

Proyecto de Decreto __, de __ de __, del Consell, por el que se establece para la Comunitat Valenciana el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico o técnica en Piedra Natural

ÍNDICE

Preámbulo

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

Artículo 2. Currículo

Artículo 3. Organización y distribución horaria

Artículo 4. Módulos profesionales: Formación en centros de trabajo

Artículo 5. Espacios y equipamiento

Artículo 6. Profesorado

Artículo 7. Docencia en inglés

Artículo 8. Autonomía de los centros

Artículo 9. Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas

Artículo 10. Evaluación, promoción y acreditación

Artículo 11. Adaptación a los distintos tipos y personas destinatarias de la oferta educativa

Disposición adicional única. Incidencia en las dotaciones de gasto

Disposición derogatoria única. Derogación normativa

Disposición final primera. Aplicación y desarrollo

Disposición final segunda. Entrada en vigor

Anexo I. Módulos Profesionales

Anexo II. Secuenciación y distribución horaria de los módulos profesionales

Anexo III. Profesorado

Anexo IV. Currículo módulos profesionales: Inglés técnico I-M y II-M

Anexo V. Espacios mínimos

Anexo VI. Titulaciones académicas requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el ciclo formativo en centros de titularidad privada, o de otras Administraciones distintas de la educativa

PREÁMBULO

El Estatut d'Autonomia de la Comunitat Valenciana, establece en su artículo 53 que es de competencia exclusiva de la Generalitat la regulación y administración de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, en el ámbito de sus competencias, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo veintisiete de la Constitución Española y en las Leyes Orgánicas que, conforme al apartado uno de su artículo ochenta y uno, la desarrollen.

Una vez aprobado y publicado en el *Boletín Oficial del Estado* el Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de técnico o técnica en Guía en Piedra Natural y se fijan los

aspectos del currículo, cuyos contenidos básicos representan el 50 por ciento de la duración total del currículo de este ciclo formativo, establecida en 2000 horas, en virtud de lo dispuesto en los artículos 6.2, 6.3, 39.4 y 39.6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre y en el Capítulo I del Título I del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación de la formación profesional del sistema educativo, procede, teniendo en cuenta los aspectos definidos en la normativa anteriormente citada, establecer el currículo completo de estas nuevas enseñanzas de Formación Profesional inicial vinculadas al título mencionado en el ámbito de esta Comunidad Autónoma, ampliando y contextualizando los contenidos de los módulos profesionales, respetando el perfil profesional del mismo.

En la definición de este currículo se han tenido en cuenta las características educativas, así como las socio-productivas y laborales, de la Comunitat Valenciana con el fin de dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunitat Valenciana, sin perjuicio alguno a la movilidad del alumnado.

Teniendo en cuenta la normativa citada, y el principio de necesidad, está plenamente justificada la elaboración y tramitación del presente currículo para regular estas nuevas enseñanzas de Formación Profesional vinculadas al título mencionado en el ámbito de esta Comunidad Autónoma, ampliando y contextualizando los contenidos de los módulos profesionales, respetando el perfil profesional del mismo.

La presente norma se ha elaborado de manera coherente, con la normativa estatal, de la Unión Europea y la de la Comunitat Valenciana, con la intención de mantener un marco normativo estable, predecible, integrado y claro, dando cumplimiento con ello al principio de seguridad jurídica.

Se completa así eficaz y eficientemente, el marco legal establecido por el Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, que establece el mencionado título y sus enseñanzas mínimas, introduciendo la regulación adecuada e imprescindible, que establece las obligaciones necesarias a fin de atender el objetivo que se pretende conseguir, siguiendo el principio de proporcionalidad.

En aplicación del principio de transparencia, se ha dado publicidad a la iniciativa normativa y a los documentos propios del proceso de elaboración, se ha sometido el expediente a información y audiencia pública, y se ha publicado el anuncio correspondiente en el *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana* en cumplimiento del artículo 133 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

De todo lo expuesto, se pone de manifiesto que la elaboración y tramitación de norma se ajusta a los principios de buena regulación establecidos en el artículo 129.1 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Se ha prestado especial atención a las áreas prioritarias, mediante la definición de contenidos de prevención de riesgos laborales, que permitan que todo el alumnado pueda obtener el certificado de técnico o técnica en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, e incorporando en el currículo formación en la lengua inglesa para facilitar su movilidad profesional a cualquier país europeo.

Este currículo requiere una posterior concreción en las programaciones que el equipo docente ha de

elaborar, las cuales han de incorporar el diseño de actividades de aprendizaje y el desarrollo de actuaciones flexibles que, en el marco de la normativa que regula la organización de los centros, posibiliten adecuaciones particulares del currículo en cada centro docente de acuerdo con los recursos disponibles, sin que en ningún caso suponga la supresión de objetivos que afecten a la competencia general del título.

La implantación del currículo objeto de regulación del presente Decreto del Consell tendrá lugar a partir del curso escolar 2023-2024, para las enseñanzas (módulos profesionales) secuenciadas en el curso primero del Anexo II del presente Decreto del Consell y en el curso 2024-2025, para las enseñanzas (módulos profesionales) secuenciadas en el segundo curso del mencionado Anexo II

Por tanto, al amparo de lo previsto en el artículo 18.f) de la Ley 5/1983, de 30 de diciembre, de Gobierno Valenciano, a propuesta de la consellera de Educación, Cultura y Deporte en uso de las competencias del artículo 53 del Estatut d'Autonomia de la Comunitat Valenciana, oído el Consejo Valenciano de Formación Profesional, consultados los agentes sociales, con informe de la Abogacía General de la Generalitat, oído/conforme con el Consell Jurídic Consultiu de la Comunitat Valenciana, y previa deliberación del Consell, en la reunión del día _____ de _____ de 202_,

DECRETO

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

1.El presente Decreto del Consell tiene por objeto establecer el currículo del ciclo formativo de grado medio vinculado al título de técnico o técnica en Piedra Natural, teniendo en cuenta las características socio-productivas, laborales y educativas de la Comunitat Valenciana. A estos efectos, la identificación del título, el perfil profesional que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y la relación de cualificaciones, así como el entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores son los que se definen en el título de técnico en Piedra Natural, determinado en el Real Decreto el Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el mencionado título y se fijan los aspectos básicos del currículo.

2.Lo dispuesto en este Decreto del Consell será de aplicación en los centros docentes que desarrollen las enseñanzas del ciclo formativo de grado medio de técnico o técnica en Piedra Natural, ubicados en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana.

Artículo 2. Currículo

1.La duración total del currículo de este ciclo formativo, incluida tanto la carga lectiva de sus módulos profesionales como la carga lectiva reservada para la docencia en inglés, es de 2.000 horas.

2.Sus objetivos generales, así como las orientaciones pedagógicas, son los que se establecen para cada uno de ellos en el Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre

3.Los contenidos, los resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación, de estos módulos profesionales se establecen en el Anexo I del presente Decreto del Consell.

Artículo 3. Organización y distribución horaria

La impartición de los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferte en régimen presencial ordinario, se organizará en dos cursos académicos. La secuenciación en cada curso académico, su carga lectiva completa y la distribución horaria semanal se concretan en el Anexo II del presente Decreto del Consell.

Artículo 4. Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.

El módulo profesional de Formación en centros de trabajo se realizará con carácter general, en el tercer trimestre del segundo curso.

Artículo 5. Espacios y equipamiento

1. Los espacios mínimos que deben reunir los centros educativos para permitir el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo, cumpliendo con la normativa sobre prevención de riesgos laborales, así como la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo son los establecidos en el Anexo V de este Decreto del Consell.

2. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas y no necesariamente deben diferenciarse mediante cerramientos.

3. El equipamiento, además de ser el necesario y suficiente para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza al alumnado según el sistema de calidad adoptado, deberá cumplir las siguientes condiciones:

- a) Los equipos, máquinas y material análogo que se emplee dispondrán de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento y cumplirán con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.
- b) Su cantidad y características deberá estar en función del número de alumnos/as y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

Artículo 6. Profesorado

1. Los aspectos referentes a las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de técnico o técnica en Piedra Natural indicados en el punto 2 del artículo 2 del presente Decreto del Consell según lo previsto en la normativa estatal de carácter básico, son los establecidos actualmente en el Anexo III A) del Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, y en el Anexo III del presente Decreto del Consell se determinan las especialidades y, en su caso, los requisitos de formación inicial del profesorado con atribución docente en el módulo profesional de Inglés técnico incluido en el artículo 7.

2. Con el fin de garantizar la calidad de estas enseñanzas, para poder impartir los módulos profesionales que

conforman el ciclo formativo, el profesorado de los centros docentes no pertenecientes a la administración educativa, ubicados en el ámbito territorial de la Comunitat, deberán poseer la correspondiente titulación académica que se indica en el Anexo VI del presente Decreto del Consell y además acreditar la formación pedagógica y didáctica a la que hace referencia el artículo 100.2 de la LOE. La titulación académica universitaria requerida se adaptará a su equivalencia de grado/máster universitario.

En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales y, si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse, mediante certificación, una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

3. En supuestos excepcionales, los módulos formativos asociados a unidades de competencia podrán ser impartidos por profesores especialistas, no necesariamente titulados, que desarrollen su actividad en el mundo laboral y con reconocida experiencia en el sector profesional relacionado con las competencias profesionales a impartir, cuando por la especificidad del módulo a impartir no existan profesores dentro del sistema con la formación y experiencia necesaria.

4. En relación con el profesorado especialista, respecto al procedimiento de selección se estará a los dispuesto en la normativa general respecto a la contratación del profesorado especialista.

Artículo 7. Docencia en inglés

1. Con el fin de que el alumnado conozca la lengua inglesa, en sus vertientes oral y escrita, que le permita resolver situaciones que impliquen la producción y comprensión de textos relacionados con la profesión, conocer los avances de otros países, realizar propuestas de innovación en su ámbito profesional y facilitar su movilidad a cualquier país europeo, el currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada en dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo.

2. Estos módulos se impartirán de forma voluntaria por el profesorado con atribución docente en los mismos que, además, posea la habilitación lingüística en inglés de acuerdo con la normativa aplicable en la Comunitat Valenciana. Al objeto de garantizar que la enseñanza en inglés se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada se elegirán módulos profesionales de ambos cursos y los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los relacionados con las unidades de competencia incluidas en el título.

3. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en dos horas semanales para el módulo que se imparta en el primer curso y dos horas para el que se desarrolle durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas en su horario individual, tres horas semanales de las complementarias al servicio del centro para su preparación.

4. Si no se cumplen las condiciones indicadas, con carácter excepcional y de forma transitoria, los centros autorizados para impartir el ciclo formativo, en el marco general de su proyecto educativo concretarán y

desarrollarán el currículo del ciclo formativo incluyendo un módulo de Inglés técnico en cada curso académico, cuya lengua vehicular será el inglés, con una carga horaria de dos horas semanales en el primer curso y dos horas semanales en el segundo curso. El currículo de estos módulos de Inglés técnico se concreta en el Anexo IV.

Artículo 8. Autonomía de los centros

1. Los centros educativos dispondrán, de acuerdo con la legislación aplicable en cada caso, de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.
2. En el marco general del proyecto educativo y en función de las características de su entorno productivo, los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículo mediante la elaboración del proyecto curricular del ciclo formativo y de las programaciones didácticas de cada uno de sus módulos profesionales, en los términos establecidos en este Decreto del Consell, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como una cultura de respeto ambiental, trabajo de calidad realizado conforme a las normas de calidad, creatividad, innovación e igualdad de géneros.
3. La Conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos, que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.
4. Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la Conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones al alumnado ni exigencias para la misma.

Artículo 9. Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas

Todos los centros de titularidad pública o privada ubicados en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de técnico o técnica en Guía en Piedra Natural, se ajustarán a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, y en las normas que la desarrollen y, en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se establecen en el artículo 46 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, además de lo establecido en el Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre y normas que lo desarrollen.

Artículo 10. Evaluación, promoción y acreditación

Para la evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en este Decreto del Consell se atenderá a las normas que expresamente dicte la Conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional.

Artículo 11. Adaptación a los distintos tipos y personas destinatarias de la oferta educativa

La Conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional, podrá realizar ofertas formativas, de este ciclo formativo, adaptadas a las necesidades específicas de colectivos desfavoreci-

dos o con riesgo de exclusión social y adecuar las enseñanzas de este a las características de los distintos tipos de oferta educativa con objeto de adaptarse a las características de las personas destinatarias.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Única. Incidencia en las dotaciones de gasto

La implementación y posterior desarrollo de este Decreto del Consell, deberá ser atendida con los medios personales y materiales de la Conselleria competente en estas enseñanzas de Formación Profesional, en la cuantía que prevean los correspondientes presupuestos anuales.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Única. Derogación normativa

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en la presente norma.

DISPOSICIONES FINALES

Primera. Aplicación y desarrollo

Se autoriza a quien ostente la titularidad de la Conselleria competente en materia educativa para dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de lo dispuesto en el presente Decreto del Consell.

Segunda. Entrada en vigor

Este Decreto del Consell entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*.

València, El President de la Generalitat,
XIMO PUIG I FERRER

La consellera de Educación, Cultura y Deporte
RAQUEL TAMARIT IRANZO

ANEXO I

Módulos profesionales

1. Módulo profesional: Corte de bloques.

Código: 0887

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Recepciona y almacena el bloque, describiendo las operaciones que va a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado el material en función de sus dimensiones y marcas de cantera.
- b) Se ha lavado y clasificado el material por calidades, siguiendo la trazabilidad de cantera.
- c) Se ha marcado el material y codificado para su ubicación en placeta y posterior corte.
- d) Se ha manejado la maquinaria, equipos y elementos auxiliares para el movimiento, transporte interno y almacenaje.
- e) Se ha ubicado el material en el almacén.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

2. Realiza el precorte y el corte primario de la piedra, caracterizando la secuencia de las operaciones que va a efectuar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el bloque y las operaciones de precorte y corte primario en función del material y producto que se desea obtener.
- b) Se han preparado y manejado la maquinaria, los equipos y los útiles, según las especificaciones del proceso, para obtener las formas o la pieza requerida.
- c) Se ha nivelado e inmovilizado el material conforme a las especificaciones técnicas para la realización del corte.
- d) Se han trazado las líneas y planos de corte en función de las características del proceso.
- e) Se ha realizado el escuadre del bloque.
- f) Se han manejado los equipos de corte con hilos, sierras y otras herramientas para el precorte y corte primario.
- g) Se han identificado y corregido los posibles defectos del corte, relacionándolos con las causas que los provocan.
- h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.

3. Realiza el corte secundario, relacionando el material y maquinaria con el producto que se desea obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el material en función del producto que se desea obtener.
- b) Se ha seleccionado y manejado la maquinaria y equipos.
- c) Se han secuenciado las operaciones de corte en función de las características del proceso.
- d) Se han aplicado los procedimientos de trazado y estereotomía según especificaciones técnicas.
- e) Se han montado y ajustado los útiles de corte según especificaciones del proceso.
- f) Se han controlado los parámetros de corte de cada operación.
- g) Se han programado máquinas automáticas y semiautomáticas, según las especificaciones del proceso, para obtener las formas o la pieza requerida.
- h) Se han identificado y corregido los posibles defectos del corte, relacionándolos con las causas que los provocan.
- i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.

4. Clasifica los productos resultantes del corte, relacionando el proceso con las características de los materiales.

Criterios de evaluación:



- a) Se ha medido el producto y se han comprobado los estándares de calidad.
- b) Se ha seleccionado y manejado la maquinaria y equipos para movimiento interno, estiba y almacenaje.
- c) Se han aplicado los sistemas de identificación del material.
- d) Se ha embalado y paletizado el material para su expedición.
- e) Se ha ubicado y estibado el material conforme a sus características uso y destino.
- f) Se ha registrado la trazabilidad de los productos resultantes del corte.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas de corte de piedra natural.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de corte.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas que se deben emplear en las distintas operaciones del corte de bloques.
- d) Se han utilizado las máquinas y equipos, respetando las normas de seguridad.
- e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se han recogido los residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

B. Contenidos:

a) Recepción y almacenamiento del bloque:

Interpretación de la documentación técnica. Concepto de calidad, normalización, certificación, ensayos, inspección, proceso de control de calidad, operaciones de control y calidad en el aprovisionamiento. Calidad del producto. Tipos de material y clasificación en función de su naturaleza y dimensiones.

Características y estructura de los materiales: planos de fusibilidad y corte, dureza, abrasividad del material, pelo, reverso, coquera, fisura, rotura, microfisuras, gabarro, concentración, manchas, cristalizaciones y otros.

Preparación de materiales, equipos y maquinaria de lavado, carga, descarga y corte.

Máquinas de agua a presión para lavado de bloques. Clasificación del material por calidades: calidad, normativas y catálogos.

El parque de bloques:

Características y organización.

Recepción: criterios de control de bloques de piedra natural, sistemas de medición y clasificación de bloques.

Sistemas de codificación, marcado y registro: terminales informáticos para control de almacenes.

Almacenaje del material.

Ubicación: estibar y estabilizar bloques en el parque.

Stocks.

Maquinaria y equipos para el movimiento de bloques: grúas pórtico (puentes grúa), polipastos, carretillas elevadoras, mesas transportadoras, cabestrantes, mesas giratorias, mesas volteadoras y otros.

Principales componentes de los puentes-grúa y polipastos: motor eléctrico, sistema de elevación y sistema de desplazamiento: Tipos de sistemas de control y mando: de botonera, mando a distancia y con ordenador auxiliar.

Ubicación del operador: en cabina sobre el puente grúa o al pie del equipo.

Útiles para el movimiento de cargas: eslingas, estrobos, grilletes, ganchos y otros.

Accesorios: ventosas, pinzas y otros.

Aplicaciones y limitaciones de los útiles y accesorios.

Envases y embalajes: contenedores, bidones y otros.

Sistemas de sujeción.

Protectores de la carga.

Operación de la maquinaria.

Comportamiento dinámico y estático del puente-grúa cargado y descargado: sobrecarga, carga mal colocada, exceso de velocidad, aceleraciones, frenado, maniobras incorrectas y balanceo.

Principales componentes de las carretillas elevadoras: motor eléctrico, motor térmico, sistema de elevación, tipos de mástiles, horquillas, cilindros hidráulicos, tableros porta horquillas y otros:

Manejo de la carretilla: eje directriz, puesta en marcha y detención de la carretilla, maniobras, frenado, arranque y detención.

Triángulo de sustentación. Estabilidad cargada y descargada.

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

Colocación del bloque en el almacén: carga y descarga, ángulos de giro y otros.

Mantenimiento de primer nivel: la maquinaria de lavado, carga, descarga y movimiento del bloque (preventivo, correctivo y predictivo).

b) Realización del precorte y el corte primario de la piedra: Selección del bloque: criterios de selección. Operaciones de precorte: telar monolama, corte con hilos y otros. Operaciones de corte primario: telar de granalla o tradicional, telar de flejes diamantados, cortabloques, corte con multihilo y otros. Relaciones entre el bloque y las operaciones de precorte y corte primario.

Preparación y manejo de maquinaria, equipos y útiles de precorte y corte primario: instalaciones, consumibles y otros.

Preparación del material:

Nivelado e inmovilizado del material.

Colocación del material para el corte: paralelismo, aplomado, nivelación, alineación, cara y contracara (lecho de cantera) y otros.

Fijación del material o bloque: calzado y acuñado con elementos antivuelco y materiales de agarre.

Líneas y planos de corte: dirección de la veta y otros. Características del proceso.

Técnica de escuadre del bloque.

Maquinaria de precorte y corte primario.

Aplicación de técnicas de corte con monohilo: instalación del hilo diamantado, tensión del hilo y dirección de corte, conexión y reparación del hilo diamantado, velocidades de corte, refrigeración del sistema, posicionamiento de la mesa y fijación, colocación del bloque y anclaje y otros.

Aplicación de técnicas de corte con monolama: colocación de sierra diamantada, tensionado de sierra, velocidad de corte y bajada, refrigeración de la sierra, elementos hidráulicos, posicionamiento de la mesa y fijación, colocación del bloque y anclaje y otros

Aplicación de técnicas de corte con cortabloques: diámetros de discos diamantados y espesores, colocación de discos horizontales y verticales, verticalidad, paralelismo y alineación de los discos, velocidades de corte y retroceso, separación entre discos horizontales, refrigeración, velocidad y desplazamiento del cabezal multidisco, programación de bajada, equipos hidráulicos, tipos de cortabloques (puente, dos columnas y cuatro columnas), descargadores automáticos y otros.

Aplicación de técnicas de corte con multihilo: paralelismo de hilos y separación, tensiones múltiples, dirección de corte, unión y reparación de hilos, velocidades de corte y bajada, refrigeración del sistema, poleas de reenvío, colocación de bloques y paralelismo y otros.

Aplicación de técnicas de corte con telar diamantado: colocación de sierras diamantadas y paralelismo, separación entre sierras, tensionado de sierras, selección de bloques por altura y anchura, técnicas de carga de bloque en telar y distribución de aserrado, velocidad de corte, velocidad de bajada, elementos del telar (volante, biela, bastidor y tirantes, correderas, distribuidor y sistema de refrigeración, control de bajada, bombas de abrasivo y otros), técnicas de lavado y descarga del telar, verificación de las tablas cortadas, mantenimiento y limpieza de equipos de bombeo y distribución de agua, entre otros.

Aplicación de técnicas de corte con telar tradicional o de granalla: mezcla abrasiva, proporción y viscosidad, bombas de abrasivo, tipos de granalla (metálica bola y piramidal), tipos de sierras aceradas (lisa, acanalada y perforada), elementos del telar (volante, biela, bastidor y tirantes, balancín, distribuidor y sistema de refrigeración, control de bajada, bombas de abrasivo, mezcladores de abrasivo y medidores de viscosidad), velocidad de corte y bajada, técnicas de lavado y descarga del telar, mantenimiento y limpieza de equipos de bombeo y distribución de agua y mezclas abrasivas, entre otros.

Especificaciones técnicas de corte: planeidad, convexidad, concavidad, rugosidad, espesor, paralelismo y otros. Plantillas y útiles para trazado y conformado: flexómetros, calibres, galgas, separadores y otros.

Defectos del corte: verificación de especificaciones del corte, causas de los defectos de corte, corrección y otros.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de precorte y corte primario (preventivo, correctivo y predictivo). Niveles de los lubricantes y tensiones de los elementos cortantes. Manuales de uso y mantenimiento. Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples: sierras, hilos, montaje de hilo diamantado y otros.

Clasificación de los residuos de corte para su posterior aprovechamiento.

c) Realización del corte secundario: Interpretación de la documentación técnica. Selección del material: criterios de selección.

Maquinaria de corte secundario: sierras, corte con disco diamantado, hidrocorte, corte con cizalla y otros. Relaciones entre el material y las operaciones de corte secundario.

Operaciones de corte: planificación de las tareas, secuenciación de trabajos, distribución de cargas de trabajo, colocación del material para el corte y otros.

Técnicas de trazado y estereotomía mediante plantillas.

Útiles de corte. Técnicas de corte secundario y parámetros de corte.

Aplicación de técnicas de corte con disco diamantado: diámetros de discos diamantados y espesores, colocación de disco, verticalidad, paralelismo y alineación del disco, velocidades de corte, sustitución de pastillas diamantadas, refrigeración, velocidades de desplazamiento de mesas, velocidad y desplazamiento del cabezal, equipos hidráulicos y otros.

Aplicación de técnicas de corte con hidrocorte: bombas de alta presión, sustitución de sellos, abrasivos y dosificación, lanza, velocidad de corte, instalación, mantenimiento de equipos hidráulicos, aire comprimido, vacío, revisión de bombas de alta presión, limpieza de circuitos y cubetas de corte y otros.

Aplicación de técnicas de corte con cizalla: colocación de piezas para el corte, colocación de topes para el corte (grosor), cadencia de golpeado y potencia del mismo, tipos de cizalladoras (fijas, móviles, hidráulicas, eléctricas y cuchillas), sistemas de vacío para descarga y otros.

Programación de maquinaria.

Defectos del corte: verificación de las tablas, control de calidad, especificaciones requeridas, causas de los defectos de corte, corrección y otros.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de corte secundario (preventivo, correctivo y predictivo). Manuales de uso y mantenimiento.

d) Clasificación de los productos resultantes del corte: Comprobación del producto: medidas, flexómetros, estándares de calidad, defectos, criterios de clasificación y otros.

Maquinaria, equipos y medios auxiliares para el movimiento interno: grúas pórtico (puentes grúa), polipastos, mesas transportadoras, cabestrantes, mesas giratorias, mesas volteadoras y otros.

Identificación y codificación: códigos de barras, etiquetado, lectores ópticos, marcadores de inyección de tina y otros.

Embalado y paletizado: sistemas de embalaje, útiles de embalaje, caballetes, palets, contenedores (abiertos y cerrados), carga de contenedores, brazos e implementos de carga, pesado de materiales (básculas y dinamómetros) y otros.

Estiba y almacenaje: plano de distribución de materiales en almacén, señalización del almacén, almacenes inteligentes, descargadores y apiladores automáticos, robots y otros.

Trazabilidad, normativa y marcado CE. Control de ubicaciones. Métodos logísticos y de gestión de stocks y otros.

e) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos en corte de bloques.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en operaciones de corte de bloques.

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de corte de bloques.

Factores y situaciones de riesgo.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Factores químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de corte de bloques.

Seguridad en los trabajos en altura, a nivel y distinto nivel.

Medios y equipos de protección individual y colectiva.

Prevención y protección colectiva.

Normativa reguladora de la gestión de residuos.

Clasificación y almacenamiento de residuos.

Tratamiento y recogida de residuos.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de corte de bloques: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).

Métodos/normas de orden y limpieza.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Gestión ambiental.

2. Módulo profesional: *Tratamientos superficiales*

Código: 0888.

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Pule la piedra natural, relacionando las técnicas con el tipo de material, para obtener el acabado superficial con la calidad exigida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las técnicas de pulido de la piedra natural de acuerdo con los documentos de trabajo.
- b) Se han relacionado las técnicas de pulido de productos de piedra natural con los equipos e instalaciones empleados.
- c) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de pulido de la piedra natural.
- d) Se han seleccionado los abrasivos y sus correspondientes series de colocación, según las características de la piedra y el acabado final requerido.
- e) Se han preparado y manejado los equipos, las máquinas y herramientas pulidoras, conforme al tratamiento que se va a realizar.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
- g) Se han aplicado las técnicas de pulido y se han introducido los parámetros del proceso.
- h) Se han identificado y corregido los posibles defectos del tratamiento, relacionándolos con las causas que los provocan.
- i) Se ha verificado que los pulidos cumplen con las especificaciones definidas.

2. Aplica tratamientos superficiales de carácter físico, describiendo el proceso en función de las características de la piedra sobre la que se aplica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las técnicas de tratamientos físicos superficiales, relacionándolos con los equipos e instalaciones y con los documentos de trabajo.
- b) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de tratamiento superficial en función de los resultados que se pretenden obtener.
- c) Se han realizado las labores previas y accesorias de preparación del material.
- d) Se han aplicado los parámetros del proceso y se han seleccionado los útiles y equipos.
- e) Se ha manejado la maquinaria y equipos para tratar superficialmente cada material.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
- g) Se han identificado y corregido posibles defectos y se ha verificado su acabado conforme a las especificaciones técnicas.

3. Realiza tratamientos químicos relativos a la piedra natural, identificando las técnicas y procedimientos y caracterizando las máquinas, productos y consumibles.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las técnicas de tratamiento químico, relacionándolas con los equipos e instalaciones y con los documentos de trabajo.
- b) Se han seleccionado y secuenciado los diferentes procedimientos en función de los resultados esperados.
- c) Se han identificado y preparado las distintas máquinas, herramientas, útiles y consumibles para cada uno de los tratamientos químicos superficiales.
- d) Se han elaborado los preparados químicos, siguiendo las especificaciones técnicas y de seguridad del fabricante.
- e) Se ha manejado la maquinaria, equipos y medios para aplicar productos químicos a cada material, obteniendo los acabados con la calidad requerida.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
- g) Se han previsto posibles defectos, relacionándolos con las causas que los provocan y se han propuesto soluciones o alternativas de tratamiento.



h) Se ha verificado que las características del elemento obtenido se ajustan a las especificaciones técnicas.

4. Clasifica y etiqueta los productos para su almacenaje o expedición, relacionando sus características técnicas, estéticas y funcionales con sus aplicaciones y destinos.

Criterios de evaluación:

a) Se han aplicado los criterios de medición a los productos de piedra natural.

b) Se han descrito y seleccionado los procesos de clasificación y etiquetado de los productos, en función de los criterios de calidad establecidos.

c) Se han preparado y manejado los equipos de embalado, etiquetado y almacenado.

d) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

e) Se han clasificado y ubicado las piezas conforme a los criterios establecidos.

f) Se ha identificado la trazabilidad del producto.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas de tratamientos superficiales.

b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de tratamientos superficiales.

c) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas que se deben emplear en las distintas operaciones del tratamiento superficial.

d) Se han utilizado máquinas y equipos, respetando las normas de seguridad.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

i) Se han recogido los residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

B. Contenidos:

a) Pulimento de la piedra natural:

Interpretación de los documentos de trabajo.

Técnicas de pulido de la piedra natural:

Secuencia de pulido: calibrado, desbaste, apomazado y pulido.

Características, propiedades y aplicaciones.

Maquinaria: pulidoras (manuales, de puente, de cinta, pulecantos y otros), calibradora, secadora, hornos de secado (eléctricos y otros), volteadoras y giradoras, herramientas y medios auxiliares.

Máquinas-herramienta CNC.

Mesas auto-cargantes y carros giratorios.

Procesos previos: lavado, secado, rellenado, empastado y reforzado mediante resinas y áridos del propio material.

Abrasivos: metálicos, fibras, carburos de silicio, diamantados, cerámicos avanzados, resinoides y sintéticos.

Técnicas de izado y transporte: grúas de puente, de columna, de brazo, ventosa, equipo de vacío, eslingas, polipastos, accesorios y otros.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Registro de las operaciones de mantenimiento. Mantenimiento predictivo y mantenimiento preventivo de actuación.

Especificaciones técnicas del pulido: Grados de pulido.

Relación entre las características físico-químicas de los materiales y la técnica de pulido: desgastes a la abrasión, resistencias a la compresión y otras.

Instrumentos de medida (flexómetros, brillómetros, calibres, rugosímetros, caracterización de estructuras, parámetros nanométricos y reflexómetros).

Incidencias. Defectos de fabricación. Irregularidades del material. Protectores.
Características finales del pulido. Estándares de calidad y criterios de clasificación.
Innovación y desarrollo: nuevas técnicas de pulido.

b) Aplicación de tratamientos superficiales de carácter físico: Interpretación de los documentos de trabajo.

Técnicas de tratamientos físicos:

Raspado: usos, características y aplicaciones. Rascadores, lijadores y otros.

Abujardado: usos, características y aplicaciones. Maquinaria y herramientas: máquinas automáticas, carrros automáticos, martillos y cabezas neumáticos, platos de abujardado y otros.

Agua: usos y características. Maquinaria: máquinas de agua a alta presión y otros.

Apisonado: usos y características. Máquinas y herramientas: platos de apisonado, puntas de acero y otros.

Escafilado de la piedra natural: usos y características. Maquinaria, herramientas y útiles de escafilado.

Arenado y granallado de la piedra natural: características y aplicaciones. Maquinaria y medios auxiliares.

Identificación y elección de abrasivos: arena de sílice, corindón, granate, metálicos y otros.

Flameado: características, propiedades y aplicaciones. Maquinaria, herramientas, útiles y medios auxiliares para el flameado: máquinas flameadoras, mecheros de oxipropano, oxiacetileno y otros.

Envejecido de la piedra natural: tipos de envejecido, productos y sistemas que se pueden utilizar. Maquinaria y herramientas: tromel, mesas vibratoras, difusores y otros. Reactivos químicos, catalizadores y otros. Medios auxiliares para el envejecido de la piedra natural: cepillos, brochas y otros.

Empastado y resinado: usos, características y aplicaciones. Maquinaria, herramientas y útiles de aplicación: plana o llana, pistola, rodillos, brochas y otros. Materiales: pastas, resinas, mallas, refuerzos y otros. Máquinas-herramienta CNC.

Sistemas mixtos. Especificaciones técnicas de los tratamientos físicos: Grados de acabado.

Relación entre las características físico-mecánicas de los materiales y la técnica de acabado: peso específico, resistencia a la compresión, flexotracción, resistencia al choque, resistencia al desgaste, resistencia al hielo, micro dureza knoop, absorción de agua y otras.

Conocimiento de características técnicas, pruebas y ensayos de la piedra natural. Normativa, unidades de medida, durezas, resistencias y otros.

Órdenes de fabricación. Preparación del material. Programación del tratamiento (ciclos, secuencia y labores previas). Control del proceso.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria para la aplicación de tratamientos. Registro del mantenimiento.

Incidencias. Defectos de fabricación. Características finales. Control de calidad.

c) Realización de tratamientos químicos de la piedra natural: Interpretación de los documentos de trabajo. Procedimientos de los tratamientos químicos de la piedra natural: inmersión, pulverización, absorción, desecación, brochado y otros.

Consumibles: resinas, colorantes y otros (epoxi, poliéster, fenólicas, poliuretanos, amaridas y anilinas, entre otros). Ácidos, productos de patinado y coloreados.

Productos químicos protectores de funcionalidad diversa (antimanchas, hidrorrepelentes, antimoho, antigraffiti, antideslizante, oleo repelentes, quitamanchas, consolidantes y otros).

Especificaciones técnicas. Órdenes de fabricación. Grado de acabado. Relación entre las características técnicas requeridas y el acabado de estas, comprobación de imprimación, técnicas de multicapas, fisuras, falta de adherencia, eflorescencias, falta de tonalidad y deficiencias en la funcionalidad esperada.

Instalaciones y maquinaria: carga y descarga manual y automática. Cubas de inmersión. Dosificadoras, mezcladoras y extendedoras. Máquinas de proyección. Cabinas de proyección, pistolas airless, pincelado y brochado. Hornos con unidades térmicas para el secado previo de piezas y curado de resinas de distinta naturaleza. Unidad de vacío. Hornos para catálisis de resinas (UV, IR y otros).

Órdenes de fabricación. Preparación del material. Programación del tratamiento (ciclos, secuencia y labores previas). Control del proceso.

Clases y métodos de etiquetado. Descripción del etiquetado, tipos de etiquetas, leyenda, estandarización, marcado CE, normalización. Codificación: alfabético, numérico, alfanumérico y código de barras.

Técnicas de almacenamiento: catalogación, simplificación, especificación, normalización y estandarización.

Maquinaria y equipos de almacenaje: grúas, transpaletas, implementos y eslingas ventosas.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria para almacenaje y etiquetado. Registro del mantenimiento.

Métodos logísticos: distribución y ubicación de productos.

Estándares de calidad y criterios de clasificación. Trazabilidad, normativa, marcado CE y otros. Control de ubicaciones y gestión de stocks.

e) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos en tratamientos superficiales.
Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en tratamientos superficiales.
Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de tratamientos superficiales.
Factores y situaciones de riesgo.
Factores físicos del entorno de trabajo.
Factores químicos del entorno de trabajo.
Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de tratamientos superficiales.
Seguridad en los trabajos en altura, a nivel y a distinto nivel.
Medios y equipos de protección individual y colectiva.
Prevención y protección colectiva.
Normativa reguladora de la gestión de residuos.
Clasificación y almacenamiento de residuos.
Tratamiento y recogida de residuos.
Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de tratamientos superficiales: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).
Métodos y normas de orden y limpieza.
Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria para la aplicación de tratamientos. Registro del mantenimiento. Hojas de toma de datos, certificados, fichas, conformidades y no conformidades.
Incidencias. Defectos de fabricación. Características finales. Control de calidad.

d) Clasificación y etiquetado de los productos para su almacenaje:

Criterios de medición. Unidades de medida: longitudes, áreas, volúmenes, pesos y otros.

Técnicas de clasificación: por productos, tamaños, dimensión, forma, peso, tipo, características y utilización.

Gestión ambiental

3. Módulo profesional: *Elaboración de piezas*

Código: 0889

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Corta tableros y gruesos espesores de piedra, relacionando las técnicas y el tipo de material con los útiles y equipos que va a utilizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, relacionándola con los trabajos de corte y elaboración de piedra natural.
- b) Se han medido y marcado los tableros y piezas según planos de corte, para optimizar el aprovechamiento del material.
- c) Se ha preparado y manejado la maquinaria, instrumentos y útiles necesarios, para realizar las operaciones de corte y elaboración de piezas de piedra.
- d) Se ha cargado el material en la máquina, posicionándolo y orientándolo según la dirección del corte.
- e) Se han identificado y corregido los posibles defectos de las piezas, relacionándolos con las causas que los provocan.



- f) Se han limpiado y acondicionado las piezas para su posterior tratamiento o corte.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de los equipos y maquinaria.

2. Realiza piezas estándar y en serie, describiendo y aplicando las técnicas de mecanizado conforme a las características, uso y destino del producto final

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las técnicas de elaboración de piezas de piedra, relacionándolas con los materiales, equipos e instalaciones y documentos de trabajo.
 - b) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de elaboración de piezas, en función de los resultados que se pretenden obtener.
 - c) Se han aplicado los parámetros del proceso y se han seleccionado los útiles y equipos.
 - d) Se ha manejado la maquinaria y los equipos para mecanizar y elaborar cada material.
 - e) Se han regulado y controlado los equipos e instalaciones.
 - f) Se han realizado las operaciones auxiliares y complementarias de mecanizado de terminación de las piezas.
 - g) Se han identificado y corregido posibles defectos y verificado su acabado conforme a las especificaciones técnicas.
 - h) Se ha realizado la limpieza y el mantenimiento preventivo y de primer nivel de la maquinaria y equipos.
3. Realiza piezas singulares y a medida, relacionando las técnicas de labores especiales con el tipo de material.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las técnicas de mecanizado de piezas singulares con los equipos, instalaciones y documentos de trabajo.
 - b) Se han realizado y programado plantillas para la elaboración de piezas y conjuntos.
 - c) Se han programado y simulado los equipos de corte en función de la pieza que se va a elaborar.
 - d) Se ha manejado la maquinaria de labores especiales, los equipos y los medios auxiliares.
 - e) Se ha optimizado el proceso para conseguir la calidad requerida.
 - f) Se han realizado y comprobado los encastrados y ensamblados de las piezas que forman el conjunto.
 - g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
4. Labra y exfolia la pizarra, caracterizando las máquinas y utilizando las herramientas mediante el proceso manual.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las distintas técnicas de lajado y corte de pizarra, relacionándolas con las herramientas y maquinaria específica.
- b) Se han identificado las características propias del rachón, determinando su esquistosidad para realizar su tratamiento.
- c) Se ha asegurado la humedad de la pieza para garantizar su fisibilidad.
- d) Se ha exfoliado la pizarra según su esquistosidad o estratos mediante técnicas manuales y automáticas.
- e) Se han serrado las piezas conforme a las medidas y estándares comerciales.
- f) Se ha realizado las labores específicas de taladrado, troquelado y acabado de piezas.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

5. Elabora y conforma piezas con piedra y otros materiales, relacionando las características de los materiales con los procedimientos y el producto que se desea obtener.

Criterios de evaluación:



- a) Se han caracterizado las técnicas de elaboración de piezas de piedra, relacionándolas con los materiales, equipos e instalaciones y documentos de trabajo.
 - b) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de elaboración de piezas, en función de los resultados que se pretenden obtener.
 - c) Se han aplicado los parámetros del proceso y se han seleccionado los útiles y equipos.
 - d) Se ha manejado la maquinaria y los equipos para mecanizar y elaborar cada material.
 - e) Se han regulado y controlado los equipos e instalaciones.
 - f) Se han realizado las operaciones auxiliares y complementarias de mecanizado de terminación de las piezas.
 - g) Se han identificado y corregido posibles defectos y verificado su acabado conforme a las especificaciones técnicas.
 - h) Se ha realizado la limpieza y el mantenimiento preventivo y de primer nivel de la maquinaria y equipos.
6. Clasifica y etiqueta los productos para su almacenaje o expedición, relacionando sus características técnicas y funcionales con sus aplicaciones y destinos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito y seleccionado los procesos de clasificación y etiquetado de los productos.
- b) Se han aplicado los criterios de calidad a los productos elaborados de piedra natural.
- c) Se han seleccionado y manejado los equipos y útiles adecuados para el movimiento de productos elaborados en cada punto del proceso productivo.
- d) Se han preparado y manejado los equipos de embalaje, etiquetado y almacenaje.
- e) Se ha cargado y estibado el producto elaborado, asegurando su estabilidad.
- f) Se han clasificado y ubicado las piezas conforme a los criterios establecidos.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y accidentes derivados de la manipulación de los materiales, equipos, maquinaria y medios auxiliares en los trabajos de elaboración de piedra natural.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad, de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de elaboración de piezas de piedra natural.
- c) Se ha relacionado la manipulación de materiales, equipos, maquinaria e instalaciones con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- d) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- e) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- f) Se ha valorado el orden y la limpieza de tajos, instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- g) Se han definido los procedimientos establecidos para el almacenamiento, control y gestión de los residuos resultantes del proceso de corte y elaboración de piezas de piedra natural.

h) Se han aplicado las medidas de seguridad establecidas para el apilado, embalado y estabilización de las piezas de piedra natural.

i) Se han clasificado los residuos del embalado y etiquetado en los contenedores correspondientes, para su posterior entrega al gestor autorizado.

B. Contenidos:

a) Corte de tableros y gruesos espesores de piedra:

Documentación técnica para el mecanizado de la piedra natural: diseños y planos. Fichas o documentos de seguimiento del proceso. Normas y pliegos de prescripciones particulares de corte de piedra natural. Despieces y conjuntos de piedra. Planos de montaje y despiece: planos de detalle, plantas, alzados, secciones y perspectivas. Órdenes de fabricación y corte. Características del material. Instrucciones operativas.

Técnicas de medida de longitud, superficie y volumen. Conversión de unidades: azuletes, cordeles, distanciómetros, niveles, niveles láser, trazadores, flexómetros y cintas métricas. Replanteos. Clases: esquistosidad y estructura de la piedra, planos de corte, filones, maclas, estratos y otros.

Herramientas, instrumentos y útiles de corte y elaboración. Tipologías. Corte a medida de la piedra natural: corte recto, inclinado y curvo. Aplicaciones. Métodos. Tipos de mecanizado: ranurado, taladrado, escotado, fresado, punzonado y otros.

Medios auxiliares para la carga, descarga y transporte del material. Tipos y características. Técnicas de izado y traslado de cargas. Carga del material en banco de trabajo o máquina.

Defectos del corte de piezas. Calidad del producto. Factores de calidad. Tolerancia dimensional. Aspecto. Grado de acabado.

Limpieza y acondicionamiento de piezas.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

b) Realización de piezas estándar y en serie de piedra natural:

Técnicas y procedimientos de elaboración de piezas de piedra natural. Fases de las operaciones de corte. Material para cortar. Corte a medida de piedra natural. Corte dirigido. Corte por plantillas.

Realización de piezas estándar de piedra. Terminación y mecanizado. Tipos y características de las técnicas: desbaste y corte con disco diamantado, desbaste con fresa diamantada. Características de los acabados superficiales de carácter manual. Mecanizados: taladrado, ranurado, fresado, pulido, apomazado, arenado, texturado, envejecidos, vaciados, texturados al agua, rayado, abujardado y otros.

Procedimientos de elaboración de piezas: estándar, en serie y otros.

Maquinaria para el corte y elaboración de la piedra natural: cortadoras de disco e hilo, equipos de agua a alta presión, cizalla, maquinaria para labores especiales, equipos de contorno, equipos de corte con hilo y control numérico, calibradoras y otros. Útiles de trabajo y herramientas: discos, abrasivos, hilo diamantado, brocas, fresas, hilos, granalla, herramientas manuales, difusores de agua y otros.

Puesta en marcha de la maquinaria. Parámetros de control: especificaciones de material, velocidad de corte, avance y otros. Manuales e instrucciones técnicas. Regulación de equipos.

Operaciones auxiliares y de terminación. Ranurado, biselado, vaciado de piezas, taladrado, pulido y conformado de cantos, moldurado, escafilado y otros.

Procesos y condiciones de calidad: principales defectos e irregularidades. Causas y soluciones posibles.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Operaciones de mantenimiento. Frecuencia y periodicidad. Fichas de mantenimiento. Mantenimiento preventivo y predictivo. Instalaciones complementarias: electricidad, agua y aire comprimido.

c) Realización de piezas singulares y a medida:

Técnicas de realización de piezas singulares y a medida de piedra natural. Técnicas de dimensionado para corte y ensambles. Técnicas de corte y conformado. Tipos de piedra natural: propiedades y aplicaciones. Tipos de elementos singulares. Encimeras para baños, cocinas, muebles, elementos funcionales y constructivos en piedra natural, encimeras, mesas, chimeneas, escaleras, ménsulas, mobiliario urbano (bancos, bolardos, jardineras y otros) y piezas de revolución (balaustres, columnas y otros). Trazado de piezas, corte a medida. Mecanizados: taladrado, ranurado, fresado, pulido de cantos y otros.

Plantillas. Tipos. Manejo y aplicación. Ficha de trabajo.

Proceso, programación y simulación de equipos de corte para la elaboración de piezas singulares. Optimización del proceso.

Maquinaria de labores especiales, equipos y medios auxiliares. Utilización y manejo. Equipos de corte por contorno, hidrocorte, hilo de formas, torno copiador y otros.

Encastres y ensamblados. Tipos: interiores, exteriores, superiores, inferiores y mixtos. Comprobación y ajustes. Realización. Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Operaciones de mantenimiento. Frecuencia y periodicidad. Fichas de mantenimiento. Mantenimiento preventivo y predictivo. Instalaciones complementarias: electricidad, agua y aire comprimido. Útiles de trabajo: discos, abrasivos, brocas, fresas y otros.

d) Labrado y exfoliación de piezas de pizarra:

Operaciones de labrado y exfoliación de la pizarra. Técnicas de lajado: guillos, cuñas y otros. Características de la pizarra: exfoliación y corte. Inspección visual de rachones. Dichas, filoncillos de cuarzo, imperfecciones y otros. Marcado de la dirección de corte.

Humectación de piezas. Técnicas. Inmersión en cubetas de agua. Tiempo de exposición. Técnicas de inmersión.

Exfoliado. Tipos: primario y final. Automático, martillos neumáticos, con pica plana o espátula, cuñas y mazas. Exfoliación manual. Posición-labrador-rachón. Uso de herramientas. Exfoliación final. Manual en bancos de labrado: espátulas y martillo de plástico. Uñetas. Exfoliación mecánica: ventosas, espátulas, autocentradora y percutidora.

Técnicas de serrado. Discos. Sierras de disco diamantado. Sierras de línea paralela. Sierras en línea serie. Técnicas de taladrado de las placas.

Manipulación y transporte de rachones: puentes grúas y polipastos con abrazaderas, ganchos en ángulo recto, carretillas elevadoras y otros.

Dimensionado de placas: corte tijeras, guillotinas, troqueladoras y cortadoras continuas neumáticas. Taladradoras automáticas.

Calidad del acabado. Control de calidad: herramientas. Principales defectos e irregularidades. Causas y soluciones posibles. Procesos y condiciones de calidad. Acabados. Operaciones y productos de limpieza. Máquinas, equipos y productos empleados.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

e) Elaboración y conformación de aglomerados y compactos de piedra:

Materias primas y semielaborados:

Áridos: calizos, silíceos e ígneos.

Resinas: poliéster, fenólicas y aramidas.

Cargas: pesadas y volátiles.

Morteros y hormigones.

Catalizadores y aditivos empleados.

Características e industrias proveedoras.

Condicionantes productivos y tecnológicos. Rasgos básicos de las instalaciones industriales y del proceso manual para la fabricación de aglomerados, compactos de piedra y otros.

Conformado. Características de las mezclas.

Compactación mediante prensado.

Extrusionados, moldeados, laminados y otros.

Instalaciones auxiliares. Características tecnológicas. Ciclo manual y automático.

Procesos de fabricación de productos compactos: operaciones básicas para la fabricación de mezclas.

Relación entre procesos y productos. Tiempo de ejecución.

Mezclas: dosificaciones, tipos de maquinaria, mezcladoras, colorantes y otros.

Moldes. Tipos. Llenado. Desmoldado. Identificación de defectos originados en las operaciones de conformado y secado de productos aglomerados y compactos. Causas y posibles soluciones.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

f) Clasificación y etiquetado de los productos:

Procesos de clasificación y etiquetado. Almacenamiento y acopio de materiales. Inspección visual, recepción de albaranes, control de materiales, colocación y apilado. Fichas de almacén.

Estándares de calidad y criterios de clasificación. Trazabilidad, normativa, marcado CE y otros. Control de ubicación y estocaje.

Maquinaria y equipos de movimiento y almacenaje: puentes grúas, carretillas elevadoras, transpaletas, implementos (eslingas y ventosas) y otros.

Equipos de embalaje, etiquetado y almacenaje de piedra natural. Medios auxiliares para el embalaje. Clases y métodos de etiquetado. Marcado CE, normalización, descripción del etiquetado, tipos de etiquetas, leyenda, estandarización y otros. Codificación: alfabético, numérico, alfanumérico y código de barras.

Carga y estiba. Técnicas de manipulación. Almacenamiento. Elementos de protección del material. Fijación: cintas, cables y otros.

Técnicas de clasificación: por productos, tamaños, dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización y otros. Técnicas de almacenamiento: catalogación, simplificación, especificación y otros.

Documentación para el transporte. Nota de carga. Parte de salida.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

g) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos en elaboración de piezas.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en elaboración de piezas.

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de elaboración de piezas.

Factores y situaciones de riesgo.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Factores químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de elaboración de piezas.

Seguridad en los trabajos en altura: colgados o suspendidos en plataformas.

Medios y equipos de protección individual y colectiva.

Prevención y protección colectiva.

Normativa reguladora de la gestión de residuos.

Clasificación y almacenamiento de residuos.

Tratamiento y recogida de residuos.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de elaboración de piezas: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).

Métodos y normas de orden y limpieza.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad. Gestión ambiental.

4. Módulo profesional: Modelos en obras de piedra.

Código: 0890

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza los documentos y representaciones de los proyectos de obras de piedra natural, interpretando la metodología de representación de los planos.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado la estructura y contenidos de un proyecto de piedra natural, reconociendo los medios más adecuados para su representación gráfica.

b) Se han identificado e interpretado los sistemas de representación gráfica para desarrollar la solución constructiva.

c) Se han caracterizado los sistemas de normalización en representaciones.

d) Se han seleccionado los útiles de representación y formatos de planos utilizados.

e) Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en cada caso.

f) Se han identificado y descrito las técnicas de representación de luz, sombra y colores en proyectos de piedra natural.

g) Se han descrito los programas informáticos necesarios, identificando sus características y aplicaciones.

h) Se han caracterizado los modelos, moldes y maquetas tridimensionales utilizados en obras de piedra natural.

2. Elabora bocetos y croquis de elementos y obras de piedra natural, definiendo las soluciones constructivas de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado y analizado los elementos representados, relacionándolos con sus características constructivas y su forma de representación.

b) Se ha representado en el croquis las formas, dimensiones y materiales que integran la solución.

c) Se han representado las vistas, detalles y los despieces necesarios en el croquis.

d) Se han aplicado las técnicas de representación de luz y sombra para la reproducción de volúmenes.



e) Se han aplicado las técnicas y materiales para dar color a dibujos de obras de arte de piedra natural, relacionándolas con los distintos materiales o texturas que hay representar.

f) Se ha utilizado la simbología normalizada y la escala adecuada.

g) Se ha comprobado la proporcionalidad de los elementos representados.

h) Se ha elaborado el croquis, siguiendo las normas de representación gráfica.

3. Dibuja planos de elementos de obras de piedra natural, utilizando programas de diseño gráfico y aplicando las normas de representación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el sistema de representación y las unidades adecuadas a las características de la obra de piedra natural.

b) Se han seleccionado los útiles y soportes necesarios para la realización de los planos

c) Se han utilizado programas informáticos de dibujo técnico, identificando sus principales funciones y aplicaciones.

d) Se ha utilizado el formato y las escalas normalizadas.

e) Se han representado los elementos de detalle y despiece de los elementos de piedra.

f) Se ha acotado el modelo y las piezas según las normas.

g) Se han incorporado al plano leyendas sobre el proceso de montaje.

h) Se ha comprobado la correspondencia entre los elementos representados y el proceso de montaje de estos.

i) Se ha dibujado el plano con precisión y calidad, en el tiempo previsto.

j) Se ha impreso y archivado el plano en soporte papel y digital.

4. Realiza plantillas para trazar y verificar formas en obras de piedra natural, relacionando el material utilizado y los procesos de elaboración.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado las técnicas para diseñar y dibujar las plantillas, a partir de un proyecto definido, en función de la obra que se va a realizar y del proceso de elaboración.

b) Se ha identificado el número de plantillas necesarias para trazar y verificar las formas de la obra.

c) Se ha seleccionado el material soporte adecuado para la realización de las plantillas.

d) Se han dibujado sobre el material de la plantilla los perfiles de cada diseño, con la forma y las medidas a escala real.

e) Se ha seleccionado y utilizado la maquinaria, útiles de corte y repasado.

f) Se han cortado las plantillas, siguiendo el trazado dibujado y se han repasado las aristas de las plantillas.

g) Se han trazado sobre el material soporte los perfiles de cada plantilla.

h) Se ha verificado que las medidas de la plantilla se corresponden con las reflejadas en los planos utilizados como base, comprobando la obra realizada.

i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la realización de plantillas.

5. Representa elementos en tres dimensiones, identificando las técnicas, herramientas y útiles de modelado y mixtas para desarrollar modelos, moldes y maquetas.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los materiales utilizados para la realización de maquetas, moldes y modelos.

b) Se han seleccionado e identificado las técnicas, herramientas y útiles empleados en la realización de maquetas y modelos.

c) Se han caracterizado las técnicas para generar volúmenes, aplicando distintas escalas.

d) Se han realizado volúmenes mediante aplicaciones informáticas 3D, representando el objeto que se va a realizar.

e) Se han comprobado las dimensiones y características del modelo.

f) Se han caracterizado los tipos de armadura para la fabricación de maquetas y modelos, distinguiendo sus aplicaciones.

g) Se han realizado maquetas y modelos con técnicas de modelado y técnicas mixtas.

h) Se han identificado y aplicado técnicas de acabado, color y textura en modelos y maquetas, relacionándolos con el material empleado y su uso posterior.

i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, retirando

los excedentes y residuos resultantes de la elaboración de las maquetas y modelos

B. Contenidos:

a) Caracterización de los documentos y representaciones de los proyectos de obras de piedra natural: Definición de proyecto. Estructura y contenidos de un proyecto de piedra natural. Fases, funciones, productos y finalidad. Sistemas de representación: sistema diédrico, sistema de planos acotados, sistema axonométrico, perspectiva caballera y perspectiva cónica. Interpretación de planos. Materiales y útiles de dibujo: para trazar rectas y curvas, para dar texturas y colores, para borrar o rectificar papel, para cortar y otros. Sistemas de normalización: normas UNE e ISO. Rotulación o escritura. Tipos de líneas. Disposición de vistas y otros. Acotación: líneas de cota, cifras de cota, simbología de final de cota, líneas auxiliares, flechas y otros.

Papeles y formatos: A0, A1, A2, A3, A4 y otros. Tipos de papel: grosores y otros. Representaciones de vistas. Cortes y Secciones. Proyección frontal y de perfil. Representación de la luz y color: focos, luces, sombras y otros. Programas de diseño asistido por ordenador 2D y 3D. Modelos, moldes y maquetas tridimensionales de obras de piedra natural: tipos, materiales (piedra, madera, metal y sintéticos), utilidades y otros.

b) Elaboración de bocetos y croquis de elementos y obras de piedra natural:

Relación entre el elemento representación y su forma de representación. Normas para la elaboración de croquis. Técnicas y proceso de elaboración de croquis y bocetos. Rotulación libre. Proporciones. Composición con formas geométricas. Formas orgánicas. La figura humana. Representación de dimensiones y materiales. Vistas: alzado, planta, lateral izquierda y derecha, inferior o posterior y otros. Cortes. Detalles. Despieces: elementos de un despiece. Técnicas de representación de luz y sombras en bocetos. Técnicas de aplicación del color. Representación de materiales con color. Texturas con color y otros. Aplicación de simbología en bocetos: tipos de líneas, grosores, leyendas, simbología de restauración y otros. Escalas: gráficas y normalizadas. Proporcionalidad de elementos y técnicas de composición. Normas de representación gráfica.

c) Dibujo de planos de elementos de obras de piedra natural:

Unidades de representación. Selección del sistema de representación, útiles y soportes en función del tipo de elemento: papel, informático, en la piedra y otros. Diseño asistido por ordenador 2D y 3D: instalación de software, interfaz de usuario, inicio, organización y guardado, vistas de dibujos, creación y modificación de objetos, entidades, sólidos, capas, bloques, objetos, funciones de relleno, sombreado y coloreado, patrones, anotación de dibujos y otros. Uso de formatos y escalas en el diseño asistido por ordenador. Espacios de dibujo y otros. Márgenes, cuadros de rotulación o cajetín. Señales de centrado, señales de orientación y otros. Normas de acotación: acotación en serie, en paralelo, progresiva y otros. Estilos de acotación, modificación y corrección de la acotación. Leyendas y cuadros aclaratorios en dibujos. Planos de despiece y montaje. Composición y distribución de elementos. Correspondencia entre vistas, secciones y otros elementos del plano. Correspondencia entre las fases de montaje y sus elementos. Trazado e impresión de dibujos: trazado e impresión en papel, archivo en soporte papel y digital. Presentación de trabajos y plegado del papel.

d) Realización de plantillas para trazar y verificar formas en obras de piedra natural:

Técnicas de realización de plantillas. Concepto del espacio. Concepto de positivo y negativo. Interpretación de dibujos y documentación técnica. Despiece de plantillas: plantilla y contraplantilla.

Materiales para plantillas: madera, acetato, chapa metálica, poliestireno, cartulina, papel vegetal y otros.
Técnicas de trazado de plantillas: mano alzada, carboncillo, calcado, con vinilo y otros.
Maquinaria y útiles de corte y repasado: sierras, limas, tijeras, cortadores, lijas, plotters de corte de vinilo y otros.

Corte de plantillas y repasado de aristas. Métodos de corte según el material.

Trazado sobre el material soporte de la plantilla: rayadores, ceras, transportadores y otros.

Verificado y comprobación de formas y medidas de plantillas.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la realización de plantillas y uso de útiles de herramientas.

e) Representación de elementos en tres dimensiones:

Materiales para maquetas modelo: madera, escayolas, arcillas, alambre, plastilina, poliestireno expandido, resinas y otros. Selección del material.

Técnicas volumétricas: adición, sustracción, tensión y contracción, mixtas y otras. Selección de la técnica de elaboración.

Máquinas, herramientas y útiles para realizar maquetas y modelos: amoladoras y fresadoras de repaso, palillos, espátulas, vaciadores, martillos, tenazas, caladoras y otros.

Técnicas para generar volúmenes con distintas escalas: elementos expresivos del lenguaje tridimensional (formas, función y estructura), moldeado, contorneado, extrusionado, talla, ensamblaje y otros. Tipos y modelos de ampliación de escalas.

Moldes: tipos de moldes, concepto de positivo, negativo y otros.

Representación de volúmenes con aplicaciones informáticas de dibujo y diseño 3D: objeto, entidades, renderizados y otros.

Comprobación de la maqueta o modelo.

Estructuras alámbricas y armaduras: tipos de armaduras, selección, realización y medios de unión.

Aplicación de técnicas de modelado y mixtas.

Técnicas de acabado, color y textura de modelos y maquetas. Selección y realización.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la realización de maquetas y modelos.

5. Módulo profesional: Comercialización de obras de piedra

Código: 0891

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Realiza mediciones de partidas de obra, relacionando las unidades obtenidas con los elementos de piedra natural.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los productos y servicios ofertados en piedra natural.
- b) Se han manejado los catálogos y manuales técnicos relacionados con trabajos y obras de piedra natural.
- c) Se ha realizado el asesoramiento sobre productos de piedra natural.
- d) Se han establecido los criterios de medición de las partidas.
- e) Se ha seleccionado la documentación gráfica relacionada con las mediciones que se pretenden realizar.
- f) Se han realizado las medidas sobre planos, utilizando la escala especificada según los criterios de medición establecidos.
- g) Se han tomado medidas en áreas y zonas donde se ubicará el conjunto o pieza.

2. Analiza los costes, relacionándolos con las características de los equipos, materiales y mano de obra.

Criterios de evaluación:

- a) Se han manejado los catálogos y manuales de precios en trabajos de piedra.
- b) Se han utilizado bases de datos para la obtención de las partidas de obra.
- c) Se han obtenido los datos de los rendimientos de la maquinaria y mano de obra empleada.
- d) Se han obtenido los precios de los materiales empleados en las diferentes partidas de obra.
- e) Se han obtenido las tablas salariales que determinan los costes de personal.



- f) Se han obtenido los costes y los horarios de uso de la maquinaria y equipos.
 - g) Se han identificado los costes directos y se han relacionado con los indirectos.
 - h) Se han identificado los precios descompuestos y unitarios de la partida de obra.
3. Calcula los precios de los productos y trabajos de piedra, valorando los costes y beneficios.
Criterios de evaluación:
- a) Se han ordenado los tipos de costes existentes.
 - b) Se han determinado las variables que intervienen en el coste y en el beneficio
 - c) Se ha descrito el método para calcular los costes de producción.
 - d) Se ha realizado el escandallo del producto elaborado.
 - e) Se han actualizado los precios a partir de la variación de los costes.
 - f) Se han identificado los condicionantes de los precios de venta de los productos de piedra natural.
 - g) Se ha determinado el coste de producción por unidad de producto.
4. Elabora presupuestos, relacionando los costes de los productos y servicios con los equipos y herramientas.
Criterios de evaluación:
- a) Se han ordenado las mediciones.
 - b) Se han calculado los precios unitarios y descompuestos, el estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración.
 - c) Se ha definido el tipo de presupuesto que se debe elaborar.
 - d) Se ha realizado el presupuesto por cada partida, relacionando la medición y el precio unitario.
 - e) Se ha realizado el presupuesto total, considerando los gastos generales y los impuestos.
 - f) Se ha redactado la memoria o ficha justificativa del trabajo que hay que realizar.
5. Configura las mediciones y presupuestos, empleando e identificando herramientas informáticas específicas.
Criterios de evaluación:
- a) Se han manejado las bases de datos que contienen los precios de las partidas de obra.
 - b) Se han seleccionado las unidades que se deben incluir en las diferentes partidas.
 - c) Se han adjuntado las mediciones de las partidas de obra.
 - d) Se ha generado el presupuesto.
 - e) Se han obtenido los informes y anexos oportunos al presupuesto a través de los programas específicos.
6. Realiza el proceso de venta, describiendo el procedimiento para el cobro y presentación de productos.
Criterios de evaluación:
- a) Se han descrito las variables que intervienen en el precio de venta.
 - b) Se han caracterizado los procesos de facturación y cobro.
 - c) Se han calculado los descuentos, el precio de venta total y las ratios comerciales, en función de las condiciones de pago e impuestos que gravan la operación de venta.
 - d) Se ha cumplimentado la factura, indicando todos los datos.
 - e) Se ha realizado el cobro de la factura, utilizando las distintas fórmulas o formas de pago.
 - f) Se han realizado las operaciones de devolución o cambio.
 - g) Se ha aplicado la normativa de protección de datos.

B. Contenidos:

- a) Realización de mediciones de partidas de obra:

Características de los productos y servicios ofertados.

Especificaciones del trabajo. Proyectos de piedra. Croquis. Ideas. Áreas. Locales singulares. Naturaleza. Efectos. Variables climatológicas. Exterior e interior. Catálogos de productos en piedra. Manuales técnicos. Uso y manejo.

Conocimiento de propiedades y comportamiento de cada tipo de material.

Modelo de actuación en el asesoramiento. Vida útil. Limpieza. Mantenimiento.

Medición de partidas de obra. El proceso de medición. Medición en obra. Medición sobre plano. Criterios de medición. Cinta corrida, parcial.

Análisis de proyectos de obras de piedra natural. Planos memoria.

Cálculo de unidades, longitudes, superficies, volúmenes, pesos y otros.

Criterios de medición de áreas y locales. Uso de útiles y manejo correcto de flexómetros, cintas métricas y distanciómetros. Cálculo de errores y compensación de errores de medición.
Técnicas de medición: triangulación, perimetral, por comparación y otras.
Trazado de croquis y traslado de medidas a plano mediante acotación normalizada.

b) Análisis de costes de equipos, materiales y mano de obra:

Catálogos. Manuales de precios de trabajos en piedra. Revistas. Catálogos comerciales. Distribuidores. Proveedores y proveedoras.
Bases de datos. Formato papel y formato digital.
Rendimiento de maquinaria y mano de obra. Concepto. Manuales tipo. Tipos y cálculos. Manuales de empresas de maquinaria. Bases de datos de rendimientos.
Definición de partidas de obra y partidas alzadas. Unidades de medición correspondientes.
Tablas salariales. Fuentes documentales o bases de datos.
Confección de precios de unidades de obra.
Definición de los diferentes tipos de precios.
Estructura de costes: costes directos (mano de obra, materiales y maquinaria) y costes indirectos (instalaciones, medios a pie de obra, personal técnico y administrativo, entre otros). Medios auxiliares.
Repercusión de los costes directos e indirectos en la valoración de las unidades de obra.
Precios descompuestos y unitarios de la partida de obra.

c) Cálculo de precios de los productos y trabajos de piedra:

Costes. Control de costes en obras de piedra natural.
Estimación de costes. Suministradores. Subcontratas. Ofertas.
Beneficio. Impuestos. Gastos generales.
Cálculo del coste de las materias primas. Registro documental.
Coste de producción. Concepto. Cálculo y aplicación.
Escandallo de productos en piedra natural. Concepto y obtención.
Condicionantes de precios. Actualización y aplicación: IPC, inflación y deflación.
Coste de producción. Determinación.

d) Elaboración de presupuestos:

Mediciones. Extracción de datos y valoración: general, completa y parcial.
Precios unitarios, descompuestos y auxiliares. Cálculo. Estado de mediciones.
Medios para la elaboración de presupuestos. Tipos y formatos.
Presupuestos. Tipos. Presupuesto de ejecución material. Descripción. Criterios de elaboración. Presupuesto de ejecución por contrato. Descripción. Criterios de elaboración. Procesos de control de costes.
Partidas de obra.
Elaboración de presupuestos de trabajos de piedra natural. Aplicación de impuestos y gastos generales. IVA.
Procesos automatizados para la elaboración de presupuestos. Estadillos y hojas de cálculo.
Confección del documento final del presupuesto.
Memoria y ficha justificativa.

e) Configuración de mediciones y presupuestos:

Herramientas informáticas. Bases de datos. Hojas de cálculo. Tratamiento de textos. Hoja de entrada de datos.
Selección de unidades. Incorporación de unidades y precios al presupuesto. Incorporación de mediciones al programa.
Procesos automatizados para la elaboración de presupuestos. Plantillas. Confección del documento final del presupuesto.
Generación e impresión de informes y anexos. Manuales justificativos. Garantías.

f) Realización del proceso de venta:

Componentes del precio de venta y sus condicionantes: por producto y por trabajo

Procedimientos de facturación y cobro. Formas de cobro al cliente.
Precio de venta. Conceptos básicos y variables. Márgenes y descuentos. Ratios.
La factura. Datos necesarios. Tipos. Formas de pago: contado, aplazado, cargo en cuenta y otros. Facturación y sistemas de gestión integrada.



Medios de pago. Documentación del cobro y del pago.

Devolución y cambio.

Técnicas de venta. Canales de venta. Métodos de búsqueda. Organización de la venta. Agenda comercial. Fases de la venta: presencial y no presencial. Técnicas de comunicación.

Aplicación de las nuevas tecnologías en las operaciones de venta.

Atención al cliente. Reclamaciones: quejas y sugerencias en el servicio postventa.

Resolución de reclamaciones y quejas. Técnicas para prever conflictos.

Utilización de herramientas informáticas en la gestión de reclamaciones.

Seguimiento postventa. Procedimientos utilizados en el servicio postventa.

Normativa de protección de datos.

6. Módulo profesional: Conocimiento y extracción de la piedra

Código: 0892

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Clasifica las rocas, relacionando sus características con las aplicaciones de la piedra natural.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado las rocas, clasificándolas como ígneas, metamórficas y sedimentarias.

b) Se han identificado los principales mármoles nacionales, relacionándolos con su utilización y aplicación.

c) Se han identificado las principales pizarras nacionales, relacionándolas con su utilización y aplicación.

d) Se han identificado los principales granitos nacionales, relacionándolos con su utilización y aplicación.

e) Se han identificado las principales rocas y piedras naturales utilizadas en cantería.

f) Se han descrito las características y propiedades de la piedra natural.

g) Se han realizado ensayos sencillos para evaluar las características y propiedades de la piedra natural.

h) Se han reconocido las rocas por observación directa y con la ayuda de los resultados de ensayos.

2. Caracteriza y aplica las técnicas de extracción de piedra natural, relacionando la maquinaria de corte y perforación con el arranque de bloques de piedra natural.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los factores que afectan a las explotaciones de piedra natural, relacionándolas con las técnicas de extracción.

b) Se ha secuenciado la metodología de explotación de piedra natural.

c) Se han marcado los planos de corte sobre la masa de piedra, reconociendo las diaclasas y planos de despegue de la piedra natural.

d) Se ha replanteado la posición, dirección e inclinación de barrenos para el paso del hilo diamantado.

e) Se ha preparado la maquinaria y los medios de extracción de piedra natural.

f) Se han seleccionado los bloques o rachones que se van a utilizar y se ha colaborado en el transporte.

g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de extracción de piedra natural.

3. Realiza el corte de bloques con técnicas y maquinaria de arranque mecanizado, describiendo el proceso en función de las características de la explotación y maquinaria.

Criterios de evaluación:

a) Se ha nivelado el terreno donde se ubica la maquinaria según la dirección de corte y se ha colocado la maquinaria.

b) Se han programado las máquinas de corte, ajustando sus parámetros a la naturaleza de la roca.

c) Se han realizado los taladros de paso del hilo diamantado, logrando la conexión entre ellos.

d) Se han instalado redes de abastecimiento de agua y eléctricas en cada caso.

e) Se ha operado con la maquinaria de corte.

f) Se ha sustituido el material y útiles de corte, siguiendo los manuales de uso.

g) Se ha preparado y colaborado en la separación y abatimiento de los bloques primarios.

h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de arranque mecanizado, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.



4. Prepara y realiza las perforaciones para el arranque de bloques de piedra natural, relacionando las especificaciones técnicas con la secuencia de las operaciones que se van a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado la secuencia de extracción según la maquinaria y tipo de roca.
- b) Se ha preparado la maquinaria de perforación.
- c) Se ha comprobado que el plano de corte coincide con el plano deseado de despegue del bloque primario.
- d) Se han dispuesto los barrenos, aprovechando los cortes naturales de las rocas.
- e) Se han realizado los taladros, siguiendo los esquemas de perforación.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de perforación, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.
- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

5. Conformar el bloque de piedra natural, caracterizando las técnicas de subdivisión y escuadreo que se van a utilizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las operaciones de subdivisión de bloques, identificando los planos de corte y exfoliación.
- b) Se ha estabilizado el bloque y la maquinaria para conformarlo.
- c) Se ha preparado y utilizado maquinaria para conformar y subdividir el bloque.
- d) Se ha preparado y utilizado maquinaria para escuadrar el bloque.
- e) Se han clasificado y marcado los bloques para su almacenamiento y expedición.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de conformado.
- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

B. Contenidos:

- a) Clasificación de rocas: ígneas, metamórficas y sedimentarias.

Rocas ígneas: características de los magmas, clasificación de rocas ígneas y asociaciones de rocas ígneas.

Rocas metamórficas: metamorfismo local y regional, influencia de la temperatura y la presión, estructuras de las rocas metamórficas (pizarras, filitas, esquistos, gneis y migmatitas) y metamorfismos de las rocas.
Rocas sedimentarias: rocas detríticas, clasificación de las rocas detríticas, rocas sedimentarias de precipitación química y rocas sedimentarias de origen orgánico.

La piedra natural en España. Centros de producción. Comercio interior y exterior.

Mármoles. Origen y características. Yacimientos en España. Mármoles de importación. Utilización y aplicaciones de los mármoles.

Pizarras. Origen y características. Yacimientos en España. Pizarras de importación. Utilización y aplicaciones de las pizarras.

Granitos. Origen y características. Yacimientos en España. Granitos de importación. Utilización y aplicaciones de los granitos.

Grupos de piedras utilizadas en cantería: piedras lajosas y piedras de bloques. Tipos de piedras de cantería: areniscas, conglomerados, cuarcitas, calizas, mármoles, esquistos y otros. Tipos de obras y trabajos de cantería: sillerías (sillar y sillarejo), mamposterías (en seco, ordinaria, careada y concertada), losas, adoquines, bordillos, encintados y otros.

Propiedades y características de la piedra natural: peso específico, coeficiente de absorción de agua, resistencia a compresión, resistencia a flexión, resistencia al choque, resistencia a las heladas, resistencia al desgaste, resistencia a cambios térmicos, módulo de elasticidad, coeficiente de dilatación, microdureza knoop, resistencia a sulfatos y otros. Descripción petrológica, análisis químico y otros.

Ensayos en rocas y piedra natural: determinación de peso específico y absorción, resistencia a las heladas, resistencia al choque, resistencia a la flexión y compresión y otros.

Reconocimiento y clasificación de piedra natural por observación directa y a partir de ensayos.

Normalización: normas españolas, normas europeas y marcado CE.

- b) Caracterización y aplicación de las técnicas de extracción de piedra natural:

Factores que afectan a las explotaciones de piedra natural: composición litológica, color, textura, tamaño

del grano, orientación de cristales, porosidad y huecos, recristalización, alteraciones, impurezas, minerales metálicos, vetas y concreciones, replegamientos internos, costras, pátinas, modos de aflorar, cambios de potencia, fracturación, discontinuidades, metamorfismos y otros.

Tipos de canteras: a cielo abierto (canteras en foso sobre terrenos llanos, canteras en ladera y canteras en alto) y subterráneas.

Proceso de explotación de canteras de piedra natural. Técnicas de arranque de piedra natural. Método de rebanada verticales, método de banqueo con bancos altos, método de banqueo con bancos bajos y otros.

Metodología de explotación de piedra natural: eliminación de la motera estéril y material alterado, apertura del banco, separación de gran masa, separación de bloques, recuadre del bloque en plaza de cantera y otros.

Planos de corte. Reconocimiento de diaclasas. Planos de despegue. Técnicas de reconocimiento, condicionantes y limitaciones en el funcionamiento de la maquinaria.

Barrenos para el paso del hilo diamantado. Replanteo de la posición, dirección e inclinación. Documentos e interpretación de la documentación. Medios y útiles de replanteo sobre la masa de piedra.

Maquinaria de extracción de piedra natural: corte mecánico, corte con hilo helicoidal, corte con chorro de agua, corte mediante cemento expansivo, perforación método finlandés, minería subterránea en pizarras y otros. Medios necesarios y equipos en cada método. Ventajas y desventajas de cada método. Preparación de la maquinaria.

Selección del bloque: dimensiones, forma, calidad de la piedra, pruebas, stock de almacén y otros. Transporte de bloques: dentro de la cantera y de la cantera a la planta de tratamiento. Colaboración en las tareas de transporte.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la extracción de piedra natural: elementos de protección individual y colectiva, medidas preventivas, tipos de residuos, recogida selectiva de residuos y otros.

c) Realización del corte de bloques con técnicas y maquinaria de arranque mecanizado:

Ubicación de la maquinaria: nivelación del terreno según la dirección de corte. Limitaciones de trabajo de la maquinaria en cuanto al ángulo y dirección. Ubicación de la maquinaria. Ubicación sobre carriles: nivelación, alineado, empalme, comprobación de la dirección, pendientes transversal y longitudinal y otros. Posicionamiento de la maquinaria sobre los carriles.

Programación de la maquinaria de corte. Parámetros de corte en función de la naturaleza de la roca.

Taladros de paso del hilo diamantado. Perforadoras, martillos picadores y otros. Técnicas de perforación. Barrenos verticales y barrenos horizontales. Útiles: tipos de barrenas, bocas de barrenado, deslizaderas, tuberías y varillaje para barrenos horizontales y otros. Práctica operativa y parámetros de uso: velocidad de bajada, avance lateral y otros.

Redes de abastecimiento de agua, energía eléctrica y aire comprimido: características, partes de la red, conexión a la maquinaria, comprobación del caudal (influencia en el proceso de corte, refrigeración y eliminación de detritus) y otros.

Operación con maquinaria de corte y sustitución de material y útiles de corte:

Equipos de corte con hilo: equipos hidráulicos, equipos híbridos, equipos eléctricos con tensado del hilo por contrapeso, hilos diamantados y componentes de la maquinaria. Programación y preparación: velocidad y tensión del hilo, y avance del conjunto. Poleas guiadoras y direccionamientos. Uniones del hilo: elementos y útiles. Métodos de corte con hilos. Sistema de refrigeración. Rendimientos. Útiles y consumibles. Sustitución de material y útiles de corte. Práctica operativa, parámetros de uso y otros.

Rozadoras de brazo: rozadoras a cielo abierto, rozadoras de interior, componentes de la maquinaria, cadenas de corte, plaquitas de corte y brazos de corte. Cambios de elementos de corte y cadena.

Refrigeración. Rendimientos. Útiles y consumibles. Práctica operativa y parámetros de uso: velocidad de giro y penetración, colocación del espadín y dirección (horizontal y vertical) y otros.

Equipos de corte con disco. Tipos de disco (diamantados y otros). Utilidades y limitaciones. Cambio del disco. Refrigeración. Útiles y consumibles. Práctica operativa, parámetros de uso y otros.

Lanzas térmicas, equipos de chorro de agua, cuñas manuales e hidráulicas: componentes de la maquinaria. Rendimientos. Útiles y consumibles. Práctica operativa, parámetros de uso y otros.

Separación y abatimiento del bloque primario: procedimiento de despegue y abatimiento, preparación del lecho, entalladuras, maquinaria y herramientas para el despegue y abatimiento, almohadillas de separación y otros.

Mantenimiento de primer nivel de maquinaria de arranque mecanizado: mantenimiento preventivo.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental: identificación de los riesgos asociados (trabajos en altura, a nivel y a distinto nivel, atrapamientos y otros), medidas y equipos para prevenirlos, y gestión de residuos y materiales desechables.

d) Preparación y realización de perforaciones para el arranque de bloques de piedra natural con voladuras:

Secuencia de extracción (método finlandés): perforación primaria, perforación secundaria y escuadrado de bloques. Clases de esquemas de perforación.

Equipos y maquinaria de perforación: banqueadores, perforadoras múltiples, vagones perforadores y otros. Características y práctica operativa. Útiles de atacado. Plano de corte y plano de despegue. Coincidencia del plano de corte con el plano deseado de despegue.

Replanteos de los barrenos. Técnicas de barrenado. Disposición de barrenos: diámetro, espaciamiento y otros.

Realización de taladros. Esquema de perforación: documentación técnica, planos y otros.

Mantenimiento de primer nivel de maquinaria de arranque mecanizado: mantenimiento preventivo.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de perforación: identificación de los riesgos asociados y de las medidas y equipos para prevenirlos, y gestión de residuos y materiales desechables.

e) Conformado del bloque de piedra natural:

Operaciones de subdivisión de bloques: identificación de los planos de corte y exfoliación, medidas comerciales, fases del proceso, elaboración de subproducto y otros.

Estabilización del bloque y maquinaria: técnicas de estabilización, zonas de trabajo y otros.

Maquinaria para conformar bloques: perforadora múltiple, monolama, monohilo y corte con disco. Características y procedimiento operativo.

Escuadrado del bloque. Maquinaria para escuadrar bloques: técnicas de preparación y mantenimiento de martillos, operación de maquinaria, herramientas de escuadreo, escuadreo mediante cuñas y mazas, retirada de sobrantes y otros.

Clasificación y marcado de bloques: criterios de clasificación, control de calidad de productos de cantería y normas y estándares de calidad. Denominaciones comerciales. Marcado de bloques. Sistemas de codificación y registro. Medición de bloques: útiles y criterios de medición. Manipulación, almacenaje y expedición de productos de cantera.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de arranque conformado.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de conformado.

7. Módulo profesional: Talla y montaje de piedra natural

Código: 0893

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona y replantea los bloques, relacionando las características del material y el tipo de trabajo que se va a realizar con la fabricación de piezas de piedra natural.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el bloque según los requerimientos y especificaciones técnicas, en función del destino final de las piezas.

b) Se ha comprobado que el bloque tiene las dimensiones adecuadas para la elaboración de las piezas.

c) Se ha inspeccionado la calidad de la piedra, comprobando anomalías y deficiencias y asegurando que es conforme al trabajo que hay que realizar.

d) Se han marcado las piezas que se van a elaborar sobre el bloque seleccionado para optimizar el aprovechamiento del material.

e) Se han identificado los riesgos derivados de la manipulación de bloques en función del tamaño y del tratamiento al que se va a someter el bloque.

2. Desbasta y corta la piedra, relacionando el material y las formas requeridas con las técnicas, maquinaria y herramientas.



Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado y secuenciado las técnicas y fases de desbaste y corte de la piedra.
 - b) Se ha realizado la ubicación y fijación de las piezas sobre la plataforma de trabajo.
 - c) Se ha preparado y manejado la maquinaria y equipos para el desbaste y corte de las piezas.
 - d) Se han regulado los parámetros de las máquinas y herramientas para optimizar el proceso de corte y desbaste de piezas.
 - e) Se han retirado los excedentes y residuos procedentes de las operaciones de desbaste y corte.
 - f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las herramientas manuales y máquinas.
3. Talla piezas de piedra natural, relacionando la geometría de las formas con la utilización de máquinas, herramientas y útiles manuales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las técnicas de talla manual y mecanizada de piezas de piedra natural.
- b) Se han seleccionado las máquinas, herramientas y útiles de talla conforme a su aplicación y manejo.
- c) Se han transportado las medidas del plano y modelo a las piezas, aplicando las técnicas de reproducción.
- d) Se han efectuado las operaciones de talla.
- e) Se ha verificado la forma y dimensiones de las piezas, comprobando que se corresponden con la documentación de referencia.
- f) Se han corregido las desviaciones y se han obtenido las piezas talladas con las características requeridas.

- g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las herramientas manuales y máquinas.

4. Monta conjuntos y obras de artesanía de piedra natural, caracterizando los tipos de anclaje, morteros, sistemas auxiliares de colocación y sustentación en función de la obra que se va a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación gráfica y técnica, relacionándola con el sistema y secuencia del premontaje.
- b) Se han comprobado y ajustado las medidas reales en obra con las de los planos y el espacio donde van a ser montadas.
- c) Se han utilizado sistemas de elevación, desplazamiento y elementos auxiliares para la manipulación de piezas de piedra.
- d) Se han realizado las operaciones de sujeción y ajuste de anclajes de los componentes de piedra natural, asegurando su estabilidad.
- e) Se han comprobado los encajes y ajustes mediante una presentación del elemento que se va a montar.
- f) Se han aplicado los tipos de morteros, adhesivos a las piezas del conjunto y soportes, caracterizando los sistemas de apoyo y sustento de las piezas.
- g) Se han realizado los trabajos de acabado, tratamiento de juntas y protección.

5. Realiza los trabajos de acabado en piedra natural, describiendo la secuencia de las operaciones que van a realizar y siguiendo las especificaciones y documentación técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema, la técnica, maquinaria y equipos, en función del acabado especificado y tipo de piedra.
- b) Se han manejado los equipos y maquinaria para aplicar el tratamiento superficial.
- c) Se han caracterizado y preparado los productos y útiles empleados en los tratamientos y acabado de la piedra natural.
- d) Se ha mezclado la cantidad de producto necesario para conseguir el efecto deseado, según los requisitos.
- e) Se ha verificado el resultado de los tratamientos y acabados superficiales.
- f) Se han clasificado, etiquetado, embalado, transportado y almacenado las piezas acabadas con criterios de calidad.
- g) Se ha realizado la limpieza y mantenimiento de primer nivel de la maquinaria, equipos y herramientas.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos generales y los específicos correspondientes a los trabajos de talla de piezas de piedra natural.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de talla de piezas de piedra natural.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas, herramientas e instalaciones auxiliares.
- d) Se han manejado las distintas máquinas eléctricas, neumáticas y herramientas manuales, respetando las normas de seguridad.

- e) Se han manipulado las cargas, respetando las normas de seguridad.

- f) Se han manipulado y almacenado los productos químicos, respetando las normas de seguridad para la manipulación y almacenamiento.

- g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

- h) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

- i) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

- j) Se han clasificado y recogido los residuos generados para su retirada selectiva, de acuerdo con las normas de protección ambiental vigentes.

B. Contenidos:

- a) Selección y replanteo de bloques para la fabricación de piedra natural:

Piedra natural. Tipos. Requerimientos: tonalidad, calidad, número de piezas que hay que elaborar y otros. Características físicas y químicas. Orientación de la estratificación en función del destino final de la pieza (horizontal y vertical). Especificaciones técnicas.

Comprobación y selección de bloques. Dimensiones. Criterios para la elección del tipo de piedra en función de su uso (columnas, jambas, elementos decorativos, arte funerario y otros).

Criterios de calidad de la piedra natural. Reconocimiento de no conformidades (dirección del grano, fracturación externa e interna, gabarros, cintas, vetas, fisuras, pelos, coqueras, manchas y otros). Criterios de clasificación, ubicación y etiquetado (bajas de bloques).

Replanteo y marcado de piezas: tipos, útiles de marcado y otros. Técnicas de medida de longitud, superficie y volumen. Conversión de unidades. Escalas.

Riesgos en la manipulación y replanteo de bloques. Medidas de seguridad y de protección del medio ambiente. Elementos de protección individual.

- b) Desbaste y corte de la piedra:

Técnicas y procedimientos de desbaste y corte de piezas de piedra natural. Tipos y características de las técnicas: desbaste y corte. Maquinas eléctricas y neumáticas: amoladoras, martillo neumático, taladros y otros. Útiles de trabajo: discos, brocas y otros. Herramientas manuales: macetas, punteros, escalifadores, topes y otros.

Fases de las operaciones de desbaste. Número de secuencias. Procedimientos de las secuencias de desbaste. Desbaste por líneas de trazado, por planos, terrazas, corte por línea, en V y otros. Características de las piezas: dimensiones, tipo de piedra y otros. Procesos y condiciones del desbaste y corte: principales defectos e irregularidades, errores y desviaciones, soluciones posibles y otros.

Elementos de ubicación y fijación: sargentos, mordazas, tornillos y otros. Métodos de ubicación de las piezas o bloques de piedra. Elementos de sustentación y auxiliares. Sistemas de elevación.

Preparación de maquinaria y equipos de desbaste y corte: características, útiles de corte (selección, colocación, cambio y otros), herramientas, consumibles, materiales auxiliares y otros. Dispositivos de seguridad de las máquinas. Realización del corte y desbaste: funcionamiento, útiles de corte y desbaste y otros.

Parámetros de regulación de corte y desbaste: establecimiento, control y ajuste. Operaciones con máquinas y herramientas: ángulo de incidencia, orientación, fuerza, presión y otros. Comprobación de formas: tamaño, escalas, líneas de trazado y otros.

Residuos. Zonas de ubicación de residuos. Equipos de orden y limpieza (carros, carretillas, cubetas, palas, cepillos y otros). Puente grúa y carretilla elevadora. Legislación medioambiental. Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria, herramientas y equipos. Operaciones de mantenimiento. Frecuencia y periodicidad. Mantenimiento preventivo y predictivo Instalaciones complementarias: electricidad, agua y aire comprimido.

c) Talla de piezas de piedra natural:

Técnicas de talla: manual y automática.

Selección de herramientas y útiles de talla: punteros, cinceles, gradinas, bujardas, escofinas, martillo, macetas, cuñas, pinchotes, compresor y otros. Selección de maquinaria y accesorios de talla: amoladoras, taladros, fresolines, fresas, discos de corte y lija, muelas de pulir y otros. Preparación, aplicación y manejo.

Procedimientos y técnicas de reproducción: copia, ampliación, reducción y otros. Métodos de reproducción: método de sacado de puntos, método de los tres compases, método de jaula y otros. Útiles para el sacado de puntos: maderas, sargentos, agujas, nivel, escuadra, escalímetros, regla milimetrada y otros. Técnicas y procedimientos de talla de la piedra natural a mano y a máquina: arranque, impacto, incisión, repaso, raspado, corte y otros. Parámetros: ángulo, orientación, presión y otros. Fases de las operaciones de talla.

Verificación de la forma y dimensiones de las piezas. Fases de las operaciones de comprobación. Equipos de medición: flexómetro, regla, escuadra, compás, escalímetros, nivel, calibre y otros. Características requeridas. Líneas y formas de las piezas obtenidas.

Comprobación de la obra. Correspondencia con los bocetos, modelos, plantillas y planos iniciales. Desviaciones. Técnicas y procedimientos de correcciones y reajustes.

Corrección de desviaciones: comprobación de encastrés, conjuntos, funcionalidad y otros. Ajustes al diseño.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria, herramientas y equipos. Operaciones de limpieza. Mantenimiento preventivo. Fichas de mantenimiento.

d) Montaje de conjuntos y obras de artesanía de piedra natural:

Documentación técnica: planos, gráficos, plantillas y otros. Interpretación de planos de montaje. Clasificación de las piezas: numeración y otros. Premontajes: sistemas y secuencias. Tipos de conjuntos y obras de talla: esculturas, fuentes, gárgolas, escudos, figuras, logotipos, grabados, murales, mosaicos, puzzles de corte, arte funerario (lápidas, panteones, capillas y mausoleos) y otros.

Ajustes de medidas. Espacio de montaje y medidas reales. Útiles de comprobación: flexómetro, escuadra, distanciómetro, láser y otros.

Sistemas de elevación y desplazamientos: transpaleta, carretilla elevadora, grúas, polipastos, poleas y otros. Técnicas de manipulación y transporte. Elementos auxiliares de elevación: escaleras y otros. Medios de carga y descarga. Carga y estiba en el medio de transporte. Inmovilización del material. Cimbras, sistemas provisionales de sustentación: trazado, montaje y descimbrado. Operaciones de montaje: nivelación y aplomo.

Operaciones de sujeción de piezas de piedra. Estabilidad: presentación segura, ajustes de anclajes y otros. Selección y utilización. Repaso: taladros, cajeados, cortes, repasados y otros.

Encaje y presentación de elementos en el montaje. Ajustes en las uniones Confirmación de pesos y cargas.

Aplicación de los morteros y adhesivos. Morteros según función. Elaboración de morteros. Cargas y aditivos: nivelantes, tixotrópicos, por inyección, de relleno, de reparación y otros. Selección y preparación de morteros y resinas: dosificación y especificaciones técnicas. Herramientas para la elaboración y colocación del mortero. Preparación de superficies y aplicación. Sistemas de apoyo y sustentación de piezas. Anclajes. Soportes.

Trabajos de acabado. Procedimientos, texturas, color, tipos de juntas y modo de aplicación. Tratamientos de juntas y protección. Tipos.

e) Realización de los trabajos de acabado en piedra natural:

Acabados: tipos y efectos. Especificaciones: documentación gráfica y técnica. Máquinas y equipos: amoladora, flameadora, abujardadora, arenadora y otros. Selección de técnicas, maquinaria y equipos en función del acabado superficial y del tipo de piedra.

Manejo, características y funcionamiento de máquinas y equipos de acabado. Procedimientos, aplicación de acabado y parámetros del proceso: presión, velocidad, inclinación y otros. Criterios y requerimientos de eficiencia y calidad.

Tratamientos físicos y químicos según el tipo de piedra: abujardado, piconado, lajado, escalfilado, estriado, apomazado, flameado, pulido, envejecido y otros.

Productos: químicos y abrasivos. Útiles específicos de tratamientos. Tipos de mezclas químicas y abrasivos. Tipos de boquillas. Tipos de arenas. Procedimientos y aplicación de pátinas (inmersión y pulverización) y texturas (proyección, arranque e impacto). Parámetros de control de texturas: presión, velocidad y otros. Dosificaciones: mezcla de colores, tintas, barniz, anilinas, gases para flamear y otros. Verificación y comprobación del tratamiento y acabado. Criterios de calidad. Estándares. Control de calidad y clasificación de acabados.

Embalaje y etiquetado. Sistemas de etiquetado, clasificación y codificación.

Almacenaje. Fichas de almacén. Preparación de químicos y retirada de residuos.

Mantenimiento de primer nivel de maquinaria, equipos y herramientas. Fichas de mantenimiento.

f) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:

Identificación de riesgos generales (caídas al mismo nivel, golpes y atrapamientos, caídas a distinto nivel y otros) y en las operaciones de talla de piezas de piedra natural (cortes por herramientas, riesgo de electrocución, proyección de partículas a elevada velocidad, sobreesfuerzos, exposición a agentes químicos y físicos y otros).

Normas de seguridad en los trabajos de talla de piezas de piedra natural. Orden y limpieza en el lugar de trabajo. Equipos de protección individual (protección de las extremidades inferiores y superiores, protección de las vías respiratorias, protectores auditivos, protección de la cabeza, arneses anticaídas y otros). Protecciones colectivas (señalización, vallas de protección y otros).

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de talla de piezas de piedra natural. Descripción de los elementos de seguridad.

Seguridad en el manejo de maquinaria (electricidad, agua, aire comprimido y neumática) y herramientas. Factores y situaciones de riesgo.

Manipulación manual de cargas. Manipulación de cargas con puente grúa, carretilla elevadora y transpaleta.

Productos químicos. Identificación. Riesgos y medidas preventivas. Normas de seguridad en la manipulación y almacenamiento.

Seguridad en los trabajos en altura: escaleras, andamios, plataformas elevadoras y otros.

Técnicas básicas de primeros auxilios.

Normativa reguladora de la gestión de residuos. Clasificación y almacenamiento de residuos (asimilables a urbanos, residuos tóxicos y peligrosos y otros). Tratamiento y recogida de residuos.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de talla de piezas de piedra natural: gestión de residuos y materiales desechables y contaminación atmosférica.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Gestión ambiental.

8. Módulo profesional: Restauración de piedra natural

Código: 0894.

A Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las principales alteraciones y procesos de deterioro, relacionándolos con las técnicas de intervención en la piedra natural y sus causas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación gráfica y técnica, relacionándola con los trabajos de restauración de piedra natural.

b) Se han seleccionado las operaciones de acondicionamiento de tajos para los trabajos de restauración de la piedra natural.

c) Se han identificado los daños y preparado los instrumentos y útiles necesarios para realizar las operaciones de tratamiento.



- d) Se han identificado los factores físicos, químicos y biológicos lesivos para la piedra natural, en función del contexto medioambiental y climático y del tipo de piedra, reconociendo sus efectos.
- e) Se ha valorado la influencia de la contaminación atmosférica como factor sumativo en la degradación de la piedra.
- f) Se han reconocido los elementos o depósitos nocivos para los elementos de piedra natural, identificando cómo afectan a los distintos tipos de piedra.
- g) Se han caracterizado las técnicas de intervención, utilizadas para la preservación de los elementos y conjuntos en piedra natural, con los diferentes tipos de alteración.
- h) Se han tomado muestras para su posterior análisis, siguiendo los procedimientos establecidos y las instrucciones técnicas recibidas.

2. Limpia las obras en piedra natural, caracterizando las técnicas y empleando las herramientas y útiles adecuados a los distintos materiales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los tipos de limpieza de la piedra mediante métodos físicos, mecánicos y químicos, según el material, sistema de agarre y tipo de obra.
- b) Se han seleccionado y preparado los equipos y maquinaria específicos para la limpieza de obras de piedra natural.
- c) Se han protegido los elementos adyacentes al material que hay que limpiar.
- d) Se ha realizado la limpieza de la piedra para eliminar aquellos elementos que le sean extraños o dañinos.
- e) Se han respetado las dosificaciones y tiempos de aplicación establecidas en las aplicaciones de productos de limpieza.
- f) Se han manejado los equipos especiales de limpieza, ajustando los parámetros de regulación en función de la suciedad existente en la superficie de la piedra.
- g) Se ha actuado ante la aparición de anomalías, pátinas y policromías.
- h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de los equipos y maquinaria.

3. Elabora y aplica morteros y consolidantes con diferentes composiciones, texturas y coloraciones, caracterizando las técnicas de restitución de superficies y volúmenes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado y verificado la adecuación del soporte y las superficies que hay que tratar según el tipo de material que se va a utilizar.

b) Se han preparado los morteros con la dosificación, coloración y textura requeridas.

c) Se han realizado pruebas de color y aplicación sobre el paramento que se va a reparar.

d) Se han rellenado los volúmenes complejos con mortero o material de base.

e) Se han caracterizado y aplicado las técnicas de modelado de superficies y volúmenes con las herramientas y equipos que hay que utilizar.

f) Se han seleccionado y manejado los equipos, herramientas y medios auxiliares para la aplicación del mortero de acabado.

g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

4. Repone piezas y elementos de piedra natural, relacionando las técnicas y la maquinaria con los procedimientos de restitución y anclaje, según la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los planos de montaje y restitución de piezas, contrastando la información recibida con las características de la obra.

b) Se han relacionado las técnicas de montaje y colocación de elementos de piedra natural con los equipos e instalaciones.

c) Se ha seleccionado y manejado la maquinaria, equipos y medios auxiliares necesarios para la sustitución de los elementos de piedra.

d) Se ha seleccionado el tipo de piedra y los productos consumibles en función de las características de la obra.

e) Se ha comprobado la información relativa a soportes, anclajes y uniones.

f) Se ha verificado la adecuación del soporte y se han preparado las superficies, en función del sistema de anclaje que se va a utilizar.

g) Se han colocado las piezas mediante adherentes o anclajes.

h) Se han realizado operaciones de relleno de juntas, remate y limpieza.

i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

5. Aplica tratamientos de protección a elementos en piedra natural, siguiendo las especificaciones técnicas de los productos y las instrucciones recibidas.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito en documentos de trabajo las técnicas de tratamiento, protección y consolidación, relacionándolas con los equipos e instalaciones.

b) Se han identificado y preparado las distintas máquinas, herramientas, útiles y consumibles para cada uno de los tratamientos químicos de protección.

c) Se han elaborado los preparados químicos, siguiendo las especificaciones técnicas y de seguridad del fabricante.

d) Se han protegido las zonas adyacentes a las que deben ser tratadas, de acuerdo con sus características y con las del producto que se va a emplear.

e) Se han preparado los elementos que se van a tratar, eliminando suciedades, restos de morteros o elementos extraños a la piedra.

f) Se ha manejado la maquinaria los equipos y los medios para aplicar productos químicos a cada material.

g) Se han solucionado los errores de aplicación y propuesto alternativas de tratamiento.

h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y accidentes derivados de la manipulación de los materiales, equipos, maquinaria y medios auxiliares en los trabajos de restauración de piedra natural.

b) Se han descrito las medidas de seguridad de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de restauración de obras en piedra natural.

c) Se ha relacionado la manipulación de materiales, equipos, maquinaria e instalaciones con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

d) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de los trabajos de restauración de piedra natural.

e) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

g) Se ha valorado el orden y la limpieza de tajos, instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

h) Se han definido los procedimientos establecidos para el almacenamiento, control y gestión de los residuos resultantes del proceso de colocación y montaje de elementos de piedra natural.

B. Contenidos:

a) Reconocimiento de las principales alteraciones y procesos de deterioro:

Documentación técnica: proyecto de restauración, memoria de restauración e informe de restauración.

Normas y pliegos de prescripciones particulares de restauración, mantenimiento y conservación de piedra natural. Valor del patrimonio. Legislación general. Sistema de colocación de la piedra, despieces, conjuntos de piedra, anclajes y soportes. Planos de montaje y despiece: planos de detalle, plantas, alzados, secciones y perspectivas.

Acondicionamiento de tajos. Descripción de las fases de restauración de piedra natural. Zonas que se van a tratar y tratamientos que hay que realizar. Productos, equipos y herramientas que se van a emplear, organización de tiempos y recursos, y demás información relevante. Organización del tajo. Distribución y asignación de los recursos humanos y materiales. Rendimientos y oficios.

Características de las rocas: estructura. Composición química y mineralógica.

Daños y patologías de la piedra: causas físico-mecánicas de alteración de la piedra natural, factores químicos y biológicos lesivos. Superficies alteradas con policromías, incrustaciones, manchas de óxido y sales.

Factores de degradación. Alteraciones químicas: transformación, precipitación, clima, ambiente, hidratación, oxidación, disolución y otros. Alteraciones físicas: composición mineralógica, granulometría, textura, rigidez, cambios térmicos, cristalización de sales solubles, hielos, deshielo, efectos biológicos, raíces y plantas. Alteraciones de extracción: colocación e interacción con sistemas de anclaje, morteros y aglomerantes de colocación. Alteración biológica: organismos micro y macroscópicos, plantas superiores e inferiores, insectos, mamíferos, aves, autótrofos, algas, bacterias, líquenes, hongos y pátina biológica. Alteración climática: cambios térmicos, fuerzas de expansión y contracción, dilataciones, coeficiente de dilatación térmica, elasticidad y formación de hielo. Cristalización de sales solubles.

Contaminación atmosférica: contaminación del aire. Fuentes de emisión de contaminantes, factores de dispersión y transporte, sustancias gaseosas, sólidas y líquidas, dióxido de azufre, dióxido de carbono, sulfato cálcico, ácidos clorhídricos, fluorhídrico, amónico y otros.

Depósitos nocivos. Manchas y grietas. Costras negras: composición. Material carbónico, residuos de combustión, óxidos, sulfatos, yesos, compuestos cálcicos, carbonatos, cloruros y otros. Coloración y escala de grises. Depósitos, incrustaciones, escamas y exfoliaciones. Respuesta a radiaciones. Pérdidas y otros.

Morfología de la degradación: macroscópica y microscópica. Terminología: degradación diferencial, depósito superficial, disgregación, despegue o separación, eflorescencia, erosión, exfoliación, fracturación o figuración, incrustación, mancha, faltas, película, pitting, pulverización, hinchamiento, escamación y otros.

Deterioro natural. Agentes de la alteración: químicos, físicos, biológicos y climáticos. Cambios térmicos. Hielo. Cristalización salina. Precipitación química.

Técnicas de intervención: limpieza, preservación, restitución y protección.

Toma de muestras. Técnicas, normas y procedimientos. Herramientas e instrumentos. Probetas normalizadas 2x3x1 cm. Residuos y costras: raspado. Muestras de 1g. Manchas: absorción, apósitos de arcillas, pulpa y papel absorbente. Muestras biológicas.

b) Limpieza de obras en piedra natural:

Tipos de limpieza físico-mecánicos (métodos abrasivos, empujes mecánicos, microtaladros, aeroabrasivos, instrumentos abrasivos giratorios, escalpelos, espátulas, vibroincisores y mangos flexibles) y mecánico-químicos (hidroabrasivos, hidroaéreos, abrasivos, pulverización de agua, vaporización, agua a presión, chorreado de arena y agua y otros). Métodos químicos (agua nebulizada, apósitos absorbentes, apósitos con arcillas absorbentes, apósitos absorbentes con sales químicas y disolventes, mezclas de agentes químicos, sustancias ácidas y alcalinas, entre otros). Otros métodos. Resinas intercambiadoras de iones, láser y otros.

Maquinaria y equipos de limpieza. Herramientas eléctricas y con implementos: microtaladros, vibroincisores, tornos y mangos flexibles. Microarenadora de precisión: aerógrafo y minipistolas. Arenadoras: manómetro de precisión. Hidrolimpiadoras. Ultrasonidos. Lanzas de vapor de agua. Alta presión. Máquinas hidroabrasivas, hidroarenadoras, microarenadoras, máquinas de proyección, vaporizadores y láser. Manuales de uso. Herramientas de mano: aspiradoras, cepillos, cepillos metálicos, bisturíes, rascadores, lijas, piedra pómez y esmeriles, esponjas y pinceles, brochas, escalpelos, espátulas, espatulines, palustres, llanas, paletas, pulverizadores y otros. Máquinas eléctricas y neumáticas manuales y sus útiles: amoladoras, discos de corte, muelas de pulir, martillos, punteros, bujardas, fresas microtaladros, fresadoras, tornos y otros. Protección de elementos: plásticos, mallas, cintas adhesivas y otros. Materiales utilizados en la limpieza. Abrasivos: discos, fresas y cabezales de carborundo. Silicatos de aluminio, microesferas de vidrio, cuarcita, pómez, carburo de silicio y polvo vegetal. Agua. Soportes: espesantes (metilcelulosa, carboximetilcelulosa y sílice micronizada) y absorbentes (pulpa de papel y arcillas), sales sódicas, amónicas, disolventes, pastas, ácido fluorhídrico, clorhídrico, muriático, amoníaco, sosa cáustica y otros. Ácidos. Resinas. Intercambiadores de iones y otros. Productos de limpieza: químicos y otros. Métodos de limpieza. Instrucciones de aplicación, parámetros, orientación, extensión y otros. Dosificaciones: tiempo de aplicación. Equipos especiales de limpieza: láser, ultrasonidos, depósitos de iones y descarga, ionización y otros. Anomalías, pátinas, policromías y otros. Mantenimiento de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

c) Elaboración y aplicación de morteros y consolidantes:

Tipo de soporte. Preparación de soporte. Soportes. Características: nivelación, planeidad, regularidad superficial, estabilidad y estado de conservación. Preparación y adecuación de soportes: estabilidad, humedad, resistencia, masillado y reparado. Revestimiento: principales tipos y materiales. Características.

Materiales. Componentes de morteros, adhesivos y resinas. Características: resistencia, tiempo de colocación, rectificado, fraguado y endurecimiento. Propiedades: comportamiento, resistencia y otros. Componentes: agua, arenas, fibras y aditivos. Dosificaciones y consistencias específicas para cada aplicación. Juntas. Rellenos y tipos de aplicación. Materiales: masticues, morteros, sellantes, protectores y otros.

Consolidantes: inorgánicos (pétreos y polímeros sintéticos). Organosilícicos. Orgánicos.

Pruebas de coloración y aplicación.

Técnicas de modelado de superficies y volúmenes.

Equipos, herramientas de trabajo y medios auxiliares: armazones, moldes y terrajas.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

d) Reposición de piezas y elementos de piedra:

Interpretación de la documentación técnica.

Características del elemento que hay que reponer: tipo de piedra, volumen, acabado, dimensiones, sistema de anclaje y otros.

Técnicas de montaje y colocación: anclaje, mortero, adhesivo y otros.

Equipos y maquinaria. Útiles y herramientas de colocación: paleta, paletín, llana, maza y otros. De cantería: gradina, cincel, martillo, almaina, trinchante, pico de cantero, tope, bujardas y rasclats. De ajuste: radial, escafilador, punteros, de tratamiento de juntas (llagueros, rejuntadores, junquillos y otros). De remate de los trabajos. De limpieza: esponja, fibras, estropajos y cepillos. Elementos auxiliares: cercos, marcos, cargaderos, plantillas, cimbras, monteas y sopandas. Medios auxiliares: andamios, plataformas, sistemas de elevación y suspensión (grúas, eslingas, cadenas, cuñas y otros).

Tipos de piedras y productos consumibles.

Soportes, anclajes y uniones: hierros, aceros, recubiertos de resinas epoxídicas, titanios, poliéster pultrusionados y otros. Sistemas de colocación de piezas.

Encuentros y operaciones de acabado. Estabilización de piezas: teoría del sólido, centros de gravedad, estabilización y escafilado de caras, colocación de cuñas y partidores. Ajuste y corte en obra: picos, macetas, escafilador, punteros, gradinas, radiales, máquinas de corte húmedo, taladradoras, canteadoras y otras. Componentes y tipos de morteros (de construcción, de restauración, nivelantes, tixotrópicos y otros) y adhesivos. Características: resistencia, tiempo de colocación, rectificado, fraguado y endurecimiento. Dosificaciones y consistencias específicas para cada aplicación. Sistemas de anclajes: tipología, disposición y colocación. Relleno de juntas: masticues, morteros, sellantes, protectores y otros.

Medios auxiliares. Andamios, sistemas de manipulación, elevación y transporte: grúas, eslingas, cuñas y otros.

Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

e) Aplicación de tratamientos de protección a elementos en piedra natural:

Técnicas de tratamiento de protección: hidrofugantes y antigrafitis. Métodos de aplicación. Cantidades y tiempo de exposición establecidos, especificaciones técnicas de los productos.

Técnicas de consolidación: inyección, pulverización, por papetas o apósitos y otras.

Máquinas, herramientas, útiles y consumibles.

Procedimientos de los tratamientos químicos de la piedra natural: inmersión, pulverización, absorción, desecación, brochado y otros.

Consumibles: cargas, resinas, colorantes y otros (epoxi, poliéster, fenólicas, poliuretanos, anilinas y otros). Ácidos, productos de patinado y coloreados.

Productos químicos protectores de funcionalidad diversa: antimanchas, hidrorrepelentes, antimoho, antigrafiti, antideslizante, oleorrepelentes, quitamanchas, consolidantes y otros).

Métodos de protección. Materiales utilizados.

Métodos de preparación de los elementos que se van a tratar.

Instalaciones y maquinaria: dosificadoras, mezcladoras y extendedoras. Máquinas de proyección: pistolas airless, pincelado y brochado.

Errores de aplicación del material. Características finales. Control de calidad. Soluciones y alternativas. Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria para la aplicación de tratamientos. Registro del mantenimiento. Hojas de toma de datos, certificados, fichas, conformidades y no conformidades.

f) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos en restauración de piedra natural.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en restauración de piedra natural.

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de restauración de piedra natural.

Factores y situaciones de riesgo.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Factores químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de restauración de piedra natural.

Seguridad en los trabajos en altura: colgados o suspendidos en plataformas.

Medios y equipos de protección individual y colectiva.

Prevención y protección colectiva.

Normativa reguladora de la gestión de residuos.

Clasificación y almacenamiento de residuos.

Tratamiento y recogida de residuos.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. Cumplimiento de la normativa de

protección ambiental en los trabajos de restauración de piedra natural: gestión de residuos y materiales

desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros). Métodos y normas de orden y limpieza.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la

sociedad. Gestión ambiental.

9. Módulo profesional: Tecnologías de mecanizado en piedra natural

Código: 0895

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza los procesos de mecanizado y corte de piedra natural, relacionando las técnicas con las maquinaria y piezas que se van a elaborar.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los procesos de corte y desbaste.

b) Se han identificado los procesos de fresado y torneado de piedra.

c) Se han reconocido los procesos de escaneado y trazado con agua.

d) Se han identificado las tareas especiales de acabado.

e) Se han planificado los procesos en función de la pieza o modelo que se va a obtener.

f) Se han calculado los tiempos de ejecución en función del sistema de mecanizado, material y pieza que se quiere obtener.

g) Se han identificado las distintas clases de máquinas de control numérico.

2. Elabora programas de control numérico, interpretando y analizando documentación técnica, modelos y materiales para el mecanizado de piezas de piedra.

Criterios de evaluación:

a) Se ha utilizado y manejado documentación gráfica, plantillas, modelos y entidades geométricas de contorno de piezas.

b) Se han relacionado los modelos geométricos con los movimientos de cada herramienta en la programación estándar.

c) Se han caracterizado las etapas en la elaboración de programas.

d) Se han introducido los datos tecnológicos en el programa de mecanizado.

e) Se han identificado y programado los lenguajes de programación asistida y de control numérico y movimiento de herramientas.

f) Se han seleccionado las herramientas y útiles para el proceso de mecanizado.

g) Se han respetado las indicaciones contempladas en el manual de programación.

h) Se han realizado los programas para el control numérico mediante aplicaciones informáticas.

i) Se han corregido los errores detectados en la simulación.

3. Prepara máquinas de control numérico, relacionando los útiles y herramientas de corte con las técnicas y procedimientos.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los útiles para efectuar el mecanizado del material.

b) Se han montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.

c) Se ha cargado y simulado el programa en el controlador de la máquina.



- d) Se ha secuenciado el sistema de alimentación, retirada y transporte de piezas.
 - e) Se han ajustado los parámetros de la máquina y se han introducido los valores en las tablas de herramientas.
 - f) Se ha realizado la puesta en marcha y se ha tomado la referencia de los ejes de la máquina.
 - g) Se han seleccionado los instrumentos de medición y verificación.
4. Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha manejado la máquina, procesando la pieza en vacío y comprobando las trayectorias de las herramientas.
- b) Se ha ajustado el programa de control numérico en caso necesario.
- c) Se ha ejecutado el programa en la pieza real, ajustando parámetros y verificando el mecanizado de la pieza.
- d) Se ha programado el número de piezas necesarias, optimizando los desplazamientos en la máquina.
- e) Se han realizado las piezas, comprobando su calidad y el acabado requerido.
- f) Se ha realizado la parada de la máquina y se ha retirado el material obtenido.
- g) Se ha realizado el proceso de control, respetando los procedimientos, las normas y las recomendaciones que se especifican en la documentación técnica.
- h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de fabricación asistida.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y los accidentes derivados de la manipulación de materiales, equipos, maquinaria y medios auxiliares.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de fabricación asistida en piedra natural.
- c) Se ha relacionado la manipulación de materiales, equipos, maquinaria e instalaciones con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- d) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en las operaciones de mecanizado.
- e) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se ha valorado el orden y la limpieza de tajos, instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- h) Se han definido los procedimientos establecidos para el almacenamiento, control y gestión de los residuos resultantes del proceso de mecanizado.

B. Contenidos:

- a) Caracterización de los procesos de mecanizado y corte de piedra natural:

Corte y desbaste: herramientas, tipos y características. Parámetros de mecanizado: velocidad de corte, avance, profundidad y otros.

Fresado. Fresadora universal. Descripción. Características. Accesorios. Tipos de fresas. Trabajos de fresado. Sujeción de fresas. Fresado helicoidal y espiral. Condiciones de corte.

Torneado. Descripción. Características. Tipos de tornos. Prestaciones. Trabajos en el torno. Condiciones de corte. Herramientas. Sujeción de las piezas. Tipo de material que hay que mecanizar y sus características de mecanización. Cantidad de piezas que se van a mecanizar. Acabado superficial.

Corte con disco. Descripción. Características. Accesorios. Tipos de discos. Trabajos de corte con disco. Reenvíos. Corte horizontal, vertical y oblicuo. Condiciones de corte.

Escaneado: descripción y procedimientos de escaneado (láser y otros). Corte y trazado con agua: descripción y tipos.

Procesos de acabado: taladrado, contorneado, pulecantos y otros.



Planificación de procesos. Tiempos de ejecución. Fases del proceso de producción. Estudio de la pieza. Velocidad de corte. Avance óptimo del mecanizado. Profundidad de pasada. Velocidad de giro (RPM) del cabezal. Sistema de cambio de herramientas.

Cálculo de tiempo de mecanizado: tiempos de espera, formas, tipos de materiales y otras.

Máquinas de control numérico (CNC): características, prestaciones y tipos (en función del número de ejes, por tipo de corte y fresado, por útil de corte y otros).

b) Elaboración de programas de control numérico:

Utilización de documentación gráfica, plantillas, modelos y entidades. El trazado, simbología empleada de trazado. Técnica. Útiles y precauciones.

Modelos geométricos: piezas en 2D y 3D.

Etapas de la programación: secuencia lógica de tareas, definición de geometría, tecnología y tipo de proceso de fabricación.

Lenguaje de programación y control: G&M, ISO, ISO 14649, ISO SETP-NC, NUM y otros. Importación de plantillas, representaciones y modelos de CAD al programa de mecanizado.

Programación. Introducción a la programación. Estructura del programa. Programación de movimientos. Programación de herramientas. Programación de velocidades. Programación de las condiciones de funcionamiento. Funciones preparatorias. Ciclos de mecanizado. Funciones auxiliares. Prueba y puesta a punto del programa.

Herramientas y útiles de mecanizado: discos, fresas (mediascañas, troncocónicas, cilíndricas y cónicas), boquillas y otros. Medidas de herramientas.

Manuales de programación.

Programación por control numérico. Funciones. Características del control numérico. Clasificación del CN según el modo de controlar la trayectoria. Aplicaciones informáticas de CNC: modelos (encimeras de baño y cocina, mesas, platos de ducha, cornisas, bañeras y lavabos, torneados, balaustradas, biselados y otros) y entidades geométricas de piezas (arcos, líneas, rectángulos, elipses, círculos, chaflanes, planos de construcción y otros). Optimización de procesos. Errores de simulación. Corrección. Reentrada de datos y revisión del programa y de las órdenes.

c) Preparación de máquinas de control numérico:

Útiles de mecanizado: discos, fresas, herramientas diamantadas, portaherramientas, boquillas y otros.

Montaje de herramientas, útiles y soportes de fijación: tipos de sujeción y amarre (ventosas, roscados, mesas, sargentos y otros).

Carga y simulación del programa. Controlador de la máquina. Manejo e introducción de datos. Secuenciación de operaciones.

Sistema de alimentación, colocación, retirada y transporte: puentegrúa, carretillas y otros.

Parámetros de mecanizado. Reglaje de herramientas. Instrucciones de modo directo, operaciones manuales, decalajes, puesta a cero, corrección de ejes y herramientas y compensación de trayectorias.

Puesta en marcha de la máquina: control, compresor y otros. Referencias de los ejes (puntos de origen de máquinas y de piezas).

Instrumentos de medición y verificación: calibre (digitales, pie de rey y otros), flexómetros, láser y otros. Soportes. Mesa de trabajo o de corte y útiles de fijación.

d) Control del proceso de mecanizado:

Manejo y uso de máquinas de control numérico. Condiciones de seguridad. Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas de control numérico.

Ajuste de datos de control numérico. Funciones preparatorias y auxiliares. Programación convencional (sistemas ISO), con PC y simulación 3D.

Ejecución del programa en la pieza real. Control y ajuste de parámetros de la máquina.

Programación de número de piezas. Optimización. Ciclos fijos (taladrado, roscado, escariado, cajeros, círculos, rectángulos y otros).

Calidad y acabado de las piezas: tolerancias, estabilidad dimensional, grado de acabado y otros.

Puesta en marcha y paro de las máquinas. Posición de seguridad y colocación, desbloqueo y retirada de piezas. Manejo y desplazamiento de cargas. Limpieza.

Documentación técnica: manual de programación y del fabricante.

Empleo de útiles de verificación y control. Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas. Identificación y resolución de problemas.

Mantenimiento de primer nivel de máquinas de control numérico. Objetivos del mantenimiento. Sistemas de mantenimiento. Prevención del mantenimiento. Mantenimiento correctivo. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento operativo. Operaciones de mantenimiento. Documentación de control. Historial de incidencias.

e) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos en tecnologías de mecanizado en piedra natural.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en tecnologías de mecanizado en piedra natural.

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de tecnologías de mecanizado en piedra natural.

Factores y situaciones de riesgo.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Factores químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de tecnologías de mecanizado en piedra natural.

Medios y equipos de protección individual y colectiva.

Prevención y protección colectiva.

Normativa reguladora de la gestión de residuos.

Clasificación y almacenamiento de residuos.

Tratamiento y recogida de residuos.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de tecnologías de mecanizado en piedra natural: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).

Métodos y normas de orden y limpieza.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad. Gestión ambiental.

10. Módulo profesional: Montaje de piedra natural

Código: 0896

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Replantea y acondiciona la obra, describiendo la secuencia de operaciones que va a realizar según la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación gráfica y técnica, relacionándola con los trabajos de colocación de piedra natural.

b) Se han seleccionado las operaciones de replanteo y acondicionamiento de tajos para la colocación de piedra natural.

c) Se han identificado y preparado los instrumentos y útiles necesarios para realizar las operaciones de replanteo y acondicionamiento de las obras.

d) Se han trasladado, ubicado y acopiado en obra las piezas y despieces en piedra natural.

e) Se ha preparado el entorno de trabajo en función de las tareas que se van a desarrollar.

f) Se han posicionado las referencias y sistemas de anclaje para guiar la colocación de elementos de piedra.

g) Se han colocado los elementos auxiliares previos al levantamiento de fábricas y conjuntos de piedra natural.

h) Se han aplicado las técnicas de medición y comprobación para el replanteo de obras de colocación y montaje de conjuntos despieces, y fachadas.

2. Levanta fábricas de piedra natural, relacionando las técnicas y el tipo de material con los útiles y equipos que se van a utilizar.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los tipos de colocación de piedra en mampostería y sillería según el material, sistema de agarre y tipo de obra.



b) Se han seleccionado y preparado los equipos y maquinaria específicos para la construcción de fábricas de piedra natural.

c) Se han ajustado en obra las piezas, utilizando las herramientas y útiles adecuados.

d) Se han colocado las piezas, en seco, con anclajes, morteros y otros adhesivos.

e) Se han realizado los huecos y encuentros de obra singulares definidos.

f) Se han rematado los trabajos de fábricas de piedra y se han realizado las labores complementarias.

g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de los equipos y maquinaria.

3. Construye arcos y otros remates singulares en mampostería y sillería, describiendo y aplicando las técnicas para la solución constructiva de la obra de piedra.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica de acuerdo con las características de la obra.

b) Se han relacionado las técnicas de montaje de arcos, dinteles, cornisas, columnas y otros elementos, con los materiales, equipos y documentos de trabajo.

c) Se han seleccionado y manejado los equipos, herramientas y medios auxiliares para la realización de la obra.

d) Se han utilizado plantillas para la colocación de elementos singulares.

e) Se ha realizado el ajuste, remate y otras labores complementarias de las piezas y del conjunto.

f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

4. Coloca y monta piezas y elementos singulares de piedra natural, caracterizando las máquinas y los productos consumibles.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los planos de despiece y montaje, contrastando la información recibida con las características de la obra.

b) Se han relacionado las técnicas de montaje y colocación de elementos singulares de piedra natural con los equipos e instalaciones.

c) Se ha preparado y manejado la maquinaria, equipos, productos y consumibles necesarios para el montaje de los elementos singulares de piedra.

d) Se han manejado plantillas y moldes conforme a las especificaciones requeridas para la colocación de conjuntos singulares.

e) Se han colocado las piezas mediante adherentes o anclajes.

f) Se ha resuelto el encuentro con otros elementos constructivos.

g) Se han ejecutado las labores de acabado de los elementos singulares, garantizando la funcionalidad y estética del conjunto.

h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

5. Monta fachadas transventiladas de piedra natural, relacionando las técnicas y la maquinaria con los procedimientos de anclaje.

Criterios de evaluación:

a) Se ha comprobado la información relativa a soportes, anclajes y uniones y su relación con las características de la obra.

b) Se ha verificado la adecuación del soporte para el tipo de subsistema de anclaje que se va a utilizar.

c) Se han seleccionado y manejado los equipos, herramientas y medios auxiliares para la realización de la obra.

d) Se han fijado los elementos del subsistema de anclaje, asegurando su estabilidad y resistencia.

e) Se han ajustado las piezas de revestimiento y comprobado su sistema de posicionamiento.

f) Se han unido las piezas al sistema de anclaje según el diseño del proyecto y las instrucciones del fabricante.

g) Se han realizado operaciones de remate y limpieza para su entrega final.

h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

i) Se han montado y desmontado elementos para su reparación conservación y mantenimiento.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas de colocación de piedra natural.

b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de colocación de piedra natural.



- c) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas que se deben emplear en las distintas operaciones de colocación de piedra natural.
- d) Se han manejado las máquinas y equipos, respetando las normas de seguridad.
- e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se han recogido los residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

B. Contenidos:

a) Replanteo y acondicionado de la obra:

Documentación técnica. Normas y pliegos de prescripciones particulares de colocación de piedra natural. Colocación de mampostería y sillería, pruebas de carga para obras de piedra, despieces y conjuntos de piedra, anclajes de fachadas y sistemas técnicos ventilados. Planos de montaje y despiece: planos de detalle, plantas, alzados, secciones y perspectivas.

Croquis, esquemas, dibujos y plantillas. Mediciones para la realización de plantillas: longitudes, áreas y volúmenes. Manejo de útiles de dibujo. Técnicas de croquizado: trazado, delineado y proporciones. Uso de programas informáticos de diseño para plantillas: CAD, 3D y otros.

Escalas, simbología y codificación en obras de piedra natural. Rotulación. Acotación. Orientación. Hojas de despiece. Replanteos. Planos de replanteo. Croquis y detalles de replanteo de obras de piedra. Procedimientos. Tipos de replanteo: en planta, en alzado y ángulos.

Acondicionamiento de tajos. Descripción de las fases de colocación de la piedra natural. Organización del tajo. Distribución y asignación de los recursos humanos y materiales. Rendimientos y oficios. Previsión de servicios y suministros: luz, agua, saneamiento, gas, telecomunicaciones y otros.

Herramientas, instrumentos y útiles de replanteo: miras, escuadras, azuletes, cordeles, distanciómetros, niveles, niveles láser, trazadores, flexómetros y cintas métricas. Identificación, características y uso.

Ubicación de equipos y medios auxiliares: logística y distribución de espacios. Almacenaje y acopio de materiales: inspección visual de materiales, recepción de albaranes, control de materiales, identificación de elementos, colocación y apilado. Preparación del entorno del trabajo. Mantenimiento de materiales y medios. Identificación de necesidades de suministro y solicitudes de compra de materiales y medios. Documentos para el almacenamiento y la distribución interna de materiales y medios.

Técnicas de izado y traslado de cargas: cálculo de la capacidad de cargas. Operaciones de marcado y nivelación. Comprobación de medidas: formas, localización y disposición. Líneas de referencia: fijación y comprobaciones periódicas. Desviaciones. Tolerancias. Ajustes y compensación de errores de traba y colocación. Ubicación de miras, cercos y subsistemas de anclaje. Replanteo de huecos y otros puntos singulares. Trazados e indicaciones gráficas resultantes de los replanteos: reparto de medidas, modificación de medidas y cambios de trazado. Colocación y aplomado de miras y maestras: tipos de maestras, reglas (metal, madera, rectangulares, troncocónicos y redondos). Técnicas de nivelación, aplomados y alineados de caras. Técnicas de colocación: fijado con aglomerante, sargentos, pares de apriete en seco y atirantados. Colocación de lienzas.

Técnicas de medición y comprobación del replanteo: verticalidad, horizontalidad y ángulos. Líneas de referencia y líneas origen. Líneas principales: líneas de plomo, nivel y profundidad. Líneas auxiliares.

b) Levantamiento de fábricas de piedra natural:

Muros y cerramientos de piedra natural: mampostería, sillería y otros. Tipos. Funcionalidad: cerramiento, de carga y divisorio. Geometría: recto, curvo y otros.

Técnicas de aparejado. Tipos de aparejos en piedra. Mampostería. Sillería: poligonal, ciclópeas, de hileras irregulares y de sillarejo, mixtas, en cadena y otras. Tipos de piezas: mampuestos, sillares, sillarejos, perpiños, ripios, enterizos, piezas singulares y otros. Características de las piezas: estereotomía de la piedra, geometría, volumen, peso, aspecto y material.

Equipos y maquinaria. Útils y herramientas de colocación: paleta, paletín, llana, maza y otros. De cantería: gradina, cincel, martillo, almaina, trinchante, pico de cantero, tope, bujardas y rasclats. De ajuste: radial, escafilador y punteros. De tratamiento de juntas: llagueros, rejuntadores, junquillos y otros. De remate de los trabajos. De limpieza: esponja, fibras, estropajos y cepillos. Elementos auxiliares: cercos,

marcos, cargaderos, plantillas, cimbras, monteas y sopandas. Medios auxiliares: andamios, plataformas, sistemas de elevación y suspensión (grúas, eslingas, cadenas, cuñas y otros).

Estabilización de piezas: teoría del sólido, centros de gravedad, estabilización y escafilado de caras, colocación de cuñas y partidores.

Ajuste y corte en obra: picos, macetas, cinceles, escafilador, punteros, gradinas, radiales, máquinas de corte húmedo, taladradoras, canteadoras y otras.

Colocación de sillares, mampuestos y perpiaños. Replanteo en planta y alzado. Reparto en seco. Tipos de colocación: regular, irregular, aparejo a soga y aparejo a tizón, aparejo ciclópeo, a vela y a contravela, de mampostería concertada y careada, mixtas y en cadena. Tipos de recibidos: en seco, morteros (capa gruesa y capa fina), adhesivos, resinas (fenólicas, de reacción y otros adherentes), anclajes (tipología, disposición y colocación) y otros. Preparación y humectación de piezas. Adherentes: morteros, adhesivos, resinas y otros.

Componentes de morteros y adhesivos. Características: resistencia, tiempo de colocación, rectificado, fraguado y endurecimiento. Propiedades de aglomerantes: comportamiento, resistencia y otros. Componentes: agua, arenas, fibras y aditivos. Dosificaciones y consistencias específicas para cada aplicación. Realización de huecos y encuentros de obra. Procedimientos y técnicas constructivas. Puntos singulares, remates y encuentros: identificación y procedimientos de resolución. Especificaciones de puesta en obra. Encuentros de fábricas y otros elementos de obra. Enjarjes. Arriostramiento provisional: técnicas, manejo de materiales y medios auxiliares.

Remate y labores complementarias. Limpieza y tratamiento de juntas. Tratamiento de juntas y superficies: materiales sellantes, de protección, de funcionalidad y otros. Relleno de juntas: mastiques, morteros, sellantes, protectores y otros. Protecciones contra la humedad: materiales, colocación, tipos, barreras en arranques y acabados superficiales. Elementos auxiliares y complementarios: rejillas, sumideros, remates metálicos y otros. Operaciones de limpieza. Procesos y condiciones de calidad en fábricas de piedra. Aparejo. Planeidad. Desplome. Horizontalidad de hiladas. Espesor de juntas. Aplomado de llagas. Rejuntado. Juntas de dilatación. Enjarjes en encuentros. Limpieza y aspecto.

Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

c) Construcción de arcos, cornisas y remates singulares en mampostería y sillería: Interpretación de la documentación técnica de elementos y remates singulares de fábrica de piedra.

Técnicas de montaje. Conceptos de arcos: tipos de arcos, partes de un arco, esfuerzos y cargas. Trazado de arcos, elipses y catenarias. Construcción de elementos y remates singulares: arcos, claves, dovelas, dinteles, cornisas, impostas, albardillas, alféizares, peldaños, molduras singulares y otros remates. Técnicas de construcción y traba de elementos singulares de piedra: dinteles, jambas, antepechos y otros. Colocación de balaustres, pasamanos, peldaños, escaleras, columnas y otros elementos constructivos. Resolución de encuentros con otros materiales, con otros elementos constructivos y con otras tipologías constructivas.

Equipos, herramientas de trabajo y medios auxiliares. Cimbras y sopandas.

Plantillas y moldes para construcción de bóvedas, dinteles, jambas, escaleras y otros.

Ajuste y remate de arcos en labores complementarias. Tratamiento de juntas y superficies. Elementos auxiliares y complementarios. Protecciones contra la humedad. Operaciones de limpieza. Procesos y condiciones de calidad: principales defectos e irregularidades. Causas y soluciones posibles.

Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

d) Colocación y montaje de elementos singulares de piedra:

Interpretación de planos de montaje y despieces. Técnicas de montaje, colocación y unión. Uniones: ensambles, encastres, siliconados y otros. Sistemas por adherencia: morteros, resinas, adhesivos y otros. Sistemas de anclajes: tipología, disposición y colocación. Juntas de unión. Tratamientos.

Maquinaria y equipos. Medios auxiliares. Andamios, sistemas de manipulación, elevación y transporte: grúas, eslingas, cuñas y otros.

Plantillas y moldes de colocación de elementos singulares.

Colocación de piezas: adherentes y anclajes.

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

Labores de acabado. Protecciones contra la humedad: barreras en arranques y acabados superficiales. Procesos y condiciones de ejecución. Tratamiento de juntas y superficies: materiales sellantes, pulido, texturado, tratamientos químicos y texturado de remates. Limpieza.

Calidad del acabado. Control de calidad: herramientas. Principales defectos e irregularidades. Causas y soluciones posibles. Procesos y condiciones de calidad y acabados. Operaciones y productos de limpieza: máquinas, equipos y productos empleados.

Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

e) Montaje de fachadas transventiladas de piedra natural:

Soportes. Características: nivelación, planeidad y regularidad superficial, estabilidad y estado de conservación.

Anclajes. Tipos: visto, oculto, remachado, roscado y otros. Características. Materiales: metálicos y otros. Modo de colocación. Instrucciones del fabricante.

Uniones: ensamble, encastre y adherentes (morteros, resinas y otros). Características de las piezas: geometría, volumen, peso, aspecto y material. Puntos singulares, remates y encuentros: identificación y procedimientos de resolución. Especificaciones de puesta en obra. Información complementaria. Instrucciones técnicas de los fabricantes de soportes y anclaje.

Preparación y adecuación de soportes: estabilidad, humedad, resistencia, masillado y reparado. Revestimiento: principales tipos y materiales. Características.

Sistema constructivo de fachadas transventiladas. Sistemas de anclajes: clasificación. Sistemas puntuales. Sistemas con perfilera. Anclajes regulables y no regulables. Características. Elementos del sistema: fijaciones y ménsulas. Subestructura portante, uniones, enganches y piezas especiales. Tipos, materiales, características e incompatibilidades. Productos de fijación y unión. Tipos, características e incompatibilidades. Juntas. Tipos y características. Principales defectos y patologías del sistema soporte-anclajes-revestimiento. Causas. Efectos.

Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de fachadas: materiales, sistemas, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

Equipos, herramientas y útiles para montaje de fachadas transventiladas. Tipos. Principales características: taladros, atornilladores, llaves dinamométricas, de tubo, de apriete, remachadoras y cizalladoras.

Elementos y medios auxiliares para la elevación y manipulación de las piezas de revestimiento.

Colocación del subsistema portante. Proceso operativo: instrucciones del fabricante. Instalación de los elementos de fijación al soporte: sistemas puntuales y con perfilera. Comprobaciones. Criterios de calidad. Problemas y defectos de instalación: causas y efectos.

Colocación de sistemas de aislamientos. Proceso operativo. Tipos: en placas, lanas, fibras, espumas proyectadas, mastiques, sellantes y otros. Características: resistencia e inercia térmica, rotura de puentes térmicos, acondicionadores acústicos y otros. Comprobaciones. Calidad: problemas y defectos de colocación. Causas y efectos.

Recepción e inspección de piezas: piezas de revestimiento. Patologías. Causas de no aceptación de las piezas. Sistema de posicionamiento: taladrado, ranurado y otros.

Procedimiento de unión y enganche de piezas en fachadas transventiladas. Proceso operativo. Instrucciones del fabricante. Morteros y adhesivos: tipos, preparación y características. Manipulación de las piezas de revestimiento. Comprobaciones. Criterios de calidad. Problemas y defectos de colocación: causas y efectos. Juntas de unión.

Trabajos complementarios de conformado. Operaciones de corte y conformado: tipos. Equipos y herramientas empleados. Tratamiento superficial: tipos y productos empleados.

Remates y acabado final en fachadas transventiladas. Elementos singulares. Tipos. Características. Colocación: proceso operativo. Elementos complementarios y de remate. Tipos. Características. Colocación: proceso operativo. Sellado y tratamiento de juntas: requisitos. Limpieza. Productos. Acabado final. Comprobaciones.

Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

Montaje y desmontaje de elementos para su reparación y conservación. Sustitución de piezas en fachadas transventiladas. Piezas que hay que sustituir. Patologías: criterios de no aceptación.

f) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos en colocación de piedra natural.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en colocación de piedra natural.

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de colocación de piedra natural.

Factores y situaciones de riesgo.

Factores físicos del entorno de trabajo. Factores químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de colocación de piedra natural.

Seguridad en los trabajos en altura, a nivel y distinto nivel.

Medios y equipos de protección individual y colectiva.

Prevención y protección colectiva.

Normativa reguladora de la gestión de residuos.

Clasificación y almacenamiento de residuos.

Tratamiento y recogida de residuos.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de colocación de piedra natural: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).

Métodos y normas de orden y limpieza.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Gestión ambiental.

11. Módulo profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 0897

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico en Piedra Natural.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico en Piedra Natural.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del técnico en Piedra Natural.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresariado y trabajadores y trabajadoras.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.



- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
 - f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
 - g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
 - h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
 - i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable al sector relacionado con el título de Técnico en Piedra Natural.
 - j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresariado y persona trabajadora dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a trabajador/trabajadora y empresariado.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico en Piedra Natural.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico en Piedra Natural.

g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico en Piedra Natural.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico en Piedra Natural.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una empresa del sector.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico en Piedra Natural.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que deben ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de la persona trabajadora y su importancia como medida de prevención.

B. Contenidos:

a) Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en Piedra Natural.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico en Piedra Natural.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en Piedra Natural.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Clases de equipos en el sector de la piedra natural según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz. La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes. Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo. Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores y trabajadoras.

Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y trabajadoras y empresariado.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en Piedra Natural.

Conflictos colectivos de trabajo. Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación y teletrabajo, entre otros. Beneficios para los trabajadores y trabajadoras en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

d) Seguridad Social, empleo y desempleo:

El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.



Estructura del sistema de la Seguridad Social.

Determinación de las principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

La acción protectora de la Seguridad Social.

Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.

Concepto y situaciones protegibles por desempleo.

Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.

El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.

Riesgos específicos en el sector de la piedra natural.

Determinación de los posibles daños a la salud de la persona trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

Gestión de la prevención en la empresa.

Representación de los trabajadores y trabajadoras en materia preventiva.

Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

Planificación de la prevención en la empresa.

Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

Elaboración de un plan de emergencia en una pequeña o mediana empresa del sector.

g) Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.

Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Primeros auxilios. Urgencia médica. Conceptos básicos.

Aplicación de técnicas de primeros auxilios.

Formación a los trabajadores y trabajadoras en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

Vigilancia de la salud de los trabajadores y trabajadoras.

12. Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 0898.

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con la piedra natural.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o empresaria que se inicie en el sector de la piedra natural.

f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

g) Se ha analizado el concepto de empresario o empresaria y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

h) Se ha descrito la estrategia empresarial, relacionándola con los objetivos de la empresa.

i) Se ha definido una determinada idea de negocio, en el ámbito de la piedra natural, que sirva de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y proveedoras y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de piedra natural.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con la piedra natural y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas relacionadas con la piedra natural, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con la piedra natural.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con la piedra natural, en la localidad de referencia

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.

b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con la piedra natural.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio y cheques, entre otros) para una pyme de piedra natural, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.

- g) Se ha incluido toda la documentación citada en el plan de empresa.

B. Contenidos:

a) Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de la piedra natural (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otras).
La cultura emprendedora como necesidad social.
El carácter emprendedor.
Factores claves de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad y formación.
La colaboración entre personas emprendedoras.
La actuación de las personas emprendedoras como empleados de una empresa relacionada con la piedra natural.
La actuación de las personas emprendedoras como empresariado en el sector de la piedra natural.
El riesgo en la actividad emprendedora.
Concepto de empresariado. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
Objetivos personales versus objetivos empresariales.
Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la piedra natural.
Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de la piedra natural en el ámbito local.

b) La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.
La empresa como sistema.
El entorno general de la empresa.
Análisis del entorno general de una empresa relacionada con la piedra natural.
El entorno específico de la empresa.
Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con la piedra natural.
Relaciones de una empresa de piedra natural con su entorno.
Relaciones de una empresa de piedra natural con el conjunto de la sociedad.
La cultura de la empresa: imagen corporativa.
La responsabilidad social.
El balance social.
La ética empresarial.
Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de la piedra natural.

c) Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.
Tipos de empresa.
La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
La fiscalidad en las empresas.
Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con la piedra natural.
Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con la piedra natural.

Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas con la piedra natural.
Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.

Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

Gestión administrativa de una empresa relacionada con la piedra natural.

13. Módulo profesional: Formación en centros de trabajo

Código: 0899

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores y proveedoras, clientes y clientas, sistemas de producción, almacenaje y otros.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

e) Se han valorado las competencias de los recursos humanos para el desarrollo de la actividad productiva.

f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
 - b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
 - c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
 - d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
 - e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
 - f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
 - g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
 - h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
 - i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
 - j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
3. Extrae y conforma bloques de piedra natural, identificando las técnicas y utilizando los recursos y la maquinaria disponibles.

Criterios de evaluación:



- a) Se han descrito e identificado las características y propiedades de la piedra natural.
- b) Se han caracterizado los factores que afectan a las explotaciones de piedra natural, relacionándolas con las técnicas de extracción.
- c) Se ha secuenciado la metodología de explotación de piedra natural.
- d) Se han realizado las perforaciones para el arranque de bloques de piedra natural con voladuras.
- e) Se ha preparado y realizado el corte de bloques con técnicas y maquinaria de arranque mecanizado.
- f) Se ha preparado y utilizado maquinaria para conformar, escuadrar y subdividir el bloque.
- g) Se han clasificado y marcado los bloques para su almacenamiento y expedición.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de perforación, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.
4. Realiza el corte y los tratamientos superficiales, describiendo el método de almacenaje y selección, y utilizando métodos y equipos de la empresa.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha caracterizado el material en función de sus dimensiones, trazabilidad y marcas de cantera.
- b) Se ha manejado la maquinaria, equipos y elementos auxiliares para el movimiento, transporte interno y almacenaje.
- c) Se han manejado los equipos de corte con hilos, sierras y otra maquinaria, para el precorte y corte primario.
- d) Se han programado máquinas automáticas y semiautomáticas, según las especificaciones del proceso, para obtener las formas o la pieza requerida.
- e) Se ha pulido la piedra natural, relacionando las técnicas con el tipo de material, para obtener el acabado superficial con la calidad exigida.
- f) Se han aplicado los tratamientos superficiales, describiendo el proceso en función de las características de la piedra sobre la que se aplica.
- g) Se ha manejado la maquinaria, equipos y los medios para aplicar productos químicos a cada material, obteniendo los acabados con la calidad requerida.
- h) Se ha aplicado la normativa ambiental y la de prevención de riesgos laborales.
- i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de perforación, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.
5. Elabora piezas y conjuntos, identificando las técnicas y utilizando los recursos e instalaciones disponibles para el tallado y mecanizado en piedra natural.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha interpretado la documentación técnica, relacionándola con los trabajos de corte y elaboración de piedra natural.
- b) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de elaboración de piezas, en función de los resultados que se pretenden obtener.
- c) Se han realizado las piezas estándar, singulares y a medida, relacionando las técnicas de talla y las labores especiales con el tipo de material.
- d) Se han realizado las operaciones auxiliares y complementarias de mecanizado de terminación de las piezas.
- e) Se ha exfoliado y conformado la pizarra según su esquistosidad o estratos, mediante técnicas manuales y automáticas.
- f) Se han elaborado y conformado piezas con piedra y otros materiales, relacionando las características de los materiales con los procedimientos y el producto que se desea obtener.
- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
6. Elabora programas de control numérico, interpretando y analizando documentación técnica, modelos y materiales y utilizando herramientas informáticas para el mecanizado de piezas de piedra.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han caracterizado los procesos de corte, desbaste y mecanizado de piedra aplicada a las distintas clases de máquinas de control numérico.
- b) Se han relacionado los modelos geométricos, plantillas y modelos con los movimientos de cada herramienta en la programación estándar.



- c) Se han realizado los programas para el control numérico y las plantillas para la elaboración de piezas y conjuntos.
- d) Se han montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- e) Se ha cargado y simulado el programa en el controlador de la máquina.
- f) Se ha controlado el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.
- g) Se han realizado las piezas, comprobando su calidad y acabado requerido.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de fabricación asistida.

7. Coloca piezas y monta conjuntos de piedra natural mediante adherentes o sistemas mecánicos, caracterizando las máquinas, productos y consumibles.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación gráfica y técnica, relacionándola con los trabajos de colocación y restauración de piedra natural.
- b) Se han caracterizado y preparado los soportes, anclajes y uniones en función de las características de la obra.
- c) Se han preparado y manejado la maquinaria, equipos, productos y consumibles necesarios para el montaje de los elementos singulares de piedra.
- d) Se han levantado fábricas de piedra natural, relacionando las técnicas y el tipo de material con los útiles y equipos que se van a utilizar.
- e) Se han colocado o restituido las piezas, en seco, con anclajes, morteros y otros adhesivos.
- f) Se han montado fachadas transventiladas de piedra natural, relacionando las técnicas y la maquinaria con los procedimientos de anclaje.
- g) Se han realizado operaciones de remate y limpieza de obras para su entrega final.
- h) Se han montado y desmontado elementos para su reparación, conservación y mantenimiento.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- j) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de fabricación asistida.

8. Aplica procedimientos de restauración y mantenimiento de piedra natural, siguiendo las especificaciones técnicas de los productos y las instrucciones recibidas

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las principales alteraciones y procesos de deterioro, relacionándolos con las diferentes técnicas de intervención en la piedra natural y sus causas.
- b) Se han reconocido los elementos o depósitos nocivos para los elementos de piedra natural, identificando cómo afectan a los distintos tipos de piedra.
- c) Se han tomado muestras de elementos y depósitos nocivos para su posterior análisis, siguiendo los procedimientos establecidos y las instrucciones técnicas recibidas.
- d) Se ha realizado la limpieza de la piedra mediante métodos físicos, mecánicos y químicos, según el material, sistema de agarre y tipo de obra.
- e) Se han elaborado y aplicado morteros con diferentes composiciones, texturas y coloraciones, caracterizando las técnicas de restitución de superficies y volúmenes.
- f) Se han realizado operaciones de relleno de juntas, remate y limpieza.
- g) Se han aplicado las técnicas de tratamiento de protección y consolidación.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

9. Realiza modelos y presupuestos, definiendo las soluciones constructivas de los mismos, utilizando programas de diseño gráfico y aplicando las normas de representación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado e interpretado los sistemas de representación gráfica para desarrollar la solución constructiva o el proyecto de piedra natural.
- b) Se han elaborado bocetos y croquis de elementos y obras de piedra natural.
- c) Se han dibujado planos y se han generado volúmenes de elementos de obras de piedra natural, utilizando programas de diseño gráfico y aplicando las normas de representación.
- d) Se han realizado maquetas, modelos y plantillas para trazar y verificar formas en obras de piedra natural.
- e) Se han realizado mediciones de partidas de obra y tomado medidas sobre planos, y en áreas y zonas donde se ubicará el conjunto o pieza.

- f) Se han calculado los precios de los productos y trabajos de piedra, valorando costes y beneficios.
 - g) Se han elaborado presupuestos, considerado los gastos generales e impuestos.
 - h) Se han caracterizado los productos y servicios ofertados en piedra natural.
 - i) Se ha realizado el proceso de venta, describiendo el procedimiento para el cobro y presentación de productos.
 - j) Se han configurado las mediciones y presupuestos, empleando herramientas informáticas específicas.
 - k) Se ha aplicado la normativa ambiental, la de prevención de riesgos laborales y la de protección de datos.
10. Clasifica y etiqueta los productos para su almacenamiento o expedición, relacionando sus características técnicas y funcionales con sus aplicaciones y destinos.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han descrito y seleccionado los procesos de clasificación y etiquetado de los productos.
 - b) Se han aplicado los criterios de calidad a los productos elaborados en piedra natural.

- c) Se ha seleccionado y manejado la maquinaria, equipos y útiles adecuados para el movimiento de productos elaborados en cada punto del proceso productivo.
- d) Se han preparado y manejado los equipos de embalado, etiquetado y almacenado.
- e) Se ha cargado y estibado el producto elaborado, asegurando su estabilidad.
- f) Se han clasificado y ubicado las piezas conforme a los criterios establecidos.
- g) Se han caracterizado los productos y servicios ofertados en piedra natural.
- h) Se ha realizado el proceso de venta, describiendo el procedimiento para el cobro y presentación de productos.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- j) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos

. B. Contenidos:

- a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de la piedra natural.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la piedra natural.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Organigrama logístico de la empresa. Proveedores y proveedoras, clientela y canales de comercialización.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

- b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía, puntualidad.

Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.

- c) Extracción y conformado de bloques de piedra natural:

Características y propiedades de las rocas y piedra natural. Clasificación de rocas y piedra natural.

Explotaciones de piedra natural. Técnicas de extracción.

Metodología y proceso de explotación de la piedra natural.

Técnicas de barrenado para el arranque de bloques. Realización de taladros. Características y práctica operativa.

Extracción de bloques de piedra natural con maquinaria de arranque mecanizado: equipos de corte con hilo, rozadoras de brazo, equipos de corte con disco, lanzas térmicas, equipos de chorro de agua, cuñas manuales e hidráulicas, perforadoras y martillos picadores.

Maquinaria para conformar y escuadrar bloques: perforadora múltiple, monolama, monohilo, corte con disco y herramientas de escuadreo. Operaciones de conformado y escuadreo de bloque.

Clasificación y marcado de bloques. Manipulación, almacenaje y expedición de productos de cantera.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de explotación de canteras y conformado de bloques.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de arranque y conformado.

d) Realización del corte y de los tratamientos superficiales a la piedra natural:

Características de los materiales. Recepción y clasificación del material. Trazabilidad.

Maquinaria y equipos para el movimiento y elevación de bloques: puentes grúa, carretillas elevadoras, polipastos y mesas transportadoras. Operación de los equipos.

Maquinaria de corte. Aplicación de técnicas de corte con monohilo, monolama, cortabloques, multihilo, telar, sierras, disco diamantado, hidrocorte, corte con cizalla y otros.

Programación de maquinaria.

Técnicas de pulido de la piedra natural. Secuencia de pulido. Manejo de la maquinaria. Técnicas de tratamientos físicos superficiales: raspado, abujardado, apiconado, escafilado, arenado/granallado, flameado y otros. Manejo de la maquinaria.

Tratamientos químicos de la piedra natural: inmersión, pulverización, absorción, desecación y brochado. Técnicas y maquinaria de aplicación.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de corte y tratamiento de la piedra natural.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de corte y tratamientos de la piedra natural. Registro del mantenimiento. Hojas de toma de datos, certificados, fichas, conformidades y no conformidades.e) Elaboración de piezas y conjuntos de piedra natural:

Documentación técnica para el mecanizado de la piedra natural. Diseños y planos de montaje y despiece. Órdenes de fabricación y corte.

Técnicas y procedimientos de elaboración de piezas y conjuntos de piedra natural. Fases de las operaciones de corte y talla.

Realización de piezas estándar de piedra. Terminación y mecanizado.

Técnicas de realización de piezas singulares y a medida de piedra natural. Técnicas de dimensionado para corte, ensambles y talla.

Operaciones auxiliares y complementarias de terminación. Ranurado, biselado, vaciado de piezas, talastrado, troquelado, pulido y conformado de cantos. Moldurado, escafilado y otros.

Operaciones de labrado y exfoliación de la pizarra. Técnicas de lajado. Características de la pizarra: exfoliación y corte.

Conformado de aglomerados y compactos de piedra. Materias primas y semielaborados. Áridos, resinas, cargas, morteros y hormigones. Catalizadores y aditivos empleados.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de elaboración de piezas y conjuntos de piedra natural.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de elaboración de la piedra natural. Registro del mantenimiento. Hojas de toma de datos, certificados, fichas, conformidades y no conformidades.

f) Elaboración de programas de control numérico para el mecanizado de piezas de piedra:

Caracterización de los procesos de corte, desbaste y mecanizado de piedra natural.

Modelos geométricos: piezas en 2D y 3D.

Realización de programas de control numérico y plantillas. Lenguaje de programación y control. Importación de plantillas representaciones y modelos de CAD al programa de mecanizado.

Herramientas y útiles de mecanizado: discos, fresas, boquillas y otros.

Carga y simulación del programa. Controlador de la máquina. Manejo y uso de máquinas de control numérico.

Calidad y acabado de las piezas: tolerancias, estabilidad dimensional, grado de acabado y otros. Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de con maquinaria de control numérico.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria con control numérico.



g) Colocación de piezas y montaje de conjuntos de piedra natural mediante adherentes o sistemas mecánicos:

Interpretación de documentación técnica (planos, despieces y otros). Colocación de mampostería, sillería y cantería. Técnicas de montaje de fachadas transventiladas.

Soportes, anclajes y uniones: características, tipos y colocación.

Preparación y manejo de maquinaria, equipos, productos y consumibles en las labores de montaje y colocación. Elementos y medios auxiliares.

Levantamientos de fábricas de piedra: replanteo en planta y alzado, tipos de colocación y tipos de recibidos. Técnicas de ejecución de los levantamientos y de sus puntos singulares, remates y encuentros.

Técnicas de montaje, colocación y unión. Ensamblajes y encastrados. Colocación con adherentes y anclajes. Sistema constructivo de fachadas transventiladas. Sistemas de anclajes. Subestructura portante, uniones y enganches. Tipos. Productos de fijación y unión. Sistema de aislamientos. Procedimiento de unión y enganche de piezas en fachadas transventiladas.

Remates, limpieza y acabado final de las obras de piedra natural.

Montaje y desmontaje elementos para su reparación y conservación. Sustitución de piezas en obras y conjuntos de piedra.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de colocación de piezas y conjuntos de piedra natural.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de colocación y montaje. Registro del mantenimiento. Hojas de toma de datos, certificados, fichas, conformidades y no conformidades.

h) Aplicación de los procedimientos de restauración y mantenimiento de piedra natural:

Daños y patologías de la piedra: causas físico-mecánicas de alteración de la piedra natural, factores químicos y biológicos. Técnicas de intervención: limpieza, preservación, restitución y protección.

Toma de muestras: técnicas, herramientas e instrumentos, residuos y costras, manchas y muestras biológicas.

Limpieza de la piedra natural. Tipos de limpieza: métodos abrasivos, empujes mecánicos, microtaladros, aeroabrasivos, instrumentos abrasivos giratorios, hidroabrasivos, hidroaéros abrasivos y otros. Maquinaria y equipos de limpieza: herramientas eléctricas y con implementos, arenadoras, hidrolimpiadoras, ultrasonidos, lanzas de vapor de agua, láser y otros.

Elaboración y aplicación de morteros. Dosificaciones y consistencias específicas para cada aplicación. Aplicación de morteros.

Juntas y remate: rellenos, tipos de aplicación y materiales (mastiques, morteros, sellantes, protectores y otros). Limpieza. Técnicas de tratamiento de protección: hidrofugantes, antigrafitis y métodos de aplicación. Consolidantes y técnicas de consolidación: inyección, pulverización, por papetas o apósitos y otros. Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de restauración y mantenimiento de la piedra natural.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de limpieza, restauración y mantenimiento de la piedra natural.

i) Realización de modelos y presupuestos:

Sistemas de representación. Interpretación de planos. Técnicas de representación de piezas, elementos y conjuntos de piedra natural.

Bocetos y croquis: vistas, cortes, detalles y despieces. Técnicas de representación de luz, sombras y color en boceto. Dibujo de planos: formatos, escalas, luz, sombra y color. Técnicas para generar volúmenes con distintas escalas. Normas de representación. Técnicas de realización de maquetas, modelos y plantillas. Desarrollo de maquetas, modelos y plantillas. Materiales, tipos y aplicaciones.

Medición de partidas de obra: medición en obra, medición sobre plano y criterios de medición. Técnicas de medición. Cálculo de los precios de productos en piedra natural: coste de producción. Concepto y obtención. Bases de datos, rendimiento de maquinaria y mano de obra. Confección de precios de unidades de obra.

Presupuestos: tipos y elaboración de presupuestos de trabajos de piedra natural. Herramientas informáticas: hojas de cálculo y procesos automatizados para la elaboración de presupuestos.

Caracterización de los productos y servicios ofertados.

Componentes del precio de venta y sus condicionantes. Procedimientos de facturación y cobro. Formas de cobro al cliente. La factura y formas de pago. Procesos de venta.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de realización de modelos y presupuestos.

j) Clasificación y etiquetado de productos para su almacenamiento y expedición:

Procesos de clasificación y etiquetado: almacenamiento y acopio de materiales, inspección visual, recepción de albaranes, control de materiales, colocación y apilado. Fichas de almacén.

Estándares de calidad y criterios de clasificación: trazabilidad, normativa, marcado CE y otros.

Maquinaria, equipos y útiles de movimiento y almacenado: puentes grúas, carretillas elevadoras, transpaletas, eslingas, ventosas y otros. Uso.

Equipos de etiquetado y embalado de piedra natural. Medios auxiliares para el embalaje. Clases y métodos de etiquetado. Marcado CE, normalización y codificación. Aplicación del etiquetado y embalado a productos de piedra.

Carga y estiba. Técnicas de manipulación y almacenamiento.

Técnicas de clasificación: por productos, tamaño, dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización y otros. Técnicas de almacenamiento: catalogación, simplificación, especificación y otros.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

ANEXO II

Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

Ciclo Formativo de Grado Medio: Piedra Natural				
MÓDULO PROFESIONAL	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
0887. Corte de bloques	128	4		
0889. Elaboración de piezas	192	6		
0890. Modelos en obras de piedra	160	5		
0892. Conocimiento y extracción de la piedra	160	5		
0895. Tecnologías de mecanizado en piedra natural (1)	160	5		
0897. Formación y orientación laboral	96	3		
CV0001. Inglés técnico I-M. Horario reservado para la docencia en inglés	64	2		



0888. Tratamientos superficiales			84	4
0891. Comercialización de obras de piedra			66	3
0893. Talla y montaje de piedra natural			88	4
0894. Restauración de piedra natural			154	7
0896. Montaje de piedra natural			154	7
0898. Empresa e iniciativa emprendedora			66	3
CV0002. Inglés técnico II-M. Horario reservado para la docencia en inglés			44	2
0899. Formación en centros de trabajo.				380
Total en el ciclo formativo	2000	30	30	380

ANEXO III

PROFESORADO

A. ATRIBUCIÓN DOCENTE

MÓDULOS PROFESIONALES	Especialidad profesorado	del Cuerpo
CV0001. Inglés técnico I-M CV0002. Inglés técnico II-M	Inglés	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesorado de Enseñanza Secundaria

B. FORMACIÓN INICIAL REQUERIDA AL PROFESORADO DE CENTROS DOCENTES DE TITULARIDAD PRIVADA O DE OTRAS ADMINISTRACIONES DISTINTAS DE LA EDUCATIVA

MÓDULOS PROFESIONALES	REQUISITOS DE FORMACIÓN INICIAL
CV0001. Inglés técnico I-M CV0002. Inglés técnico II-M	Los indicados para impartir la materia de inglés, de Educación Secundaria Obligatoria o Bachillerato, según establece el Real Decreto 860/2010, de 2 de julio, por el que se regulan las condiciones de formación inicial del profesorado de los centros privados para ejercer la docencia en las enseñanzas de educación secundaria obligatoria o del bachillerato (BOE núm.173, de17/07/2010).

ANEXO IV

Currículo completo de módulos profesionales de Inglés técnico

Módulo profesional: Inglés técnico I-M.

Código: CV0001

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce información profesional y cotidiana contenida en discursos orales emitidos en lengua estándar, analizando el contenido global del mensaje y relacionándolo con los recursos lingüísticos correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha situado el mensaje en su contexto.
- b) Se ha identificado la idea principal del mensaje.
- c) Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- d) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos cotidianos de la vida profesional y cotidiana.
- e) Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
- f) Se han identificado las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad.
- g) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.
- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos de este.

2. Interpreta información profesional contenida en textos escritos sencillos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los materiales de consulta y diccionarios técnicos.
- b) Se han leído de forma comprensiva textos claros en lengua estándar.
- c) Se ha interpretado el contenido global del mensaje.
- d) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.
- e) Se ha identificado la terminología utilizada.
- f) Se han realizado traducciones de textos en lengua estándar utilizando material de apoyo en caso necesario.
- g) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.

3. Emite mensajes orales claros estructurados, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los registros utilizados para la emisión del mensaje.
- b) Se ha comunicado utilizando fórmulas, nexos de unión y estrategias de interacción.
- c) Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones.
- d) Se han descrito hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.
- e) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- f) Se han expresado sentimientos, ideas u opiniones.
- g) Se han enumerado las actividades de la tarea profesional.
- h) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- i) Se ha justificado la aceptación o no de propuestas realizadas.
- j) Se ha argumentado la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido.
- k) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.

4. Elabora textos sencillos en lengua estándar, respetando las reglas gramaticales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han redactado textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/o profesionales.



- b) Se ha organizado la información de manera coherente y cohesionada.
- c) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- d) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.
- e) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- f) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.

5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país teniendo en cuenta las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua inglesa.
- b) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua inglesa.
- c) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- d) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua inglesa.

B. Contenidos:

- o Comprensión de mensajes orales:
 - Mensajes profesionales del sector y cotidianos.
 - Mensajes directos (en persona, por videoconferencia...), telefónicos y grabados.
 - Conociendo la terminología específica del sector.
 - Sabiendo extraer la idea principal e ideas secundarias.
- Siendo conscientes de los distintos recursos gramaticales y lingüísticos para que la comunicación sea posible. Interpretación de mensajes escritos:
 - Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos.
 - Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.
 - Terminología específica del sector.
 - Idea principal e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad. Producción de mensajes orales:



- Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.
 - Terminología específica del sector.
 - Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.
 - Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:
 - Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, y otros.
- Entonación como recurso de cohesión del texto oral.

Emisión de textos escritos:

- Elaboración de textos sencillos profesionales del sector y cotidianos.
- Adecuación del texto al contexto comunicativo.
- Registro.
- Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante.
- Uso de los signos de puntuación.
- Coherencia en el desarrollo del texto.

Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua inglesa:

- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa

C. Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con las funciones de atención a la clientela, información y asesoramiento, desarrollo y seguimiento de normas de protocolo y cumplimiento de procesos y protocolos de calidad; todo ello en inglés, incluyendo aspectos como:

- El uso y aplicación de las diversas técnicas de comunicación para informar y asesorar a la clientela durante los procesos de servicio.
- El desarrollo y formalización de procesos y protocolos de calidad asociados a las actividades del servicio. Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en los procesos correspondientes a la cualificación profesional.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo y las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos



del módulo, versarán sobre:

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación y las técnicas de imagen personal utilizando el inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación y la identificación y formalización de documentos asociados a la prestación de servicios en inglés.
 - La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante quejas o reclamaciones de la clientela en inglés.

Módulo profesional: Inglés técnico II-M.

Código: CV0002

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Produce mensajes orales sencillos en lengua inglesa, en situaciones habituales del ámbito social y profesional de la empresa reconociendo y aplicando las normas propias de la lengua inglesa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado mensajes de saludos, presentación y despedida, con el protocolo y las pautas de cortesía asociadas.
 - b) Se han utilizado con fluidez mensajes propuestos en la gestión de citas.
 - c) Se ha transmitido mensajes relativos a justificación de retrasos, ausencias, o cualquier otra eventualidad.
 - d) Se han empleado con suficiente fluidez las expresiones habituales para el requerimiento de la identificación de las personas interlocutoras.
 - e) Se han identificado mensajes sencillos relacionados con el sector.

2. Mantiene conversaciones en lengua inglesa, sencillas y rutinarias del sector interpretando la información de partida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado un vocabulario técnico básico adecuado al contexto de la situación.
- b) Se han utilizado los mensajes adecuados de saludos, presentación, identificación y otros, con las pautas de cortesía asociadas dentro del contexto de la conversación.
 - c) Se han atendido consultas directas telefónicamente con supuestos clientes/clientas y proveedores/as.
 - d) Se ha identificado la información facilitada y requerimientos realizados por la persona interlocutora.
 - e) Se han formulado las preguntas necesarias para favorecer y confirmar la recepción correcta del



- f) Se han proporcionado las respuestas correctas a los requerimientos e instrucciones recibidos.
- g) Se han realizado las anotaciones oportunas en inglés en caso de ser necesario.
- h) Se han utilizado las fórmulas comunicativas básicas más usuales utilizadas en el sector.
- i) Se han comprendido sin dificultad los puntos principales de la información.

3. Cumplimenta documentos rutinarios de carácter técnico en inglés, reconociendo y aplicando las normas propias de la lengua inglesa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado un vocabulario básico de uso general en la documentación propia del sector.
- b) Se ha identificado las características básicas y datos clave del documento.
- c) Se ha analizado el contenido y finalidad de distintos documentos tipo de otros países en inglés.
- d) Se han cumplimentado documentos profesionales relacionados con el sector.
- e) Se han redactado cartas de agradecimiento a proveedores/as y clientela en inglés.
- f) Se han cumplimentado documentos de incidencias y reclamaciones.
- g) Se ha recepcionado y remitido email y fax en inglés con las expresiones correctas de cortesía, saludo y despedida.
- h) Se han utilizado las herramientas informáticas en la redacción y cumplimentación de los documentos.

4. Redacta documentos sencillos de carácter administrativo/laboral reconociendo y aplicando las normas propias de la lengua inglesa y del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado un vocabulario básico de uso general en la documentación propia del ámbito laboral.
- b) Se ha elaborado un Curriculum Vitae siguiendo el modelo europeo (Europass) u otros propios de los países de habla inglesa.
- c) Se han identificado bolsas de empleo en inglés accesibles por medios tradicionales y utilizando las nuevas tecnologías.
- d) Se ha redactado la carta de presentación para una oferta de empleo.
- e) Se han descrito las habilidades personales más adecuadas a la solicitud de una oferta de empleo.
- f) Se ha insertado un Curriculum Vitae en una bolsa de empleo en inglés.

- g) Se han redactado cartas de citación, rechazo y selección para un proceso de selección en la empresa.
 - h) Se ha desarrollado una actitud de respeto hacia las distintas formas de estructurar el entorno laboral.
 - i) Se ha valorado la lengua inglesa como medio de relación y entendimiento en el contexto laboral.
5. Interpreta textos, documentos, conversaciones, grabaciones u otros en lengua inglesa relacionados con la cultura general de negocio y empresa utilizando las herramientas de apoyo más adecuadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado información básica sobre la empresa, el producto y el servicio.
- b) Se han interpretado estadísticas y gráficos en inglés sobre el ámbito profesional.
- c) Se han aplicado los conocimientos de la lengua inglesa a las nuevas Tecnologías de la Comunicación y de la Información.
- d) Se ha valorado la dimensión de la lengua inglesa como medio de comunicación base en la relación empresarial, tanto europea como mundial.

B. Contenidos:

Mensajes orales sencillos en inglés en situaciones propias del sector:

Recursos, estructuras lingüísticas y léxico básico sobre: Presentación de personas, saludos y despedidas, tratamientos de cortesía, identificación de las personas interlocutoras, gestión de citas, visitas, justificación de retrasos o ausencias, alojamientos, medios de transportes, horarios, actos culturales y análogos.

Recepción y transmisión de mensajes de forma: presencial, telefónica o telemática.

Solicitudes y peticiones de información.

Convenciones y pautas de cortesía en las relaciones profesionales: horarios, fiestas locales y profesionales y adecuación al lenguaje no verbal.

Estilos comunicativos formales e informales: la recepción y relación con la clientela.

Conversación básica en lengua inglesa en el ámbito de la atención a la clientela

Recursos, estructuras lingüísticas y léxico básico relacionados con la contratación, la atención a la clientela, quejas y reclamaciones: documentos básicos. Formulación de disculpas en situaciones delicadas

Planificación de agendas: concierto, aplazamiento y anulación de citas.

Presentación de productos/servicios: características de productos/servicios, medidas, cantidades, servicios y valores añadidos, condiciones de pago, etc.

Convenciones y pautas de cortesía, relaciones y pautas profesionales, usadas en la atención a la clientela, externo e interno.

Cumplimentación de documentación administrativa y comercial en inglés:

Interpretación de las condiciones de un contrato de compraventa.

Cumplimentación de documentación comercial básica: propuestas de pedido, albaranes, facturas pro-forma, facturas, documentos de transporte, documentos de pago u otros.

Recursos, estructuras lingüísticas, y léxico básico relacionados con la gestión de pedidos, contratación, intención y preferencia de compra, devoluciones y descuentos.

Redacción de documentación relacionada con la gestión laboral en inglés:

Recursos, estructuras lingüísticas, y léxico básico relacionados con el ámbito laboral: Curriculum Vitae en distintos modelos. Bolsas de empleo. Ofertas de empleo. Cartas de presentación.

La selección y contratación del personal: Contratos de trabajo. Cartas de citación, admisión y rechazo en procesos de selección.

La organización de la empresa: puestos de trabajo y funciones.

Interpretación de textos con herramientas básicas de apoyo (TIC):

Uso de diccionarios temáticos, correctores ortográficos, programas de traducción automáticos aplicados a textos relacionados con:

La cultura de empresa y objetivos: distintos enfoques.

Artículos de prensa específicos del sector.

Descripción y comparación de gráficos y estadística. Compresión de los indicadores económicos más habituales.

Agenda. Documentación para la organización de citas, encuentros, y reuniones. Organización de las tareas diarias.

Consulta de páginas webs con contenidos económicos en inglés con información relevante para la empresa.

C. Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con las funciones de atención a la clientela, información y asesoramiento y cumplimiento de procesos y protocolos de calidad, todo ello en inglés, incluyendo aspectos como:

- El uso y aplicación de las diversas técnicas de comunicación para informar y asesorar a la clientela durante los procesos de servicio.
- El desarrollo y formalización de procesos y protocolos de calidad asociados a las actividades del servicio.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican fundamentalmente en los

procesos propios del nivel de cualificación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo y las competencias del título.

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

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación y las técnicas de imagen personal utilizando el inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación y la identificación y formalización de documentos asociados a la prestación de servicios en inglés.
 - La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante quejas o reclamaciones de la clientela en inglés.

ANEXO V

Espacios mínimos

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 personas	20 personas
Aula polivalente.	60	40
Aula técnica de piedra natural	450	300
Aula técnica de restauración y colocación de piedra	200	200
Almacén de carga y descarga	200	200
Laboratorio	90	60
Cantera de extracción de piedra natural de 0,5 Ha (*)		

(*) Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación.

ANEXO VI

Titulaciones académicas requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el ciclo formativo en los centros de titularidad privada, o de otras Administraciones distintas de la educativa.



Módulos profesionales	Titulaciones
0887. Corte de bloques 0888. Tratamientos superficiales 0889. Elaboración de piezas 0895. Tecnologías de mecanizado en piedra natural 0896. Montaje de piedra natural	<ul style="list-style-type: none">• Licenciatura, ingeniería o arquitectura o título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.• Diplomatura, ingeniería técnica, arquitectura técnica o el título de Grado correspondiente, u otros títulos equivalentes.• Técnico o técnica superior en Producción por Mecanizado u otros títulos equivalentes
0890. Modelos en obras de piedra 0892. Conocimiento y extracción de la piedra 0891. Comercialización de piedra 0893. Talla y montaje de piedra natural 0894. Restauración de piedra natural	<ul style="list-style-type: none">• Licenciatura, ingeniería o arquitectura o título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
0897. Formación y orientación laboral. 0898. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none">• Diplomatura en Ciencias Empresariales.• Diplomatura en Relaciones Laborales.• Diplomatura en Trabajo Social.• Diplomatura en Educación Social.• Diplomatura en Gestión y Administración Pública