edificación y Obra Civil**

**Nivel: 2**

**Código: EOC687\_2**

#### **Competencia general**

Realizar operaciones de manutención de cargas, verificación y control, así como de mantenimiento de la grúa-torre para obras u otras aplicaciones, cumpliendo la normativa aplicable en materia de seguridad, prevención en riesgos laborales y de aparatos de elevación y manutención.

#### **Unidades de competencia**

**UC2326\_2:** Realizar operaciones de elevación y/o desplazamiento de cargas con grúas-torre

**UC2327\_2:** Realizar las funciones de nivel básico para la prevención de riesgos en construcción

#### **Entorno Profesional**

##### **Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción, dedicada a movimiento de cargas con grúa torre en obras de construcción u otras aplicaciones, en entidades de naturaleza privada, en empresas de tamaño grande, pequeño y mediano, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

##### **Sectores Productivos**

Se ubica en el sector productivo de industrias de la construcción, en los subsectores productivos de medios auxiliares y maquinaria.

### **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes**

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

Operadores de grúa torre

Operadores de grúa fija

Conductores/operadores de grúas fijas, en general

Conductores-operadores de grúa torre

### **Formación Asociada (300 horas)**

#### **Módulos Formativos**

**MF2326\_2:** Operaciones con grúa torre (240 horas)

**MF2327\_2:** Prevención a nivel básico de los riesgos laborales en construcción (60 horas)

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR OPERACIONES DE ELEVACIÓN Y/O DESPLAZAMIENTO DE CARGAS CON GRÚAS-TORRE**

**Nivel: 2**

**Código: UC2326\_2**

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

RP1: Participar en la recepción de la grúa-torre montada para garantizar su operatividad y seguridad, colaborando en la puesta en servicio de la misma con el personal responsable.

CR1.1 El manual de instrucciones de utilización de la grúa-torre se recibe de la persona responsable de la empresa instaladora, firmando el documento de entrega de la misma.

CR1.2 Los dispositivos de seguridad se verifican comprobando el funcionamiento de los mismos, en colaboración con el personal responsable.

CR1.3 Las maniobras solicitadas por el personal de inspección de la grúa-torre (movimientos en vacío, pruebas de carga, entre otras) se realizan colaborando en la puesta en servicio de la misma.



RP2: Realizar verificaciones y controles sobre elementos de la grúa-torre para detectar deficiencias, garantizando la seguridad y operatividad de la misma.

CR2.1 El sistema de control de la grúa-torre se verifica accionando en vacío los mandos (elevación, distribución, orientación y traslación) y comprobando la respuesta de la grúa-torre (puesta en veleta, puesta en marcha, parada de emergencia, movimientos de la grúa-torre, frenado, entre otros).

CR2.2 Los elementos estructurales y de unión (base de apoyo, lastres, contrapesos, topes y rampas, railes, finales de carrera, entre otros) se controlan visualmente, comprobando su estado y anotando en el parte de control diario, roturas, grietas o deformaciones, en su caso.

CR2.3 Los mecanismos de la grúa-torre (cables, gancho, poleas, limitadores, entre otros) se controlan verificando su estado y, en caso de anomalía, informando al personal responsable de la empresa instaladora/conservadora y a los responsables de la obra, deteniendo la grúa hasta recibir instrucciones

CR2.4 Los elementos eléctricos (interruptores, cable de alimentación eléctrica al cuadro de la grúa-torre, cable de puesta a tierra y las conexiones a tierra de los railes, estructura y cuadro eléctrico, entre otros) se controlan visualmente, comprobando su estado y anotando las incidencias, en el parte de control diario, en su caso.

CR2.5 El aplomado de la grúa-torre se controla utilizando plomada, láser u otros.

RP3: Enganchar la carga a la grúa-torre, operando sobre los mandos y controlando las condiciones de carga, para garantizar la seguridad.

CR3.1 La alarma de puesta en marcha de la grúa-torre se activa, accionando el mando para despejar la zona de personal ajeno a las operaciones de carga.

CR3.2 Los contenedores (bateas, jaulas, carros-jaulas, plataformas, paletas-cajas, entre otras), y medios de sujeción (eslingas, cadenas, entre otros) se supervisan comprobando su adecuación al material cargado o a cargar.

CR3.3 El gancho de la grúa-torre se posiciona sobre el centro de gravedad de la carga, formando los cables un ángulo recto con la pluma.

CR3.4 Las operaciones de unión entre la carga y el órgano de aprehensión se supervisan comprobando la colocación de los útiles de carga y accesorios de elevación (eslingas, cadenas, porta-pallets, entre otros)

CR3.5 Los medios de sujeción, el equilibrado de la carga y los elementos de seguridad se comprueban, elevando ligeramente la carga y comunicando las anomalías detectadas al personal responsable.

RP4: Realizar operaciones de manutención de cargas para transportar los materiales, manejando los mandos de la grúa-torre, teniendo en cuenta las condiciones atmosféricas y las interferencias,



garantizando el área de trabajo libre de obstáculos y cumpliendo la normativa aplicable de prevención en riesgos laborales y de aparatos de elevación y manutención.

CR4.1 Las maniobras de elevación de la carga se realizan, de modo controlado y continuo, iniciando el movimiento con suavidad y acelerando o decelerando progresivamente, evitando sacudidas, golpes o frenados bruscos.

CR4.2 Las maniobras de orientación de la pluma se realizan, controlando el número de giros completos realizados, iniciando el movimiento con suavidad y acelerando o decelerando progresivamente, considerando la posición de la carga a lo largo de la pluma, para evitar balanceos amplios de la misma.

CR4.3 Las maniobras de distribución de la carga se realizan de modo controlado y continuo, iniciando el movimiento con suavidad y acelerando o decelerando progresivamente, para evitar balanceos amplios en ella.

CR4.4 Las maniobras de traslación de la grúa-torre móvil se realizan sin carga o en vacío, de manera paulatina y controlando la velocidad, previo reconocimiento de la vía, si procede.

CR4.5 Las indicaciones del personal señalista se siguen en caso de no tener visualización directa del punto de carga, del de descarga, de la propia carga, entre otros.

CR4.6 El carro se dirige hacia la nueva carga en vacío o a posición de parada.

CR4.7 La grúa se para elevando el gancho próximo a la pluma y cercano a la torre, poniéndose en veleta, siguiendo el manual de instrucciones de utilización.

RP5: Realizar las operaciones de verificación diaria y control semanal, quincenal y mensual de mantenimiento y conservación de la grúa-torre, para garantizar la operatividad y seguridad de la misma, cumpliendo la normativa aplicable de protección medioambiental.

CR5.1 Los elementos establecidos en el manual de mantenimiento que precisan lubricación se revisan, controlando los niveles, aceitando o inyectando grasa, en su caso, para su corrección.

CR5.2 Los lubricantes se sustituyen como mínimo con la periodicidad establecida, según el manual del fabricante o cuando la inspección diaria lo requiera, cumpliendo la normativa aplicable en materia de gestión de residuos.

CR5.3 Los frenos se verifican anotando las incidencias si las hubiese.

CR5.4 Los tornillos se comprueban visualmente, apretándolos, en su caso, con el par de apriete establecido.

CR5.5 La cabina y el cuadro eléctrico se inspeccionan visualmente manteniéndolos periódicamente limpios y en orden.

CR5.6 Los partes se cumplimentan, los de verificación en caso de incidencia y los de control diariamente.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Grúas torre desmontables, autodesplegables, autodesplegables monobloc, desplazables en servicio, pluma, trepantes, autotrepantes, fijas (estacionarias). Elementos complementarios: ganchos, cables, eslingas de todo tipo y composición, grilletes, jaulas, balancines, porta-pallets, enganches específicos de materiales prefabricados, cubilotes, pasteras. Lubricantes. Equipos portátiles de comunicación. Equipos de protección individual y colectiva.

### **Productos y resultados:**

Grúa torre recepcionada. Verificaciones y controles realizados. Operaciones de manutención de cargas realizadas. Mantenimiento de primer nivel realizado.

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

Manuales de utilización de la grúa y equipos complementarios. Certificados de la grúa. Previsiones meteorológicas. Croquis de las maniobras. Órdenes verbales y escritas de carga o descarga de productos. Etiquetado de materiales y productos. Instrucciones de manipulación de elementos prefabricados y medios auxiliares. Documentos escritos y en soporte digital para el control del movimiento y transporte de materiales y productos. Señalización de obras. Instrucciones verbales y escritas del personal responsable de la obra. Fichas de seguridad recogidas en el Plan de seguridad y salud de la obra. Partes de control de las comprobaciones realizadas periódicamente. Normativa aplicable en materia de aparatos de elevación y manutención. Normativa aplicable de protección medioambiental.

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN**

**Nivel: 2**

**Código: UC2327\_2**

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

RP1: Verificar la efectividad de las acciones de información y formación relativa a riesgos laborales así como las medidas preventivas en obras de construcción, siguiendo el plan de seguridad y salud o la evaluación de riesgos y la normativa aplicable para promover la acción preventiva integrada y los comportamientos seguros en el personal operario a fin de eliminar o minimizar dichos riesgos.



CR1.1 La planificación de la actividad preventiva en las diferentes fases de ejecución de la obra se consulta comprobando la información aportada por el servicio de prevención sobre riesgos -generales y específicos- en el plan de seguridad y salud.

CR1.2 La información al personal operario especialmente sensible a determinados riesgos inherentes al puesto de trabajo se transmite de forma presencial o a distancia por medio de entrevistas personales o cuestionarios preestablecidos para asegurar la comprensión del mensaje.

CR1.3 La detección de riesgos y propuestas preventivas aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiéndoselas, mediante las vías establecidas, al personal responsable superior.

CR1.4 Las actuaciones divulgativas sobre los riesgos inherentes en el puesto de trabajo se valoran en colaboración con los responsables de acuerdo con criterios de efectividad.

CR1.5 Los equipos de protección individual y colectiva se controla que están a disposición del personal operario, comprobando sus condiciones de uso y utilización, que son los adecuados a la actividad desarrollada, según las instrucciones específicas del fabricante.

CR1.6 Los comportamientos seguros en actividades de mayor riesgo se fomentan integrando medidas preventivas en los procedimientos de trabajo de la empresa.

CR1.7 Las situaciones de aumento de riesgos por interferencia de trabajos con los de otras actividades se informan colaborando con el personal responsable 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.

RP2: Realizar el seguimiento y control de actuaciones preventivas básicas, tales como el orden, la limpieza, la señalización y mantenimiento general en el puesto de trabajo, conforme al plan de seguridad y salud en el trabajo para prevenir situaciones de riesgo.

CR2.1 Los lugares de trabajo y sus respectivos equipos e instalaciones, se comprueban visualmente que están limpios, manteniéndose ventilados y en condiciones higiénicas para prevenir riesgos laborales o contaminar el ambiente de trabajo.

CR2.2 Las instalaciones de los lugares de trabajo (eléctricas, iluminación artificial, suministro de agua, entre otras) así como su mantenimiento periódico, se inspeccionan periódicamente comprobando su funcionamiento y estado de conservación, comunicando al personal responsable encargado las anomalías detectadas para, en su caso, subsanarlas.

CR2.3 Los equipos de trabajo, herramientas y maquinaria se supervisan comprobando su funcionamiento y que cumplen las medidas de seguridad al inicio de su puesta en marcha y después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento.

CR2.4 Los vehículos y maquinaria de movimiento de tierras y manipulación de materiales se revisan comprobando que cumplen los principios de ergonomía, que están equipados con

estructuras protectoras contra el aplastamiento, y que son conducidos por personal operario autorizado.

CR2.5 La señalización de seguridad y salud en el trabajo se comprueba que está debidamente ubicada conforme a la evaluación de riesgos realizada y a la normativa, para informar, alertar y orientar a los trabajadores.

CR2.6 Las campañas de promoción, en el ámbito del orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento en general, se realizan, utilizando diferentes medios (audiovisuales, tabloneros de anuncios, carteles y demostraciones prácticas, entre otros).

CR2.7 Las propuestas preventivas relativas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo al personal encargado.

CR2.8 Los residuos generados en los puestos de trabajo se comprueban que son depositados en los espacios destinados para este fin, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad y protección medioambiental.

RP3: Realizar evaluaciones elementales de riesgos generales y específicos de los puestos de trabajo, mediante criterios objetivos simples cuya comprobación no requiera procedimientos de medida o verificación complejos, para proponer medidas preventivas que eliminen o disminuyan los mismos.

CR3.1 La información relativa a las características de la empresa, de la plantilla, de la jornada y puestos de trabajo, absentismo, siniestralidad, quejas u otros, se valora, en el ámbito de su competencia, consultando al personal responsable, o servicios de prevención, y en caso necesario al Plan de prevención de seguridad y salud de la obra.

CR3.2 Los riesgos ligados a las condiciones de seguridad, al medio ambiente de trabajo y a la organización del trabajo se evalúan dentro del ámbito de su competencia para adoptar las medidas preventivas oportunas.

CR3.3 Los riesgos graves e inminentes detectados en el desarrollo de la evaluación elemental se comunican por escrito al personal responsable superior para la adopción de medidas conforme a normativa.

CR3.4 Las posturas forzadas o sobreesfuerzos del personal operario se vigilan dotándoles, en su caso, de herramientas ergonómicas o formación sobre manipulación de cargas.

CR3.5 Las medidas preventivas se proponen de acuerdo a su ámbito de competencia y a los riesgos evaluados para mejorar las condiciones de trabajo y reducir riesgos.

RP4: Colaborar en la evaluación y control de los riesgos generales y específicos de los trabajos a realizar, efectuando visitas al efecto, recabando opiniones, quejas y sugerencias, registrando datos, actuando como recurso preventivo y cuantas funciones análogas sean necesarias para prevenir la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades profesionales.

CR4.1 La colaboración con el servicio de prevención en el desarrollo de la evaluación de riesgos se realiza aportando al personal encargado las apreciaciones y sugerencias del personal trabajador para resolver los aspectos problemáticos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores.

CR4.2 Los riesgos detectados en la evaluación de riesgos, se comprueban de manera periódica, mediante la visita de los puestos de trabajo, confirmando que están controlados, y que se aplican las medidas preventivas propuestas en la planificación preventiva, para evitar riesgos de accidente y/o de enfermedad profesional.

CR4.3 La información aportada por los trabajadores, sobre problemas detectados o incidentes ocurridos en la realización de actividades potencialmente peligrosas, se recopila para poner de manifiesto la necesidad de adoptar medidas preventivas complementarias.

CR4.4 El cumplimiento de las actividades preventivas, en el caso de la realización de actividades y procesos peligrosos, se controla presencialmente, cuando ha sido asignado por el personal responsable para tal fin.

CR4.5 La información relativa a accidentes y/o incidentes ¿hechos ocurridos, equipos y su estado, personas involucradas, posibles causas, entre otros- se recopila para la cumplimentación del parte de accidentes por el personal responsable.

RP5: Colaborar en el desarrollo de las medidas y protocolos de emergencia y evacuación, así como en el control y mantenimiento de los equipos, instalaciones y señalización vinculados, para actuar en caso de emergencia y primeros auxilios.

CR5.1 Las zonas de paso, salidas y vías de evacuación previstas en casos de emergencia se revisan comprobando que están libres de obstáculos e iluminadas, que están señalizadas, visibles y accesibles para que puedan ser utilizadas sin dificultades en todo momento.

CR5.2 Los protocolos de actuación ante diferentes situaciones de emergencia se transmiten al personal operario comprobando la comprensión de los mismos con el fin de evitar situaciones de peligro.

CR5.3 Las primeras intervenciones en situación de emergencia y las actuaciones dirigidas a los primeros auxilios se realizan, en su caso, coordinándose con las órdenes del personal responsable de la obra, y, en su caso, personal sanitario o protección civil, siguiendo los protocolos en función de lo establecido en el plan de emergencias o de evacuación.

CR5.4 El agente causante de riesgo en situaciones de emergencia se señala según las indicaciones establecidas, interviniendo para evitar males mayores, en su caso.

CR5.5 La voz de alarma en caso de emergencia o incidencia se da avisando a las personas en riesgo.

CR5.6 Las instalaciones fijas y equipos portátiles de extinción de incendios se revisan de forma periódica en cumplimiento de la normativa, asegurando la disposición para su uso

inmediato en caso de incendio.

CR5.7 El botiquín de primeros auxilios se revisa y repone periódicamente, con el fin de mantenerlo debidamente surtido, de acuerdo con la normativa aplicable.

CR5.8 Los medios de información, comunicación y transporte, necesarios en la emergencia se mantienen actualizados y operativos, para actuar en caso de emergencia.

RP6: Cooperar con los servicios de prevención, canalizando la información referente a necesidades formativas, propuestas de mejora, accidentes, incidentes y gestionando la documentación relativa a la función de nivel básico en la prevención de riesgos laborales, para la mejora de la seguridad y salud del personal trabajador.

CR6.1 Las relaciones con los organismos y entidades ligadas a la prevención de riesgos laborales se llevan a cabo estableciendo los protocolos y pautas de comunicación necesarias.

CR6.2 La documentación relativa a la gestión de la prevención, así como la que identifica a organismos y entidades competentes se recopila, clasificándola, archivándola y manteniéndola actualizada para cooperar con los servicios de prevención y el personal encargado.

CR6.3 La información obtenida sobre incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, en el ámbito de su responsabilidad, se registra en los documentos previstos al efecto para su posterior entrega al personal superior responsable.

CR6.4 Las necesidades formativas e informativas derivadas de conductas y accidentes e incidentes ocurridos en la empresa se comunican al personal responsable realizando acciones concretas de mejora para la seguridad y salud del personal operario.

CR6.5 Las propuestas de mejora en materia preventiva se formulan colaborando con el personal responsable o los servicios de prevención con el fin de maximizar los niveles de seguridad y salud del personal operario.

RP7: Asistir a personas accidentadas mediante técnicas de primeros auxilios como primer interviniente para minimizar los daños y atender de manera rápida y segura.

CR7.1 La atención a la persona accidentada se realiza manteniendo la calma en todo momento y transmitiéndole serenidad.

CR7.2 El desplazamiento y movilización de la persona accidentada se evita en todo momento, salvo en causas de fuerza mayor (incendio, inmersión, entre otros).

CR7.3 La extracción de elementos incrustados se evita en heridas profundas en todo momento.

CR7.4 La atención a las personas con quemaduras graves se presta conforme a los

protocolos establecidos.

CR7.5 Las electrocuciones se resuelven desconectando la corriente eléctrica antes de tocar a la persona accidentada, o separándola, en su caso, mediante un útil aislante.

CR7.6 Las intoxicaciones por vía respiratoria (inhalación de humos y gases) se resuelven aplicando las técnicas conforme a los protocolos establecidos.

### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Medios de protección en lugares de trabajo, equipos e instalaciones en trabajos y/o actividades de especial riesgo en edificación y obra civil. Equipos de protección individual (EPIs). Elementos de seguridad, tales como: redes, señales, barandillas, alarmas, manómetros, válvulas de seguridad. Equipos y métodos necesarios para realizar estimaciones de riesgo y/o comprobar la eficacia de las medidas de prevención implantadas. Equipos de medición termohigrométrica. Elementos ergonómicos de un puesto de trabajo. Medios de detección y extinción de incendios. Medios de evacuación, actuación y primeros auxilios. Botiquín de primeros auxilios. Medios para la elaboración, distribución, difusión e implantación de las actividades relacionadas con la gestión de la prevención de riesgos laborales.

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

Acciones de información y formación relativas a riesgos laborales y medidas preventivas verificadas. Condiciones vinculadas al orden, la limpieza, mantenimiento general de equipos e instalaciones y de los distintos tipos de señalización en edificación y obra civil comprobadas. Evaluaciones elementales de riesgos generales y específicos de la edificación y obra civil. Información, documentación y colaboración con los servicios de prevención. Protocolos de emergencia y primeros auxilios como primer interviniente realizados en colaboración.

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

Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales. Documentación de equipos e instalaciones existentes, actividades y procesos, productos o sustancias y la relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Métodos y procedimientos de trabajo. Manuales de instrucciones de las máquinas, equipos de trabajo y equipos de protección individual (EPIs). Información de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos. Zonas o locales de riesgo especial. Condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo.

## **MÓDULO FORMATIVO 1: OPERACIONES CON GRÚA TORRE**

**Nivel: 2**

**Código: MF2326\_2**

## **Asociado a la UC: Realizar operaciones de elevación y/o desplazamiento de cargas con grúas-torre**

**Duración: 240 horas**

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

C1: Identificar las funciones del personal guista en colaboración con el personal responsable en la recepción de la grúa-torre montada, aplicando la normativa de seguridad.

*CE1.1 Diferenciar los documentos que acompañan la recepción de la grúa-torre, indicando aquellos que son de su competencia y los que son competencia de la persona responsable de la obra.*

*CE1.2 Interpretar el manual de instrucciones de utilización de la grúa-torre, en función de sus obligaciones.*

*CE1.3 En un supuesto práctico de recepción de una grúa-torre montada:*

- *Identificar el documento para la recepción de la grúa, describiendo sus obligaciones.*
- *Seleccionar el documento, describiendo los indicadores que debe tener en cuenta en cuanto a seguridad.*
- *Aplicar las maniobras en vacío, comprobando la seguridad de la grúa.*

*CE1.4 Describir la colaboración con el personal responsable de la obra, asociándola a la recepción de la grúa-torre.*

*CE1.5 Localizar los dispositivos de seguridad de la grúa-torre a tener en cuenta en la recepción de la misma, aplicando las medidas de seguridad establecidas.*

*CE1.6 Aplicar las maniobras solicitadas por el personal de inspección de la grúa-torre (movimientos en vacío, pruebas de carga, entre otras), en relación con la recepción de la grúa montada.*

C2: Identificar deficiencias en los elementos de la grúa-torre examinando su operatividad, aplicando la normativa de prevención en riesgos laborales y de aparatos de elevación y manutención.

*CE2.1 Explicar los movimientos de la grúa-torre asociándolos a los mandos de la misma (joystick con cable, joystick inalámbrico, mandos de cabina, botonera).*

*CE2.2 Identificar los elementos estructurales y de unión de la grúa-torre (base de apoyo, lastres, contrapesos, topes y limitadores, raíles, finales de carrera, entre otros), describiendo sus posibles patologías.*



*CE2.3 Reconocer los mecanismos de la grúa-torre (cables, gancho, poleas, limitadores, entre otros) contrastando que se adaptan a los valores de uso establecido.*

*CE2.4 Identificar los elementos eléctricos de la grúa-torre (interruptores, cable de alimentación eléctrica al cuadro de la grúa, cable de puesta a tierra y las conexiones a tierra de los raíles, estructura y cuadro eléctrico, entre otros), describiendo posibles daños en los mismos.*

*CE2.5 Controlar el aplomado de la grúa-torre, utilizando plomada, nivelación láser y de burbuja, sistemas ópticos u otros medios.*

*CE2.6 En un supuesto práctico de detección de deficiencias de operatividad con la grúa-torre:*

*- Verificar el sistema de control de la grúa accionando los mandos en vacío y comprobando la respuesta de la misma a la puesta en veleta, puesta en marcha, parada de emergencia, frenado, entre otros.*

*- Examinar que la grúa responde a los mandos cuando se realizan en vacío los movimientos de elevación, distribución, orientación y traslación.*

**C3:** Describir el funcionamiento de la grúa-torre, relacionándolo con los mandos y aplicando la normativa en materia de seguridad.

*CE3.1 Describir las funciones y manejo de los mandos de la grúa-torre, identificándolos.*

*CE3.2 Identificar las zonas de trabajo y de peligro, describiendo las obligaciones de seguridad que se han de activar.*

*CE3.3 Diferenciar los tipos de contenedores y accesorios de elevación, asociándolos a los tipos de carga.*

*CE3.4 Asociar la forma de la carga o del contenedor (lineal, plana, cubilote) con el número mínimo de puntos de enganche para alcanzar el equilibrio en el desplazamiento.*

*CE3.5 Describir las maniobras con el gancho y los cables, con relación a la pluma.*

*CE3.6 Calcular el ángulo recto de los cables respecto a la pluma y la carga.*

*CE3.7 Citar los elementos de seguridad aplicados a la elevación de la carga, identificando las prohibiciones.*

*CE3.8 En un supuesto práctico de enganche de la carga a la grúa-torre:*

*- Accionar la alarma de puesta en funcionamiento de la grúa pulsando el interruptor si ésta no se activa en el arranque.*



- Colocar el gancho sobre el centro de gravedad de la carga con los cables perpendiculares a la pluma.
- Supervisar la asociación de la carga al gancho comprobando su seguridad.
- Comprobar la perpendicularidad de la carga, elevándola ligeramente.

C4: Precisar las operaciones de manutención de cargas para transportar los materiales con grúa-torre, teniendo en cuenta el balanceo de la carga, las condiciones atmosféricas y las interferencias, garantizando el área de trabajo libre de obstáculos y aplicando la normativa de prevención en riesgos laborales y de aparatos de elevación y manutención.

*CE4.1 Reconocer las normas y elementos de seguridad aplicándolas a la manutención de cargas con grúa-torre.*

*CE4.2 Identificar los riesgos y las causas que los provocan (condiciones atmosféricas, interferencias, uso inadecuado, entre otros) asociándolos a las medidas preventivas, precauciones especiales y prohibiciones en operaciones con este tipo de maquinaria.*

*CE4.3 Explicar las condiciones y secuencia de las maniobras de elevación, orientación y distribución, relacionándolas con los riesgos asociados al movimiento de la carga entre dos puntos.*

*CE4.4 Relacionar las indicaciones que realiza la persona que señala, cuando no existe visión directa con el punto de carga o descarga, con las operaciones a realizar, interpretando los gestos visibles desde el puesto del personal operador o las indicaciones orales.*

*CE4.5 En un supuesto práctico de movimiento de cargas dentro de la obra, teniendo en cuenta las instrucciones del manual de utilización de la grúa:*

- Aplicar las maniobras de enganche, elevación, distribución y orientación de la carga evitando los balanceos de la misma.
- Inspeccionar los elementos de sujeción, comprobando el estado de eslingas, cadenas, ganchos y otros elementos.
- Enganchar la carga al elemento de elevación, colocando los grilletes, cierres u otros elementos de seguridad.
- Elevar la carga operando los mandos de la grúa-torre haciéndola ascender de forma suave acelerando o decelerando progresivamente hasta la altura de desplazamiento, aquella en que la trayectoria horizontal no alcance ningún objeto.
- Modificar la trayectoria horizontal de la carga, teniendo en cuenta los límites de alcance de la grúa-torre, para evitar que ésta pase por encima de personal no autorizado.
- Depositar la carga sobre el punto establecido para la descarga considerando la posición de



*la carga a lo largo de la pluma, para evitar balanceos amplios de la misma, haciéndola descender de forma suave y en total coordinación con el personal encargado del guiado de la carga.*

*- Realizar diferentes secuencias de carga y descarga hasta la parada considerando que no pueden realizarse más de tres giros completos en el mismo sentido.*

*CE4.6 Valorar el peso aproximado de una carga en función del material constitutivo y su volumen.*

C5: Aplicar las operaciones de mantenimiento y conservación indicadas en el manual del fabricante, relacionándolas con las anomalías a evitar.

*CE5.1 Describir las posibles anomalías producidas relacionándolas con la falta de mantenimiento y conservación de la grúa-torre.*

*CE5.2 Identificar los elementos de engrase de la grúa-torre y las zonas de lubricación de sus motores, relacionándolos con las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante.*

*CE5.3 Describir los lubricantes y grasas apropiados para los elementos de la grúa-torre y su proceso de reciclado aplicando las recomendaciones del manual de instrucciones.*

*CE5.4 Describir los sistemas de frenado de la grúa-torre y sus maniobras de sustitución aplicando las indicaciones del manual de instrucciones.*

*CE5.5 Interpretar la sección del mantenimiento de estructura del manual de instrucciones de la grúa-torre identificando la tornillería y sus pares de apriete correspondientes.*

*CE5.6 Organizar cíclicamente la limpieza y conservación de los elementos de la grúa-torre (cuadro eléctrico y cabina).*

*CE5.7 En un supuesto práctico de mantenimiento y conservación de la grúa-torre:*

*- Controlar los niveles de los elementos que precisan lubricación, aceitando o inyectando grasa en los motores de distribución, de elevación, de orientación y de traslación.*

*- Sustituir los lubricantes con la periodicidad establecida en el manual del fabricante.*

*- Revisar los frenos, sustituyéndolos si es necesario, para que la velocidad de descenso de la carga se realice, al igual que el giro de la pluma, de manera suave y controlada aunque la carga se encuentre en la posición más desfavorable.*

*- Controlar visualmente el estado de los tornillos de la estructura de la grúa-torre, apretándolos si fuese necesario con el par de apriete indicado en el libro de mantenimiento.*

*- Realizar un plan de limpieza y revisión de los elementos de la grúa-torre según la duración de la obra.*



C6: Explicar las condiciones de la maniobra de traslación de la grúa-torre sobre rail o vía relacionándolas con los riesgos asociados al traslado.

*CE6.1 Explicar los riesgos asociados a la dirección de traslación de la grúa-torre relacionándolos con las condiciones de seguridad aplicables.*

*CE6.2 Describir las condiciones de seguridad del tramo de vía y/o rail de la grúa-torre, justificando la importancia que esté limpio y libre de obstáculos.*

*CE6.3 Describir los efectos que la velocidad de desplazamiento provoca en la estructura de la grúa-torre, relacionándolas con posibles anomalías.*

*CE6.4 Expresar las condiciones de estabilidad de la base de la grúa-torre sobre rail o vía, confirmando que en su nueva posición puede conseguir su capacidad de uso nominal.*

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

C1 respecto a CE1.3 y CE1.6; C2 respecto a CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.8; C4 respecto a CE4.5; C5 respecto a CE5.7.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Habituarse al ritmo de trabajo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

### **Contenidos:**

#### **2. Condiciones de utilización y recepción de la grúa-torre**

Documentación que acompaña a la implantación de la grúa-torre. Utilización del manual del operador de

grúa torre.

Lectura de croquis y dibujos de planos de planos de situación y elementos de la grúa-torre.

Diagrama de cargas y cálculo de diagramas asociados a las pruebas de carga.

Seguridad de momento de par. Seguridad de carga máxima.

Condiciones de estabilidad en servicio y fuera de servicio.

Aplicación del plan de seguridad y salud en el uso de la máquina o del equipo de trabajo concreto.

Riesgos y medidas preventivas necesarias.

Normativa aplicable nacional y europea.

### **3. Componentes de la grúa-torre**

La grúa torre: conceptos, tipos, componentes, clasificación.

Composición estructural: pluma, lastres de estabilidad, contrapesos de equilibrios. Condiciones que deben cumplir.

Masa. Arriostramientos rígidos y elásticos.

Elementos de seguridad en grúas. Limitadores.

Motores y equipos eléctricos.

Cables de acero. Tipos y características.

Sistemas de mando y operación.

Riesgos y medidas preventivas necesarias.

### **4. Emplazamiento de la grúa-torre**

Desniveles de base. Vía. Puesta a tierra.

Entorno de trabajo. Proximidad de edificios y líneas eléctricas. Instalaciones con varias grúas. Zona de seguridad.

Zonas de carga y descarga. Limitaciones de carga y alcance. Tipos y características.

Planificación de las tareas desde un punto de vista preventivo.

### **5. Operaciones con la grúa-torre**

Funciones de la grúa-torre.

Tipos de cargas. Sistemas de equilibrado.

Tipos de contenedores y medios auxiliares.

Manejo de la grúa-torre. Operación y manipulación.

Manejo de grúa-torre autodesplegable. Operación y manipulación.

Métodos de elevación y desplazamiento de cargas.

Métodos de desplazamiento en vertical de grandes cargas.

Trabajos en vacío.

Puesta en veleta.

Maniobras permitidas y prohibidas: Tracciones oblicuas. Cargas. Rotaciones.

Señalización. Conocimiento y características.

Manipulación de mandos y controles.

Riesgos y medidas preventivas necesarias.

Actividades simultáneas o sucesivas. Interferencias con otras máquinas de la zona (grúas).  
Protocolos de actuación de los operadores en caso de interferencias.

## **6. Mantenimiento de primer nivel de la grúa-torre**

Mantenimiento y conservación de la grúa-torre: tipos, periodicidades, manipulación de cables.

Lubricación. Inspecciones.

Comprobaciones y verificaciones diarias.

Controles periódicos: semanales, quincenales y mensuales.

Regulación y puesta en servicio.

Manual del fabricante, características de los principales elementos, dispositivos de seguridad, documentación, sistemas de elevación, etc.

Mantenimiento de las protecciones individuales y colectivas.

Normativa aplicable nacional y europea.

Aplicación de la normativa aplicable de seguridad en el mantenimiento de maquinaria de elevación.

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

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

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 8 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con las operaciones de elevación o desplazamiento de cargas con grúas-torre, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), o de otras de superior nivel relacionadas con el 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: PREVENCIÓN A NIVEL BÁSICO DE LOS RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN**

**Nivel: 2**

**Código: MF2327\_2**

**Asociado a la UC: Realizar las funciones de nivel básico para la prevención de riesgos en construcción**

**Duración: 60 horas**

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

C1: Definir los riesgos laborales de carácter general en entornos de trabajo y según las condiciones de trabajo, así como los sistemas de prevención, especificando las funciones que desempeña el control de riesgos laborales.

*CE1.1 Diferenciar entre entorno de trabajo y condiciones de trabajo, relacionándolos con los riesgos laborales que causan accidentes en el puesto de trabajo.*



*CE1.2 Definir el concepto de medio ambiente del trabajo, enumerando sus componentes (medio físico, medio químico y medio biológico) y diferenciando los tipos de variables (temperatura, humedad, ruido, contaminantes, organismos, entre otros) que determinan cada medio.*

*CE1.3 Reconocer la importancia de las herramientas ergonómicas relacionándolas con las posturas adecuadas en el entorno de trabajo.*

*CE1.4 Citar la normativa aplicable en obra en materia de protección medioambiental relacionándola con la eliminación de residuos peligrosos.*

*CE1.5 Expresar la importancia de la prevención en la implantación de obras (vallados perimetrales, vías de circulación de vehículos, acopios de obra, señalización u otros), indicando las posibles condiciones adversas que pueden darse y las soluciones aplicables, en su caso.*

*CE1.6 En un supuesto práctico de verificación del entorno y condiciones de trabajo aplicando la normativa de seguridad:*

- Inspeccionar las zonas de tránsito y el entorno de trabajo, controlando las condiciones de señalización, iluminación y limpieza, entre otros.*
- Señalizar, sobre un plano, las zonas de colocación de señales o pictogramas de peligro, identificándolas.*
- Revisar la superficie sobre la que se trabaja, comprobando su resistencia y estabilidad.*
- Supervisar los acopios de materiales manteniéndolos dentro de los valores de seguridad establecidos en cuanto a peso y volumen, y evitando dificultar el tránsito.*
- Depositar los residuos generados en los espacios destinados para ello, siguiendo la normativa relativa a seguridad y protección medioambiental.*
- Estabilizar los productos acopiados o sin fijación bajo condiciones climatológicas adversas.*

**C2:** Relacionar acciones de evaluación y control de riesgos generales y específicos en las distintas instalaciones, máquinas y equipos de trabajo del sector de la construcción con medidas preventivas establecidas en los planes de seguridad y normativa aplicable.

*CE2.1 Identificar los apartados que componen un plan de prevención de riesgos laborales de acuerdo con la normativa.*

*CE2.2 Identificar los riesgos laborales asociados a las instalaciones de energía eléctrica en la obra, relacionándolos con las medidas de prevención establecidas.*

*CE2.3 Indicar los riesgos laborales asociados a las instalaciones de suministro de agua en la obra, relacionándolos con las medidas de prevención establecidas.*



*CE2.4 Citar las condiciones de instalación y utilización de los medios auxiliares aplicando las indicaciones del fabricante relativas a seguridad.*

*CE2.5 Justificar la utilización de los equipos de protección individual y colectiva, describiendo las obligaciones del personal operario y del personal responsable sobre los mismos.*

*CE2.6 Describir el uso, mantenimiento y conservación de los equipos de protección individual de acuerdo con los criterios establecidos.*

*CE2.7 Identificar los riesgos laborales característicos de los vehículos y maquinaria utilizados, asociándolos con las indicaciones de seguridad del fabricante en cada caso.*

*CE2.8 En un supuesto práctico de revisión de las instalaciones y medios de trabajo a partir del plan de seguridad y salud de la obra:*

*- Verificar la idoneidad de los equipos de protección individual con los peligros de los que protegen.*

*- Verificar las instalaciones de energía eléctrica y de suministro de agua, comprobando sus componentes de manera periódica.*

*- Observar las conducciones eléctricas verificando su estado de conservación y aislamiento.*

*- Inspeccionar las conexiones eléctricas comprobando que se realizan mediante clavijas reglamentarias.*

*- Revisar los medios auxiliares y de protección colectiva instalados por empresas ajenas controlando su estado y que se adaptan a las necesidades de cada actividad.*

*- Revisar los vehículos y maquinaria empleados en la obra siguiendo las instrucciones del fabricante en cuanto a su uso y mantenimiento.*

**C3:** Indicar las actuaciones preventivas básicas en los trabajos asignados de acuerdo con la normativa aplicable en el sector de la construcción y el plan de seguridad y salud de la obra.

*CE3.1 Especificar las prescripciones del plan de seguridad y salud de una obra en función del tipo de actividad a realizar en la misma.*

*CE3.2 Identificar los riesgos laborales en las distintas actividades llevadas a cabo en obras de construcción, asociando los medios de prevención y protección relacionados con éstas.*

*CE3.3 Definir el concepto de gestión de la prevención de riesgos, identificando a los órganos de gestión internos y externos de la empresa.*

*CE3.4 Resumir las funciones del servicio de prevención, indicando los recursos preventivos asociados a las obras de construcción.*



*CE3.5 Mencionar las funciones del personal responsable de seguridad y salud en construcción diferenciando las obligaciones de promotores, coordinadores de seguridad y salud, dirección facultativa, entre otros.*

*CE3.6 Describir las condiciones y prácticas inseguras a partir de informes relativos al desarrollo de obras de construcción.*

*CE3.7 En un supuesto práctico de una evaluación elemental de riesgos en el desarrollo de una actividad en el sector de la construcción, a partir del plan de seguridad y salud de la obra:*

- Identificar los factores de riesgo derivados de las condiciones de trabajo.*
- Realizar la evaluación elemental de riesgos mediante técnicas de observación.*
- Proponer medidas preventivas relacionándolas a los riesgos.*
- Establecer un plan de control de los riesgos detectados aplicando medidas oportunas.*

**C4:** Aplicar técnicas de primeros auxilios teniendo en cuenta los principios y criterios de actuación en las primeras intervenciones a realizar ante situaciones de emergencia en construcción y valorando sus consecuencias.

*CE4.1 Describir el objeto y contenido de los planes de emergencia, identificando causas habituales de situaciones de emergencia, señalización y salidas de emergencia, entre otros aspectos.*

*CE4.2 Enumerar los diferentes daños derivados del trabajo, diferenciando entre accidente de trabajo y enfermedad profesional, entre otras patologías.*

*CE4.3 Especificar las pautas de actuación ante situaciones de emergencia y primeros auxilios, explicando las consecuencias derivadas de las mismas.*

*CE4.4 En un supuesto práctico de asistencia en una situación de emergencia con personas heridas en el que se precisen técnicas de primeros auxilios:*

- Atender a los heridos por orden de gravedad y proponiendo acciones para minimizar los daños.*
- Mantener la calma en todo momento, transmitiendo serenidad al accidentado.*
- Indicar las precauciones y medidas que hay que tomar en caso de hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones y lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.*

*CE4.5 En un supuesto práctico de evacuación, en que se facilita el plano de un edificio y el plan de evacuación frente a emergencias:*

- *Localizar las instalaciones de detección, alarmas y alumbrados especiales, aplicando las actuaciones a seguir.*
- *Señalizar las vías de evacuación, aplicando los medios de protección.*
- *Proponer los procedimientos de actuación con relación a las diferentes zonas de riesgo en una situación de emergencia dada.*

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

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5.

Otras capacidades:

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

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

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

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

### **Contenidos:**

#### **1. La prevención en riesgos genéricos derivados del trabajo**

El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; factores de riesgo.

Los riesgos profesionales: 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.

Características, siniestralidad y riesgos más frecuentes: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales; otras patologías derivadas del trabajo. El control de la salud de los trabajadores.

Planes de emergencia y evacuación. Consulta y participación de los trabajadores. Fomento de la toma de conciencia sobre la importancia de involucrarse en la prevención de riesgos laborales.

Contenidos exigibles del plan de seguridad y salud.

Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, seguridad y salud laboral.



Derechos y obligaciones en el marco de la Ley de prevención de riesgos laborales.

Organización y gestión de la prevención en la empresa.

Los delegados de prevención. Responsabilidades y sanciones.

Instituciones y organismos en el campo de la seguridad y la salud laboral.

## **2. Prevención de riesgos específicos en el sector de la construcción**

Los riesgos laborales y medidas preventivas en las diferentes fases de la obra. Evaluación y tratamiento.

Análisis de las protecciones más usuales en el sector de la construcción (redes, barandillas, andamios, plataformas de trabajo, escaleras, otros).

Conocimientos básicos sobre los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual. Colocación, usos y obligaciones y mantenimiento.

Conocimiento del entorno del lugar de trabajo, iluminación, ambiente de trabajo, panel informativo de obra. Simbología y señalización.

Técnicas preventivas elementales sobre riesgos genéricos: caídas a distinto nivel, manipulación de cargas, riesgos posturales y ergonómicos, manipulación de productos químicos, entre otros.

Prevención de riesgos en construcción y obras públicas: albañilería, encofrados, ferrallado, revestimiento de yeso, electricidad, fontanería, pintura, solados y alicatados, aparatos elevadores, entre otros.

Prevención de riesgos en la conservación y mantenimiento de infraestructuras: demolición y rehabilitación, otros.

Prevención de riesgos en el uso de equipos de trabajo y maquinaria de obra: aparatos elevadores, grúas-torre, grúas móvil-autopropulsada, montacargas, maquinaria de movimiento de tierras, entre otros.

Prevención de riesgos en canteras, areneras, graveras y explotación de tierras industriales:

Prevención de riesgos en embarcaciones, artefactos flotantes y ferrocarriles auxiliares de obras y puertos.

Primeros auxilios y medidas de emergencia. Procedimientos generales. Plan de actuación.

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

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

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionado con la realización de las funciones de nivel básico para la prevención de riesgos laborales en edificación y obra civil, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el 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 II**

### **Cualificación profesional: Operaciones de mantenimiento de cargas con grúa móvil autopropulsada**

**Familia Profesional: Edificación y Obra Civil**

**Nivel: 2**

**Código: EOC688\_2**

#### **Competencia general**

Realizar operaciones de mantenimiento de cargas, conducción, verificación y control, así como de mantenimiento de la grúa móvil autopropulsada en obras de construcción y en otros sectores, cumpliendo la normativa aplicable en materia de seguridad de aparatos de elevación y mantenimiento, y de prevención de riesgos laborales.

#### **Unidades de competencia**

**UC2328\_2:** Realizar operaciones de elevación y/o desplazamiento de cargas con grúas móviles autopropulsadas



**UC2327\_2:** Realizar las funciones de nivel básico para la prevención de riesgos en construcción

### **Entorno Profesional**

#### **Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción, dedicada al movimiento de cargas, en entidades de naturaleza privada, en empresas de tamaño grande, pequeño y mediano, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

#### **Sectores Productivos**

Se ubica en el sector productivo de industrias de la construcción, en los subsectores productivos de medios auxiliares y maquinaria, y en otros sectores donde se desarrollen actividades de manutención.

#### **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes**

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

Operadores de grúa móvil autopropulsada

Conductores-operadores de grúa móvil autopropulsada

#### **Formación Asociada (510 horas)**

##### **Módulos Formativos**

**MF2328\_2:** Operaciones con grúa móvil autopropulsada (450 horas)

**MF2327\_2:** Prevención a nivel básico de los riesgos laborales en construcción (60 horas)

#### **UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR OPERACIONES DE ELEVACIÓN Y/O DESPLAZAMIENTO DE CARGAS CON GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS**

**Nivel: 2**

**Código: UC2328\_2**

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

RP1: Conducir la grúa móvil autopropulsada en el entorno de la obra para situarla en la zona indicada por el personal encargado de la obra, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad.

CR1.1 El desplazamiento por pistas con pendientes pronunciadas, así como la conducción «todoterreno», se realizan utilizando reductoras y bloqueos, en su caso, y con la supervisión de la persona responsable.

CR1.2 El órgano de aprehensión se fija en recorridos sin carga por medio de la cadena de amarre para evitar riesgos de accidente.

CR1.3 La pluma se coloca en el eje longitudinal del vehículo, fijándola en recorridos con carga.

CR1.4 La carga en trayectos largos se fija por medio de cables o de cadenas para evitar desplazamientos o pérdidas de la misma.

RP2: Efectuar el emplazamiento de la grúa móvil autopropulsada estabilizándola y montándola, en su caso, para realizar las operaciones de manutención de cargas según las indicaciones del fabricante y cumpliendo la normativa de seguridad aplicable.

CR2.1 La ubicación de la grúa en la zona de trabajo se realiza inspeccionando el terreno previamente (taludes, líneas eléctricas, conducciones subterráneas, entre otros), y atendiendo a datos de resistencia del terreno, balance de cargas, distancias y alturas a operar, entre otras variables aportadas por el personal responsable de obra.

CR2.2 La eliminación de obstáculos peligrosos, incluidas las líneas eléctricas de alta y baja tensión con conductores desnudos, se lleva a cabo, en su caso, cumpliendo la normativa de seguridad aplicable a la materia.

CR2.3 La señalización de la zona de influencia de la grúa se comprueba visualmente antes de proceder al movimiento de la carga.

CR2.4 Los dispositivos de seguridad de la grúa (indicador/limitador de capacidad y otros) se ponen en funcionamiento por el personal responsable, siguiendo las instrucciones del fabricante.

CR2.5 Los dispositivos de estabilización (calzos, placas, gatos de apoyo, entre otros) se instalan para evitar el vuelco de la grúa móvil autopropulsada siguiendo las instrucciones del fabricante, previo acondicionamiento de la base de apoyo si fuera necesario.

CR2.6 El plumín se monta, en su caso, usando un cable o cuerda para evitar el giro una vez está asentada la grúa y facilitar el guiado del mismo.

RP3: Realizar verificaciones de seguridad en la zona de influencia y sobre los elementos propios y auxiliares de la grúa móvil autopropulsada, así como el mantenimiento de los mismos para

garantizar su operatividad y seguridad, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales.

CR3.1 La zona de trabajo se observa que está señalizada, comprobando que la visibilidad es suficiente para operar con la grúa, siguiendo las órdenes de un encargado de señales si las condiciones de visibilidad lo requieren.

CR3.2 La velocidad del viento se controla mediante un anemómetro, siguiendo las indicaciones del fabricante en cuanto a la velocidad permitida para evitar oscilaciones pendulares que pongan en peligro la estabilidad de la grúa.

CR3.3 La cantidad de consumibles (carburante, aire comprimido, agua, aceite para los órganos hidráulicos, entre otros) se examina previo a la puesta en marcha de la grúa, reponiendo, en su caso, los niveles de los mismos.

CR3.4 La existencia y funcionamiento de los elementos de seguridad en la grúa autopropulsada (final de carrera del órgano de aprehensión, indicadores de ángulo y longitud de pluma, indicador y limitador de cargas, entre otros) se revisan con carácter previo a la ejecución de los trabajos.

CR3.5 Los cables, así como los distintos elementos de enganche (estrobos, eslingas, cadenas, grilletes, ganchos, entre otros) utilizados en el eslingado/estrobado de cargas, se inspeccionan visualmente antes de realizar maniobras con la grúa, verificando la ausencia de defectos (roturas, desgaste significativo, daños químicos, entre otros) que pueden afectar a su resistencia, sustituyéndolos en su caso.

CR3.6 La limpieza de la grúa, así como el engrase y la lubricación de los distintos elementos, se realizan con la periodicidad exigida según el tipo de trabajo y ambiente en el que se desarrolle.

CR3.7 Los movimientos y recorridos de la grúa se ensayan reproduciendo los mismos para detectar deficiencias una vez se han llevado a cabo todas las revisiones o reparaciones oportunas.

CR3.8 Los partes de mantenimiento se cumplimentan, anotando las incidencias, en su caso, e informando a la persona responsable de cualquier irregularidad.

RP4: Ejecutar la manutención de materiales con grúa móvil autopropulsada para situarlos en el lugar asignado, bajo la supervisión del personal responsable de obra, cumpliendo la normativa aplicable de aparatos de elevación y manutención y de prevención en riesgos laborales.

CR4.1 El movimiento de la carga se supervisa a través de los indicadores (de radio, de momento de carga, ángulo y longitud de pluma, entre otros) y con visión permanente de la carga para evitar situaciones de riesgo.

CR4.2 La carga se controla con la báscula antes de levantar la mercancía, permaneciendo dentro de los valores máximos indicados por el fabricante (tablas de cargas) para mantener

en todo momento el equilibrio en la grúa.

CR4.3 Los elementos auxiliares para la elevación de la carga (bateas, contenedores, eslingas, cadenas, entre otros) se seleccionan en función del tipo de material a elevar

CR4.4 El gancho se posiciona en la vertical del centro de gravedad de la carga para evitar que ésta se incline o vuelque cuando quede suspendida.

CR4.5 Los puntos de amarre con estrobos, eslingas o cadenas se sitúan por encima del centro de gravedad de la carga y en número suficiente para evitar el vuelco de la misma.

CR4.6 Las maniobras se ejecutan de modo continuo y con movimientos suaves lo más cerca del suelo posible, tensando los cables antes de comenzar la elevación para comprobar que la carga está equilibrada.

CR4.7 La mercancía se desplaza con movimientos de elevación o descenso, giro, traslación y variación de alcance, evitando los tiros oblicuos con la pluma para no producir esfuerzos laterales que causen su quiebro por fallo estructural.

CR4.8 Las cargas se depositan lentamente y evitando dejar útiles de enganche sin tensión hasta asegurar la total estabilidad del material.

RP5: Efectuar el desmontaje de la grúa móvil autopropulsada para su reubicación o por finalización de sus prestaciones siguiendo las instrucciones del fabricante y cumpliendo la normativa aplicable de seguridad.

CR5.1 El cable de elevación se recoge anclando el gancho de forma segura.

CR5.2 El plumín se desmonta, en su caso, usando arnés de seguridad, cables y cuerdas guías de seguridad para evitar los giros involuntarios del mismo.

CR5.3 La pluma se retrae colocándola en posición horizontal alineada con el eje longitudinal del vehículo.

CR5.4 Los estabilizadores se recogen individualmente embulonándolos y asegurándolos para el transporte.

CR5.5 Los dispositivos de estabilización restantes se aseguran en sus soportes para evitar su pérdida.

CR5.6 El conjunto giratorio con el chasis se bloquea una vez finalizados los trabajos utilizando un dispositivo mecánico de frenado y siguiendo las indicaciones del fabricante.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Grúa móvil autopropulsada sobre ruedas, todoterreno, de estructura giratoria y pluma telescópica. Elementos complementarios: estrobos, ganchos, cables, cadenas, eslingas de todo tipo y composición, grilletes, bateas, jaulas, balancines, porta-pallets, enganches específicos de materiales prefabricados, cubilotes, pasteras. Lubricantes. Equipos portátiles de comunicación. Equipos de protección individual.

### **Productos y resultados:**

Grúa móvil autopropulsada trasladada y emplazada. Verificaciones, controles y mantenimiento de la grúa realizados. Operaciones de elevación y manutención de cargas realizadas. Grúa móvil autopropulsada desmontada.

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

Instrucciones verbales y escritas del personal responsable de la obra. Manuales de utilización de la grúa y equipos complementarios. Certificados de la grúa. Previsiones meteorológicas. Croquis de las maniobras. Etiquetado de materiales y productos. Instrucciones de manipulación de elementos prefabricados y medios auxiliares. Documentos escritos y en soporte digital para el control del movimiento y transporte de materiales y productos. Señalización de obras. Fichas de seguridad recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra. Partes de control de las comprobaciones realizadas periódicamente. Normativa aplicable en materia de seguridad y protección medioambiental.

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN**

**Nivel: 2**

**Código: UC2327\_2**

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

RP1: Verificar la efectividad de las acciones de información y formación relativa a riesgos laborales así como las medidas preventivas en obras de construcción, siguiendo el plan de seguridad y salud o la evaluación de riesgos y la normativa aplicable para promover la acción preventiva integrada y los comportamientos seguros en el personal operario a fin de eliminar o minimizar dichos riesgos.

CR1.1 La planificación de la actividad preventiva en las diferentes fases de ejecución de la obra se consulta comprobando la información aportada por el servicio de prevención sobre riesgos -generales y específicos- en el plan de seguridad y salud.

CR1.2 La información al personal operario especialmente sensible a determinados riesgos inherentes al puesto de trabajo se transmite de forma presencial o a distancia por medio de entrevistas personales o cuestionarios preestablecidos para asegurar la comprensión del mensaje.



CR1.3 La detección de riesgos y propuestas preventivas aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiéndoselas, mediante las vías establecidas, al personal responsable superior.

CR1.4 Las actuaciones divulgativas sobre los riesgos inherentes en el puesto de trabajo se valoran en colaboración con los responsables de acuerdo con criterios de efectividad.

CR1.5 Los equipos de protección individual y colectiva se controla que están a disposición del personal operario, comprobando sus condiciones de uso y utilización, que son los adecuados a la actividad desarrollada, según las instrucciones específicas del fabricante.

CR1.6 Los comportamientos seguros en actividades de mayor riesgo se fomentan integrando medidas preventivas en los procedimientos de trabajo de la empresa.

CR1.7 Las situaciones de aumento de riesgos por interferencia de trabajos con los de otras actividades se informan colaborando con el personal responsable 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.

RP2: Realizar el seguimiento y control de actuaciones preventivas básicas, tales como el orden, la limpieza, la señalización y mantenimiento general en el puesto de trabajo, conforme al plan de seguridad y salud en el trabajo para prevenir situaciones de riesgo.

CR2.1 Los lugares de trabajo y sus respectivos equipos e instalaciones, se comprueban visualmente que están limpios, manteniéndose ventilados y en condiciones higiénicas para prevenir riesgos laborales o contaminar el ambiente de trabajo.

CR2.2 Las instalaciones de los lugares de trabajo (eléctricas, iluminación artificial, suministro de agua, entre otras) así como su mantenimiento periódico, se inspeccionan periódicamente comprobando su funcionamiento y estado de conservación, comunicando al personal responsable encargado las anomalías detectadas para, en su caso, subsanarlas.

CR2.3 Los equipos de trabajo, herramientas y maquinaria se supervisan comprobando su funcionamiento y que cumplen las medidas de seguridad al inicio de su puesta en marcha y después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento.

CR2.4 Los vehículos y maquinaria de movimiento de tierras y manipulación de materiales se revisan comprobando que cumplen los principios de ergonomía, que están equipados con estructuras protectoras contra el aplastamiento, y que son conducidos por personal operario autorizado.

CR2.5 La señalización de seguridad y salud en el trabajo se comprueba que está debidamente ubicada conforme a la evaluación de riesgos realizada y a la normativa, para informar, alertar y orientar a los trabajadores.

CR2.6 Las campañas de promoción, en el ámbito del orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento en general, se realizan, utilizando diferentes medios (audiovisuales, tableros

de anuncios, carteles y demostraciones prácticas, entre otros).

CR2.7 Las propuestas preventivas relativas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo al personal encargado.

CR2.8 Los residuos generados en los puestos de trabajo se comprueban que son depositados en los espacios destinados para este fin, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad y protección medioambiental.

RP3: Realizar evaluaciones elementales de riesgos generales y específicos de los puestos de trabajo, mediante criterios objetivos simples cuya comprobación no requiera procedimientos de medida o verificación complejos, para proponer medidas preventivas que eliminen o disminuyan los mismos.

CR3.1 La información relativa a las características de la empresa, de la plantilla, de la jornada y puestos de trabajo, absentismo, siniestralidad, quejas u otros, se valora, en el ámbito de su competencia, consultando al personal responsable, o servicios de prevención, y en caso necesario al Plan de prevención de seguridad y salud de la obra.

CR3.2 Los riesgos ligados a las condiciones de seguridad, al medio ambiente de trabajo y a la organización del trabajo se evalúan dentro del ámbito de su competencia para adoptar las medidas preventivas oportunas.

CR3.3 Los riesgos graves e inminentes detectados en el desarrollo de la evaluación elemental se comunican por escrito al personal responsable superior para la adopción de medidas conforme a normativa.

CR3.4 Las posturas forzadas o sobreesfuerzos del personal operario se vigilan dotándoles, en su caso, de herramientas ergonómicas o formación sobre manipulación de cargas.

CR3.5 Las medidas preventivas se proponen de acuerdo a su ámbito de competencia y a los riesgos evaluados para mejorar las condiciones de trabajo y reducir riesgos.

RP4: Colaborar en la evaluación y control de los riesgos generales y específicos de los trabajos a realizar, efectuando visitas al efecto, recabando opiniones, quejas y sugerencias, registrando datos, actuando como recurso preventivo y cuantas funciones análogas sean necesarias para prevenir la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades profesionales.

CR4.1 La colaboración con el servicio de prevención en el desarrollo de la evaluación de riesgos se realiza aportando al personal encargado las apreciaciones y sugerencias del personal trabajador para resolver los aspectos problemáticos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores.

CR4.2 Los riesgos detectados en la evaluación de riesgos, se comprueban de manera periódica, mediante la visita de los puestos de trabajo, confirmando que están controlados, y que se aplican las medidas preventivas propuestas en la planificación preventiva, para evitar

riesgos de accidente y/o de enfermedad profesional.

CR4.3 La información aportada por los trabajadores, sobre problemas detectados o incidentes ocurridos en la realización de actividades potencialmente peligrosas, se recopila para poner de manifiesto la necesidad de adoptar medidas preventivas complementarias.

CR4.4 El cumplimiento de las actividades preventivas, en el caso de la realización de actividades y procesos peligrosos, se controla presencialmente, cuando ha sido asignado por el personal responsable para tal fin.

CR4.5 La información relativa a accidentes y/o incidentes ¿hechos ocurridos, equipos y su estado, personas involucradas, posibles causas, entre otros- se recopila para la cumplimentación del parte de accidentes por el personal responsable.

RP5: Colaborar en el desarrollo de las medidas y protocolos de emergencia y evacuación, así como en el control y mantenimiento de los equipos, instalaciones y señalización vinculados, para actuar en caso de emergencia y primeros auxilios.

CR5.1 Las zonas de paso, salidas y vías de evacuación previstas en casos de emergencia se revisan comprobando que están libres de obstáculos e iluminadas, que están señalizadas, visibles y accesibles para que puedan ser utilizadas sin dificultades en todo momento.

CR5.2 Los protocolos de actuación ante diferentes situaciones de emergencia se transmiten al personal operario comprobando la comprensión de los mismos con el fin de evitar situaciones de peligro.

CR5.3 Las primeras intervenciones en situación de emergencia y las actuaciones dirigidas a los primeros auxilios se realizan, en su caso, coordinándose con las órdenes del personal responsable de la obra, y, en su caso, personal sanitario o protección civil, siguiendo los protocolos en función de lo establecido en el plan de emergencias o de evacuación.

CR5.4 El agente causante de riesgo en situaciones de emergencia se señala según las indicaciones establecidas, interviniendo para evitar males mayores, en su caso.

CR5.5 La voz de alarma en caso de emergencia o incidencia se da avisando a las personas en riesgo.

CR5.6 Las instalaciones fijas y equipos portátiles de extinción de incendios se revisan de forma periódica en cumplimiento de la normativa, asegurando la disposición para su uso inmediato en caso de incendio.

CR5.7 El botiquín de primeros auxilios se revisa y repone periódicamente, con el fin de mantenerlo debidamente surtido, de acuerdo con la normativa aplicable.

CR5.8 Los medios de información, comunicación y transporte, necesarios en la emergencia se mantienen actualizados y operativos, para actuar en caso de emergencia.

RP6: Cooperar con los servicios de prevención, canalizando la información referente a necesidades formativas, propuestas de mejora, accidentes, incidentes y gestionando la documentación relativa a la función de nivel básico en la prevención de riesgos laborales, para la mejora de la seguridad y salud del personal trabajador.

CR6.1 Las relaciones con los organismos y entidades ligadas a la prevención de riesgos laborales se llevan a cabo estableciendo los protocolos y pautas de comunicación necesarias.

CR6.2 La documentación relativa a la gestión de la prevención, así como la que identifica a organismos y entidades competentes se recopila, clasificándola, archivándola y manteniéndola actualizada para cooperar con los servicios de prevención y el personal encargado.

CR6.3 La información obtenida sobre incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, en el ámbito de su responsabilidad, se registra en los documentos previstos al efecto para su posterior entrega al personal superior responsable.

CR6.4 Las necesidades formativas e informativas derivadas de conductas y accidentes e incidentes ocurridos en la empresa se comunican al personal responsable realizando acciones concretas de mejora para la seguridad y salud del personal operario.

CR6.5 Las propuestas de mejora en materia preventiva se formulan colaborando con el personal responsable o los servicios de prevención con el fin de maximizar los niveles de seguridad y salud del personal operario.

RP7: Asistir a personas accidentadas mediante técnicas de primeros auxilios como primer interviniente para minimizar los daños y atender de manera rápida y segura.

CR7.1 La atención a la persona accidentada se realiza manteniendo la calma en todo momento y transmitiéndole serenidad.

CR7.2 El desplazamiento y movilización de la persona accidentada se evita en todo momento, salvo en causas de fuerza mayor (incendio, inmersión, entre otros).

CR7.3 La extracción de elementos incrustados se evita en heridas profundas en todo momento.

CR7.4 La atención a las personas con quemaduras graves se presta conforme a los protocolos establecidos.

CR7.5 Las electrocuciones se resuelven desconectando la corriente eléctrica antes de tocar a la persona accidentada, o separándola, en su caso, mediante un útil aislante.

CR7.6 Las intoxicaciones por vía respiratoria (inhalación de humos y gases) se resuelven aplicando las técnicas conforme a los protocolos establecidos.

### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Medios de protección en lugares de trabajo, equipos e instalaciones en trabajos y/o actividades de especial riesgo en edificación y obra civil. Equipos de protección individual (EPIs). Elementos de seguridad, tales como: redes, señales, barandillas, alarmas, manómetros, válvulas de seguridad. Equipos y métodos necesarios para realizar estimaciones de riesgo y/o comprobar la eficacia de las medidas de prevención implantadas. Equipos de medición termohigrométrica. Elementos ergonómicos de un puesto de trabajo. Medios de detección y extinción de incendios. Medios de evacuación, actuación y primeros auxilios. Botiquín de primeros auxilios. Medios para la elaboración, distribución, difusión e implantación de las actividades relacionadas con la gestión de la prevención de riesgos laborales.

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

Acciones de información y formación relativas a riesgos laborales y medidas preventivas verificadas. Condiciones vinculadas al orden, la limpieza, mantenimiento general de equipos e instalaciones y de los distintos tipos de señalización en edificación y obra civil comprobadas. Evaluaciones elementales de riesgos generales y específicos de la edificación y obra civil. Información, documentación y colaboración con los servicios de prevención. Protocolos de emergencia y primeros auxilios como primer interviniente realizados en colaboración.

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

Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales. Documentación de equipos e instalaciones existentes, actividades y procesos, productos o sustancias y la relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Métodos y procedimientos de trabajo. Manuales de instrucciones de las máquinas, equipos de trabajo y equipos de protección individual (EPIs). Información de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos. Zonas o locales de riesgo especial. Condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo.

### **MÓDULO FORMATIVO 1: OPERACIONES CON GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA**

**Nivel: 2**

**Código: MF2328\_2**

**Asociado a la UC: Realizar operaciones de elevación y/o desplazamiento de cargas con grúas móviles autopropulsadas**

**Duración: 450 horas**

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

C1: Explicar los procedimientos empleados en la conducción de la grúa móvil autopropulsada

según sus características aplicando la normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales.

*CE1.1 Clasificar las grúas autopropulsadas teniendo en cuenta la base sobre la que va montada (ruedas, cadenas, entre otros), su estructura y el tipo de pluma, entre otros criterios.*

*CE1.2 Definir la conducción «todoterreno», identificando las distintas técnicas aplicables según la situación (roderas, rampas, pendientes, entre otros), así como los elementos -reductoras y bloqueos- utilizados.*

*CE1.3 Explicar las distintas posiciones de la pluma y, en su caso, de la carga, diferenciando entre recorridos con y sin carga.*

*CE1.4 En un supuesto práctico de conducción de grúa móvil autopropulsada en el entorno de la obra, operando en diferentes terrenos y aplicando las medidas de seguridad oportunas:*

*Revisar la ausencia de elementos o cargas sueltas encima de la grúa, fijándolos o retirándolos, en su caso.*

*- Fijar la pluma en la dirección del eje longitudinal del vehículo, operando en recorridos sin carga.*

*- Fijar la carga en la dirección del eje longitudinal mediante cables o cadenas efectuando recorridos con carga.*

*- Emplear la conducción «todoterreno» en caso de superficies que presenten irregularidades (pendientes pronunciadas, roderas, entre otras), utilizando bloqueos y reductoras.*

**C2:** Describir el montaje y estabilización de la grúa autopropulsada indicando los trabajos a desarrollar en el terreno y los servicios afectados aplicando la normativa vigente en aparatos de elevación y manutención y de prevención de riesgos laborales.

*CE2.1 Definir las características del terreno que se requieren para la ubicación de la grúa móvil autopropulsada, identificando los posibles problemas u obstáculos en el lugar de emplazamiento.*

*CE2.2 Interpretar los datos disponibles del emplazamiento, diferenciando tipos y resistencia del terreno, pesos, distancias, alturas y profundidades a operar durante las maniobras.*

*CE2.3 Enumerar los tipos de señalización utilizados para la zona de obra con influencia de la grúa autopropulsada, distinguiendo balizamiento y señales, así como los letreros e indicativos propios de la grúa.*

*CE2.4 Identificar los elementos de seguridad (final de carrera, indicadores y limitadores, entre otros) que posee la grúa autopropulsada, explicando la instalación de los mismos.*

*CE2.5 Definir los elementos de estabilización (placas, gatos, estabilizadores, entre otros) utilizados por la grúa en la posición de trabajo, teniendo en cuenta su tipología e instalación.*

*CE2.6 Describir el montaje del plumín, detallando su utilización en cada caso.*

*CE2.7 En un supuesto práctico de emplazamiento de la grúa móvil autopropulsada en la zona de trabajo, a partir de las características del terreno dadas:*

- Inspeccionar el terreno visualmente, comprobando sus características, la señalización presente en la zona y eliminando obstáculos peligrosos en caso necesario.*
- Instalar el limitador de elevación del cable siguiendo las instrucciones del fabricante.*
- Activar el indicador/limitador de capacidad y otros siguiendo las instrucciones del fabricante.*
- Colocar los dispositivos de estabilización, previo acondicionamiento de la base de apoyo, según las órdenes del fabricante.*
- Instalar el plumín, en su caso, usando un cable para evitar giros involuntarios del mismo.*

**C3:** Aplicar los procedimientos de verificación y mantenimiento de uso de la grúa autopropulsada y sus componentes siguiendo las indicaciones del fabricante.

*CE3.1 Identificar el código de señales establecido (ademanes de mando de la persona encargada), interpretando las señales en situaciones de escasa visibilidad.*

*CE3.2 Reconocer los efectos del viento y otros efectos climáticos a tener en cuenta sobre la carga y sobre la grúa autopropulsada, relacionándolos con el funcionamiento de la misma.*

*CE3.3 Enumerar los tipos y cantidades de consumibles necesarios para el funcionamiento de la grúa autopropulsada, relacionándolos con su mantenimiento y los niveles mínimos requeridos previos a la puesta en marcha de la misma.*

*CE3.4 Describir el mantenimiento necesario en los elementos de seguridad de la grúa autopropulsada, explicando las posibles irregularidades que se puedan presentar.*

*CE3.5 Detallar los distintos elementos auxiliares de enganche, indicando sus características (material del que está hecho, estructura, resistencia, entre otros), así como los posibles defectos e irregularidades que puedan presentar.*

*CE3.6 Identificar los distintos sistemas (neumático, hidráulico, eléctrico, entre otros) de la grúa autopropulsada, describiendo su funcionamiento así como el mantenimiento necesario para evitar posibles daños en los mismos.*

*CE3.7 En un supuesto práctico de operaciones de verificaciones y mantenimiento de la grúa autopropulsada, a partir de las indicaciones del fabricante:*

- Controlar la velocidad del viento por medio de un anemómetro.*



- Examinar la cantidad de consumibles previo a la puesta en marcha, reponiendo los niveles de los mismos en su caso.
- Comprobar los elementos de seguridad de la grúa así como de los distintos elementos de enganche, verificando la ausencia de irregularidades o defectos.
- Realizar la limpieza, engrase y lubricación de los distintos elementos de la grúa, según el tipo de trabajo y ambiente en el que se desarrolle con la periodicidad exigida.
- Ensayar los movimientos y recorridos de la grúa, relacionándolos con las actividades a realizar posteriormente.
- Cumplimentar los partes de mantenimiento, anotando las incidencias.

C4: Especificar los procedimientos de elevación y manutención de cargas aplicando las instrucciones del fabricante y las normas de seguridad en el trabajo.

*CE4.1 Interpretar la información contenida en registros y tablas de cargas relativas al rango de usos, respetando en todo momento la carga y extensión máxima de la pluma en función de dicha carga, así como el radio máximo y/o mínimo.*

*CE4.2 Diferenciar los tipos de contenedores y accesorios utilizados para la manutención de las cargas, asociándolos a la morfología del material (lineal, plana, entre otras).*

*CE4.3 Calcular los centros de gravedad, pesos y momentos de vuelco de la grúa y de la carga, a partir de la resistencia de materiales y otros parámetros como fuerzas, momentos, estabilidad, u otros.*

*CE4.4 Enumerar los diferentes parámetros dimensionales (alcance, longitudes, ángulos, entre otros) de la grúa autopropulsada, relacionándolos con los distintos indicadores de seguridad presentes en la misma.*

*CE4.5 Describir los tipos de movimientos posibles que se pueden realizar con la grúa (giro, alcance, entre otros) asociándolos a los mandos de la misma.*

*CE4.6 Identificar las distintas operaciones con la grúa móvil autopropulsada, distinguiendo entre normales, especiales y con peligros próximos, así como entre maniobras permitidas y prohibidas.*

*CE4.7 En un supuesto práctico de operaciones de elevación y manutención de cargas según las instrucciones del fabricante, siguiendo las directrices del personal responsable de obra:*

- Seleccionar los elementos de transporte o enganche de la carga en función de las características de la misma, tales como peso o morfología.
- Posicionar el gancho de la grúa, situándolo en la vertical del centro de gravedad de la carga.



- *Controlar el peso y movimientos de la carga por medio de los correspondientes indicadores/limitadores de la grúa.*
- *Ejecutar las distintas maniobras (elevación, manutención, descarga, entre otras) con la grúa efectuando movimientos suaves y evitando tiros oblicuos con la pluma.*

C5: Describir el desmontaje de la grúa autopropulsada, aplicando las instrucciones del fabricante y la normativa en aparatos de elevación y manutención y de prevención de riesgos laborales.

*CE5.1 Reconocer las posiciones de reposo de la pluma y el gancho, aplicando las medidas de seguridad establecidas.*

*CE5.2 Identificar los instrumentos de seguridad establecidos en el desmontaje del plumín, asociándolos a diferentes situaciones de riesgo.*

*CE5.3 Indicar las medidas de seguridad a tener en cuenta en la recogida de los estabilizadores, verificando su sujeción en la grúa.*

*CE5.4 En un supuesto práctico de desmontaje de grúa autopropulsada, aplicando las indicaciones del fabricante:*

- *Recoger el cable de elevación, asegurándolo al perno de acoplamiento de maniobra.*
- *Desmontar el plumín, en su caso, utilizando los instrumentos de seguridad establecidos.*
- *Retraer la pluma, situándola sobre el eje longitudinal del vehículo.*
- *Recoger los estabilizadores, fijándolos en la grúa para su transporte.*
- *Bloquear el conjunto giratorio con el chasis, utilizando los dispositivos de frenado.*

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

C1 respecto a CE1.4; C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.7; C5 respecto a CE5.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

## **Contenidos:**

### **1. Definición y características generales de la grúa móvil autopropulsada**

Reglamentación aplicable (Reglamento de aparatos de elevación y manutención, ITC «MIE-AEM-4» y normas UNE).

Descripción de la grúa móvil autopropulsada y componentes (pluma, plumín, estabilizadores, cabina y accesos, ganchos, cables, etc.). Funcionamiento general.

Tipos de grúa móvil autopropulsada. Clasificación. Diferencias entre grúas telescópicas y de celosía.

Nociones de resistencia de materiales (fuerzas, momentos, estabilidad). Centro de gravedad. Momento de vuelco. Cálculo de pesos. Soldaduras. Perfiles (angulares, cuadrados, redondos).

Elementos de seguridad de las grúas móviles autopropulsadas (indicador y limitador de carga, indicador de radio, limitadores de movimientos, etc.). Coeficientes de seguridad.

Deberes y responsabilidades del operador de grúa móvil autopropulsada, del enganchador o estrobador y del jefe de la maniobra.

### **2. Actividades previas a la puesta en marcha de la grúa móvil autopropulsada**

Montaje y desmontaje de las grúas móviles autopropulsadas. Mecanismos de extensión de la pluma. Procedimientos de montajes especiales (grúas de celosía, plumines, etc.).

Emplazamiento de la grúa en la zona de trabajo (visión general del entorno, taludes, líneas eléctricas, conducciones subterráneas, resistencia del terreno, etc.).

Útiles de enganche: elección del método más apropiado, conservación y mantenimiento (estrobos de acero, cadenas, eslingas de poliéster, grilletes). Revisiones y marcaje. Formas de estrobar la carga. Útiles especiales (balancines).

Toma de contacto con la grúa. Explicar puesta en funcionamiento para operar desde la estructura. Movimientos desde la estructura giratoria en vacío y con carga.

Realización de las comprobaciones diarias y semanales de seguridad.

Operaciones con los sistemas de seguridad. Utilización del sistema de control electrónico de la grúa («ordenador de a bordo»).

### **3. Operaciones con la grúa móvil autopropulsada**

Normas de manejo (maniobras permitidas y prohibidas). Señales.



Ejercicios para estabilizar la grúa en diferentes tipos de terreno. Desplazamiento de grúa desplegada con carga y en vacío.

Montaje de plumín y su utilización.

Operaciones normales con la grúa (estrobaje, nivelación, interpretación de diagramas de cargas, señales, etc.). Maniobras prohibidas.

Operaciones especiales con la grúa (pilotaje, elevación de una carga con más de una grúa, desplazamientos con la grúa totalmente montada y desplegada, elevación de una carga sin estabilizadores, derribo y demolición con bola). Precauciones en interiores.

Operaciones de grúas con peligros próximos (taludes, líneas eléctricas aéreas, aeropuertos, ferrocarril, carreteras, plantas de proceso industrial, etc.).

Adiestramiento en el manejo con carga: simulación de montaje de grúa torre, tumbar o levantar silo de cemento, hormigonar con caldero, descarga de palés de ladrillo, etc.

Prácticas de eslingaje: reconocimiento de los diferentes tipos de estrobos, eslingas, grilletes, cadenas, ganchos, y su utilización correcta.

Conducción en carretera: puertos de montaña, pendientes y rampas prolongadas, etc.

Conducción «todoterreno»: utilización de reductoras y bloqueos.

Reconocimiento de diferentes tipos de terreno.

Prevención de riesgos laborales: seguridad en servicio. Seguridad con viento. Señalización. Desplazamiento con cargas. Control de las medidas de seguridad. Equipos de trabajo.

#### **4. Mantenimiento y conservación de la grúa móvil autopropulsada**

Nociones de electricidad (efectos, protecciones).

Nociones de mantenimiento. Niveles de aceite y agua. Presión de los neumáticos. Equipos de inyección y bombas. Sistemas de funcionamiento mecánico, eléctrico o hidráulico. Sistemas de refrigeración, lubricación y frenos.

Verificaciones diarias, semanales y semestrales. Mantenimiento y conservación de la grúa móvil autopropulsada (sistema de elevación y vehículo). Inspecciones de los cables de acero y sustitución. Comprobación del sistema hidráulico y válvulas anti-retorno.

Mantenimiento de la grúa: diferentes puntos de engrase, verificación de niveles de aceite, limpieza, etc.

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

### **Espacios e instalaciones:**

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 8 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con las operaciones con maquinaria de elevación o desplazamiento de cargas con grúas móviles autopropulsadas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o Diplomatura o de otras de superior nivel relacionadas con el 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: PREVENCIÓN A NIVEL BÁSICO DE LOS RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN**

**Nivel: 2**

**Código: MF2327\_2**

**Asociado a la UC: Realizar las funciones de nivel básico para la prevención de riesgos en construcción**

**Duración: 60 horas**

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

C1: Definir los riesgos laborales de carácter general en entornos de trabajo y según las condiciones de trabajo, así como los sistemas de prevención, especificando las funciones que

desempeña el control de riesgos laborales.

*CE1.1 Diferenciar entre entorno de trabajo y condiciones de trabajo, relacionándolos con los riesgos laborales que causan accidentes en el puesto de trabajo.*

*CE1.2 Definir el concepto de medio ambiente del trabajo, enumerando sus componentes (medio físico, medio químico y medio biológico) y diferenciando los tipos de variables (temperatura, humedad, ruido, contaminantes, organismos, entre otros) que determinan cada medio.*

*CE1.3 Reconocer la importancia de las herramientas ergonómicas relacionándolas con las posturas adecuadas en el entorno de trabajo.*

*CE1.4 Citar la normativa aplicable en obra en materia de protección medioambiental relacionándola con la eliminación de residuos peligrosos.*

*CE1.5 Expresar la importancia de la prevención en la implantación de obras (vallados perimetrales, vías de circulación de vehículos, acopios de obra, señalización u otros), indicando las posibles condiciones adversas que pueden darse y las soluciones aplicables, en su caso.*

*CE1.6 En un supuesto práctico de verificación del entorno y condiciones de trabajo aplicando la normativa de seguridad:*

- Inspeccionar las zonas de tránsito y el entorno de trabajo, controlando las condiciones de señalización, iluminación y limpieza, entre otros.*
- Señalar, sobre un plano, las zonas de colocación de señales o pictogramas de peligro, identificándolas.*
- Revisar la superficie sobre la que se trabaja, comprobando su resistencia y estabilidad.*
- Supervisar los acopios de materiales manteniéndolos dentro de los valores de seguridad establecidos en cuanto a peso y volumen, y evitando dificultar el tránsito.*
- Depositar los residuos generados en los espacios destinados para ello, siguiendo la normativa relativa a seguridad y protección medioambiental.*
- Estabilizar los productos acopiados o sin fijación bajo condiciones climatológicas adversas.*

**C2:** Relacionar acciones de evaluación y control de riesgos generales y específicos en las distintas instalaciones, máquinas y equipos de trabajo del sector de la construcción con medidas preventivas establecidas en los planes de seguridad y normativa aplicable.

*CE2.1 Identificar los apartados que componen un plan de prevención de riesgos laborales de acuerdo con la normativa.*



*CE2.2 Identificar los riesgos laborales asociados a las instalaciones de energía eléctrica en la obra, relacionándolos con las medidas de prevención establecidas.*

*CE2.3 Indicar los riesgos laborales asociados a las instalaciones de suministro de agua en la obra, relacionándolos con las medidas de prevención establecidas.*

*CE2.4 Citar las condiciones de instalación y utilización de los medios auxiliares aplicando las indicaciones del fabricante relativas a seguridad.*

*CE2.5 Justificar la utilización de los equipos de protección individual y colectiva, describiendo las obligaciones del personal operario y del personal responsable sobre los mismos.*

*CE2.6 Describir el uso, mantenimiento y conservación de los equipos de protección individual de acuerdo con los criterios establecidos.*

*CE2.7 Identificar los riesgos laborales característicos de los vehículos y maquinaria utilizados, asociándolos con las indicaciones de seguridad del fabricante en cada caso.*

*CE2.8 En un supuesto práctico de revisión de las instalaciones y medios de trabajo a partir del plan de seguridad y salud de la obra:*

- Verificar la idoneidad de los equipos de protección individual con los peligros de los que protegen.*
- Verificar las instalaciones de energía eléctrica y de suministro de agua, comprobando sus componentes de manera periódica.*
- Observar las conducciones eléctricas verificando su estado de conservación y aislamiento.*
- Inspeccionar las conexiones eléctricas comprobando que se realizan mediante clavijas reglamentarias.*
- Revisar los medios auxiliares y de protección colectiva instalados por empresas ajenas controlando su estado y que se adaptan a las necesidades de cada actividad.*
- Revisar los vehículos y maquinaria empleados en la obra siguiendo las instrucciones del fabricante en cuanto a su uso y mantenimiento.*

**C3:** Indicar las actuaciones preventivas básicas en los trabajos asignados de acuerdo con la normativa aplicable en el sector de la construcción y el plan de seguridad y salud de la obra.

*CE3.1 Especificar las prescripciones del plan de seguridad y salud de una obra en función del tipo de actividad a realizar en la misma.*

*CE3.2 Identificar los riesgos laborales en las distintas actividades llevadas a cabo en obras de construcción, asociando los medios de prevención y protección relacionados con éstas.*



*CE3.3 Definir el concepto de gestión de la prevención de riesgos, identificando a los órganos de gestión internos y externos de la empresa.*

*CE3.4 Resumir las funciones del servicio de prevención, indicando los recursos preventivos asociados a las obras de construcción.*

*CE3.5 Mencionar las funciones del personal responsable de seguridad y salud en construcción diferenciando las obligaciones de promotores, coordinadores de seguridad y salud, dirección facultativa, entre otros.*

*CE3.6 Describir las condiciones y prácticas inseguras a partir de informes relativos al desarrollo de obras de construcción.*

*CE3.7 En un supuesto práctico de una evaluación elemental de riesgos en el desarrollo de una actividad en el sector de la construcción, a partir del plan de seguridad y salud de la obra:*

- *Identificar los factores de riesgo derivados de las condiciones de trabajo.*
- *Realizar la evaluación elemental de riesgos mediante técnicas de observación.*
- *Proponer medidas preventivas relacionándolas a los riesgos.*
- *Establecer un plan de control de los riesgos detectados aplicando medidas oportunas.*

**C4:** Aplicar técnicas de primeros auxilios teniendo en cuenta los principios y criterios de actuación en las primeras intervenciones a realizar ante situaciones de emergencia en construcción y valorando sus consecuencias.

*CE4.1 Describir el objeto y contenido de los planes de emergencia, identificando causas habituales de situaciones de emergencia, señalización y salidas de emergencia, entre otros aspectos.*

*CE4.2 Enumerar los diferentes daños derivados del trabajo, diferenciando entre accidente de trabajo y enfermedad profesional, entre otras patologías.*

*CE4.3 Especificar las pautas de actuación ante situaciones de emergencia y primeros auxilios, explicando las consecuencias derivadas de las mismas.*

*CE4.4 En un supuesto práctico de asistencia en una situación de emergencia con personas heridas en el que se precisen técnicas de primeros auxilios:*

- *Atender a los heridos por orden de gravedad y proponiendo acciones para minimizar los daños.*
- *Mantener la calma en todo momento, transmitiendo serenidad al accidentado.*

- Indicar las precauciones y medidas que hay que tomar en caso de hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones y lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.

*CE4.5 En un supuesto práctico de evacuación, en que se facilita el plano de un edificio y el plan de evacuación frente a emergencias:*

- Localizar las instalaciones de detección, alarmas y alumbrados especiales, aplicando las actuaciones a seguir.

- Señalizar las vías de evacuación, aplicando los medios de protección.

- Proponer los procedimientos de actuación con relación a las diferentes zonas de riesgo en una situación de emergencia dada.

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

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5.

Otras capacidades:

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

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

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

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

### **Contenidos:**

#### **1. La prevención en riesgos genéricos derivados del trabajo**

El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; factores de riesgo.

Los riesgos profesionales: 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.

Características, siniestralidad y riesgos más frecuentes: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales; otras patologías derivadas del trabajo. El control de la salud de los trabajadores.

Planes de emergencia y evacuación. Consulta y participación de los trabajadores. Fomento de la toma de conciencia sobre la importancia de involucrarse en la prevención de riesgos laborales.

Contenidos exigibles del plan de seguridad y salud.

Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, seguridad y salud laboral. Derechos y obligaciones en el marco de la Ley de prevención de riesgos laborales.

Organización y gestión de la prevención en la empresa.

Los delegados de prevención. Responsabilidades y sanciones.

Instituciones y organismos en el campo de la seguridad y la salud laboral.

## **2. Prevención de riesgos específicos en el sector de la construcción**

Los riesgos laborales y medidas preventivas en las diferentes fases de la obra. Evaluación y tratamiento.

Análisis de las protecciones más usuales en el sector de la construcción (redes, barandillas, andamios, plataformas de trabajo, escaleras, otros).

Conocimientos básicos sobre los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual. Colocación, usos y obligaciones y mantenimiento.

Conocimiento del entorno del lugar de trabajo, iluminación, ambiente de trabajo, panel informativo de obra. Simbología y señalización.

Técnicas preventivas elementales sobre riesgos genéricos: caídas a distinto nivel, manipulación de cargas, riesgos posturales y ergonómicos, manipulación de productos químicos, entre otros.

Prevención de riesgos en construcción y obras públicas: albañilería, encofrados, ferrallado, revestimiento de yeso, electricidad, fontanería, pintura, solados y alicatados, aparatos elevadores, entre otros.

Prevención de riesgos en la conservación y mantenimiento de infraestructuras: demolición y rehabilitación, otros.

Prevención de riesgos en el uso de equipos de trabajo y maquinaria de obra: aparatos elevadores, grúas-torre, grúas móvil-autopropulsada, montacargas, maquinaria de movimiento de tierras, entre otros.

Prevención de riesgos en canteras, areneras, graveras y explotación de tierras industriales:

Prevención de riesgos en embarcaciones, artefactos flotantes y ferrocarriles auxiliares de obras y puertos.

Primeros auxilios y medidas de emergencia. Procedimientos generales. Plan de actuación.

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

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

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

#### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionado con la realización de las funciones de nivel básico para la prevención de riesgos laborales en edificación y obra civil, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el 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 III

#### **Cualificación profesional: Construcción de piedra en seco**

**Familia Profesional: Edificación y Obra Civil**

**Nivel: 2**

**Código: EOC689\_2**

#### **Competencia general**

Realizar y mantener, construcciones mediante la técnica de piedra seca, sin argamasa, preparando y seleccionando la materia prima para su utilización en elementos constructivos, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

## **Unidades de competencia**

**UC2329\_2:** Organizar los trabajos de construcción de piedra en seco

**UC2330\_2:** Levantar muros de contención, paredes y otros elementos inclinados de piedra natural con técnicas de construcción en seco

**UC2331\_2:** Empedrar suelos, canalizaciones y otros elementos horizontales con piedra natural con técnicas de construcción en seco

**UC2332\_2:** Conservar elementos constructivos realizados en piedra en seco

## **Entorno Profesional**

### **Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional en el área de la albañilería en edificación y obra civil, dedicada al área de construcción, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o microempresas, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica u organizaciones con o sin ánimo o fines de lucro. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

### **Sectores Productivos**

Se ubica en el sector productivo de la construcción en el subsector relativo a cantería y albañilería.

### **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes**

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

Mamposteros

Canteros de construcción

Albañiles

## **Formación Asociada (570 horas)**

### **Módulos Formativos**

**MF2329\_2:** Organización de trabajos con piedra en seco (60 horas)

**MF2330\_2:** Construcción de muros y otros elementos inclinados con piedra en seco (240 horas)

**MF2331\_2:** Empedrado de suelos con piedra en seco (150 horas)

**MF2332\_2:** Mantenimiento de construcciones de piedra en seco (120 horas)

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ORGANIZAR LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE PIEDRA EN SECO**

**Nivel: 2**

**Código: UC2329\_2**

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

RP1: Organizar los trabajos de construcción de piedra en seco, según sea obra nueva, de conservación o de reconstrucción de muros de contención, paredes u otros elementos para una mayor eficiencia y rapidez en su realización, aplicando las técnicas de construcción de piedra en seco, sin utilizar mortero de agarre en la unión entre las piezas, según normativa aplicable vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

CR1.1 La documentación técnica de la obra a realizar se revisa identificando el proceso y su desarrollo, y la importancia de la misma en función de su magnitud, transcendencia o relevancia para disponer las fases de trabajo.

CR1.2 El replanteo de la obra, cantidad y tipos de materiales, herramientas y elementos auxiliares se determinan examinando los planos del proyecto de ejecución.

CR1.3 La oferta o presupuesto de trabajo a ejecutar, se realiza identificando y midiendo las unidades de obra, los recursos a utilizar y coste, según las características exigidas o determinadas que figuran en el proyecto o condiciones del encargo.

CR1.4 Los indicadores de calidad tales como las características de la zanja y la colocación de las primeras piedras, el labrado de las caras, las características de las juntas y del paramento, el espesor y colocación de los ripios, el aspecto y las condiciones previamente fijadas en el proyecto (adecuación al mismo), se determinan estableciendo los puntos de control durante la ejecución de la obra en función de la relevancia de la construcción e indicaciones recibidas por el responsable técnico.

RP2: Delimitar la zona de influencia de la obra, identificando y señalizando las zona de acopio y las situaciones o instalaciones ajenas que pudieran interferir y según las instrucciones recibidas del responsable técnico.

CR2.1 El cerramiento perimetral, accesos a la obra y delimitación de tajos se realizan conforme a lo establecido en el plan de seguridad y salud, con el fin de evitar la presencia de personas y vehículos ajenos.



CR2.2 Las zonas de acopio de material y talleres se establecen priorizando los espacios siguiendo las prescripciones establecidas en la documentación técnica de la obra, planos de acopio o plan de seguridad y salud.

CR2.3 Las vías de circulación y evacuación tanto de vehículos como de operarios se regulan señalizando en función de la priorización del servicio para evitar accidentes, según las instrucciones recibidas por el responsable técnico o fijadas en el plan de seguridad y salud.

CR2.4 Las interferencias de elementos ajenos a la obra, tales como cables aéreos, conducciones, instalaciones y/o elementos urbanos (farolas, semáforos, paradas de autobús, entre otros) se determinan especificando las medidas de protección que deben ser implantadas según establezca la documentación técnica suministrada por el responsable técnico y el plan de seguridad y salud.

CR2.5 Las medidas de prevención de daños personales o materiales se aplican según la documentación técnica suministrada por el responsable técnico y el plan de seguridad y salud (incorporación de vallas, protecciones colectivas, luces de señalización, entre otros).

CR2.6 Las instalaciones provisionales de seguridad y salud, primeros auxilios, aseos, suministro y reparto de energía, se ubican siguiendo lo establecido en la documentación técnica y el plan de seguridad y salud.

RP3: Seleccionar la piedra natural con la que se va a realizar la obra definida en el proyecto de ejecución en las proximidades de su ubicación final.

CR3.1 La piedra natural se localiza visualmente en las cercanías de la zona donde se van a llevar a cabo los trabajos de piedra: en canteras, pedregales, entre otros, para facilitar su desplazamiento.

CR3.2 La piedra natural, una vez localizada, se comprueba su procedencia y posible pertenencia (pública o privada), solicitando las autorizaciones necesarias para su utilización en la obra.

CR3.3 La piedra natural se selecciona en función de sus características técnicas (naturaleza, tamaño, forma, entre otros) garantizando su adecuación a la obra.

RP4: Transportar la piedra natural con medios propios o contratados hasta las proximidades de la zona de trabajo o zonas fijadas en obra para el acopio de material, labrado y posterior colocación en obra.

CR4.1 Los equipos y medios auxiliares se seleccionan en función del tamaño de la piedra natural a transportar, del estado del terreno y distancia hasta la zona de acopio.

CR4.2 La recogida, traslado de piedra natural y los procesos para la posterior ejecución de la obra (acopio, labra, sobrantes, entre otros) se efectúa mediante medios mecánicos o manuales: carretillas manuales, angarillas, espuestas, capazos) limitando al mínimo imprescindible, no sobrepasando lo que establece la normativa aplicable en cuanto a la carga

máxima que puede levantar un trabajador o una trabajadora y gestionando los residuos según criterios, cumpliendo la normativa de protección medioambiental.

CR4.3 La piedra natural transportada se deposita de forma manual o vaciando la caja del camión de manera ordenada en la zona de talleres o de acopio, de forma estable y segura.

RP5: Cortar y labrar la piedra natural hasta obtener el tamaño y la forma adecuada para su ubicación en el elemento que se está ejecutando, golpeando a mano mediante martillo, almádena con punta y mazo con el puntero sobre la pieza, hasta conformarla de manera que facilite su colocación y estabilidad en el conjunto construido.

CR5.1 Las piedras de grandes dimensiones se parten para facilitar su manipulación, con martillo hidráulico o perforándolas mediante taladros, introduciendo cuñas y golpeando hasta que rompan.

CR5.2 La piedra natural se conforma siguiendo su eje virtual más largo o cola, replanteando el orden y la orientación del corte según sean las dimensiones de las piezas, con el fin de obtener el máximo aprovechamiento del material.

CR5.3 La cara de la piedra natural que irá en paramento exterior, se labra mediante herramientas adecuadas, asegurándose el máximo aprovechamiento de la piedra.

CR5.4 El resto de las caras de la piedra natural distintas a la que se coloca en el paramento exterior se igualan con herramientas adecuadas, de forma que no sobresalgan del ancho de la cara.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Útiles de dibujo y trazado (escalímetro, reglas, entre otros). Útiles, herramientas e instrumentos de medición in situ y replanteo (tales como cinta métrica, escuadra falsa escuadra, plomada, miras). Herramientas para la obtención y labrado de la piedra (martillos de punta de distintos tamaños, martillo de corte martillo neumático, martillo hidráulico, compresor, cuñas, mazo, alzaprimas, palanquetas, entre otros). Herramientas y máquinas para transporte de material (tales como, carretilla neumática y manual, angarillas, espuestas, capazos). Elementos de señalización, (vallas, rótulos y placas de señalización, balizamiento, entre otras). Equipos de protección individual.

### **Productos y resultados:**

Trabajos organizados. Zona de influencia de la obra delimitada. Piedra natural seleccionada. Piedra natural transportada. Piedra natural labrada. Valoración de ofertas a contratar.

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

Apertura del centro de trabajo, partes de trabajo y de incidencias, proyecto de ejecución o proyecto técnico, planos y detalles, presupuestos, documentos sobre seguridad y salud (plan de seguridad y salud), instrucciones verbales y escritas del técnico superior (libro de órdenes), documentos de recepción de material, manuales de instrucciones de equipos y máquinas, acta de replanteo, normativa relacionada con calidad, protección medioambiental y planificación de la actividad preventiva.

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 2: LEVANTAR MUROS DE CONTENCIÓN, PAREDES Y OTROS ELEMENTOS INCLINADOS DE PIEDRA NATURAL CON TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN EN SECO**

**Nivel: 2**

**Código: UC2330\_2**

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

RP1: Replantear horizontal y verticalmente el muro que se va a construir, trazando sobre el terreno a escala natural, las líneas que marcan sus cimientos y fijando su altura para que, una vez acondicionado el terreno, atendiendo al talud natural de las tierras, a las características geométricas de la obra y demás condiciones requeridas en el proyecto, se pueda llevar a cabo sin contingencias ni imprevisiones.

CR1.1 Los elementos, objetos y materiales situados en el espacio que ocupará la construcción se retiran para su posterior clasificación y, si procede, para su reutilización, reciclado o para llevarlos a vertedero, siguiendo la normativa de protección medioambiental.

CR1.2 La vegetación existente en el lugar de la construcción del muro se desbroza manualmente mediante azada, procediendo a su retirada con medios mecánicos o manuales, depositándola en el lugar asignado hasta su transporte a vertedero.

CR1.3 El muro se replantea con ayuda de flexómetros, niveles, escuadras y mediante camillas, estacas y cuerdas que definan la primera hilada o, dibujando sobre el terreno la posición del mismo espolvoreando yeso sobre las cuerdas.

CR1.4 La ubicación y dimensiones del muro se verifican comprobando que no sobrepasan las tolerancias admisibles establecidas en el plan de ejecución y asegurándose que se realiza siguiendo el procedimiento de control establecido en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

RP2: Realizar la zanja en el terreno para la ejecución de los muros de nueva construcción, proporcionando una base sólida que evite los desplazamientos donde asentar las primeras piedras del paramento y el ripio, conforme a la normativa aplicable vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

CR2.1 La zanja se excava con medios mecánicos o manuales, consiguiendo la inclinación

transversal suficiente para obtener el ángulo de talud del muro predefinido durante el levantamiento del mismo, siguiendo las directrices del responsable técnico.

CR2.2 La profundidad de la zanja se verifica que llegue hasta el firme o estrato resistente en función de la naturaleza del terreno para lograr el correcto asentamiento del muro, siguiendo las directrices del responsable técnico.

CR2.3 Los afloramientos rocosos se trocean con medios mecánicos, facilitando el asentamiento del muro, dejando los que sirvan de apoyo y aprovechando la piedra natural extraída para ser utilizada en la construcción.

RP3: Realizar la primera hilada de piedras de manera ordenada, asentándolas sobre el terreno, alineadas de acuerdo con el replanteo previo y diseño proyectado del muro e inclinadas hacia el interior en función del talud decidido previamente según las características y tipología del elemento vertical, según normativa aplicable vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

CR3.1 Las piedras de los extremos de la primera hilada se colocan para impedir que pueda desplazarse durante la ubicación del resto de las piedras que conforman el muro, marcando el tendel con reglones o maderas.

CR3.2 El resto de piedras de la primera hilada se acoplan, desde los extremos hacia el centro siguiendo la dirección del tendel, utilizando las de mayor tamaño para asegurar la resistencia y estabilidad del muro y con la inclinación hacia el interior.

CR3.3 Las piedras de la primera hilada se traban para asegurar su fijación mediante la colocación de cuñas en la parte posterior del muro.

RP4: Colocar las piedras labradas del paramento del muro de manera que queden trabadas entre sí, asegurando su estabilidad, respetando las técnicas de construcción en seco sin utilizar mortero de agarre, según normativa aplicable vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

CR4.1 Las piedras que conforman el muro se disponen de manera ordenada, respetando la alineación previa, distribuyendo las de mayor tamaño en la parte inferior y asegurando que mantienen la mayor superficie de contacto posible para garantizar la estabilidad.

CR4.2 Las piedras se colocan dejando ángulos abiertos para facilitar la ubicación de las siguientes.

CR4.3 Las piedras se traban con cuñas colocadas en la parte trasera acomodándolas de manera que tengan la máxima superficie de contacto posible con las demás y consiguiendo que cada piedra se asiente como mínimo sobre otras dos, evitando formar columnas que debilitan la estabilidad del muro.

CR4.4 Las pilastras de refuerzo se construyen con piedras de mayor tamaño que las del resto del muro, de cara más o menos rectangular y de ancho parecido, colocándose una



sobre otra formando una columna y elevándose al mismo tiempo que el muro, trabando ambos elementos.

CR4.5 Los esquinales se levantan para trabar dos muros en arista o esquina, escogiendo piedras de mayor tamaño que las del resto de ellos, de cara más o menos rectangular y cola alargada, colocándose una sobre otra.

RP5: Levantar un muro con dos paramentos con relleno interior de ripio para dar mayor consistencia al conjunto, aplicando las técnicas de construcción de piedra en seco, según normativas vinculadas a calidad, protección medioambiental y a la planificación de la actividad preventiva.

CR5.1 Los dos paramentos del muro se levantan simultáneamente dejando un espacio entre ellos, colocando las piedras manualmente, sin apenas desbastar en las caras que van a quedar no vistas de los paramentos, para facilitar la sujeción del muro.

CR5.2 Las piedras de las caras vistas de los paramentos se labran manualmente mediante una almádena con punta o herramienta similar, hasta lograr la homogeneidad en toda su superficie.

CR5.3 El espacio entre los dos paramentos del muro se rellena con piedra sin desbastar o ripio conforme se levantan los muros, colocando manualmente los ripios más grandes en la primera capa y utilizando los más pequeños para rellenar huecos, asegurando su estabilidad, evitando movimientos posteriores y aumentando la resistencia.

CR5.4 Los anclajes de unión entre ambos paramentos se disponen mediante piedras pasantes o en su defecto que sobrepasen como mínimo la mitad del espesor total del muro, en caso de que el procedimiento constructivo las requiera.

RP6: Levantar un muro de contención de tierra o bancal, rellenando con ripio el espacio entre el mismo y el talud de tierra, respetando las técnicas de construcción de piedra en seco sin utilizar mortero de agarre, según normativa aplicable vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

CR6.1 El muro se levanta dejando un espacio entre el mismo y el talud del terreno, colocando las piedras manualmente, sin apenas desbastar en la cara que vaya a quedar no vista del paramento, para facilitar su sujeción.

CR6.2 Las piedras de la cara vista del paramento se labran manualmente mediante una almádena con punta o herramienta similar, hasta lograr la homogeneidad en toda su superficie.

CR6.3 El espacio entre el muro y el talud del terreno se rellena con piedra sin desbastar o ripio conforme se levanta el mismo, colocando manualmente los fragmentos de piedra más grandes en la primera capa y utilizando los más pequeños para rellenar huecos, asegurando su estabilidad, evitando movimientos posteriores, aumentando la resistencia, contrarrestando

esfuerzos del terreno y dando salida al agua a través del muro.

CR6.4 Los anclajes de unión entre muro y terreno se disponen mediante piedras pasantes o de enlace, en caso de que el procedimiento constructivo las requiera.

RP7: Coronar el muro colocando las últimas hiladas de piedra para darle un aspecto de acabado, mejorando su estética y cumpliendo las condiciones de calidad y las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR7.1 Las piedras de coronación del muro se seleccionan de forma que cumplan con las características de acabado establecido en el diseño previo.

CR7.2 Las piedras se colocan de manera ordenada respetando los criterios de alineación y nivelación.

CR7.3 El muro que esté en rasante se remata en la coronación con piedras de dimensiones heterogéneas, que se nivelan por alto.

CR7.4 El muro que lleva encadenado en la coronación se ejecuta colocando piedras con la cara rectangular en la rasante y todas con el mismo grosor.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Herramientas de desbroce, excavación y carga: azada, pico, azadón, espuerta, alzaprima, palanqueta, martillo eléctrico, almádena, barrena. Herramientas de cantería: punteros, cinceles, bujardas, macetas. Equipos de protección individual y colectivos. Elementos de señalización.

### **Productos y resultados:**

Espacios y equipos de trabajo preparados. Muro replanteado horizontal y verticalmente. Zanja excavada en el terreno. Primera hilada de piedras colocada. Piedras labradas colocadas. Muro con dos paramentos levantado. Muro de contención de tierra levantado. Muro coronado.

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

Libro de órdenes, libro de incidencias, partes de trabajo, proyecto técnico, planos o detalles de construcción de muro, presupuesto, documento sobre seguridad y salud, instrucciones verbales y escritas del técnico superior, documentos de recepción de material, manuales de instrucciones de equipos y máquinas, normativa relacionada con calidad, protección medioambiental y planificación de la actividad preventiva.

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 3: EMPEDRAR SUELOS, CANALIZACIONES Y OTROS ELEMENTOS HORIZONTALES CON PIEDRA NATURAL CON TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN EN SECO**

**Nivel: 2**

**Código: UC2331\_2**

**Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar el terreno donde se va a realizar el empedrado hasta obtener la base de apoyo, eliminando la vegetación existente con herramientas de corte y replanteando los niveles del empedrado mediante reglas y niveles, apoyándose en lo especificado en el proyecto de ejecución con el fin de conseguir una superficie regular en base a la longitud de las piedras que se van a emplear.

CR1.1 La vegetación y las raíces existentes del terreno se desbrozan hasta obtener una superficie que permita realizar el replanteo, utilizando las herramientas en función de la dimensión y el volumen de trabajo: motosierras, desbrozadoras, sierras, tijeras de poda, hoces, azadas y zapapicos, procediendo a su retirada mediante espuestas y carretillas, para posterior transporte de los residuos a vertedero, cumpliendo criterios de protección medioambiental.

CR1.2 Los niveles, alturas y pendientes del empedrado a realizar se replantean sobre el terreno existente, con nivel de agua, regla, miras, entre otros, o si fuera preciso mediante la colaboración de técnicos en topografía que ejecutarán el trabajo si el volumen o la dificultad del mismo lo precisa para identificar si se debe realizar algún tipo de desmonte de tierras, piedras o rocas, o bien, proceder a la nivelación que convenga mediante la aportación de materiales de relleno o terraplenado, dejando el espacio necesario entre el terreno y el nivel de acabado del empedrado en función de la longitud de las colas que tengan las piedras.

CR1.3 Las zanjas laterales para la evacuación del agua y la disposición de cunetas se excavan con medios manuales o mecánicos, a menor nivel que el empedrado, preservando el terreno reservado para este y según el plano o información aportada por el responsable técnico.

CR1.4 La capa de nivelación y asiento (si fuese necesaria) se realiza mediante la compactación del terreno y de tal manera que permita el drenaje del agua, ajustándose a la cota del empedrado en seco.

RP2: Colocar las piedras del empedrado, seleccionando las que mejor se adecuen al terreno, previa preparación, nivelando con reglas o piedras maestras y posicionándolas unas con otras sin juntas para evitar que se muevan, de manera que queden estables y permitan el tránsito y el uso para el que fue proyectado el empedrado.

CR2.1 Las piedras se escogen según el trabajo a realizar, con una longitud que dependerá del espacio disponible y que en general no será inferior a los 20 cm de cola, dejando la cara externa con unas dimensiones y acabado de acuerdo con el diseño preestablecido en el proyecto de ejecución, garantizando un asiento sin cabeceo ni oscilación y que permita el tránsito de manera segura sobre ellas.

CR2.2 El nivel del empedrado se fija colocando dos reglas paralelas o dos hiladas de piedras (maestras) con ayuda de tendeles, a nivel del acabado preestablecido en el proyecto de ejecución y desplazando otra regla perpendicularmente sobre ellas para controlar que las piedras no sobresalgan de la altura exigida.

CR2.3 Las piedras seleccionadas se colocan sucesivamente entre las dos reglas o líneas de piedras maestras, empezando en el punto más bajo del empedrado, tocándose las piedras, con las juntas rotas para conseguir que no se muevan y con los huecos que quedan entre ellas lo suficientemente grandes para que después puedan ser rellenados con tierra.

CR2.4 El nivel del empedrado se comprueba con la regla, colocando ripio o tierra debajo de la cola de la piedra si no toca el terreno para ganar así altura, o excavando el terreno si la piedra sobresaliera del nivel de acabado, o si eso no fuera posible, recortando la cola de la piedra.

CR2.5 El material filtrante se coloca en el drenaje inferior del pavimento comprobando que no se produzcan lavados ni arrastres que pudieran minimizar su capacidad portante ni su durabilidad.

RP3: Retirar la tierra de la excavación del terreno y utilizarla, en su caso, para rellenar las juntas y agujeros del empedrado, dando firmeza a su conjunto, seguridad de tránsito sobre ellas y el acabado estético previsto en el proyecto de ejecución.

CR3.1 La tierra resultante de la excavación del terreno se criba separando las piedras que están mezcladas con la misma.

CR3.2 La tierra cribada procedente de la excavación o ajena a ella se introduce en los huecos y juntas del empedrado con la ayuda de palos de madera o varillas.

CR3.3 La tierra introducida se compacta para conseguir que los espacios vacíos del empedrado queden bien llenos y así impedir el movimiento de las piedras, dar resistencia y solidez al empedrado, garantizando el drenaje entre las mismas.

CR3.4 La cara superior y los laterales de la superficie pavimentada se limpian barriendo y retirando la tierra sobrante.

RP4: Colocar elementos accesorios del empedrado tales como escalones, delimitaciones laterales (quitamiedos o protecciones laterales o perimetrales), desviaciones de agua y pasos en torrentes con piedra natural aplicando las técnicas de construcción de piedra en seco, según se especifique en el proyecto de ejecución o siguiendo las directrices del técnico responsable, a fin de salvar cotas (escalones), proteger a los transeúntes (pretil), desviar las aguas de escorrentías (acequias).

CR4.1 Los bordillos se colocan antes que el pavimento contiguo según la alineación y el replanteo indicado en el proyecto de ejecución, sirviendo de guía para la distribución de la piedra en seco.

CR4.2 Los escalones se construyen siguiendo los mismos criterios de colocación que el resto del empedrado, a diferencia de la nivelación sobresale de la altura en la que se ha ido ejecutando el suelo para poder pasar a otra cota más alta, y la forma de la piedra, que debe ser alargada y de mayor tamaño.

CR4.3 Las piedras de gran tamaño se sitúan en los laterales de los caminos (pretilos o quitamiedos) o en lugares de difícil acceso, mediante medios manuales o mecánicos en función del peso de las piedras, con el fin de delimitar el camino, proteger ante una posible salida del mismo o ayudar en un paso complicado.

CR4.4 Las piedras alargadas y de mayor tamaño se colocan alineadas sobresaliendo del empedrado, oblicuas a la dirección y pendiente del camino, mediante medios manuales o mecánicos en función del peso de las piedras, construyendo así los desagües para la recogida de aguas de lluvia.

CR4.5 Las piedras de grandes dimensiones y con una cara plana en su parte superior se colocan, con medios manuales o mecánicos en función del peso de las piedras, a la distancia de un paso, en el lecho de un torrente y sobresaliendo lo suficiente del mismo para atravesar su cauce.

CR4.6 Los pasos a las fincas colindantes se realizan con piedras que permitan su acceso, disponiendo de un canal por debajo por el que pueda pasar el agua con suficiente paso para evitar que se obstruya.

RP5: Realizar obras de canalización para desvío de las aguas de escorrentía, según las técnicas de construcción de piedra en seco, cumpliendo los criterios según normativas de calidad, protección medioambiental y a la planificación de la actividad preventiva.

CR5.1 El terreno se prepara replanteando, desbrozando y refinando el mismo para dar una pendiente que permita discurrir el agua por la canalización, mediante herramientas manuales, generalmente con zapapico y azada.

CR5.2 Los muretes laterales se ejecutan dotándolos de poca altura, de 30 a 40 cm, para permitir la entrada y la contención de las aguas en la canalización, con las técnicas de piedra en seco.

CR5.3 La base de la canalización se ejecuta mediante la técnica de empedrado, con la pendiente adecuada para el discurrir de las aguas.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Motosierras, desbrozadoras mecánicas, sierras, tijeras de poda, hoces, azadas y zapapicos. Útiles de medición in situ y replanteo: herramientas topográficas, nivel, metro, reglas, tendeles (o cuerdas). Martillo compresor, pico, azadón, alzaprima, espuelas, carretillas, carretillas mecánicas

(tipo oruga), martillo, criba, palos de madera, palanqueta, martillo eléctrico, almádena, punzón, maceta, barrena. Herramientas de cantería: punteros, cinceles, bujardas. Equipos de protección individual y colectiva. Elementos de señalización.

### **Productos y resultados:**

Terreno preparado para empedrar. Piedras colocadas. Tierras de excavación del terreno retiradas. Elementos accesorios del empedrado colocados. Obras de canalización realizadas.

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

Libro de órdenes, libro de incidencias, partes de trabajo, proyecto técnico, plano o detalles del terreno a empedrar, presupuesto, documento sobre seguridad y salud, instrucciones verbales y escritas del superior, documentos de recepción de material, manuales de instrucciones de equipos y máquinas, normativa relacionada con calidad, protección medioambiental y planificación de la actividad preventiva.

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 4: CONSERVAR ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS EN PIEDRA EN SECO**

**Nivel: 2**

**Código: UC2332\_2**

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

RP1: Determinar los elementos constructivos, tales como muros, empedrados, refugios, cobertizos, rediles, linderos, acequias, pasos o cañadas a intervenir para su mantenimiento y conservación, definiendo la forma de intervención y cumpliendo la normativa vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

CR1.1 La intervención sobre el elemento constructivo se concreta detectando el problema, examinando su patología y estableciendo la forma y el grado de actuación para subsanarlo de la manera más sencilla.

CR1.2 El elemento constructivo sobre el que se va a intervenir, se comprueba si está sujeto a alguna normativa que implique la forma de actuación, verificando si está catalogado o no por Patrimonio como bien o espacio protegido, que pueda restringir la forma de trabajar en él.

CR1.3 Los tratamientos tales como fungicidas, anti-grafitis o el proceso que en su caso se considere, se llevan a cabo siguiendo las indicaciones establecidas por el técnico responsable y documentación de seguridad y salud en base al riesgo de la aplicación (productos tóxicos, inflamables, arena proyectada, entre otros).

RP2: Intervenir en elementos constructivos realizados con la técnica de construcción de piedra en seco, sustituyendo y/o mejorando las partes afectadas, para recuperar su aspecto y/o función,

cumpliendo los criterios de calidad y las instrucciones de protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

CR2.1 Las partes no aptas o deterioradas que deban ser sustituidas del elemento constructivo, bien para mejorar el aspecto estético o por deficiencias estructurales, se retiran previo examen, tomando las medidas preventivas que indique el responsable técnico, evitando desplomes no deseados.

CR2.2 Las partes del elemento constructivo que necesiten una mejora se limpian mediante chorro de arena, agua con o sin presión, o mediante cepillos de cerdas dependiendo del nivel de saneamiento requerido.

CR2.3 Los muros linderos, de carga o estructurales y de contención de tierras que estén desplomados se recuperan volviendo a configurarlos a su estado original, realizando las operaciones de reparación, restituyendo su planicidad, plomo y estabilidad.

CR2.4 Las pilastras de refuerzo y los esquinales de muros de sostenimiento, cerramientos o paredes de habitáculos que se han de reconstruir, se realizan de forma que se evite un posible desmoronamiento y para unir los paramentos y aumentar la solidez de la estructura.

CR2.5 Las intervenciones para aumentar y consolidar los muros, llevando a cabo la subsanación y reparación de los defectos y deterioros, se realizan apuntalando, con el fin de retirar la piedra defectuosa y proceder a su posterior sustitución.

CR2.6 Los desagües en los muros linderos se efectúan si es preciso, para permitir el paso de las aguas entre los predios, abriendo desagüaderos y colocando rejillas que impidan el paso de animales.

CR2.7 Los nuevos drenajes y desagües se colocan en los muros de contención de tierras, para evitar el empuje de los mismos en caso de lluvia a fin de favorecer la salida del agua de escorrentía.

RP3: Rehabilitar dinteles de huecos en muro, arcos y bóvedas realizados con piedra en seco para subsanar sus daños o deterioros, cumpliendo los criterios de calidad y las instrucciones de protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

CR3.1 Los dinteles de un hueco realizado en un muro de piedra en seco que presenten deterioros o defectos se estabilizan mediante puntales a fin de consolidar el resto del mismo y, una vez comprobada su estabilidad llevar a cabo su sustitución, si procede.

CR3.2 Los arcos que presenten alguna deficiencia o desperfecto que deba ser subsanado, se sujetan con puntales o mediante una cimbra que previamente será conformada, colocada y verificada su estabilidad, para proceder a retirar la pieza deteriorada (dovela o clave).

CR3.3 En el arco o cúpula apuntalada o estabilizada, la nueva dovela se coloca verificando que no afecta a la estabilidad del conjunto.

CR3.4 Las bóvedas que necesiten rehabilitarse se fijan mediante puntales y/o cimbras, dependiendo del proceso que se haya fijado en el proyecto de ejecución o por el responsable técnico, previa detección de las partes de la misma que presenten deficiencias o desperfectos y que deban ser subsanadas para que se permita la retirada de la zona afectada y su posterior sustitución por dovelas que vuelvan dar las propiedades originarias.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Fungicidas, productos anti-grafitis, chorro de agua con o sin presión, cepillos de cerdas, puntales, desagües, cimbras conformadas, piezas nuevas. Herramientas de cantería: punteros, cinceles, macetas, bujardas. Equipos de protección individual y colectiva. Elementos de señalización.

### **Productos y resultados:**

Elementos constructivos a intervenir determinados. Muros intervenidos. Dinteles de huecos en muro, arcos y bóvedas intervenidos.

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

Libro de órdenes, libro de incidencias, partes de trabajo, proyecto técnico, planos o detalles de reconstrucción, presupuesto, documento sobre seguridad y salud, instrucciones verbales y escritas del técnico superior, manual de mantenimiento, documentos de recepción de material, manuales de instrucciones de equipos y máquinas, normativa relacionada con calidad, protección medioambiental y planificación de la actividad preventiva.

## **MÓDULO FORMATIVO 1: ORGANIZACIÓN DE TRABAJOS CON PIEDRA EN SECO**

**Nivel: 2**

**Código: MF2329\_2**

**Asociado a la UC: Organizar los trabajos de construcción de piedra en seco**

**Duración: 60 horas**

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

C1: Aplicar técnicas de replanteo y de organización de los trabajos según el tipo de obra, identificando los útiles necesarios para su posterior realización.

*CE1.1 En un supuesto práctico de análisis de la documentación técnica de una obra a realizar:*

*- Describir el proceso y desarrollo según la tipología de la obra.*

- *Determinar las fases de trabajo según el elemento constructivo a realizar.*
- *Concretar la forma de actuación en el replanteo en función del tipo de terreno y de obra.*
- *Elegir las herramientas y medios auxiliares en función del tipo de terreno y de obra.*
- *Detallar la cantidad y tipos de materiales en función de la importancia, magnitud, transcendencia o relevancia de la obra.*

*CE1.2 En un supuesto práctico de una obra y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, valorar los recursos humanos, los materiales de las unidades de obra que intervienen y el coste.*

*CE1.3 Determinar los puntos de control de calidad durante la ejecución de una obra analizando un proyecto predefinido.*

**C2:** Delimitar una zona de influencia para realizar una obra, identificando y señalizando las situaciones o instalaciones ajenas que pudieran interferir, según un proyecto predefinido.

*CE2.1 Detallar el tipo y características de un cerramiento perimetral y accesos a una obra determinada siguiendo el plan de seguridad y salud predefinido.*

*CE2.2 En un supuesto práctico de una obra siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, delimitar las zonas de acopio de material y talleres, así como la vías de circulación de vehículos y trabajadores.*

*CE2.3 En un supuesto práctico de una obra siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, señalar las vías de circulación y evacuación de vehículos y de operarios en función de la priorización del servicio para evitar accidentes.*

*CE2.4 Analizar las posibles interferencias de elementos ajenos a una obra, especificando las medidas de protección que deberían ser implantadas según lo establecido en una documentación técnica y un plan de seguridad y salud predefinido en dicha hipótesis.*

*CE2.5 Determinar las instalaciones provisionales de seguridad y salud, priorizando el espacio del terreno y siguiendo lo establecido en una documentación técnica y en un plan de seguridad y salud predefinido.*

**C3:** Aplicar técnicas de selección de piedras a utilizar en un proceso de construcción en seco, identificando los tipos y propiedades de las más empleadas según la tradición de la zona.

*CE3.1 Describir la mineralogía de las piedras y sus propiedades, teniendo en cuenta su aplicación.*

*CE3.2 En un supuesto práctico de localización de material y siguiendo las características que figuran en un proyecto predefinido, seleccionar la piedra natural según los tipos existentes en las cercanías de la zona donde se van a llevar a cabo los trabajos, teniendo en cuenta su*

*naturaleza y propiedades.*

*CE3.3 En un supuesto práctico de una obra y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, analizar la posibilidad de emplear piedra natural solicitando los permisos adecuados.*

*CE3.4 En un supuesto práctico de selección de material y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, elegir la piedra natural en función de sus características técnicas justificando su adecuación.*

C4: Diferenciar las formas de transporte de piedra natural hasta una zona de trabajo considerando sus características (cantidad, tamaño, distancia, entre otros).

*CE4.1 En un supuesto práctico de transporte de material y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, seleccionar los equipos y medios auxiliares en función del tamaño de las piedras, del estado del terreno y de la distancia.*

*CE4.2 En un supuesto práctico de transporte de material y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, precisar la forma de recogida, traslado de piedra natural y la gestión de los residuos.*

*CE4.3 Concretar la forma en que se debe depositar piedra natural transportada a la zona de talleres o de acopio de forma estable y segura.*

C5: Explicar el proceso de labrado de la piedra natural hasta obtener el tamaño y la forma adecuada para su ubicación.

*CE5.1 Detallar las formas de partir las piedras según sus dimensiones, para lograr el máximo aprovechamiento del material, escogiendo método y herramientas.*

*CE5.2 En un supuesto práctico de labrado de material y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, delimitar la cara de una piedra natural que iría en un paramento exterior mediante herramientas manuales, asegurando el máximo aprovechamiento de la misma.*

*CE5.3 En un supuesto práctico de labrado de material y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, adecuar las caras de las piedras hasta conseguir igualarlas mediante herramientas manuales.*

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

C1 respecto a CE1.1 y CE1.2; C2 respecto a CE2.2 y CE2.3; C3 respecto a CE3.2, CE3.3 y CE3.4; C4 completa; C5 respecto a CE5.2 y CE5.3.

Otras capacidades:

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación, utilizando

los conocimientos adquiridos.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Identificar el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructura, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

### **Contenidos:**

#### **1. Organización y replanteos para construcción de piedra en seco.**

Topografía: coordenadas, distancias, cotas, desniveles, pendientes, taludes, ángulos, orientaciones y referencias; representación de terrenos.

Documentación técnica: documentos relacionados con los trabajos de replanteo, interpretación de documentos, escalas, medidas y simbología.

Planificación del replanteo. Instrumentos simples de replanteo (camilla, estaca, cuerda, plomada, escuadra, entre otros). Realización de croquis y planos de replanteo.

Métodos, procedimientos y técnicas de replanteo: replanteo de puntos, replanteo de alineaciones rectas, replanteo de curvas, nivelación, cotas y alturas de los puntos.

Unidades de obra y análisis de proyectos de construcción: confección de precios de unidades de obra, costes indirectos, costes directos (mano de obra, materiales y maquinaria).

Medición de unidades de obra: el proceso de medición, medición en obra, medición sobre plano; confección del documento final del presupuesto.

Evaluación del entorno de trabajo. Señalización. Medidas de prevención de riesgos laborales. Equipos de protección individual y colectiva. Distribución de material. Orden y limpieza en el lugar de trabajo.

#### **2. Selección y traslado de material para construcción de piedra en seco.**

Formación y caracterización de los diversos tipos de piedra natural. Mineralogía de piedras: tipos y propiedades.

Técnicas de búsqueda e identificación de material.

Seguridad en el despegue, abatimiento y traslado del material.

Estudio de las herramientas manuales en cada uno de los procesos (carretillas, pico, azada, angarillas, entre otras).

Equipos de seguridad (botas con refuerzo en puntera, guantes, gafas, entre otros).

Normativa medioambiental y gestión de residuos.

Técnicas de optimización del almacenamiento.

### **3. Labrado de material para construcción de piedra en seco.**

Tipología de las herramientas y útiles empleados en las diferentes técnicas de corte y labrado de la piedra para construcción en seco.

Técnicas de corte para la optimización del material.

Técnicas de labrado para la conformación de la piedra.

Medidas de seguridad en las operaciones de corte y labrado: posición labrador y uso seguro de herramientas, máquinas y medios auxiliares.

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

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

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 3 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

##### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de trabajos para la realización de las construcciones de piedra en seco, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el 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: CONSTRUCCIÓN DE MUROS Y OTROS ELEMENTOS INCLINADOS CON PIEDRA EN SECO**

**Nivel: 2**

**Código: MF2330\_2**

**Asociado a la UC: Levantar muros de contención, paredes y otros elementos inclinados de piedra natural con técnicas de construcción en seco**

**Duración: 240 horas**

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

C1: Aplicar técnicas de replanteo de un muro de piedra en seco, horizontal y verticalmente, trazando sobre un terreno a escala natural, las líneas que marcan sus cimientos y fijando su altura.

*CE1.1 En un supuesto práctico de preparación del terreno para la ejecución de un muro de piedra en seco:*

- Retirar elementos, objetos y materiales situados en el espacio de trabajo.
- Clasificar y gestionar los residuos según su uso, llevando hasta vertedero los materiales no reutilizables.

*CE1.2 En un supuesto práctico de retirada de vegetación para la realización de un muro y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido,*

- Desbrozar la vegetación manualmente.
- Retirar los residuos utilizando medios mecánicos o manuales.

*CE1.3 En un supuesto práctico de replanteo de un muro y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, elegir las herramientas e instrumentos describiendo su uso.*

*CE1.4 En un supuesto práctico de comprobación de la ubicación y dimensiones de un muro, siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, verificar que se ajusta a las tolerancias admisibles del proceso de ejecución y control.*



C2: Aplicar técnicas de realización de zanjas en un terreno para el asentamiento de muros según normativa aplicable vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

*CE2.1 En un supuesto práctico de realización de una zanja y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, elegir las herramientas mecánicas o manuales, describiendo y justificando su elección.*

*CE2.2 Describir el método para verificar que la profundidad de una zanja ha llegado hasta el firme o estrato resistente.*

*CE2.3 En un supuesto práctico de realización de una zanja para el apoyo de un muro de piedra en seco y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, desarrollar las técnicas en el proceso de troceado de afloramientos rocosos teniendo en cuenta la posible utilización de la piedra extraída.*

C3: Aplicar técnicas de realización de arranque de muros de piedra en seco, en función del asiento y la inclinación de los paramentos de los muros, cumpliendo la normativa aplicable vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

*CE3.1 Especificar el proceso para la colocación de la primera hilada de un muro, concretando la elección de las piedras según su ubicación y justificando las herramientas e instrumentos a emplear.*

*CE3.2 Precisar el método de trabado de las piedras de la primera hilada e indicar la finalidad del uso de cuñas en la parte posterior del muro.*

*CE3.3 En un supuesto práctico de realización de la primera hilada de un muro y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, elegir las herramientas e instrumentos describiendo su uso.*

C4: Aplicar técnicas de colocación de piedras en un muro garantizando la estabilidad, según normativa aplicable vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

*CE4.1 En un supuesto práctico de colocación del material que conforma un muro y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, elegir las piedras según el tamaño para su disposición en el muro, garantizando la estabilidad del mismo.*

*CE4.2 En un supuesto práctico de trabajos con piedras que conforman un muro y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, detallar la posición de las piedras, facilitando los sucesivos procesos.*

*CE4.3 En un supuesto práctico de construcción de elementos singulares de una obra y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido:*

*- Construir pilastras de refuerzo.*

- *Trabar dos muros en arista o esquina.*

C5: Desarrollar el proceso para la realización de un muro de dos paramentos de piedra en seco con relleno interior de ripio, según normativas vinculadas a calidad, protección medioambiental y a la planificación de la actividad preventiva.

*CE5.1 Detallar el proceso para levantar dos paramentos de un muro teniendo en cuenta el espacio entre ellos y la selección de las piedras.*

*CE5.2 En un supuesto práctico de construcción de un muro y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, labrar la piedra para colocarla en la cara vista de un paramento.*

*CE5.3 Concretar el tipo de piedra a utilizar para rellenar el espacio entre los dos paramentos de un muro, indicando la disposición de la misma.*

*CE5.4 En un supuesto práctico de unión de paramentos de un muro y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido:*

- *Justificar la necesidad o no de realizar anclajes mediante piedras pasantes que unan los dos paramentos del muro.*
- *Generar anclajes de unión mediante piedras.*
- *Especificar la tipología de piedras a utilizar.*

C6: Detallar el proceso de ejecución de un muro de contención de tierra o bancal, respetando las técnicas de la piedra en seco, según normativa aplicable vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

*CE6.1 Concretar el proceso de levantado del paramento exterior de un muro de contención de tierras, especificando las herramientas y considerando el acabado de la cara vista.*

*CE6.2 Describir el proceso de ejecución de relleno del espacio entre el muro y el talud del terreno, indicando el tipo de piedra a emplear y el cometido del mismo.*

*CE6.3 En un supuesto práctico de realización de un muro de contención de tierras y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido:*

- *Realizar el muro dejando el espacio adecuado para rellenar de ripio.*
- *Labrar la cara de las piedras que ha de quedar vista.*
- *Rellenar y anclar el muro con el terreno mediante piedras.*

C7: Aplicar técnicas para la coronación de un muro y otros elementos inclinados, colocando las hiladas de piedra, cumpliendo las condiciones de calidad y las medidas de seguridad y salud

establecidas.

*CE7.1 Definir el proceso de selección de piedras en función de los tipos de acabado en la coronación de muro y de elementos inclinados (cubierta o cúpula).*

*CE7.2 Explicar el proceso de colocación de las piedras atendiendo a criterios de alineación y nivelación, detallando la forma de las piedras para la coronación de un muro o elemento constructivo inclinado, dependiendo de los criterios establecidos en un proyecto predefinido.*

*CE7.3 En un supuesto práctico de coronación de un muro o elemento inclinado, colocar las piedras siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido.*

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

C1 completa; C2 respecto a CE2.1 y CE2.3; C3 respecto a CE3.1 y CE3.3; C4 respecto a CE4.1, CE4.2 y CE4.3; C5 respecto a CE5.2 y CE5.4; C6 respecto a CE6.3; C7 respecto a CE7.3.

Otras capacidades:

Cumplir con las normas de producción fijadas por la organización.

Habituarse al ritmo de trabajo de la organización.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Mostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructura, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

### **Contenidos:**

#### **1. Replanteo de muros de piedra en seco.**

Preparación del terreno.

Métodos de desbroce y limpieza del terreno.

Nivelación. Tipos.

Uso de herramientas y útiles de replanteo horizontal.

Procesos de marcado de la dirección del muro.

Uso de herramientas y útiles de replanteo vertical.

Normativa medioambiental y gestión de residuos.

Comprobación del replanteo. Acta.

## **2. Zanjas de cimentación de muros de piedra en seco.**

Procesos de excavación.

Identificación del firme.

Afloramientos rocosos. Troceado. Clasificación. Usos.

Procesos de carga y transporte de material.

Medidas de seguridad y salud. Equipos Protección Individual (EPI).

## **3. Arranque de muros de piedra en seco. Primera hilada.**

Cimentación de muros.

Arranque de muro. Primera hilada.

Herramientas manuales.

Elección de las piedras. Morfología.

Medidas de seguridad y salud. Equipos Protección Individual (EPI).

Comprobación de la ubicación.

## **4. Ejecución de muros de piedra en seco.**

Tipología de muros: un paramento, dos paramentos y contención de tierras.

Morfología de piedras. Selección. Labrado. Paramentos vistos/ocultos. Acabados. Relleno de ripio entre paramentos.

Pilastras de refuerzo. Encuentro de muros.

Herramientas de trabajo y elementos auxiliares.

Medidas de seguridad y salud. Equipos Protección Individual (EPI).

## **5. Coronación de muros de piedra en seco.**

Selección de piedras.

Formas de colocación. Alineación. Nivelación.

Herramientas de trabajo y elementos auxiliares.

Medidas de seguridad y salud. Equipos Protección Individual (EPI).

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

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

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 8 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

#### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con empedrado de suelos, canalizaciones y otros elementos horizontales de piedra natural con técnicas de construcción en seco, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), o de otras de superior nivel relacionadas con el 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: EMPEDRADO DE SUELOS CON PIEDRA EN SECO**

**Nivel: 2**

**Código: MF2331\_2**

**Asociado a la UC: Empedrar suelos, canalizaciones y otros elementos horizontales con piedra natural con técnicas de construcción en seco**

**Duración: 150 horas**

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

C1: Aplicar técnicas de preparación y replanteo de un terreno donde se va a realizar un empedrado, empleando herramientas de corte y de desbroce para la eliminación de la vegetación existente.

*CE1.1 En un supuesto práctico de desbroce de un terreno, siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido:*

*- Limpiar la vegetación y las raíces existentes hasta obtener una superficie que permita realizar el replanteo.*

*- Utilizar las herramientas en función de la dimensión y el volumen de trabajo.*

*- Transportar los residuos a un vertedero, cumpliendo criterios de protección medioambientales.*

*CE1.2 Describir el proceso de replanteo de los niveles, alturas y pendientes de un empedrado, relacionando las herramientas a emplear.*

*CE1.3 En un supuesto práctico de excavación del terreno, siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, ejecutar una zanja lateral a mano o a máquina teniendo en cuenta la evacuación de aguas.*

*CE1.4 En un supuesto práctico de preparación del suelo, siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, realizar una capa de nivelación y asiento con una compactación del terreno tal que permita el drenaje del agua.*

C2: Aplicar técnicas de colocación de piedras de un empedrado, considerando su nivelación y posicionamiento.

*CE2.1 Indicar el método de selección de las piedras, así como el acabado, relacionando los factores de estabilidad a considerar, en función de un proyecto predefinido.*

*CE2.2 Concretar el método de fijación del nivel de un empedrado en función de un proyecto predefinido.*

*CE2.3 En un supuesto práctico de un empedrado y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, colocar las piedras entre dos reglas o líneas de piedras maestras, determinando el lugar de comienzo en el empedrado, la forma de las juntas y los huecos entre ellas.*

*CE2.4 Indicar las formas de actuación en los casos de desnivel de un empedrado.*

*CE2.5 Describir el proceso de colocación de un material filtrante en un drenaje de un pavimento, indicando los efectos que se pudieran producir en ausencia del mismo.*

C3: Aplicar la técnica de retirada de tierra de la excavación de un terreno y posterior reutilización, considerando las medidas de seguridad y la estética, según un proyecto predefinido.

*CE3.1 Precisar el método de cribado de la tierra resultante de la excavación de un terreno, separando las piedras.*

*CE3.2 En un supuesto práctico de un empedrado y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, introducir tierra cribada en los huecos y juntas del mismo utilizando medios auxiliares.*

*CE3.3 Describir la forma de compactación de tierra introducida en las juntas de un empedrado, considerando el drenaje entre las mismas.*

*CE3.4 Explicar el método de limpieza de una superficie pavimentada, especificando la actuación con la tierra sobrante.*

C4: Determinar los sistemas de colocación de elementos accesorios de un empedrado, según un proyecto predefinido.

*CE4.1 En un supuesto práctico de colocación de bordillos indicado en un proyecto predefinido, realizar el mismo considerando los factores de alineación y replanteo.*

*CE4.2 Explicar la forma de construcción de escalones y la idoneidad geométrica de las piedras a emplear.*

*CE4.3 En un supuesto práctico de colocación de elementos accesorios de un empedrado, siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, situar piedras de gran tamaño en los laterales de un camino, mediante medios manuales o mecánicos en función del peso de las piedras.*

*CE4.4 Describir el método de construcción de desagües, indicando la adecuación geométrica de las piedras y su forma de colocación, en función de las características físicas de las piedras.*

*CE4.5 Precisar el método de colocación de piedras en el lecho de un torrente, considerando las características físicas de las mismas.*

*CE4.6 En un supuesto práctico de colocación de elementos accesorios de un empedrado y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, realizar un paso a una finca con piedras, disponiendo de un canal de agua por debajo y comprobando su función.*

C5: Aplicar técnicas de canalización para el desvío de las aguas de escorrentía, según las técnicas de piedra en seco y según normativas aplicables vinculadas a calidad, protección medioambiental y planificación de la actividad preventiva.

*CE5.1 En un supuesto práctico de técnicas de canalización, siguiendo las características*

*determinadas que figuran en un proyecto predefinido:*

- *Explicar el proceso de preparación de un terreno.*
- *Precisar las herramientas a emplear.*
- *Aplicar el método de replanteo posterior.*

*CE5.2 Describir la forma de ejecución de muretes laterales con las técnicas de piedra en seco.*

*CE5.3 Definir el método de ejecución de la base de una canalización siguiendo la técnica de empedrado.*

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

C1 respecto a CE1.1, CE1.3 y CE1.4; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.2; C4 respecto a CE4.1, CE4.3 y CE4.6; C5 respecto a CE5.1.

Otras capacidades:

Cumplir con las normas de producción fijadas por la organización.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Demostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructura, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

### **Contenidos:**

#### **1. Replanteo de empedrados con la técnica de piedra en seco.**

Preparación del terreno.

Métodos de desbroce y limpieza del terreno. Carga y transporte.

Compactación. Nivelación. Drenajes.

Sistemas de evacuación de agua.

Uso de herramientas y útiles de replanteo.

Normativa medioambiental y gestión de residuos.

Comprobación del replanteo. Acta.

## **2. Ejecución de empedrados con la técnica de piedra en seco.**

Morfología de piedras. Selección. Labrado.

Nivelado. Horizontal, rampa.

Formas de colocación. Juntas. Filtrado.

Acabados. Lisos. Mosaicos. Dibujos.

Herramientas de trabajo y elementos auxiliares.

Medidas de seguridad y salud. Equipos Protección Individual (EPI).

## **3. Aprovechamiento de tierras en la técnica de piedra en seco.**

Tipos de cribado.

Procesos de relleno de huecos. Herramientas. Compactación.

Métodos de limpieza del empedrado.

Gestión de residuos.

Medidas de seguridad y salud. Equipos Protección Individual (EPI).

## **4. Elementos complementarios realizados con la técnica de piedra en seco.**

Bordillos. Remates perimetrales. Nivelación y alineación.

Conducción y desvío de aguas. Cunetas. Acequias. Canalizaciones. Muretes laterales.

Seguridad. Antepechos. Petril.

Escaleras. Replanteo. Tipos.

Desagües. Aliviaderos.

Herramientas de trabajo y elementos auxiliares.

Medidas de seguridad y salud. Equipos Protección Individual (EPI).

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

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

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 8 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

#### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con empedrado de suelos, canalizaciones y otros elementos horizontales de piedra natural con técnicas de construcción en seco, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), o de otras de superior nivel relacionadas con el 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: MANTENIMIENTO DE CONSTRUCCIONES DE PIEDRA EN SECO**

**Nivel: 2**

**Código: MF2332\_2**

**Asociado a la UC: Conservar elementos constructivos realizados en piedra en seco**

**Duración: 120 horas**

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

C1: Aplicar técnicas de mantenimiento y conservación de diferentes tipos de construcciones de piedra en seco, definiendo la forma de intervención y cumpliendo la normativa vinculada a calidad, protección medioambiental y planificación de la actividad preventiva.

*CE1.1 Identificar patologías en construcciones de piedra en seco, estableciendo la forma de intervención más sencilla y en función del defecto a subsanar.*

*CE1.2 En un supuesto práctico de rehabilitación de un elemento constructivo y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, comprobar si está sujeto a normativas que impliquen la forma de actuación, verificando si la catalogación por Patrimonio puede restringir la forma de trabajar en él.*

*CE1.3 Describir los procesos de tratamientos para mantenimiento y conservación de los elementos constructivos, especificando los posibles riesgos de aplicación.*

**C2:** Aplicar técnicas de intervención en elementos constructivos realizados con la técnica de piedra en seco, cumpliendo la normativa vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

*CE2.1 Describir el proceso de retirada de las partes deterioradas que deban ser sustituidas de un elemento constructivo, especificando el análisis previo y las medidas preventivas.*

*CE2.2 Aplicar técnicas de limpieza en las partes de un elemento constructivo que necesiten una mejora, seleccionando el método en función del nivel de saneamiento requerido.*

*CE2.3 En un supuesto práctico de rehabilitación de un elemento constructivo y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, restaurar a su estado original un muro lindero o de contención de tierras que esté desplomado.*

*CE2.4 Describir el proceso de realización de una columna en las separaciones de unos muros antiguos rehabilitados, así como en el esquinual de muros de sostenimiento, cerramiento o paredes de habitáculos.*

*CE2.5 En un supuesto práctico de intervención de un muro y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, apuntalarlo y sustituir la piedra defectuosa por una nueva.*

*CE2.6 Describir el proceso de colocación de nuevos drenajes y desagües en muros de contención de tierras.*

*CE2.7 En un supuesto práctico de aperturas para el paso de aguas y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido, efectuar desagües en muros linderos y colocar rejillas.*

**C3:** Aplicar técnicas de rehabilitación de dinteles de huecos en muro, arcos y bóvedas realizados con piedra en seco, cumpliendo la normativa aplicable vinculada a calidad, protección medioambiental y la planificación de la actividad preventiva.

*CE3.1 En un supuesto práctico de rehabilitación de dinteles de hueco realizado en un muro de piedra en seco y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido:*

- *Apuntalar los dinteles que presenten deterioros o defectos.*
- *Comprobar la estabilidad del conjunto.*
- *Sustituir el dintel deteriorado.*

*CE3.2 Describir los trabajos de rehabilitación de un arco de piedra en seco que presente desperfectos a subsanar, indicando la forma de colocación de puntales y/o cimbras previamente conformadas, especificando el procedimiento de retirada de la pieza deteriorada.*

*CE3.3 Describir el proceso de colocación de nuevas dovelas en el lugar de otras deterioradas ya extraídas, verificando la estabilidad del conjunto.*

*CE3.4 En un supuesto práctico de rehabilitación de una bóveda y siguiendo las características determinadas que figuran en un proyecto predefinido:*

- *Detectar las partes de la bóveda que presenten deficiencias o desperfectos que deban ser subsanados.*
- *Fijar la bóveda con puntales y/o cimbras.*
- *Retirar la zona afectada.*
- *Colocar nuevas dovelas.*

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

C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.3, CE2.5 y CE 2.7; C3 respecto a CE3.1 y CE3.4.

Otras capacidades:

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación, utilizando los conocimientos adquiridos.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Mostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes.

Identificar el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructura, clara y precisa respetando

los canales establecidos en la organización.

### **Contenidos:**

#### **1. Mantenimiento y rehabilitación de muros realizados con la técnica de piedra en seco.**

Patologías de la piedra.

Desplomes.

Formas de intervención. Identificación del defecto. Retirada y sustitución de piezas. Encuentros.

Sistemas de seguridad. Apuntalamientos.

Normativas de actuación patrimonial.

Limpieza de paramentos. Pintadas.

Riesgos de aplicación de tratamientos.

Desagües y pasos de agua.

Herramientas de trabajo y elementos auxiliares.

Medidas de seguridad y salud. Equipos Protección Individual (EPI).

#### **2. Rehabilitación de dinteles, arcos y bóvedas realizados con la técnica de piedra en seco.**

Desplomes.

Formas de intervención. Identificación del defecto.

Sistemas de seguridad. Apuntalamientos. Cimbras.

Métodos de retirada y sustitución de piezas.

Normativas de actuación patrimonial.

Herramientas de trabajo y elementos auxiliares.

Medidas de seguridad y salud. Equipos Protección Individual (EPI).

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

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

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la

normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 7 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

**Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento de elementos constructivos realizados en piedra en seco, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), o de otras de superior nivel relacionadas con el 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.