

## DISPOSICIONS

### DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT

#### **ORDRE ENS/128/2016, de 17 de maig, per la qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau mitjà d'excavacions i sondatges.**

L'Estatut d'autonomia de Catalunya determina, a l'article 131.3.c, que correspon a la Generalitat, en matèria d'ensenyament no universitari, la competència compartida per a l'establiment dels plans d'estudi, incloent-hi l'ordenació curricular.

D'acord amb l'article 6 bis. 4 de la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, els objectius, les competències, els continguts i els criteris d'avaluació del currículum bàsic requereixen el 55 per cent dels horaris escolars.

Segons s'estableix a l'article 53, en concordança amb l'article 62.8, de la Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació, en el marc dels aspectes que garanteixen l'assoliment de les competències bàsiques, la validesa dels títols i la formació comuna regulats per les lleis, el Govern de la Generalitat aprova el Decret 284/2011, d'1 de març, d'ordenació general de la formació professional inicial.

L'article 31 de la Llei 10/2015, del 19 de juny, de formació i qualificació professionals, estableix que la formació professional té com a finalitats l'adquisició, el millorament i l'actualització de la competència i la qualificació professionals de les persones al llarg de la vida i comprèn, entre d'altres, la formació professional del sistema educatiu, que facilita l'adquisició de competències professionals i l'obtenció dels títols corresponents. Així mateix, la disposició final quarta de la Llei habilita el conseller competent perquè estableixi, per mitjà d'un ordre, el currículum dels títols de formació professional.

El Reial decret 1147/2011, de 29 de juliol, ha regulat l'ordenació general de la formació professional del sistema educatiu, i el Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre, ha establert el títol de tècnic en excavacions i sondatges i n'ha fixat els ensenyaments mínims.

Mitjançant el Decret 28/2010, de 2 de març, s'han regulat el Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya i el Catàleg modular integrat de formació professional.

El currículum dels cicles formatius s'estableix a partir de les necessitats de qualificació professional detectades a Catalunya, la seva pertinença al sistema integrat de qualificacions i formació professional i la seva possibilitat d'adequació a les necessitats específiques de l'àmbit socioeconòmic dels centres.

L'objecte d'aquesta Ordre és establir el currículum del cicle formatiu de grau mitjà d'excavacions i sondatges, que condueix a l'obtenció del títol corresponent de tècnic.

L'autonomia pedagògica i organitzativa dels centres i el treball en equip dels professors permeten desenvolupar actuacions flexibles i possibiliten concrecions particulars del currículum en cada centre educatiu. El currículum establert en aquesta Ordre ha de ser desplegat en les programacions elaborades per l'equip docent, les quals han de potenciar les capacitats clau dels alumnes i l'adquisició de les competències professionals, personals i socials establertes en el perfil professional, tenint en compte, d'altra banda, la necessitat d'integració dels continguts del cicle formatiu.

Aquesta Ordre s'ha tramitat segons el que disposen l'article 59 i següents de la Llei 26/2010, del 3 d'agost, de règim jurídic i de procediment de les administracions públiques de Catalunya, i amb el dictamen previ del Consell Escolar de Catalunya.

En virtut d'això, a proposta de la Direcció General de Formació Professional Inicial i Ensenyaments de Règim Especial, d'acord amb el dictamen de la Comissió Jurídica Assessora,

Ordeno:

## Article 1

### Objecte

Establir el currículum del cicle formatiu de grau mitjà d'excavacions i sondatges, que permet obtenir el títol de tècnic regulat pel Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre.

## Article 2

### Identificació del títol i perfil professional

1. Els elements d'identificació del títol s'estableixen a l'apartat 1 de l'annex.
2. El perfil professional del títol s'indica a l'apartat 2 de l'annex.
3. La relació de les qualificacions i unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya, que són el referent del perfil professional d'aquest títol i la relació amb les qualificacions i unitats de competència del Catàleg nacional de qualificacions professionals, s'especifiquen a l'apartat 3 de l'annex.
4. El camp professional del títol s'indica a l'apartat 4 de l'annex.

## Article 3

### Currículum

1. Els objectius generals del cicle formatiu s'estableixen a l'apartat 5.1 de l'annex.
2. Aquest cicle formatiu s'estructura en els mòduls professionals i les unitats formatives que s'indiquen a l'apartat 5.2 de l'annex.
3. La descripció de les unitats formatives de cada mòdul es fixa a l'apartat 5.3 de l'annex. Aquests elements de descripció són: els resultats d'aprenentatge, els criteris d'avaluació i els continguts de procediments, conceptes i actituds.

En aquest apartat s'estableix també la durada de cada mòdul professional i de les unitats formatives corresponents i, si escau, les hores de lliure disposició del mòdul de què disposa el centre. Aquestes hores les utilitza el centre per completar el currículum i adequar-lo a les necessitats específiques del sector i/o àmbit socioeconòmic del centre.

4. Els elements de referència per a l'avaluació de cada unitat formativa són els resultats d'aprenentatge i els criteris d'avaluació.

## Article 4

### Incorporació de la llengua anglesa en el cicle formatiu

1. Amb la finalitat d'incorporar i normalitzar l'ús de la llengua anglesa en situacions professionals habituals i en la presa de decisions en l'àmbit laboral, en aquest cicle formatiu s'han de dissenyar activitats d'ensenyament i aprenentatge que incorporin la utilització de la llengua anglesa, almenys en un dels mòduls.

A l'apartat 6 de l'annex es determinen els resultats d'aprenentatge, els criteris d'avaluació i la relació de mòduls susceptibles d'incorporar la llengua anglesa.

2. En el mòdul professional de síntesi també s'ha d'utilitzar la llengua anglesa, com a mínim, en alguna d'aquestes fases: en l'elaboració de documentació escrita, en l'exposició oral o bé en el desenvolupament d'algunes activitats. Tot això sens perjudici del que estableix el mateix mòdul professional de síntesi.

## Article 5

### Espais

CVE-DOGC-A-16148028-2016

Els espais requerits per al desenvolupament del currículum d'aquest cicle formatiu s'estableixen a l'apartat 7 de l'annex.

#### Article 6

##### Professorat

Els requisits de professorat es regulen a l'apartat 8 de l'annex.

#### Article 7

##### Convalidacions

Les convalidacions de mòduls professionals i crèdits dels títols de formació professional establerts a l'empara de la Llei orgànica 1/1990, de 3 d'octubre, d'ordenació general del sistema educatiu, amb els mòduls professionals o unitats formatives dels títols de formació professional regulats a l'empara de la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, s'estableixen a l'apartat 9 de l'annex.

#### Article 8

##### Correspondències

1. La correspondència de les unitats de competència amb els mòduls professionals que integren el currículum d'aquest cicle formatiu per a la seva convalidació es regula a l'apartat 10.1 de l'annex.

2. La correspondència dels mòduls professionals que conformen el currículum d'aquest cicle formatiu amb les unitats de competència per a la seva acreditació es fixa a l'apartat 10.2 de l'annex.

#### Article 9

##### Vinculació amb capacitats professionals

1. La formació establerta en el currículum del mòdul professional de formació i orientació laboral capacita per dur a terme responsabilitats professionals equivalents a les que precisen les activitats de nivell bàsic en prevenció de riscos laborals, establertes en el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.

2. La formació establerta en aquesta Ordre, en els seus diferents mòduls professionals, garanteix el nivell de coneixement exigut per obtenir el carnet d'artiller i el d'operador de maquinària minera mòbil, establerts a l'empara del Reial decret 863/1985, de 2 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament general de normes bàsiques de seguretat minera.

#### Disposició addicional

D'acord amb el Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre, pel qual s'estableix el títol de tècnic en excavacions i sondatges i es fixen els seus ensenyaments mínims, els elements inclosos en aquesta Ordre no constitueixen una regulació de l'exercici de cap professió titulada.

#### Disposicions finals

##### Primera

El Departament ha de dur a terme les accions necessàries per al desplegament del currículum, tant en la modalitat d'educació presencial com en la d'educació a distància, l'adequació a les característiques dels

CVE-DOGC-A-16148028-2016

alumnes amb necessitats educatives especials i l'autorització de la reorganització de les unitats formatives, tot respectant els mòduls professionals establerts.

## Segona

La direcció general competent pot adequar el currículum a les característiques dels alumnes amb necessitats educatives especials i pot autoritzar la reorganització de les unitats formatives, tot respectant els mòduls professionals establerts, en el cas de persones individuals i de centres educatius concrets, respectivament.

Barcelona, 17 de maig de 2016

Meritxell Ruiz Isern  
Consellera d'Ensenyament

## Annex

### 1. Identificació del títol

- 1.1 Denominació: excavacions i sondatges
- 1.2 Nivell: formació professional de grau mitjà
- 1.3 Durada: 2.000 hores
- 1.4 Família professional: indústries extractives
- 1.5 Referent europeu: CINE-3 (Classificació internacional normalitzada de l'educació)

### 2. Perfil professional

El perfil professional del títol de tècnic en excavacions i sondatges queda determinat per la competència general, les competències professionals, personals i socials i les capacitats clau que s'han d'adquirir, i per la relació de qualificacions del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya incloses en el títol.

#### 2.1 Competència general

La competència general d'aquest títol consisteix a fer excavacions per a l'extracció de recursos minerals o per a la construcció d'obres subterrànies i a cel obert, així com perforar sondatges de prospecció minera i d'investigació geotècnica, muntant i mantenint instal·lacions i maquinària i aplicant la legislació de protecció ambiental i de prevenció de riscos laborals.

#### 2.2 Competències professionals, personals i socials

Les competències professionals, personals i socials d'aquest títol es relacionen a continuació:

- a) Fer la perforació subterrània i a cel obert, utilitzant les tècniques, els mitjans i recursos propis de perforació.
- b) Practicar voladures de forma simulada conforme a les instruccions i documentació tècnica rebudes preparant, carregant i iniciant els explosius inerts.
- c) Fer el sosteniment en excavacions subterrànies, preparant i col·locant quadres, cintres, ancoratges, clavilles i altres sistemes adients.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

- d) Fer l'estabilització de talussos en excavacions a cel obert, preparant i col·locant els sistemes adients.
- e) Fer projeccions de formigons, aplicant les tècniques i recursos necessaris.
- f) Practicar sondatges, preparant i condicionant els equips adequats a cada operació.
- g) Recollir testimonis i prendre mostres, realitzant assajos i amidaments geotècnics i hidrogeològics *in situ* i al laboratori.
- h) Muntar i mantenir instal·lacions, màquines i equips, realitzant les operacions de verificació, ajust i substitució dels seus elements, restituint-ne el funcionament en condicions de qualitat, seguretat i respecte al medi ambient.
- i) Fer l'excavació d'espais subterranis, utilitzant els sistemes mecanitzats d'arrencada selectiva del material, per extreure recursos minerals o per construir obres subterrànies.
- j) Manejar la maquinària d'excavació i de moviment de terres a cel obert, seguint les especificacions tècniques, en condicions de seguretat i eficiència.
- k) Fer la càrrega, transport, descàrrega i provisió dels materials extrets, complint amb els objectius de la producció i amb la normativa de riscos laborals.
- l) Adaptar-se a les noves situacions laborals originades per canvis tecnològics i organitzatius en els processos productius, actualitzant els seus coneixements, utilitzant els recursos existents per a l'aprenentatge al llarg de la vida i les tecnologies de la informació i la comunicació.
- m) Actuar amb responsabilitat i autonomia en l'àmbit de la seva competència, organitzant i desenvolupant el treball assignat, cooperant o treballant en equip amb altres professionals en l'entorn de treball.
- n) Resoldre de forma responsable les incidències relatives a la seva activitat, identificant les causes que les provoquen, dins de l'àmbit de la seva competència i autonomia.
- o) Comunicar-se eficaçment, respectant l'autonomia i competència de les diferents persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.
- p) Aplicar els protocols i les mesures preventives de riscos laborals i protecció ambiental durant el procés productiu, per evitar danys en les persones i en l'entorn laboral i ambiental.
- q) Aplicar procediments de qualitat, d'accessibilitat universal i de "disseny per a tothom" en les activitats professionals incloses en els processos de producció o prestació de serveis.
- r) Fer la gestió bàsica per a la creació i el funcionament d'una petita empresa i tenir iniciativa en la seva activitat professional.
- s) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de la seva activitat professional, d'acord amb el que estableix la legislació vigent, participant activament en la vida econòmica, social i cultural.
- t) Interpretar en llengua anglesa documents tècnics senzills i les comunicacions bàsiques en els circuits d'una empresa del sector les indústries extractives.

### 2.3 Capacitats clau

Són les capacitats transversals que afecten diferents llocs de treball i que són transferibles a noves situacions de treball. Entre aquestes capacitats destaquen les d'autonomia, d'innovació, d'organització del treball, de responsabilitat, de relació interpersonal, de treball en equip i de resolució de problemes.

2.4 L'equip docent ha de potenciar l'adquisició de les competències professionals, personals i socials i de les capacitats clau a partir de les activitats programades per desplegar el currículum d'aquest cicle formatiu.

3. Relació entre les qualificacions i unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya (CQPC) incloses en el títol i les del Catàleg nacional de qualificacions professionals (CNQP).

Qualificació completa: excavació subterrània amb explosius

CVE-DOGC-A-16148028-2016

Unitats de competència:

UC\_2-0417-11\_2: fer la perforació subterrània

Es relaciona amb:

UC0417\_2: fer la perforació subterrània

UC\_2-0418-11\_2: fer voladures subterrànies

Es relaciona amb:

UC0418\_2: fer voladures subterrànies

UC\_2-0419-11\_2: fer el sosteniment amb quadres, cintres i ancoratges

Es relaciona amb:

UC0419\_2: fer el sosteniment amb quadres, cintres i ancoratges

UC\_2-0420-11\_2: fer projeccions de formigons

Es relaciona amb:

UC0420\_2: fer projeccions de formigons

Qualificació incompleta: sondejos

Unitats de competència:

UC\_2-0415-11\_2: fer sondejos

Es relaciona amb:

UC0415\_2: fer sondejos

UC\_2-0416-11\_2: recollir testimonis, prendre mostres i fer assaigs i mesuraments geotècnics i hidrogeològics

Es relaciona amb:

UC0416\_2: recollir testimonis, prendre mostres i fer assaigs i mesuraments geotècnics i hidrogeològics

Qualificació incompleta: excavació a cel obert amb explosius

Unitats de competència:

UC\_2-1378-11\_2: fer la perforació a cel obert

Es relaciona amb:

UC1378\_2: fer la perforació a cel obert

UC\_2-1379-11\_2: fer l'estabilització de talussos en excavacions a cel obert

Es relaciona amb:

UC1379\_2: fer l'estabilització de talussos en excavacions a cel obert

UC\_2-0420-11\_2: fer projeccions de formigons

Es relaciona amb:

UC0420\_2: fer projeccions de formigons

UC\_2-0426-11\_2: fer voladures a cel obert

Es relaciona amb:

UC0426\_2: fer voladures a cel obert

Qualificació incompleta: excavació subterrània mecanitzada d'arrencada selectiva

Unitats de competència:

UC\_2-1381-11\_2: fer l'excavació amb minador

Es relaciona amb:

UC1381\_2: fer l'excavació amb minador

UC\_2-1382-11\_2: fer l'excavació amb la regadora o el raspall

Es relaciona amb:

UC1382\_2: fer l'excavació amb la regadora o el raspall

UC\_2-1383-11\_2: fer la càrrega amb pala carregadora d'interior

Es relaciona amb:

UC1383\_2: fer la càrrega amb pala carregadora d'interior o *scraper*

#### 4. Camp professional

##### 4.1 L'àmbit professional i de treball

Aquest professional exercirà l'activitat en empreses d'extracció o recerca minera, hidrogeològica i geotècnica, empreses constructores, empreses de moviments de terres, consultories geotècniques, empreses de sondejos, perforacions i excavacions i moviments de terra.

##### 4.2 Les principals ocupacions i llocs de treball són:

- a) Miner.
- b) Conductor-operador de maquinària de moviment de terres.
- c) Conductor-operador de maquinària d'extracció i excavació.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

- d) Conductor-operador de pala carregadora d'interior.
- e) Operador de maquinària de perforació i mandrinatge.
- f) Operador de maquinària perforadora de pous.
- g) Operador de maquinària d'arrencada, regatadores i raspalls.
- h) Artiller.
- i) Operador de minador.
- j) Estrebador.
- k) Barrinaire.
- l) Picador de mines.
- m) Electromecànic de mines.
- n) Oficial mecànic.
- o) Sondista de prospecció minera i geotècnica.
- p) Tècnic de prospeccions i sondatges.

## 5. Currículum

### 5.1 Objectius generals del cicle formatiu

Els objectius generals d'aquest cicle formatiu són els següents:

- a) Reconèixer i manipular maquinària de perforació, descrivint la seqüència operativa, les característiques i les especificacions per fer la perforació subterrània i a cel obert.
- b) Seleccionar i manipular els instruments, equips i material, relacionant-ne les característiques amb les especificacions i documentació tècnica per practicar voladures de forma simulada.
- c) Seleccionar i manejar els mitjans, equips i operacions necessaris, analitzant les característiques del procés per fer sosteniments en excavacions subterrànies.
- d) Seleccionar i utilitzar els mitjans, equips i operacions necessaris, analitzant les característiques del procés per fer l'estabilització de talussos en excavacions a cel obert.
- e) Reconèixer i manipular els equips, mitjans i operacions de la maquinària, analitzant les condicions de l'obra i interpretant la documentació tècnica per fer projeccions de formigó.
- f) Caracteritzar i utilitzar equips i eines, descrivint i preparant la seqüència operativa, per practicar sondatges.
- g) Aplicar les tècniques d'acord amb els procediments establerts, identificant les fases del procés per recollir testimonis, prendre mostres i fer assajos geotècnics i hidrogeològics *in situ* i al laboratori.
- h) Identificar, comparar i valorar la informació obtinguda dels assajos, consultant la reglamentació i normativa vigent per elaborar les dades base de la documentació.
- i) Identificar i ajustar elements, utilitzant els instruments necessaris d'acord amb els procediments establerts i normes de prevenció de riscos laborals per muntar i mantenir instal·lacions, màquines i equips.
- j) Comprovar els equips i instal·lacions, descrivint les operacions tècniques per verificar-ne el funcionament.
- k) Seleccionar i manipular maquinària i equips d'arrencada selectiva, analitzant les característiques del procés i condicions de l'obra per fer l'excavació d'espais subterrànies.
- l) Identificar i aplicar les tècniques i procediments d'excavació, relacionant les condicions del terreny amb els estris i accessoris de la maquinària, a fi de manejar-la en condicions de seguretat i eficiència.
- m) Caracteritzar i manipular els equips i la maquinària, analitzant les característiques del procés per carregar, transportar, descarregar i arreplegar el material extret.
- n) Analitzar i utilitzar els recursos existents per a l'aprenentatge al llarg de la vida i les tecnologies de la



CVE-DOGC-A-16148028-2016

informació i la comunicació per aprendre i actualitzar els seus coneixements, reconeixent les possibilitats de millora professional i personal, per adaptar-se a diferents situacions professionals i laborals.

o) Desenvolupar treballs en equip i valorar la seva organització, participant amb tolerància i respecte, i prendre decisions col·lectives o individuals per actuar amb responsabilitat i autonomia.

p) Adoptar i valorar solucions creatives davant de problemes i contingències que es presenten en el desenvolupament dels processos de treball, per resoldre de forma responsable les incidències de la seva activitat.

q) Aplicar tècniques de comunicació, adaptant-se als continguts que es transmetran, a la seva finalitat i a les característiques dels receptors, per assegurar l'eficàcia del procés.

r) Analitzar els riscos ambientals i laborals associats a l'activitat professional, relacionant-los amb les causes que els produeixen, a fi de fonamentar les mesures preventives que es van adoptar, i aplicar els protocols corresponents per evitar danys en un mateix, en les altres persones, en l'entorn i en el medi ambient.

s) Analitzar i aplicar les tècniques necessàries per donar resposta a l'accessibilitat universal i al "disseny per a tothom".

t) Aplicar i analitzar les tècniques necessàries per millorar els procediments de qualitat del treball en el procés d'aprenentatge i del sector productiu de referència.

u) Utilitzar procediments relacionats amb la cultura emprenedora, empresarial i d'iniciativa professional, per fer la gestió bàsica d'una petita empresa o emprendre un treball.

v) Reconèixer els seus drets i deures com a agent actiu en la societat, tenint en compte el marc legal que regula les condicions socials i laborals per participar com a ciutadà democràtic.

x) Reconèixer i seleccionar el vocabulari tècnic bàsic i les expressions més habituals en llengua anglesa per interpretar documentació tècnica senzilla i comunicar-se en situacions quotidianes a l'empresa.

## 5.2 Relació dels mòduls professionals i unitats formatives

### Mòdul professional 1: sondatges

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: preparació del sondatge. 66 hores

UF 2: operacions i manteniment del sondatge. 33 hores

UF 3: prevenció de riscos en operacions de sondatge. 33 hores

### Mòdul professional 2: treballs geotècnics

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: presa de mostres i extracció de testimonis. 66 hores

UF 2: assaigs geotècnics. 66 hores

### Mòdul professional 3: perforacions

Durada: 165 hores

CVE-DOGC-A-16148028-2016

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: documentació tècnica en perforacions. 33 hores

UF 2: perforació subterrània. 66 hores

UF 3: perforació a cel obert. 66 hores

Mòdul professional 4: tècniques de voladura

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: preparació de la voladura. 33 hores

UF 2: manipulació d'explosius. 33 hores

UF 3: execució de la voladura. 33 hores

Mòdul professional 5: sosteniment

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: realització de sosteniments. 66 hores

UF 2: tècniques de buidatge i aixecament. 66 hores

Mòdul professional 6: estabilització de talussos

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: condicionament de talussos. 33 hores

UF 2: reforçament i consolidació de talussos. 66 hores

Mòdul professional 7: excavacions amb arrencada selectiva

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: excavacions amb minador. 66 hores

UF 2: excavacions amb sistema de fresada i raspallada. 66 hores

Mòdul professional 8: operacions de càrrega i transport en excavacions

Durada: 165 hores

CVE-DOGC-A-16148028-2016

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: operacions amb pala carregadora. 66 hores

UF 2: sistemes de transport. 66 hores

Mòdul professional 9: operació i maneig de maquinària d'excavació

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: operacions amb bulldòzer. 66 hores

UF 2: operacions amb excavadora i retroexcavadora. 66 hores

UF 3: manteniment de maquinària d'excavació. 33 hores

Mòdul professional 10: formació i orientació laboral

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: incorporació al treball. 66 hores

UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

Mòdul professional 11: empresa i iniciativa emprenedora

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: empresa i iniciativa emprenedora. 66 hores

Mòdul professional 12: anglès tècnic

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: anglès tècnic. 99 hores

Mòdul professional 13: síntesi

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: síntesi. 66 hores

Mòdul professional 14: formació en centres de treball

Durada: 350 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

5.3 Descripció dels mòduls professionals i de les unitats formatives

### **Mòdul professional 1: sondatges**

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: preparació del sondatge. 66 hores

UF 2: operacions i manteniment del sondatge. 33 hores

UF 3: prevenció de riscos en operacions de sondatges. 33 hores

#### ***UF 1: preparació del sondatge***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Prepara el transport i ubicació de l'equip de perforació, relacionant-lo amb el tipus de sondatge, les característiques del terreny i la tècnica aplicada.

Criteris d'avaluació

1.1 Localitza i reconeix l'àrea de treball en què es farà el sondatge.

1.2 Comprova l'adequació dels accessos, dels mitjans de transport, de l'explanada on s'ubicarà el sondatge i les basses, en funció dels equips de perforació que s'utilitzin.

1.3 Descriu les propietats i factors que afecten la perforabilitat de les roques.

1.4 Caracteritza els tipus de sondatges, vinculant-los amb els mètodes i tècniques emprades de perforació.

1.5 Identifica i descriu els equips de perforació i el funcionament.

1.6 Prepara l'enfilall de perforació de cada equip.

1.7 Caracteritza els fluids de perforació, els seus sistemes de circulació i els equips auxiliars necessaris.

2. Instal·la l'equip i els mitjans auxiliars de perforació, descrivint la seqüència de les operacions que es faran.

Criteris d'avaluació

2.1 Emplaça l'equip de perforació i els mitjans auxiliars, seguint les especificacions tècniques i necessitats d'espai.

- 2.2 Col·loca l'equip de sondatge en el punt de l'embrocació d'acord amb la documentació tècnica.
- 2.3 Prepara els revestiments o intubacions necessaris per executar el sondatge.
- 2.4 Hissa i controla la inclinació de la torre de l'equip.
- 2.5 Prepara i comprova el subministrament d'aigua i aire, necessaris per fer el sondatge.
- 2.6 Munta els equips auxiliars del sondatge.
- 2.7 Prepara els llots, basses i pous que s'utilitzaran en funció del sondatge.
- 2.8 Col·loca les mànegues o canonades que uneixen el pou i les basses.

## Continguts

### 1. Preparació del transport i ubicació de l'equip:

- 1.1 Localització i reconeixement de l'àrea de treball: interpretació de mapes i plànols. Sistemes de posicionament global (GPS).
- 1.2 Adequació dels accessos, mitjans de transport i l'esplanada del sondatge i basses. Dimensions i formes segons els equips utilitzats, profunditat i diàmetre de la perforació.
- 1.3 Propietats físiques de les roques. Perforabilitat de les roques. Factors que afecten la velocitat de perforació en roques.
- 1.4 Classificació dels sondatges segons la seva aplicació: sondatges d'investigació, sondatges d'explotació i sondatges tecnològics.
- 1.5 Classificació dels sondatges segons les seves característiques geomètriques.
- 1.6 Classificació dels mètodes de perforació. Mètodes o tècniques de perforació més adequades a cada tipus de sondatge.
- 1.7 Equips de perforació: a percussió amb cable, a rotoperussió, a rotoperussió amb circulació inversa, a rotació amb recuperació de testimonis, rotativa lleugera, a rotació a gran profunditat. Tipus, característiques i aplicacions de cada tipus d'equip de perforació.
- 1.8 Enfilall de perforació. Elements de l'enfilall segons el tipus d'equip de perforació: trepants, barres de càrrega, tisoires, muntera giratòria, cables, unions roscades, corones de vídia, diamant i altres.
- 1.9 Fluids de perforació. Tipus de llots. Funcions dels fluids de perforació.  
Basses: tipus, funcions.
- 1.10 Sistemes de circulació de fluids de perforació i equips auxiliars. Funcions de l'aigua i l'aire en l'evacuació i elevació dels detritus.

### 2. Instal·lació de l'equip i mitjans auxiliars de perforació:

- 2.1 Emplaçament de l'equip de perforació i mitjans auxiliars. Espais per al material auxiliar i altres. Fonaments.
- 2.2 Col·locació de l'equip de sondatge en el punt d'embrocació.
- 2.3 Revestiments: intubació. Funcions de la intubació. Parts de la intubació. Accessoris d'una columna d'intubació. Preparació de la intubació.
- 2.4 Hissat i control de la inclinació de la torre de l'equip. Sistemes de muntatge en cada tipus de perforació.
- 2.5 Subministrament d'aigua i aire en cada tipus de sondatge. Preparació dels sistemes de subministrament d'aigua i aire. Addició d'aigua i aire en circulació inversa. Circulació dels fluids: normal i inversa.
- 2.6 Equips auxiliars del sondatge: components principals del sistema de circulació, bombes de fluid de perforació.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

2.7 Preparació dels llots. Equips per fabricar i mantenir els llots. Basses de fluids de perforació.

2.8 Mànegues o canonades en els sistemes de circulació. Aplicació de les tècniques de perforació del sondatge.

### **UF 2: operacions i manteniment del sondatge**

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Aplica les tècniques de perforació del sondatge, caracteritzant els procediments i maquinària que s'utilitzaran, en funció del tipus de perforació i terreny.

Criteris d'avaluació

1.1 Fa la seqüència de les operacions de perforació segons el tipus de sondatge i terreny.

1.2 Posa en marxa l'equip, comprovant-ne el funcionament correcte.

1.3 Comprova i corregeix la velocitat de rotació.

1.4 Comprova l'adequació de la pressió del llot, aigua i aire.

1.5 Examina de forma periòdica les propietats dels llots durant la perforació.

1.6 Controla l'empenta i avenç de l'enfilall.

1.7 Extreu testimonis en perforacions a rotació amb recuperació de testimoni.

1.8 Afegeix barres de perforació quan cal.

2. Fa les operacions de recuperació o rectificació durant la perforació, relacionant l'estat del pou o sondatge amb la maquinària i equips que s'utilitzaran.

Criteris d'avaluació

2.1 Controla i corregeix les desviacions del sondatge, respectant els valors màxims establerts.

2.2 Pren mesures preventives per evitar pèrdues de circulació del fluid i travades de l'enfilall.

2.3 Substitueix l'estri de perforació en funció del seu grau de desgast o de les característiques del terreny.

2.4 Prepara el morter per cimentar la intubació si cal.

2.5 Col·loca les intubacions i reduccions necessàries a mesura que avança la perforació.

2.6 Cimenta la intubació segons les especificacions tècniques.

2.7 Utilitza els "estris de pesca" quan calguin.

2.8 Finalitza el sondatge i en desmunta els elements.

3. Fa el manteniment de primer nivell de la maquinària de sondatge, relacionant les tècniques o tasques de manteniment amb els equips, materials i eines.

Criteris d'avaluació

3.1 Descriu les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips de sondatges.

- 3.2 Identifica i utilitza els equips, materials i eines necessaris per fer les tasques de manteniment de primer nivell.
- 3.3 Identifica i localitza els elements sobre els quals cal fer les operacions de manteniment preventiu o correctiu de primer nivell.
- 3.4 Realitza les operacions de neteja i comprovació de l'estat de la instal·lació i dels equips.
- 3.5 Realitza desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- 3.6 Recull els residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- 3.7 Enregistra els controls i revisions efectuats per assegurar les operacions de manteniment realitzades.

## Continguts

- 1. Aplicació de les tècniques de perforació del sondatge:
  - 1.1 Preparació, operació, seqüenciació i control dels equips de perforació: a percussió amb cable, a rotopercussió, a rotopercussió amb circulació inversa, a rotació amb recuperació de testimonis, rotativa lleugera, a rotació a gran profunditat i altres sistemes de perforació.
  - 1.2 Posada en marxa. Muntatge i maneig de les eines de perforació. Control de desgasts.
  - 1.3 Principis operatius de perforació. Velocitat de rotació. Mecanismes de control i correcció.
  - 1.4 Pressió del llot, aigua i aire: adequació, control i correcció.
  - 1.5 Propietats dels fluids. Contaminació dels fluids.
  - 1.6 Empenta i avenç de l'enfilall: adequació, control i correcció dels elements de l'enfilall.
  - 1.7 Testimonis. Tubs de traure mostres. Metodologia d'extracció i recuperació de testimonis.
  - 1.8 Barres de perforació. Tipus de barres. Muntatge i acoblament de barres a la Kelly.
- 2. Realització de les operacions de recuperació o rectificació durant la perforació:
  - 2.1 Desviacions. Factors que afecten la desviació de sondatges. Configuracions de l'enfilall per evitar desviaments. Tècniques de desviament i correcció de la trajectòria. Amidament i control de sondatges.
  - 2.2 Pèrdues de circulació del fluid, mesures preventives i causes de pèrdues de circulació. Travades de l'enfilall.
  - 2.3 Eines de perforació. Desgast de les eines de perforació.
  - 2.4 Morters per cimentar canonades. Composició i característiques dels ciments. Propietats dels ciments. Additius dels ciments.
  - 2.5 Procés de col·locació d'intubacions i reduccions: identificació de les intubacions, mitjans d'elevació i col·locació.
  - 2.6 Cimentació de la intubació. Cimentació primària. Cimentació secundària. Equips per a la cimentació.
  - 2.7 Operacions de salvament i eines de pesca. Mètodes de pesca segons el tipus d'avaria.
  - 2.8 Finalització del sondatge, condicionament i paretat de la boca del sondatge. Desmuntatge dels equips i instal·lacions. Comunicats de treball.
- 3. Realització del manteniment de primer nivell de maquinària de sondatge:
  - 3.1 Operacions de manteniment de primer nivell. Manual de manteniment.
  - 3.2 Identificació d'equips, materials i eines de manteniment de maquinària de sondatges. Elements de la maquinària i equips objecte de manteniment. Manteniment d'equips de perforació: a percussió i rotopercussió.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

Manteniment dels elements mecànics. Manteniment de l'enfilall de perforació i dels equips auxiliars del sondatge.

3.3 Neteja i comprovació d'equips. Tècniques d'aplicació. Equips de neteja. Verificació de nivells. Comprovació i manteniment d'instal·lacions.

3.4 Muntatge i desmuntatge d'elements de la maquinària de sondatge.

3.5 Proveïment de maquinària. Operacions d'inici i final de jornada.

3.6 Residus. Generació, recollida i control d'emissions.

3.7 Control d'operacions de manteniment.

### **UF 3: prevenció de riscos en operacions de sondatges**

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental específics en equips de sondatge, identificant els riscos associats i les mesures i equips de protecció individual i col·lectiva per a prevenir-los.

Criteris d'avaluació

1.1 Coneix la definició dels treballs de sondatges d'aigua i/o investigació.

1.2 Coneix els equips, eines o mitjans auxiliars en treballs de sondatges d'aigua i/o investigació.

1.3 Identifica els riscos i el nivell de perillositat específics dels sondatges, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.

1.4 Determina les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que cal adoptar en la preparació, execució i manteniment de les operacions de perforació de sondatges.

1.5 Descriu els equips de protecció individuals (calçat, protecció ocular, auditiva i indumentària, entre altres) que cal emprar en les diferents operacions de sondatges, en funció dels riscos.

1.6 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres) de les màquines que s'han d'emprar en les diferents operacions de perforació de sondatges.

1.7 Opera les màquines i equips, respectant les normes de seguretat.

1.8 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, maquinàries de perforació i per fer els sondatges.

1.9 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.

1.10 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

1.11 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

1.12 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

2. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental específiques de les tasques de laboratori, identificant els riscos associats i les mesures i equips de protecció individual i col·lectiva per tal de prevenir-los.



#### criteris d'avaluació

- 2.1 Coneix la definició de les tasques de laboratori.
- 2.2 Coneix els equips, eines o mitjans auxiliars en tasques de laboratori.
- 2.3 Identifica els riscos i el nivell de perillositat específics de les tasques de laboratori, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.
- 2.4 Determina les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que cal adoptar en la preparació, execució i manteniment de les tasques de laboratori.
- 2.5 Descriu els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, auditiva i indumentària, entre altres) que cal emprar en les diferents tasques de laboratori en funció dels riscos.
- 2.6 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres) de les màquines que cal emprar en les diferents tasques de laboratori.
- 2.7 Opera amb les màquines i equips, respectant les normes de seguretat.
- 2.8 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 2.9 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 2.10 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 2.11 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

3. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en tasques de perforació/voladura en interior, identificant els riscos associats i les mesures per tal de prevenir-los, i preparant els equips de protecció individual i col·lectiva.

#### criteris d'avaluació

- 3.1 Coneix la definició de tasques de perforació/voladura en interior.
- 3.2 Coneix els equips, eines o mitjans auxiliars en tasques de perforació/voladura en interior.
- 3.3 Identifica els riscos inherents a l'activitat de perforació/voladura en interior, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.
- 3.4 Determina les mesures de seguretat, prevenció, ambientals i de protecció personal que cal adoptar en les operacions de perforació/voladura en interior.
- 3.5 Descriu i comprova els equips de protecció individual i col·lectiva que cal emprar en les operacions de perforació/voladura en interior.
- 3.6 Identifica i maneja els equips de seguretat, verificant-ne el funcionament.
- 3.7 Descriu els elements de seguretat de les màquines que cal emprar en les diferents operacions de perforació/voladura en interior.
- 3.8 Opera amb les màquines i equips, respectant les normes de seguretat.
- 3.9 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i equips de perforació/voladura en interior.
- 3.10 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 3.11 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 3.12 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental, adoptant les mesures pertinents segons la normativa ambiental.

4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en tasques de perforació/tall/voladura en exterior, identificant els riscos associats i les mesures per tal de prevenir-los i preparant els equips de protecció individual i col·lectiva.

#### criteris d'avaluació

- 4.1 Coneix la definició de tasques de perforació/tall/voladura en exterior.
- 4.2 Coneix els equips, eines o mitjans auxiliars en tasques de perforació/tall/voladura en exterior.
- 4.3 Identifica els riscos inherents a l'activitat de perforació/tall/voladura en exterior, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.
- 4.4 Determina les mesures de seguretat, prevenció, ambientals i de protecció personal que cal adoptar en les operacions de perforació/tall/voladura en exterior.
- 4.5 Descriu i comprova els equips de protecció individual i col·lectiva que cal emprar en les operacions de perforació/tall/voladura en exterior.
- 4.6 Identifica i maneja els equips de seguretat, verificant-ne el funcionament.
- 4.7 Descriu els elements de seguretat de les màquines que cal emprar en les diferents operacions de perforació/tall/voladura en exterior.
- 4.8 Opera amb les màquines i equips, respectant les normes de seguretat.
- 4.9 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i equips de perforació/tall/voladura en exterior.
- 4.10 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 4.11 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 4.12 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental, adoptant les mesures pertinents segons la normativa ambiental.

#### Continguts

1. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental en equips de sondatges:
  - 1.1 Definició dels treballs de sondatges d'aigua i/o investigació.
  - 1.2 Equips, eines o mitjans auxiliars en treballs de sondatges d'aigua i/o investigació.
  - 1.3 Normativa de prevenció de riscos laborals en les operacions de la realització de sondatges.
  - 1.4 Factors i situacions de risc.
  - 1.5 Mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal en la preparació, execució i manteniment de les operacions de sondatges.
  - 1.6 Mitjans i equips de protecció individual i col·lectiva.
  - 1.7 Prevenció i protecció col·lectiva.
  - 1.8 Elements de seguretat en màquines de sondatges (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres).
  - 1.9 Seguretat en el maneig de màquines en operacions de sondatge.
  - 1.10 Accidents. Causes d'accidents en la manipulació de materials, d'eines i de maquinària.
  - 1.11 Manipulació de materials, d'eines i de màquines. Relació amb les mesures de seguretat i protecció

personal.

1.12 Ordre i neteja en les instal·lacions de sondatges.

1.13 Fonts de contaminació en els treballs de sondatges.

1.14 Normativa reguladora de la gestió de residus.

1.15 Classificació i emmagatzematge de residus.

1.16 Tractament i recollida de residus.

2. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals per a operadors de laboratori:

2.1 Definició de les tasques de laboratori.

2.2 Equips, eines o mitjans auxiliars en tasques de laboratori.

2.3 Identificació de riscos en les tasques de laboratori.

2.4 Mesures de seguretat, prevenció i protecció personal en la preparació, execució i manteniment de les tasques de laboratori.

2.5 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en tasques de laboratori.

2.6 Prevenció de riscos laborals en les tasques de laboratori.

2.7 Factors físics i químics de l'entorn de treball.

2.8 Sistemes de seguretat aplicats a les tasques de laboratori.

2.9 Equips de protecció individual i col·lectiva.

2.10 Elements de seguretat en tasques de laboratori (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres).

2.11 Seguretat en l'operació de màquines de laboratori.

2.12 Accidents. Causes d'accidents en la manipulació de materials, eines i maquinària.

2.13 Manipulació de materials, eines i màquines. Relació amb les mesures de seguretat i protecció personal.

2.14 Ordre i neteja en les instal·lacions on es porten a terme els treballs de laboratori.

2.15 Fonts de contaminació en els treballs de laboratori.

2.16 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

2.17 Compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs de laboratori.

3. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en tasques de perforació/voladura en interior:

3.1 Definició de les tasques de perforació/voladura en interior.

3.2 Equips, eines o mitjans auxiliars en tasques de perforació/voladura en interior.

3.3 Identificació de riscos específics en les operacions de perforació/voladura en interior. Relació amb les mesures preventives que cal adoptar.

3.4 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en els treballs de perforació/voladura en interior. Document de seguretat i salut. Disposicions internes de seguretat.

3.5 Factors físics de l'entorn de treball.

3.6 Factors químics de l'entorn de treball.

3.7 Sistemes de seguretat aplicats als treballs de perforació/voladura en interior.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

- 3.8 Equips de protecció individual.
  - 3.9 Proteccions col·lectives.
  - 3.10 Coneixement i compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals. Formació i informació.
  - 3.11 Coneixement i compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs de perforació/voladura en interior. Formació i informació.
  - 3.12 Fonts de contaminació mediambiental de l'entorn. Procediments operatius de gestió ambiental.
  - 3.13 Comprovació de gasos nocius en perforacions subterrànies. Control del risc de caigudes de roques i altres.
- 
- 4. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en tasques de perforació/tall/voladura en exterior:
    - 4.1 Definició de les tasques de perforació/tall/voladura en exterior.
    - 4.2 Equips, eines o mitjans auxiliars en tasques de perforació/tall/voladura en exterior.
    - 4.3 Identificació de riscos específics en les operacions de perforació/tall/voladura en exterior. Relació amb les mesures preventives que cal adoptar.
    - 4.4 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en els treballs de perforació/tall/voladura en exterior. Document de seguretat i salut. Disposicions internes de seguretat.
    - 4.5 Factors físics de l'entorn de treball.
    - 4.6 Factors químics de l'entorn de treball.
    - 4.7 Sistemes de seguretat aplicats als treballs de perforació/tall/voladura en exterior.
    - 4.8 Equips de protecció individual.
    - 4.9 Proteccions col·lectives.
    - 4.10 Coneixement i compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals. Formació i informació.
    - 4.11 Coneixement i compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs de perforació perforació/tall/voladura en exterior. Formació i informació.
    - 4.12 Fonts de contaminació mediambiental de l'entorn. Procediments operatius de gestió ambiental.
    - 4.13 Control del risc de caigudes de roques i altres.

## **Mòdul professional 2: treballs geotècnics**

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: presa de mostres i extracció de testimonis. 66 hores

UF 2: assaigs geotècnics. 66 hores

### ***UF 1: presa de mostres i extracció de testimonis***

Durada: 66 hores

## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica i agafa mostres de sòls i roques per a la seva anàlisi, relacionant-los amb el mètode d'extracció, amb la recollida, la finalitat i el tipus de material mostrejat.

### Criteris d'avaluació

- 1.1 Prepara els utensilis, eines i materials necessaris per fer un mostreig per mitjans manuals.
  - 1.2 Identifica els paràmetres de perforació i les característiques geotècniques de les roques i sòls.
  - 1.3 Prepara la maquinària, els equips, les eines i els consumibles necessaris per fer un mostreig per mitjans mecànics.
  - 1.4 Caracteritza i prepara els mètodes de conservació i identificació de mostres.
  - 1.5 Fa cales i en recull mostres.
  - 1.6 Elabora els comunicats de treball i emmagatzema les mostres.
  - 1.7 Fa les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i dels equips utilitzats.
2. Agafa mostres en sondatges amb destrossa per rotopercussió, relacionant el tipus de fluid de perforació amb el sistema de recollida i amb les característiques de la mostra extreta.

### Criteris d'avaluació

- 2.1 Instal·la i prepara la maquinària, els estris i els consumibles necessaris per fer un mostreig per rotopercussió.
- 2.2 Instal·la i revisa els sistemes de captació de pols o detritus segons les especificacions tècniques.
- 2.3 Munta el circuit per recuperar les mostres.
- 2.4 Prepara i comprova les bosses i sacs en els quals es recullen les mostres.
- 2.5 Refusa les mostres contaminades per evitar falsejar les dades de la investigació.
- 2.6 Prepara les mostres per al seu estudi posterior i descriu *de visu* les característiques observables a simple vista.
- 2.7 Envasa i etiqueta les mostres, recollint en el comunicat del mostreig les incidències produïdes que puguin ser rellevants.
- 2.8 Fa les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i dels equips utilitzats.

3. Extreu testimonis continus en sondatges a rotació, caracteritzant la seqüència d'extracció i els paràmetres de perforació.

### Criteris d'avaluació

- 3.1 Instal·la i prepara la maquinària, els estris i els consumibles necessaris per extraure testimonis continus per rotació.
- 3.2 Munta i revisa el mostrejador en l'enfilall.
- 3.3 Prepara i revisa les caixes i embalatges en què es recullen les mostres.
- 3.4 Pren mostres, traient el testimoni del mostrejador, evitant que es trenqui, es perdin fragments o es desordeni.

- 3.5 Caracteritza els casos en què es necessita parafinar les mostres.
- 3.6 Col·loca i etiqueta les mostres en les caixes, ordenant-les i d'acord amb la profunditat a què corresponen.
- 3.7 Calcula el *rock quality designation* (RQD) de la mostra i el recull en el comunicat del mostreig juntament amb les incidències.
- 3.8 Fa les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i dels equips utilitzats.

## Continguts

1. Identificació i presa de mostres de sòls i roques per a la seva anàlisi:
  - 1.1 Concepte de mostra i de representativitat. Mostreig de sòls i roques. Tipus de mostres (alterades i inalterades). Normativa d'assaigs de camp.
  - 1.2 Estris, eines i materials en mostreigs manuals.
  - 1.3 Paràmetres de perforació. Característiques geotècniques de les roques i sòls. Fluids utilitzats en maquinària de sondatges. Equips de recuperació de reblum. Maquinària d'assaigs de camp.
  - 1.4 Preparació de la maquinària, dels equips, dels estris i dels consumibles per a la presa de mostres per mitjans mecànics. Procediment per a la presa de reblum en sondatges amb destrossa. Procediment d'extracció de testimoni continu.
  - 1.5 Mostreig: formes de mostreig i de reducció de la mida de la mostra. Conservació i identificació de les mostres. Emmagatzematge. Elaboració de comunicats de mostreig.
  - 1.6 Cales. Presa de mostres per mitjans manuals.
  - 1.7 Manteniment de primer nivell.
2. Presa de mostres en sondatges amb destrossa per rotopercussió:
  - 2.1 Instal·lació i preparació de la maquinària, dels estris i dels consumibles per fer un mostreig amb destrossa per rotopercussió.
  - 2.2 Sistemes de captació de pols o detritus.
  - 2.3 Circuits per recuperar les mostres quan es perfora amb aire, aigua o llot.
  - 2.4 Presa de mostres en sondatges amb destrossa. Bosses i sacs portamostres. Preparació i comprovació.
  - 2.5 Mostres contaminades. Preparació de les mostres per al seu estudi en laboratori. Descripció *de visu* de les característiques dels sòls i roques.
  - 2.6 Envasament i etiquetatge de mostres per enviar-les a laboratori.
  - 2.7 Manteniment de primer nivell.
3. Extracció de testimonis continus en sondatges a rotació:
  - 3.1 Instal·lació i preparació de la maquinària, dels estris i dels consumibles d'equips a rotació.
  - 3.2 Muntatge del mostrejador en l'enfilall. Revisió del mostrejador.
  - 3.3 Caixes i embalatges portamostres. Preparació i revisió.
  - 3.4 Presa de mostres amb testimonis continus. Extracció del testimoni del mostrejador. Preparació de les mostres.
  - 3.5 Parafinat de mostres. Mostres que necessiten parafinar-se. Tècnica de parafinat de mostres.
  - 3.6 Col·locació i etiquetatge de les mostres en les caixes.

3.7 Concepte de recuperació i definició i càlcul de l'RQD.

3.8 Comunicat de mostreig. Dades del comunicat.

3.9 Manteniment de primer nivell.

## **UF 2: assaigs geotècnics**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Realitza assaigs de penetració, pressiomètrics i dilatòmètrics, descrivint-ne el procés en funció de les tècniques i de la normativa aplicable.

Criteris d'avaluació

1.1 Relaciona el tipus de penetròmetre i d'assaig amb les característiques del sòl, seleccionant-ne l'adequat en cada cas.

1.2 Emplaça el penetròmetre i controla la verticalitat de la guia i del suport.

1.3 Controla el nombre de cops de la massa sobre el cap d'impacte i la penetració del con o agafamostres del penetròmetre.

1.4 Comprova que la velocitat de penetració dels elements del con i maniguet és constant en els assaigs estàtics.

1.5 Anota a la llibreta de camp les observacions realitzades durant l'assaig i les aturades.

1.6 Prepara els equips necessaris per als assaigs pressiomètrics i dilatòmètrics, indicant-ne l'aplicació i el desenvolupament.

1.7 Comprova el diàmetre del sondatge, col·locant el pressiòmetre o dilatòmetre en el seu interior.

1.8 Controla i anota la pressió aplicada i la deformació de les parets, fins a arribar a la pressió establerta o quan se supera la resistència a compressió de la roca o sòl.

1.9 Fa les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i dels equips utilitzats.

2. Fa l'assaig *vane test* o de molinet, i l'assaig de placa en càrrega, descrivint-ne el procés en funció de les tècniques i de la normativa aplicable.

Criteris d'avaluació

2.1 Caracteritza l'assaig *vane test* o de molinet i l'assaig de placa en càrrega, indicant-ne l'aplicació, els elements i el desenvolupament.

2.2 Fa un trepat previ, quan escaigui i fixa el molinet.

2.3 Respecta els temps d'espera i de realització de l'assaig *vane test* o de molinet, un cop s'ha arribat a la profunditat d'assaig.

2.4 Maneja el molinet segons la normativa aplicable.

2.5 Comprova les condicions del terreny, prepara l'àrea d'assaig i calibra els equips d'assaig de placa en càrrega.

2.6 Assenta l'aparell de càrrega i mesura en l'assaig de placa de càrrega.

2.7 Obté registres de les propietats d'assentament vertical i resistència del sòl per diferents mètodes.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

2.8 Fa les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips utilitzats.

3. Realitza mesures de permeabilitat *in situ* mitjançant assaigs de producció, bombament i altres, relacionant els paràmetres hidrogeològics i característiques dels aqüífers amb les tècniques d'assaig i la normativa aplicable.

criteris d'avaluació

3.1 Caracteritza els assaigs de permeabilitat *in situ*, relacionant-los amb la porositat i mètodes d'amidament.

3.2 Munta l'equip necessari per fer l'assaig i comprova la neteja del pou.

3.3 Instal·la la canonada d'injecció a la profunditat en què es farà l'assaig.

3.4 Col·loca els obturadors en el sondatge, aïllant els trams necessaris per efectuar l'assaig.

3.5 Instal·la la bomba, el dipòsit d'aigua, el cabalímetre i el manòmetre.

3.6 Maneja els equips dels assaigs de permeabilitat *in situ* i dels de producció i bombament.

3.7 Anota en la llibreta de camp les dades necessàries segons l'assaig realitzat.

3.8 Fa les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips utilitzats.

4. Mesura la longitud, desviacions, nivell piezomètric i variacions tensionals en sondatges, relacionant els equips i instruments utilitzats amb la seqüència i la forma de fer les mesures.

criteris d'avaluació

4.1 Utilitza la sonda per mesurar un sondatge.

4.2 Munta inclinòmetres per mesurar la desviació d'un sondatge respecte de la vertical i determinar la direcció cap a la qual es desvia.

4.3 Caracteritza el procés i mètode d'amidament del nivell piezomètric en funció de les característiques del sondatge.

4.4 Munta els piezòmetres per mesurar nivells piezomètrics.

4.5 Col·loca els extensòmetres per mesurar els desplaçaments relatius en sondatges i talussos.

4.6 Anota periòdicament les mesures en la llibreta de camp.

4.7 Fa les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips utilitzats.

5. Fa assaigs de laboratori de sòls i roques, relacionant-los amb els aparells i materials necessaris i descrivint el procés en funció de la tècnica i normativa aplicable.

criteris d'avaluació

5.1 Fa la recepció i preparació de les mostres o provetes per assaigs de sòls i de roques.

5.2 Tamisa, renta i asseca les fraccions de sòl, seguint l'assaig d'anàlisi granulomètrica per tamisatge, i calibra i corregeix el densímetre en cas de fer-lo amb densímetre.

5.3 Caracteritza els assaigs d'humitat, densitat, porositat, permeabilitat, continguts de substàncies químiques i límits d'Atterberg en sòls.

5.4 Caracteritza i fa la seqüència dels assaigs de compactació i de l'índex California Bearing Ratio (CBR) de sòls.



CVE-DOGC-A-16148028-2016

5.5 Analitza les propietats mecàniques de sòls i roques, caracteritzant els assaigs segons la normativa aplicable.

5.6 Anota les dades necessàries i els resultats segons l'assaig realitzat i la normativa aplicable.

5.7 Fa les operacions de manteniment de primer nivell dels equips i eines utilitzats.

6. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i els equips de protecció individual i col·lectiva per prevenir-los.

#### Críteris d'avaluació

6.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat específics dels treballs geotècnics, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.

6.2 Determina les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que cal adoptar en la preparació, execució i manteniment dels treballs geotècnics.

6.3 Descriu els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, auditiva i indumentària, entre altres) que cal emprar en les diferents operacions dels treballs geotècnics, en funció dels riscos.

6.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres) de les màquines que s'han d'emprar en les diferents operacions dels treballs geotècnics.

6.5 Opera les màquines i equips, respectant les normes de seguretat.

6.6 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i maquinàries de perforació, per fer els treballs geotècnics.

6.7 Relaciona la manipulació de materials, d'eines i de màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.

6.8 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

6.9 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

6.10 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

#### Continguts

1. Realització d'assaigs de penetració, pressiomètrics i dilatomètrics:

1.1 Caracterització dels assaigs de penetració *in situ*. Tipus d'assaigs: assaig de penetració estàndard i dinàmica. Tipus de penetròmetres: estàndard i dinàmics. Parts del penetròmetre estàndard i del dinàmic. Relació entre el penetròmetre, l'assaig i les característiques del sòl.

1.2 Emplaçament del penetròmetre. Verticalitat de la guia i suport. L'inclinòmetre.

1.3 Nombre de cops sobre el cap d'impacte. Penetració del con o agafamostres. Barres. Addició de barnilles.

1.4 Comprovació i control de la velocitat constant de penetració dels elements del con i maniguet.

1.5 Informe de resultat o llibreta de camp: dades generals, informació específica de la penetració i altres. Finalització de l'assaig en funció de la profunditat, nombre de cops i tipus de penetròmetre.

1.6 Caracterització dels assaigs pressiomètrics i dilatomètrics. Tipus de pressiómetres. Equips i parts dels pressiómetres. Procediments d'ús dels pressiómetres. Tipus de dilatómetres. Equips i parts dels dilatómetres. Procediments d'ús dels dilatómetres. Tensiòmetres. Mesura de la tensió transversal.

1.7 Diàmetre del sondatge. Control de diàmetre i col·locació del pressiómetre o dilatómetre.

1.8 Pressió aplicada. Deformació de les parets. Realització i anotació de l'assaig. Deformació en el sondatge pel

mètode d'alliberament de tensions. Finalització de l'assaig i altres.

1.9 Operacions de manteniment de primer nivell.

2. Realització de l'assaig *vane test* o de molinet i de l'assaig de placa en càrrega:

2.1 Caracterització dels assaigs *vane test* o de molinet i dels de placa en càrrega. Aplicacions dels assaigs *vane test* i placa en càrrega. Elements i equips de l'assaig *vane test*. Elements i equips de l'assaig de placa en càrrega.

2.2 Assaig *vane test* o de molinet. Trepant previ. Fixació del molinet.

2.3 Profunditat d'assaig. Temps d'espera. Execució de l'assaig *vane test*.

2.4 Maneig del molinet. Parell de forces: màxim i altres. Gir del molinet a velocitat constant. Reemmotllament del sòl. Gir del molinet en condicions de reemmotllament. Registre de dades.

2.5 Assaig de placa en càrrega: condicions del terreny, preparació de l'àrea d'assaig, calibratge d'equips i altres.

2.6 Assentament de l'aparell de càrrega i mesura.

2.7 Registre de dades: assentament vertical i resistència del sòl. Mètodes d'assaig.

2.8 Operacions de manteniment de primer nivell.

3. Realització de mesures de permeabilitat *in situ* mitjançant assaigs de producció, bombament i altres:

3.1 Caracterització dels assaigs de permeabilitat. Relació de permeabilitat amb la porositat i el mètode d'amidament. Tipus d'assaigs. Normativa. Paràmetres hidrogeològics: porositat i permeabilitat. Aquífers.

3.2 Muntatge d'equips per mesurar la permeabilitat: neteja del pou i altres.

3.3 Canonada d'injecció. Instal·lació.

3.4 Obturadors: col·locació, aïllament de trams per efectuar l'assaig i altres.

3.5 Bombes, dipòsits d'aigua, cabalímetre i manòmetre. Tipus, instal·lació. Procediment d'extracció i bombament.

3.6 Maneig dels equips dels assaigs de permeabilitat *in situ* (assaigs de Lungeön, Lefranc i Gilg-Gavard), de producció i bombament.

3.7 Llibreta de camp.

3.8 Operacions de manteniment de primer nivell.

4. Amidament de la longitud, desviacions, nivell piezomètric i variacions tensionals en sondatges:

4.1 Sondes d'amidament de longitud de sondatges. Longitud de l'enfilall.

4.2 Inclínometres. Desviació del sondatge.

4.3 Nivell piezomètric. Procés i mètodes d'amidament del nivell piezomètric de sondatges.

4.4 Extensòmetres. Moviments relatius en sondatges i talussos.

4.5 Periodicitat d'amidaments. Llibreta de camp.

4.6 Operacions de manteniment de primer nivell.

5. Realització d'assaigs de laboratori de sòls i roques:

5.1 Recepció i emmagatzematge de mostres de sòls en el laboratori. Norma UNE o equivalent sobre preparació de mostres per a assaigs de laboratori. Preparació de mostres. Quarteig i divisió de mostres de sòls. Preparació

d'instruments, aparells i provetes per als assaigs en laboratori de roques.

5.2 Assaigs d'anàlisi granulomètriques de sòls per tamisatge. Assaigs d'anàlisi granulomètriques de sòls fins per sedimentació. Mètode del densímetre. Norma UNE o equivalent de l'assaig. Obtenció i expressió de resultats.

5.3 Assaigs d'humitat d'un sòl mitjançant assecat en estufa, assaigs de determinació de la densitat d'un sòl, assaigs de determinació de la porositat d'un terreny, assaigs de determinació de la permeabilitat d'un sòl, límits d'Atterberg i assaigs de determinació de continguts de carbonats, sulfats i matèria orgànica oxidable del sòl. Normes UNE o equivalent dels assaigs.

5.4 Caracterització i seqüenciació dels assaigs de compactació Pròctor normal i Pròctor modificat, i del California Bearing Ratio (CBR). Normes UNE o equivalent dels assaigs.

5.5 Propietats mecàniques dels sòls. Assaig de ruptura a compressió simple en provetes d'un sòl, assaig de determinació dels paràmetres resistents a l'esforç tallant d'una mostra de sòl en la caixa de tall directe, assaig de determinació dels paràmetres resistents d'una mostra de sòl amb l'equip triaxial i assaig de consolidació unidimensional d'un sòl en edòmetre. Normes UNE o equivalent dels assaigs.

5.6 Propietats mecàniques de les roques. Assaigs de determinació de la resistència a la compressió uniaxial de les roques, assaigs de determinació de la resistència a tracció de les roques, assaig brasiler, assaigs de determinació del mòdul d'elasticitat i del coeficient de Poisson de les roques, assaigs de determinació de la resistència a la compressió triaxial de les roques i assaigs de determinació de la resistència a la càrrega puntual de les roques. Normes UNE o equivalent dels assaigs.

5.7 Dades i resultats dels assaigs.

5.8 Manteniment de primer nivell.

6. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals:

6.1 Identificació de riscos en els treballs geotècnics.

6.2 Mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal en la preparació, execució i manteniment dels treballs geotècnics.

6.3 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en treballs geotècnics.

6.4 Prevenció de riscos laborals en les operacions dels treballs geotècnics.

6.5 Factors físics i químics de l'entorn de treball.

6.6 Sistemes de seguretat aplicats als treballs geotècnics.

6.7 Equips de protecció individual i col·lectiva.

6.8 Elements de seguretat en els treballs geotècnics (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres).

6.9 Seguretat en el maneig de màquines de treballs geotècnics.

6.10 Accidents. Causes d'accidents en la manipulació de materials, eines i maquinària.

6.11 Manipulació de materials, eines i màquines. Relació amb les mesures de seguretat i protecció personal.

6.12 Ordre i neteja en les instal·lacions on es porten a terme els treballs geotècnics.

6.13 Fonts de contaminació en els treballs geotècnics.

6.14 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

6.15 Compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs geotècnics.

### **Mòdul professional 3: perforacions**

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: documentació tècnica en perforacions. 33 hores

UF 2: perforació subterrània. 66 hores

UF 3: perforació a cel obert. 66 hores

### ***UF 1: documentació tècnica en perforacions***

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Fa les operacions de verificació de l'estat del front, sosteniment, control de gasos i altres, relacionant l'estat de l'excavació amb la maquinària o equips que s'utilitzaran.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Descriu les característiques del terreny en funció del tipus i els mètodes d'excavació emprats.
- 1.2 Reconeix els riscos associats a la inestabilitat de les excavacions subterrànies i a cel obert.
- 1.3 Identifica les barrines fallides i els fons de barrina, assenyalant les mesures que cal adoptar d'acord amb la normativa vigent.
- 1.4 Descriu les instal·lacions de la ventilació primària i secundària i instal·la els elements que la conformen.
- 1.5 Identifica i mesura els gasos més comuns en les excavacions subterrànies.
- 1.6 Selecciona i prepara els equips, maquinària i accessoris de perforació, segons la documentació tècnica.
- 1.7 Interpreta l'esquema de perforació, els plànols i les dades topogràfiques.

Continguts

1. Realització d'operacions de verificació de l'estat del front:

1.1 Tipus de terrenys. Naturalesa dels terrenys. Grau de fracturació. Estructura del massís rocós. Tipus d'excavació i la seva relació amb la perforació. Propietats físiques de les roques que afecten la perforació.

1.2 Presència d'aigua.

1.3 Riscos associats a la inestabilitat de les excavacions subterrànies i a cel obert: trencaments, despenjaments, bolcades i emmagatzematges d'aigua i escolaments no desitjats. Tensió i deformació del terreny.

1.4 Barrines fallides i fons de barrina.

1.5 Ventilació d'excavacions subterrànies: ventilació primària i secundària. Instal·lació.

1.6 Gasos en excavacions subterrànies.

1.7 Selecció i preparació dels equips, maquinària i accessoris de perforació. Fonaments de la perforació rotopercutiva. Perforació amb martell. Martells pneumàtics i hidràulics. Jumbos. Sistemes d'avenç. Accessori de perforació i elements de l'enfilall.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

1.8 Documentació gràfica de perforacions: dades topogràfiques i replantejament de la perforació, esquemes de perforació per a voladures, sosteniment i altres aplicacions. Informació d'un esquema de perforació.

## **UF 2: perforació subterrània**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Perfora barrines amb jumbo, interpretant els paràmetres, tècniques i esquemes de perforació.

Criteris d'avaluació

1.1 Prepara el jumbo conforme al tipus de perforació i característiques del terreny.

1.2 Posiciona i ancora el jumbo.

1.3 Munta els accessoris i posa en marxa l'equip de perforació.

1.4 Controla els paràmetres de funcionament i els indicadors d'operació de l'equip.

1.5 Executa les instruccions del programa en jumbos automàtics o semiautomàtics.

1.6 Afegeix els elements de l'enfilall de perforació sistemàticament fins a arribar a la longitud total de la barrina.

1.7 Identifica i corregeix situacions anòmales en el transcurs de la perforació.

1.8 Enretira l'enfilall, evitant la travada i comprova les característiques de les barrines realitzades.

2. Perfora barrines amb perforadores rotatives, pneumàtiques o electrohidràuliques, relacionant les operacions amb la documentació tècnica, les característiques i la finalitat de la perforació.

Criteris d'avaluació

2.1 Emplaça i orienta l'equip de perforació.

2.2 Munta les boques de perforació i el barnillatge en la lliscadora.

2.3 Connecta l'equip a les xarxes d'alimentació.

2.4 Controla els paràmetres de funcionament i els indicadors d'operació de l'equip.

2.5 Retira la barrina, evitant-ne la travada i comprovant les característiques de les barrines realitzades.

2.6 Recull i endreça els equips i el material auxiliar, un cop finalitzada la perforació.

3. Fa el manteniment de primer nivell de la maquinària de perforació, relacionant les tècniques o tasques de manteniment amb els equips, els materials i les eines.

Criteris d'avaluació

3.1 Descriu les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i dels equips de perforació.

3.2 Identifica els equips, materials i eines necessàries per fer les tasques de manteniment de primer nivell.

3.3 Identifica i localitza els elements sobre els quals cal fer les operacions de manteniment preventiu de primer

nivell.

- 3.4 Fa les operacions de neteja i comprovació de l'estat de la instal·lació i dels equips.
- 3.5 Verifica i manté els nivells dels lubricants i tensions dels elements.
- 3.6 Fa el desmuntatge i muntatge d'elements simples, d'acord amb el procediment.
- 3.7 Fa el proveïment de la maquinària i les operacions d'inici i final de jornada.
- 3.8 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- 3.9 Fa els controls i les revisions efectuades per assegurar les operacions de manteniment realitzades.

## Continguts

### 1. Perforació de barrines amb jumbo:

- 1.1 Jumbos. Tipus. Funcionament: mecanismes de translació, sistemes d'accionament, braços i lliscadores martells. Preparació: tipus de perforació. Característiques del terreny.
- 1.2 Posicionament i ancoratge del jumbo: estabilització d'equips i components de perforació. Paràmetres de control.
- 1.3 Muntatge d'accessoris. Posada en marxa de jumbos. Comprovacions segons el tipus d'equip.
- 1.4 Control de paràmetres de funcionament. Control dels indicadors d'operació de l'equip. Regulació de l'equip segons manual de funcionament.
- 1.5 Instruccions del programa en jumbos automàtics i semiautomàtics.
- 1.6 Barnillatges extensibles en jumbos.
- 1.7 Elements de l'enfilall: manual i automàtica.
- 1.8 Anomalies en la perforació. Anomalies en el terreny durant la perforació. Identificació i correcció.
- 1.9 Retirada de l'enfilall, evitant-ne la travada. Finalització de l'operació. Comprovació de les característiques de les barrines segons l'esquema de perforació: direcció, inclinació, nombre i longitud.
- 1.10 Recollida i ordre dels equips i material auxiliar.

### 2. Perforació de barrines amb perforadores rotatives, pneumàtiques o electrohidràuliques:

- 2.1 Emplaçament i orientació de l'equip.
- 2.2 Muntatge dels elements de l'enfilall.
- 2.3 Connexió de l'equip a les xarxes d'alimentació. Aïllament i control d'aïllament, derivacions de corrent elèctrica i electrocució. Mànegues d'aire i aigua.
- 2.4 Control de paràmetres de funcionament. Control dels indicadors d'operació de l'equip. Regulació de l'equip segons manual de funcionament.
- 2.5 Retirada de l'enfilall, evitant la travada. Finalització de l'operació. Comprovació de les característiques de les barrines segons l'esquema de perforació.
- 2.6 Recollida i ordre dels equips i material auxiliar.

### 3. Realització del manteniment de primer nivell de maquinària de perforació:

- 3.1 Operacions de manteniment de primer nivell. Manual de manteniment.
- 3.2 Identificació d'equips, materials i eines.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

3.3 Elements de la maquinària i equips objecte de manteniment. Perforació rotopercutiva. Perforació amb martell. Martells pneumàtics i hidràulics. Jumbos. Sistemes d'avenç. Accessori de perforació, elements de l'enfilall.

3.4 Elements mecànics: bastidor i tren de rodatge. Instal·lacions hidràuliques i pneumàtiques. Instal·lacions elèctriques.

3.5 Neteja i comprovació d'equips. Tècniques d'aplicació. Equips de neteja.

3.6 Verificació de nivells. Lubricants. Tensions i collaments.

3.7 Desmuntatge i muntatge d'elements. Accessoris de tall. Accessoris de perforació rotopercutiva: tipus de rosques, adaptadors, barnillatge, maniguets, boques i altres. Cura i manteniment de les boques i del barnillatge. Enfilall de perforació en la perforació rotativa. Muntatge d'accessoris de perforació en els equips amb martell.

3.8 Comprovació dels accessoris de tall i del seu desgast. Accessoris de tall: filtres i consumibles.

3.9 Proveïment de maquinària. Operacions d'inici i final de jornada.

3.10 Residus. Generació, recollida i control d'emissions.

3.11 Control d'operacions de manteniment.

### **UF 3: perforació a cel obert**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Perfora barrines amb equips manuals, aplicant les tècniques i procediments requerits.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica els tipus, les parts i els components de les perforadores manuals.

1.2 Selecciona i munta les barrines a l'equip de perforació.

1.3 Connecta les mànegues de subministrament a l'equip i en verifica l'estat.

1.4 Posiciona i orienta l'equip segons les característiques de la perforació.

1.5 Regula l'empenta, el cabal d'aigua, d'aire comprimit, si escau, i altres paràmetres per optimitzar el rendiment i evitar embussos.

1.6 Detecta i senyalitza les anomalies en les barrines durant l'operació de perforació.

2. Perfora amb equips amb martell en cap o en fons, relacionant els paràmetres de perforació amb les tècniques i els procediments requerits.

Criteris d'avaluació

2.1 Caracteritza i identifica els components i funcions dels equips de perforació amb martell en cap o en fons.

2.2 Prepara i emplaça l'equip de perforació i els seus components.

2.3 Munta els accessoris de perforació, boques de perforació i barnillatge, en funció de l'equip i del tipus de terreny.

2.4 Revisa l'equip abans de la posada en marxa, identificant les possibles anomalies.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

- 2.5 Maneja els equips de perforació amb martell en cap o en fons.
  - 2.6 Afegeix els elements de l'enfilall de perforació sistemàticament fins a arribar a la longitud total de la barrina.
  - 2.7 Comprova la inclinació i la direcció de la barrina, segons l'esquema de perforació i les instruccions de treball.
  - 2.8 Detecta i senyalitza les anomalies en les barrines durant l'operació de perforació amb martell en cap o en fons.
3. Fa el manteniment de primer nivell de la maquinària de perforació, relacionant les tècniques o tasques de manteniment amb els equips, els materials i les eines.

#### criteris d'avaluació

- 3.1 Descriu les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i dels equips de perforació.
  - 3.2 Identifica els equips, materials i eines necessàries per fer les tasques de manteniment de primer nivell.
  - 3.3 Identifica i localitza els elements sobre els quals cal fer les operacions de manteniment preventiu de primer nivell.
  - 3.4 Fa les operacions de neteja i comprovació de l'estat de la instal·lació i dels equips.
  - 3.5 Verifica i manté els nivells dels lubricants i tensions dels elements.
  - 3.6 Fa el desmuntatge i muntatge d'elements simples, d'acord amb el procediment.
  - 3.7 Fa el proveïment de la maquinària i les operacions d'inici i final de jornada.
  - 3.8 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
  - 3.9 Registra els controls i les revisions efectuades per assegurar les operacions de manteniment realitzades.
4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental identificant els riscos associats i les mesures per tal de prevenir-los i preparant els equips de protecció individual i col·lectiva.

#### criteris d'avaluació

- 4.1 Identifica els riscos inherents a l'activitat de perforació i manteniment, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.
- 4.2 Determina les mesures de seguretat, prevenció, ambientals i de protecció personal que cal adoptar en les operacions de perforació i manteniment.
- 4.3 Descriu i comprova els equips de protecció individual i col·lectiva que cal emprar en les operacions de perforació i manteniment.
- 4.4 Identifica i maneja els equips de seguretat, verificant-ne el funcionament.
- 4.5 Descriu els elements de seguretat de les màquines que cal emprar en les diferents operacions de perforació.
- 4.6 Opera amb les màquines i equips, respectant les normes de seguretat.
- 4.7 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i equips de perforació.
- 4.8 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 4.9 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 4.10 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental, adoptant les mesures pertinents



segons la normativa ambiental.

## Continguts

### 1. Perforació de barrines amb equips manuals:

1.1 Tipus de perforadores manuals. Parts i components de l'equip i muntatge.

1.2 Tipus i característiques de les barrines (boques i barnillatge) de perforació en equips manuals.

1.3 Mànegues d'aire i aigua. Xarxes d'aigua i energia i connexions de la instal·lació.

1.4 Procediment d'embrocació de les barrines: posicionament, orientació, inclinació i altres.

1.5 Procediment operatiu de la perforadora. Paràmetres a controlar: empenta, cabal d'aigua i subministrament d'aire. Regulació del cabal d'aigua, control de la perforació per evitar embussos. Manual de funcionament de l'equip, avaries i reparacions.

1.6 Detecció d'anomalies en barrines. Senyalització d'anomalies.

### 2. Perforació amb equips amb martell en cap o en fons:

2.1 Equip i components de perforadores amb martell en cap i en fons: sistemes d'avenç, sistemes de muntatge per a aplicacions subterrànies, sistemes de muntatge per a aplicacions a cel obert, captadors de pols, inclinòmetres, elements d'equips de perforació rotativa i elements auxiliars de la perforació rotativa. Funcionament d'equips de perforació amb martell en cap i fons.

2.2 Preparació d'equips. Connexió de l'equip a les xarxes d'alimentació. Aïllament i control d'aïllament, derivacions de corrent elèctric i electrocució. Mànegues d'aire i aigua.

2.3 Emplaçament i estabilització d'equips i components de perforació. Paràmetres de control.

2.4 Trasllat i transport de l'equip de perforació: càrrega, subjecció i descàrrega en la unitat de transport i condicionants geomètrics en el transport. Procediments i mitjans auxiliars. Tipus de sistemes de desplaçament.

2.5 Accessoris de perforació rotopercutiva: tipus de rosques, adaptadors, barnillatge, maniguets, boques. Cura i manteniment de les boques i del barnillatge. Enfilall de perforació en la perforació rotativa. Muntatge d'accessoris de perforació en els equips amb martell.

2.6 Revisió de l'equip: aïllament elèctric, inspecció visual de deterioraments en l'estructura de la màquina, fugues i altres. Possibles anomalies. Normes d'actuació. Senyalització.

2.7 Operació d'equips de perforació amb martell en cap i en fons. Control de paràmetres de funcionament. Control dels indicadors d'operació de l'equip. Regulació de l'equip segons manual de funcionament.

2.8 Elements de l'enfilall de perforació. Components d'avenç i perforació. Addició d'elements de l'enfilall: manual i automàtica.

2.9 Comprovació de barrines: obstruccions, nombre, direcció, inclinació, longitud i finalitat segons l'esquema de perforació. Senyalització d'anomalies.

2.10 Anomalies en la perforació. Identificació i correcció.

2.11 Anomalies en el terreny durant la perforació. Identificació i correcció.

### 3. Realització del manteniment de primer nivell de maquinària de perforació:

3.1 Operacions de manteniment de primer nivell. Manual de manteniment.

3.2 Identificació d'equips, materials i eines.

3.3 Elements de la maquinària i equips objecte de manteniment. Perforació rotopercutiva. Perforació amb martell. Martells pneumàtics i hidràulics. Jumbos. Sistemes d'avenç. Accessori de perforació, elements de l'enfilall.

3.4 Elements mecànics: bastidor i tren de rodatge. Instal·lacions hidràuliques i pneumàtiques. Instal·lacions elèctriques.

3.5 Neteja i comprovació d'equips. Tècniques d'aplicació. Equips de neteja.

3.6 Verificació de nivells. Lubricants. Tensions i collaments.

3.7 Desmuntatge i muntatge d'elements. Accessoris de tall. Accessoris de perforació rotopercutiva: tipus de rosques, adaptadors, barnillatge, maniguets, boques i altres. Cura i manteniment de les boques i del barnillatge. Enfilall de perforació en la perforació rotativa. Muntatge d'accessoris de perforació en els equips amb martell.

3.8 Comprovació dels accessoris de tall i del seu desgast. Accessoris de tall: filtres i consumibles.

3.9 Proveïment de maquinària. Operacions d'inici i final de jornada.

3.10 Residus. Generació, recollida i control d'emissions.

3.11 Control d'operacions de manteniment.

4. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals:

4.1 Identificació de riscos específics en les operacions de perforació i manteniment, en excavacions subterrànies i a cel obert. Relació amb les mesures preventives que cal adoptar.

4.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en els treballs de perforació i manteniment. Document de seguretat i salut. Disposicions internes de seguretat.

4.3 Factors físics de l'entorn de treball.

4.4 Factors químics de l'entorn de treball.

4.5 Sistemes de seguretat aplicats als treballs de perforació i manteniment.

4.6 Equips de protecció individual.

4.7 Proteccions col·lectives.

4.8 Coneixement i compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals. Formació i informació.

4.9 Coneixement i compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs de perforació i manteniment. Formació i informació.

4.10 Fonts de contaminació mediambiental de l'entorn. Procediments operatius de gestió ambiental.

4.11 Comprovació de gasos nocius en perforacions subterrànies. Control del risc de caigudes de roques i altres.

#### **Mòdul professional 4: tècniques de voladura**

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: preparació de la voladura. 33 hores

UF 2: manipulació d'explosius. 33 hores

UF 3: execució de la voladura. 33 hores

#### ***UF 1: preparació de la voladura***

Durada: 33 hores

#### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Prepara els equips, màquines, eines i accessoris de voladura, relacionant els paràmetres que cal controlar amb els mesuraments *in situ*.

#### Criteris d'avaluació

1.1 Selecciona els equips i les màquines presents en la voladura.

1.2 Mesura la concentració de gasos ambientals i comprova que es troben dins dels límits establerts en la legislació vigent.

1.3 Verifica que el cabal d'aire present en el front, en cas d'excavacions subterrànies, es troba dins dels límits establerts.

1.4 Selecciona els equips de comprovació i disparament, en funció del tipus de voladura i en verifica el funcionament

1.5 Identifica els accessoris de voladura i d'eines, en funció de la seva naturalesa i en comprova el bon funcionament.

1.6 Fa el manteniment de primer nivell dels equips de seguretat, de les màquines i de les eines.

#### Continguts

1. Preparació dels equips, màquines, eines i accessoris de voladura:

1.1 Selecció d'equips: descripció, tipus, característiques tècniques i funcionament. Màquines utilitzades en voladures a cel obert i subterrànies: sistemes mecanitzats de càrrega.

1.2 Components de l'atmosfera de mina: gasos, temperatura i humitat, pols de carbó i roca, entre altres. Detectores de gasos: descripció, tipus de mesuradors i concentracions límits de gasos en l'atmosfera de mina.

1.3 Ventilació primària i secundària. Paràmetres de control i verificació de cabals.

1.4 Equips de comprovació i disparament en voladures: tipus, característiques, aplicació, selecció i verificació.

1.5 Accessoris i eines de voladura, característiques i aplicació.

1.6 Manteniment de primer nivell d'equips de seguretat, màquines, eines i accessoris de voladura.

#### **UF 2: manipulació d'explosius**

Durada: 33 hores

#### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Manipula explosius industrials i sistemes d'iniciació simulats i accessoris de voladura, relacionant-ne les característiques amb el sistema d'actuació.

#### Criteris d'avaluació

1.1 Verifica les condicions atmosfèriques i l'horari per a les operacions amb explosius i accessoris simulats, dins

CVE-DOGC-A-16148028-2016

de l'explotació.

- 1.2 Identifica els explosius industrials i els sistemes d'iniciació simulats i accessoris que s'utilitzaran.
- 1.3 Selecciona els vehicles o recipients autoritzats per fer el transport dels explosius i accessoris.
- 1.4 Rep i transporta els explosius i els accessoris simulats segons el que estableix la legislació vigent.
- 1.5 Emmagatzema els explosius i els accessoris simulats en els dipòsits auxiliars i polvorins autoritzats.
- 1.6 Descriu els paràmetres que es controlaran per verificar l'estat de conservació i caducitat dels explosius industrials i dels sistemes d'iniciació i accessoris.

2. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els riscos laborals derivats de la realització de voladures a cel obert i subterrànies i els relaciona amb les mesures preventives que s'adoptaran.
- 2.2 Determina els equips de protecció individual a utilitzar en la realització de voladures.
- 2.3 Determina les proteccions col·lectives d'equips i d'instal·lacions, i les relaciona amb els riscos associats.
- 2.4 Interpreta les instruccions tècniques i disposicions internes de seguretat referents a l'activitat minera.
- 2.5 Compleix la normativa de prevenció de riscos laborals, reglament d'explosius i de protecció ambiental en les operacions realitzades.
- 2.6 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 2.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 2.8 Defineix els procediments establerts per a la retirada, control i gestió dels residus resultants de les voladures.

#### Continguts

1. Manipulació d'explosius industrials i sistemes d'iniciació simulats i accessoris de voladura:

- 1.1 Condicions atmosfèriques òptimes per a la realització de voladures a cel obert i subterrànies. Horari establert per a les operacions amb explosius dins l'explotació (recepció, distribució i manipulació).
- 1.2 Tipus d'explosius industrials utilitzats en la realització de voladures, de sistemes d'iniciació i d'accessoris: propietats, aplicacions i seguretat en el maneig.
- 1.3 Vehicles de transport d'explosius i sistemes d'iniciació.
- 1.4 Tràmits administratius per a la recepció d'explosius i accessoris. Transport i emmagatzematge d'explosius industrials i accessoris.
- 1.5 Tipus i característiques generals dels dipòsits auxiliars i polvorins autoritzats.
- 1.6 Caducitat i mal estat dels explosius industrials i sistemes d'iniciació: procediments d'actuació i normes de seguretat.

2. Compliment de la normativa ambiental, de seguretat i salut laboral d'explosius:

- 2.1 Identificació de riscos específics en la realització de voladures (a cel obert i subterrànies). Mesures preventives que cal adoptar. Emergències: tipus i actuacions.
- 2.2 Equips de protecció individual: selecció, descripció, estat, ús i manteniment.

- 2.3 Proteccions col·lectives.
- 2.4 Instruccions tècniques i disposicions internes de seguretat.
- 2.5 Normativa de prevenció de riscos, reglament d'explosius i protecció mediambiental.
- 2.6 Ordre i neteja en el lloc de treball. Procediment d'actuació en explotacions a cel obert i subterrànies.
- 2.7 Fonts de contaminació mediambiental de l'entorn.
- 2.8 Procediments operatius de gestió ambiental.

### **UF 3: execució de la voladura**

Durada: 33 hores

#### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Carrega la voladura simulada a cel obert i subterrània, aplicant els procediments establerts en la documentació tècnica.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Comprova l'estat del lloc de treball i observa que no existeix cap paràmetre que pugui ocasionar ensorraments o la inestabilitat dels talussos o del sosteniment.
- 1.2 Controla la presència de barrines, fallides o fons de barrines abans de fer el procés de simulació de càrrega de la voladura.
- 1.3 Neteja les barrines abans de procedir a la simulació de càrrega.
- 1.4 Prepara el cartutx-enceb simulat per a diferents sistemes d'iniciació, d'acord amb la normativa vigent.
- 1.5 Introdueix el cartutx-enceb i l'explosiu simulat en la barrina, segons el tipus de voladura que es farà.
- 1.6 Carrega les barrines amb explosius a granel simulats, d'acord amb el manual de funcionament del fabricant.
- 1.7 Rebleix les barrines segons el tipus de voladura que es farà.

2. Fa de forma simulada voladures a cel obert i subterrànies, relacionant la càrrega i els sistemes d'iniciació amb l'esquema de disparament.

#### Criteris d'avaluació

- 2.1 Interpreta els esquemes de tir corresponents a diferents supòsits de voladures simulades a cel obert i subterrànies.
- 2.2 Tanca els accessos i avisa sobre el disparament de la voladura simulada.
- 2.3 Reparteix, connecta els detonadors elèctrics simulats i comprova el circuit elèctric segons l'esquema de tir.
- 2.4 Connecta la pega amb metxa simulada segons diferents supòsits.
- 2.5 Reparteix i connecta els detonadors no elèctrics simulats i els comprova segons l'esquema de tir.
- 2.6 Simula el disparament de voladures no especials, seguint els procediments de seguretat establerts en la legislació vigent.
- 2.7 Taqueja els còdols amb explosiu simulat i elimina barrines fallides segons diferents situacions simulades.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

2.8 Comprova els resultats de la voladura simulada, identificant possibles anomalies i procedint conforme a la legislació vigent.

3. Destruïx explosius industrials i sistemes d'iniciació simulats, utilitzant el mètode més adequat en funció de la seva naturalesa i composició.

#### Críteris d'avaluació

3.1 Selecciona el sistema de destrucció d'explosius i d'iniciadors.

3.2 Verifica que la zona destinada a la destrucció d'explosius i iniciadors compleix el que estableix la legislació vigent.

3.3 Procedeix a fer els talls d'accessos, senyalització i muntatge dels dispositius de seguretat per a la destrucció d'explosius i iniciadors.

3.4 Guarda les distàncies de seguretat establertes en la legislació vigent.

3.5 Aplica els procediments de combustió, detonació o dissolució química per a la destrucció d'explosius i sistemes d'iniciació simulats.

3.6 Retira i gestiona els residus segons estableix la legislació vigent.

#### Continguts

1. Càrrega de voladures simulades a cel obert i subterrànies:

1.1 Estabilitat de talussos. Factors que incideixen en l'estabilitat dels talussos: paràmetres que cal controlar. Estabilitat i sosteniment de galeries.

1.2 Barrines fallides i fons de barrines: definició, metodologia d'identificació, senyalització, procediments d'actuació i normes de seguretat en les tècniques d'eliminació de barrines fallides. Normes de seguretat i procediments d'actuació davant de la presència de fons de barrines: prohibicions.

1.3 Tècniques de neteja de barrines. Normes de seguretat en les operacions de neteja. Perforació: irregularitats.

1.4 Preparació de cartutx-enceb.

1.5 Cartutx-enceb: definició i situació en relació amb la barrina.

1.6 Càrrega de barrines amb explosiu a granel i encartutat.

1.7 Reblert de les barrines.

2. Realització de forma simulada de voladures a cel obert i subterrànies:

2.1 Tipus de voladures: a cel obert i subterrànies. Mesures de seguretat. Projectes tècnics de voladures: interpretació d'esquemes de tir i paràmetres de seguretat que influeixen en l'execució de voladures.

2.2 Procediments d'avís i tancament d'accessos. Distàncies de seguretat. Normativa específica de seguretat. Sistemes d'avís.

2.3 Detonadors elèctrics. Classificació: en funció del temps de retard, en funció de la sensibilitat i segons la utilització. Pegues elèctriques: tipus de connexions. Comprovacions abans del disparament.

2.4 Pegues amb metxa. Característiques i nombre màxim de barrines que es poden disparar en les pegues amb metxa. Detonadors de metxa: classificació. Seguretat en les operacions de càrrega i disparament.

2.5 Pegues amb detonadors no elèctrics. Circuit d'encesca. Normes de seguretat.

2.6 Disparament simulat de les voladures no especials. Paràmetres de control.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

2.7 Taqueig de còdols amb explosiu. Barrines fallides. Seguretat en les operacions de taqueig i eliminació de barrines fallides.

2.8 Resultats de la voladura. Paràmetres que cal controlar. Legislació específica.

3. Destrucció d'explosius i sistemes d'iniciació simulats:

3.1 Sistemes de destrucció d'explosius industrials i d'iniciadors. Selecció.

3.2 Zones habilitades per a la destrucció: característiques. Legislació específica.

3.3 Talls d'accessoris. Dispositius de senyalització i prohibició en les tasques de destrucció d'explosius i accessoris. Muntatge.

3.4 Distàncies de seguretat en la destrucció d'explosius industrials. Legislació específica aplicable.

3.5 Sistemes de destrucció d'explosius industrials i accessoris: per combustió, per explosió, per dissolució i altres. Legislació específica.

3.6 Residus procedents de la destrucció d'explosius i accessoris. Retirada i gestió.

## **Mòdul professional 5: sosteniment**

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: realització de sosteniments. 66 hores

UF 2: tècniques de buidatge i aixecament. 66 hores

### ***UF 1: realització de sosteniments***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Projecta formigons, segons les especificacions del producte, descrivint la seqüència de les operacions que es faran.

Criteris d'avaluació

1.1 Caracteritza el sosteniment de galeries i túnels en funció del tipus i naturalesa del terreny i factors externs.

1.2 Reconeix si la superfície que cal revestir és regular, està sanejada i drenada per a la correcta aplicació de la projecció de formigó.

1.3 Fa les operacions necessàries per col·locar la malla metàl·lica en les vores del buit.

1.4 Dosifica i barreja els components en les proporcions establertes.

1.5 Prepara i maneja l'equip de projecció.

1.6 Executa la projecció de formigons, de forma uniforme i amb el gruix establert.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

1.7 Fa les operacions de manteniment de primer nivell i neteja de la màquina de projecció de formigó.

2. Fa el sosteniment amb quadres o encavallades, segons el procediment establert, descrivint i aplicant les tècniques per a l'estabilització del buit.

#### Críteris d'avaluació

2.1 Caracteritza els elements del quadre o encavallada, màquines, equips, accessoris d'unió i materials de recobriments.

2.2 Selecciona, d'acord amb els plànols de muntatge, els mitjans i els equips necessaris per a la col·locació d'encavallades o quadres.

2.3 Realitza les sabates, soleres o bases per condicionar el sòl.

2.4 Col·loca plataformes o bastides per a la col·locació del quadre metàl·lic, estampadors i treballs de revestiment en galeries i túnels.

2.5 Descriu i realitza les operacions de muntatge dels elements del quadre o encavallada.

2.6 Realitza i comprova els cavalcaments i la pressió d'estrenyiment del quadre o encavallada d'acord amb les especificacions tècniques.

2.7 Fa el revestiment de la galeria o túnel.

2.8 Fa les operacions de manteniment de primer nivell de maquinària i equips.

3. Fa el sosteniment amb pern, ancoratges i micropilons segons el procediment establert, descrivint i aplicant les tècniques per a l'estabilització del buit.

#### Críteris d'avaluació

3.1 Selecciona, d'acord amb els plànols, els mitjans i els equips necessaris per a l'execució de pern, ancoratges i micropilons.

3.2 Caracteritza els tipus de pern i ancoratges, relacionant-ne les característiques tècniques amb la naturalesa del terreny.

3.3 Fa la perforació i neteja de la barrina, seguint les indicacions del projecte.

3.4 Identifica els tipus de cartutxos de resines o morters, interpretant-ne les especificacions tècniques.

3.5 Fa les operacions d'introducció i fixació de pern i ancoratges.

3.6 Comprova el grau de fixació dels diferents tipus de pern i ancoratges.

3.7 Descriu les operacions d'estabilització de galeries o túnels amb micropilons i paraigua de micropilons.

3.8 Fa la perforació, l'armat, l'entubació i la formigonada de micropilons.

3.9 Fa el manteniment de primer nivell de la maquinària i dels equips.

4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips de protecció individual i col·lectiva per prevenir-los.

#### Críteris d'avaluació

4.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat específics dels sosteniments i projeccions, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.

4.2 Determina les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que s'han d'adoptar en la



CVE-DOGC-A-16148028-2016

preparació, l'execució i el manteniment de les operacions de sosteniment i projecció de formigons.

4.3 Descriu els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, auditiva i indumentària, entre d'altres) que s'han d'emprar en les diferents operacions de sosteniment i projecció de formigons, en funció dels riscos.

4.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes i comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre d'altres) de les màquines que s'han d'emprar en les diferents operacions de sosteniment i projecció de formigons.

4.5 Opera amb les màquines i els equips, respectant les normes de seguretat.

4.6 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines de projecció de formigons i per a la realització de sosteniments.

4.7 Relaciona la manipulació de materials, d'eines i de màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.

4.8 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

4.9 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

4.10 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

## Continguts

### 1. Projecció de formigons:

1.1 Tipus de sosteniment: encavallades o quadres, perns o ancoratges, formigó projectat, micropilons i altres. Funcionalitat dels tipus de sosteniment i projeccions de formigó.

1.2 Condicions de la superfície que cal revestir: sanejament, drenatge i altres.

1.3 Malla metàl·lica: procediments de col·locació, solapaments i elements de subjecció.

1.4 Components del formigó. Dosificació i mesclures.

1.5 Característiques dels formigons projectables: normativa, propietats i dosificació.

1.6 Equips, accessoris i eines utilitzats.

1.7 Sistemes de projecció de formigons: via seca i via humida, sistemes mixtos. Procediments de treball. Pràctica operativa.

1.8 Manteniment de primer nivell dels equips i neteja de la maquinària de projecció.

### 2. Realització del sosteniment amb quadres o encavallades:

2.1 Classes d'esforços.

2.2 Característiques dels sosteniments amb apuntament metàl·lic.

2.3 Interpretació de plànols de sosteniments i de muntatge de quadres i encavallades. Equips de muntatge de quadres i encavallades, maquinària, eines i accessoris.

2.4 Sabates, soleres o bases de fonamentació de quadres o encavallades. Execució de la fonamentació.

2.5 Plataformes i bastides de muntatge en galeries i túnels. Col·locació i muntatge.

2.6 Operacions de muntatge d'elements de quadres i encavallades. Tipus d'apuntaments metàl·lics: rígids, deformables o lliscants:

2.6.1 Muntatge d'elements d'apuntaments rígids.

2.6.2 Muntatge d'apuntaments metàl·lics lliscants: perfils TH, tipus de quadres TH utilitzats, elements de la carcassa. Elements d'unió. Elements de travada. Cavalcaments, distàncies i altres.

2.7 Especificacions tècniques dels quadres o encavallades: parell de serratge, comprovació de cavalcaments i

altres.

2.10 Revestiments: col·locació de les piquetes i rebliment de buits.

2.11 Manteniment de primer nivell de màquines i equips.

3. Realització del sosteniment amb perns, ancoratges i micropilons:

3.1 Interpretació de plànols.

3.2 Tipus de perns i ancoratge.

3.3 Parts i elements d'un pern o ancoratge.

3.4 Sistemes d'ancoratge: per adherència, per fricció (amb elevada pressió de contacte: ancoratge mecànic, amb baixa pressió de contacte: Split Set, Swellex i altres).

3.5 Materials dels perns o dels ancoratges: rodons corrugats, barres de resina amb fibres de vidre, perns autoperforants, cables i altres.

3.6 Barrinada: perforació i neteja.

3.7 Paràmetres que cal controlar.

3.8 Tipus de cartutxos, resines o morters. Proporcions dels components, temps d'elaboració i adormiment en l'ús de perns d'ancoratge per adherència.

3.9 Equips de perforació de perns i ancoratges. Maquinària i eines auxiliars. Mètodes i procediments de treball.

3.10 Control de qualitat de l'ancoratge. Comprovació de tensió dels perns.

3.11 Sosteniments amb micropilons. Maquinària de perforació.

3.12 Estructura de reforç interior del micropiló. Paraigua de micropilons.

3.13 Manteniment de primer nivell de màquines i equips.

4. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

4.1 Normativa de prevenció de riscos laborals en les operacions de sosteniment.

4.2 Factors i situacions de risc.

4.3 Seguretat en els treballs en alçada.

4.4 Mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal en la preparació, execució i manteniment de les operacions de sosteniment.

4.4 Mitjans i equips de protecció individual i col·lectiva.

4.5 Prevenció i protecció col·lectiva.

4.6 Elements de seguretat en màquines per a sosteniment (proteccions, alarmes i comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre d'altres).

4.7 Seguretat en el maneig de màquines en operacions de sosteniment.

4.8 Accidents. Causes d'accidents en manipulació de materials, eines i maquinària.

4.9 Manipulació de materials, eines i màquines. Relació amb les mesures de seguretat i protecció personal.

4.10 Ordre i neteja en les instal·lacions de sosteniment.

4.11 Fonts de contaminació en els treballs de sosteniment.

4.12 Normativa reguladora de la gestió de residus.

4.13 Classificació i emmagatzematge de residus.

4.14 Tractament i recollida de residus.

### **UF 2: tècniques de buidatge i aixecament**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Aplica les tècniques de buidatge i aixecament d'enfonsaments en galeries i túnels, descrivint la seqüència de les operacions que es faran i amb les condicions de seguretat establertes.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Interpreta els plànols d'ampliació de la nova secció.
- 1.2 Identifica els diferents tipus d'elements de reforç establerts per assegurar el sosteniment de la zona propera que cal buidar o aixecar.
- 1.3 Fa les operacions necessàries per retirar el sosteniment anterior de la secció que s'ampliarà o recuperarà.
- 1.4 Fa l'operació de posar les piquetes des de l'últim sosteniment col·locat per evitar despreniments.
- 1.5 Efectua les operacions necessàries per permetre la nova secció, en funció de la naturalesa i l'estat del terreny.
- 1.6 Caracteritza el sosteniment de la secció recuperada en funció del tipus i la naturalesa del terreny, i dels factors externs.

Continguts

1. Aplicació de les tècniques de buidatge i aixecament d'enfonsaments en galeries i túnels:
  - 1.1 Interpretació de plànols d'ampliació de secció.
  - 1.2 Elements de reforç de l'apuntament o del buit que s'ampliarà o recuperarà.
  - 1.3 Retirada del sosteniment anterior.
  - 1.4 Col·locació de les piquetes.
  - 1.5 Procediments de treball establerts per buidar o aixecar enfonsaments.
  - 1.6 Ús i manteniment de primer nivell de màquines i equips.
  - 1.7 Tècniques de col·locació del nou sosteniment.

### **Mòdul professional 6: estabilització de talussos**

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: condicionament de talussos. 33 hores

UF 2: reforçament i consolidació de talussos. 66 hores

**UF 1: condicionament de talussos**

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Condiciona el talús, descrivint la seqüència de les operacions que es faran i amb les condicions de seguretat establertes.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Caracteritza el comportament dels talussos i els seus riscos d'inestabilitat.
  - 1.2 Descric les operacions de condicionament del talús.
  - 1.3 Prepara i utilitza la maquinària i els equips per a la realització dels treballs de condicionament de talussos.
  - 1.4 Prepara i utilitza els equips de treball en alçada per a les operacions que es realitzin suspesos o elevats.
  - 1.5 Retira els materials solts i inestables de la superfície del talús.
  - 1.6 Caracteritza els mètodes d'estabilització de talussos, en funció del tipus i de la naturalesa del terreny i dels factors externs.
  - 1.7 Fa el manteniment de primer nivell de màquines i d'equips de condicionament del talús.
2. Modifica la geometria del talús i el drena, relacionant les tècniques amb les condicions del terreny.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Selecciona i fa anar la maquinària, els equips i els mitjans auxiliars necessaris per adaptar la geometria del talús d'acord amb els plànols.
  - 2.2 Fa les operacions d'escapçament, estesa o perfilat i abancament de talussos, segons les especificacions tècniques.
  - 2.3 Selecciona i pren les mesures de drenatge superficial del talús per evitar-ne la filtració i l'erosió.
  - 2.4 Selecciona i maneja la maquinària i els equips per al drenatge profund de talussos.
  - 2.5 Fa el drenatge profund del talús.
  - 2.6 Fa les operacions de manteniment de primer nivell de maquinària i equips.
3. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i els equips de protecció individual i col·lectiva per prevenir-los.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat específics de l'estabilització de talussos, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.
- 3.2 Determina les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que cal adoptar en la preparació, execució i manteniment de les operacions d'estabilització de talussos.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

3.3 Descriu els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular i auditiva i indumentària, entre altres) que cal emprar en les diferents operacions d'estabilització de talussos en funció dels riscos.

3.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres) de les màquines que cal emprar en les diferents operacions d'estabilització de talussos.

3.5 Opera amb les màquines i els equips, respectant les normes de seguretat.

3.6 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines per fer l'estabilització de talussos.

3.7 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i de protecció personal requerides.

3.8 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

3.9 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

3.10 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

## Continguts

### 1. Condicionament del talús:

1.1 Estabilitat de talussos. Factors d'estabilitat: propietats resistents i de deformació dels sòls o roques, característiques físiques i geomètriques, geometria del talús, aigua subterrània, sistemes de drenatge, tècniques d'estabilització i altres.

1.2 Tipus de moviments en talussos: desprendiments, bolcades, esllavissades, colades, moviments complexos i altres.

1.3 Operacions de condicionament de talussos.

1.4 Retirada de materials solts i inestables: procediments de treball, eines utilitzades i equips.

1.5 Maquinària, equips i mitjans auxiliars.

1.6 Tipus d'estabilitzacions de talussos: modificació de la geometria, drenatges, sistemes d'ancoratge en talussos, unitat de talussos, sembra de talussos i altres.

1.7 Manteniment de primer nivell de màquines i equips.

### 2. Modificació de la geometria del talús i drenatge:

2.1 Propietats dels sòls aplicades a l'estabilitat de talussos: angle de fregament intern, cohesió, humitat i altres.

2.2 Maquinària d'excavació i moviment de terres.

2.3 Atalussament en talussos rocosos.

2.4 Descàrrega de talussos: escapçament del talús, retirada de material inestable, estesa o perfilat del talús i abancament o bermes en talussos.

2.5 Tipus de drenatge: superficial i profund.

2.6 Drenatge superficial del talús. Mesures temporals de drenatge. Tipus de drenatges superficials: baixants longitudinals, cunetes o rases de drenatge disposades al cap o peu del talús. Elements integrants de les rases de drenatge. Procés constructiu i localització de rases de drenatge.

2.7 Drenatge profund del talús: mantells drenants, rases drenants, drens horitzontals o californians, pous verticals i galeries drenants. Elements integrants dels drenatges profunds. Sistemes de recollida i evacuació d'aigua.

2.8 Maquinària, equips i mitjans auxiliars de perforació horitzontal per a drens californians i perforació de pous.

2.9 Manteniment de primer nivell de màquines i equips.

3. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

3.1 Normativa de prevenció de riscos laborals en les operacions d'estabilització de talussos.

3.2 Factors i situacions de risc.

3.3 Seguretat en els treballs en altura.

3.4 Mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal en la preparació, execució i manteniment de les operacions d'estabilització de talussos.

3.5 Mitjans i equips de protecció individual i col·lectiva.

3.6 Prevenció i protecció col·lectiva.

3.7 Elements de seguretat en màquines per a l'estabilització de talussos (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres).

3.8 Seguretat en el maneig de màquines en operacions d'estabilització de talussos.

3.9 Accidents. Causes d'accidents en la manipulació de materials, eines i maquinària.

3.10 Manipulació de materials, eines i màquines. Relació amb les mesures de seguretat i protecció personal.

3.11 Ordre i neteja en l'estabilització de talussos.

3.12 Fonts de contaminació en els treballs d'estabilització de talussos.

3.13 Normativa reguladora de la gestió de residus.

3.14 Classificació i emmagatzematge de residus.

3.15 Tractament i recollida de residus.

## **UF 2: reforçament i consolidació de talussos**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Reforça el talús amb elements resistents segons el procediment establert, caracteritzant les tècniques de correcció.

Criteris d'avaluació

1.1 Interpreta els plànols i la documentació tècnica.

1.2 Selecciona i maneja els mitjans i equips necessaris per reforçar el talús amb elements resistents.

1.3 Identifica els sistemes d'ancoratge de talussos, relacionant-ne les característiques tècniques amb la naturalesa del terreny.

1.4 Perfora la barrinada i col·loca els cables o barres d'ancoratge al talús, comprovant-ne l'adherència i seguint les indicacions del projecte.

1.5 Caracteritza els materials, tipus i mètodes constructius dels murs utilitzats per al sosteniment de talussos.

1.6 Fa murs per a la contenció de talussos.

1.7 Fa el manteniment de primer nivell de la maquinària i dels equips.

2. Consolida el talús amb correccions superficials, caracteritzant la seqüència de les operacions que farà.

#### criteris d'avaluació

- 2.1 Col·loca la malla metàl·lica al talús.
- 2.2 Prepara les mescles i maneja els equips per gunitar talussos.
- 2.3 Executa el gunitat del talús d'acord amb les especificacions tècniques.
- 2.4 Caracteritza i maneja els equips i mètodes constructius d'elements de contenció de desprendiments.
- 2.5 Fa la contenció de desprendiments amb malles metàl·liques, pantalles flexibles i amortidors de caigudes de roques segons les especificacions tècniques.
- 2.6 Caracteritza i maneja els equips i mètodes constructius d'estabilització amb vegetació.
- 2.7 Prepara el terreny i fa la sembra o plantació de les espècies en el talús segons la documentació tècnica.
- 2.8 Fa el manteniment de primer nivell de la maquinària i dels equips.

#### Continguts

1. Reforç del talús amb elements resistents:

- 1.1 Interpretació de plànols d'estabilització de talussos amb elements resistents.
- 1.2 Maquinària, equips i mitjans auxiliars.
- 1.3 Sistemes d'ancoratge per al reforç de talussos: tipus (clavilles i ancoratges per a talussos), sistemes de col·locació i comprovació del reforç.
- 1.4 Tipus de murs en sosteniments de talussos: murs *in situ*, de fàbrica, d'escullera, de gabions, de terra armada, de murs verds i d'altres.
- 1.5 Materials utilitzats en els murs. Procés constructiu dels murs d'estabilització de talussos.
- 1.6 Manteniment de primer nivell de màquines i d'equips.

2. Consolidació del talús amb correccions superficials:

- 2.1 Malla metàl·lica per gunitat de formigons.
- 2.2 Sistemes de gunitat per al reforç de talussos: tipus, sistemes de projecció i combinació del gunitat amb altres sistemes d'estabilització.
- 2.3 Xarxes metàl·liques per al control de desprendiments: procediments de col·locació, cavalcaments i elements de subjecció. Tipus de malles.
- 2.4 Cunetes a peu de talús, pantalles de pals flexibles o de deformació elàstiques, amortidors de caigudes de roques i pantalles metàl·liques estàtiques i dinàmiques d'absorció d'energia de deformació. Elements i parts constituents. Procediment constructiu.
- 2.5 Efectes de la vegetació en l'estabilització de talussos. Tipus de vegetació usades en estabilització de talussos i formes.
- 2.6 Preparació del terreny: remodelació i control del drenatge, millores edàfiques, geosintètics, malles, productes aglutinants i adherents, humus i altres. Equips i mètodes constructius d'estabilització amb vegetació.
- 2.7 Implantació de la vegetació: sembra i plantació en condicions que no permetin que les llavors germinin.
- 2.8 Manteniment de primer nivell de màquines i equips.

**Mòdul professional 7: excavacions amb arrencada selectiva**

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: excavacions amb minador. 66 hores

UF 2: excavacions amb sistema de fresada i raspallat. 66 hores

***UF 1: excavacions amb minador***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Caracteritza els processos d'excavació mecanitzada mitjançant arrencada i tall de material, relacionant les tècniques amb la maquinària i seccions que cal perforar.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Reconeix la duresa i excavabilitat del terreny.
- 1.2 Relaciona l'ús dels minadors amb les característiques del front.
- 1.3 Identifica els sistemes d'atac amb minador en funció de la naturalesa i l'estructura del terreny o massís rocós.
- 1.4 Relaciona les característiques i l'ús de les fresadores, raspalls i equips auxiliars amb l'arrencada de mineral.
- 1.5 Selecciona mitjans de transport associats a la maquinària d'arrencada.
- 1.6 Calcula els temps d'execució en funció del sistema d'excavació, material i secció que cal obtenir.

2. Prepara les màquines d'atac puntual, relacionant els estris i accessoris de tall amb les tècniques i procediments d'excavació amb minador.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Selecciona els estris, els materials i els mitjans per procedir a l'arrencada del material amb minador.
- 2.2 Comprova i munta els accessoris necessaris per al sistema de tall i en verifica el desgast.
- 2.3 Posiciona i ancora el minador, adequant-ne la fixació a les característiques del terreny.
- 2.4 Posiciona el cap de tall d'acord amb les tècniques d'atac del material.
- 2.5 Posa en marxa el minador, seguint la seqüència operativa i manual de funcionament, i simula l'equip en buit.
- 2.6 Verifica les connexions i el funcionament dels serveis auxiliars.



CVE-DOGC-A-16148028-2016

3. Arrenca i carrega material amb minador, descrivint la seqüència de les operacions que farà.

#### Críteris d'avaluació

- 3.1 Comprova que la superfície a fresar és regular, està sanejada i drenada.
- 3.2 Maneja l'equip de minador, d'acord amb les tècniques i la documentació rebuda.
- 3.3 Regula els paràmetres al quadre de comandaments o al tauler durant l'operació de fresada.
- 3.4 Controla la mida del material fresat i el contingut de pols en suspensió.
- 3.5 Fa la càrrega del material arrencat, separant els blocs grans que no puguin ser evacuats pel transportador.
- 3.6 Reconeix i actua davant dels senyals indicatius d'anomalies del procés.
- 3.7 Fa les operacions de sosteniment amb minador i d'acabat en el front.
- 3.8 Retira, estaciona i para el minador.

4. Fa el manteniment de primer nivell de la maquinària d'excavació mecanitzada amb arrencada selectiva, relacionant les tècniques o tasques de manteniment amb els equips, els materials i les eines.

#### Críteris d'avaluació

- 4.1 Descriu les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i dels equips d'excavació amb arrencada selectiva.
- 4.2 Identifica els equips, els materials i les eines necessaris per fer les tasques de manteniment de primer nivell.
- 4.3 Identifica i localitza els elements sobre els quals s'han de fer les operacions de manteniment preventiu o correctiu de primer nivell.
- 4.4 Fa les operacions de neteja i comprovació de l'estat de la instal·lació i dels equips.
- 4.5 Verifica i manté els nivells dels lubricants i les tensions dels elements.
- 4.6 Fa desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- 4.7 Fa el proveïment de la maquinària i les operacions d'inici i fi de jornada.
- 4.8 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- 4.9 Registra els controls i revisions efectuades per assegurar les operacions de manteniment realitzades.

#### Continguts

1. Caracterització dels processos d'excavació mecanitzada:

- 1.1 Excavabilitat dels terrenys: tipus de terrenys. Duresa, densitat, tenacitat i abrasivitat. Naturalesa dels terrenys. Grau de fracturació. Fresabilitat. Ripabilitat. Penetració. Cisallament.
- 1.2 Tipus de minadors. Minadors de braç. Minadors de tambor. Minador de cadenes i especials.
- 1.3 Sistemes d'atac. Cap d'eix longitudinal o axial *milling*. Cap d'eix transversal *ripping*. Tipus de col·locació de piques de tall.
- 1.4 Fresadores. Tipus.
- 1.5 Mitjans de transport associats a la maquinària d'arrencada. Tipus: transportadors blindats, cintes transportadores i altres.

- 1.6 Raspalls: característiques.
- 1.7 Temps d'execució. Manuals de rendiment.
  
2. Preparació de màquines d'atac puntual:
  - 2.1 Estris, materials i mitjans d'arrencada de material amb minador. Criteris de selecció: rendiments, pes en servei, dimensions geomètriques, geometria de l'excavació, característiques de les roques a excavar i altres factors.
  - 2.2 Accessoris de tall: bloc-portapiques, tija, portapiques i piques. Materials de les piques. Comprovació dels accessoris de tall i del seu desgast.
  - 2.3 Ancoratge del minador: per cadenes, erugues, hidràulics i altres.
  - 2.4 Tècniques d'atac del material.
  - 2.5 Posada en marxa del minador. Manual de funcionament. Simulació en buit.
  - 2.6 Connexions i serveis auxiliars. Paràmetres de funcionament. Sistema d'alimentació. Sistemes de càrrega.
  
3. Arrencada i càrrega del material amb minador:
  - 3.1 Condicions de la superfície a fregar: sanejada i drenada.
  - 3.2 Tècniques de maneig de minador. Interpretació de documentació tècnica. Sistemes auxiliars.
  - 3.3 Operació de fresada del material. Regulació dels paràmetres. Maneig del control de comandaments.
  - 3.4 Control de mida de material: dimensions, formes, gasos, pols i altres.
  - 3.5 Càrrega de material en transportadors blindats, cintes i altres. Mecanismes de càrrega.
  - 3.6 Anomalies del procés. Procediments de reconeixement i actuació.
  - 3.7 Sosteniment amb minador. Tipus i característiques.
  - 3.8 Retirada, estacionament i parada de minador.
  
4. Realització del manteniment de primer nivell de maquinària d'excavació amb arrencada selectiva:
  - 4.1 Operacions de manteniment de primer nivell. Manual de manteniment.
  - 4.2 Identificació d'equips, materials i eines.
  - 4.3 Elements de la maquinària i equips objecte de manteniment.  
Tipus de minadors. Minadors de braç. Minadors de tambor. Minador de cadenes i especials. Fresadores. Tipus. Mitjans de transport associats a la maquinària d'arrencada. Tipus: transportadors blindats, cintes transportadores i altres.
  - 4.4 Elements mecànics: bastidor i tren de rodatge. Instal·lacions hidràuliques i pneumàtiques. Instal·lacions elèctriques.
  - 4.5 Neteja i comprovació d'equips. Tècniques d'aplicació. Equips de neteja.
  - 4.6 Verificació de nivells. Lubrificants. Tensions i fixacions.
  - 4.7 Muntatge i desmuntatge d'elements. Accessoris de tall: bloc-portapiques, tija, portapiques, piques. Materials de les piques. Comprovació dels accessoris de tall i del seu desgast. Filtres i consumibles.
  - 4.8 Proveïment de maquinària. Operacions d'inici i fi de jornada.
  - 4.9 Residus. Generació, recollida i control d'emissions.
  - 4.10 Control d'operacions de manteniment.

**UF 2: excavacions amb sistema de fresada i raspallat**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Fa els nínxols d'ubicació de fresadores i raspalls, i prepara la maquinària, caracteritzant els mètodes d'excavació mecanitzada amb arrencada selectiva.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Utilitza el martell picador per a l'excavació del nínxol, conforme a la documentació tècnica.
- 1.2 Fa la falca, si escau, adequada al sistema d'avenç.
- 1.3 Amarra i comprova l'equip de guiatge i ancoratges adequats al trasllat de la fresadora o raspall.
- 1.4 Adapta els controls de la màquina a la distància de fresada i pas del raspall.
- 1.5 Munta la maquinària auxiliar de tall i transport.
- 1.6 Fa les operacions de comprovació en buit i verificació de funcionament de la fresadora i del raspall.

2. Maneja la maquinària d'arrencada, caracteritzant els sistemes de fresada i de planejament, i els sosteniments adequats als treballs d'excavació.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Fa les tasques de tall de sostre i mur mitjançant fresadora.
- 2.2 Corregeix els embussos o desbordaments de les màquines d'arrencada.
- 2.3 Raspalla les zones del tall, controlant els paràmetres de tall.
- 2.4 Ripa la maquinària de tall mitjançant transportador per a l'acabat del carrer.
- 2.5 Col·loca els sosteniments, avançant en el buit.
- 2.6 Desentiba, desplaça i col·loca els sistemes de sosteniments segons el pla d'execució.

3. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips per tal de prevenir-los.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica els riscos i accidents derivats de la manipulació dels materials, equips, maquinària i mitjans auxiliars.
- 3.2 Descriu les mesures de seguretat de protecció personal i col·lectiva que cal adoptar en l'execució de les operacions d'excavacions amb arrencada selectiva i de manteniment.
- 3.3 Relaciona la manipulació de materials, equips, maquinària i instal·lacions amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 3.4 Interpreta les instruccions tècniques i disposicions internes de seguretat referents a l'activitat minera i de ventilació de sobreguies i nínxols.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

3.5 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que cal adoptar en les operacions d'excavació mecanitzada amb arrencada selectiva i de manteniment.

3.6 Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en les operacions realitzades.

3.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

3.8 Valora l'ordre i la neteja de talls, instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

3.9 Defineix els procediments establerts per a l'emmagatzematge, el control i la gestió dels residus resultants del procés d'excavació i arrencada.

## Continguts

1. Realització de nínxols d'ubicació de fresadores i raspalls, i preparació de la maquinària:

1.1 Excavació del nínxol. Maneig de martell picador.

1.2 Realització de falques.

1.3 Equip de guiatge. Comprovació i amarratge. Elements.

1.4 Paràmetres de fresada: distància de fresada i pas del raspall. Adaptació a la maquinària.

1.5 Maquinària auxiliar de tall i transport. Muntatge.

1.6 Comprovació en buit. Paràmetres de funcionament.

2. Maneig de la maquinària d'arrencada:

2.1 Tasques de tall de sostre i mur. Mètodes de fresada. Condicions geològiques d'utilització.

2.2 Correcció d'embussos o desbordaments de la màquina d'arrencada.

2.3 Tècniques de raspallat i tall. Control dels paràmetres de tall.

2.4 Ripatge de la maquinària. Transportador. Empenyedor.

2.5 Col·locació de sistemes de sosteniments. Tipus: filades hidràuliques, de fusta, travessers, bastidors de sostre articulats, piles de sosteniment i altres. Característiques.

2.6 Desentibat, desplaçament i col·locació de sosteniments.

3. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals:

3.1 Identificació de riscos i accidents específics en l'excavació mecanitzada amb arrencada selectiva i en el manteniment.

3.2 Mesures de prevenció de riscos laborals en les operacions d'excavació mecanitzada amb arrencada selectiva i de manteniment.

3.3 Manipulació de materials, equips, maquinària i instal·lacions.

3.4 Instruccions tècniques de seguretat. Disposicions internes de seguretat. Ventilació de sobreguies i nínxols.

3.5 Mesures de seguretat i de protecció personal en les operacions d'excavació amb arrencada selectiva i de manteniment. Equips de protecció individual i col·lectiva.

3.6 Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental. Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

3.7 Fonts de contaminació de l'entorn ambiental. Factors físics de l'entorn de treball. Factors químics de l'entorn de treball.

3.8 Ordre i neteja de talls, instal·lacions i equips.

3.9 Emmagatzematge, control i gestió de residus. Compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs d'excavació.

### **Mòdul professional 8: operacions de càrrega i transport en excavacions**

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: operacions amb pala carregadora. 66 hores

UF 2: sistemes de transport. 66 hores

#### ***UF 1: operacions amb pala carregadora***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Opera i carrega amb pala carregadora, relacionant les característiques de la màquina amb els materials que s'han de manipular.

Criteris d'avaluació

1.1 Prepara la màquina i n'efectua l'arrencada conforme als paràmetres establerts.

1.2 Selecciona i munta els accessoris adequats conforme a la naturalesa i les característiques dels materials que cal carregar.

1.3 Carrega el material, optimitzant el procés i d'acord amb les instruccions tècniques.

1.4 Trasllada el material de forma segura i a la velocitat establerta.

1.5 Descarrega el material a les zones requerides i d'acord amb els paràmetres establerts.

1.6 Estaciona la màquina d'acord amb les indicacions tècniques i en els llocs designats.

2. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips de protecció individual i col·lectiva per prevenir-los.

Criteris d'avaluació

2.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat específics del maneig de la maquinària de càrrega i transport i del manteniment relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.

2.2 Determina les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que cal adoptar en la preparació, execució i manteniment de les excavacions.

2.3 Descriu els equips de protecció individual i col·lectiva que s'han d'utilitzar en les diferents operacions de càrrega, transport i manteniment, en funció dels riscos.

2.4 Descriu els elements de seguretat de les màquines que s'han d'emprar en les operacions de càrrega,

transport i manteniment.

2.5 Utilitza les màquines i els equips respectant les normes de seguretat.

2.6 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, equips i maquinària per fer operacions de càrrega, transport i manteniment.

2.7 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.

2.8 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

2.9 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

2.10 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

## Continguts

### 1. Operació i càrrega amb pala carregadora:

1.1 Pala carregadora: descripció, tipus, característiques tècniques, components, instruments de control i sistemes de desplaçament. Operacions prèvies i posada en marxa de la pala carregadora. Manual de funcionament de l'equip. Procediment operatiu. Comprovació de moviments en buit.

1.2 Selecció i muntatge d'accessoris i d'equips auxiliars de la pala carregadora. Característiques d'operació.

1.3 Operació de càrrega amb pala carregadora: tipus de càrrega. Optimització del procés. Condicions i requeriments de seguretat. Control amb comandament en màquina o comandament a distància.

1.4 Trasllat del material amb pala carregadora.

1.5 Descàrrega de material amb pala carregadora. Tipus de descàrrega.

1.6 Parada i estacionament de la pala carregadora. Operacions de fi de jornada. Parades prolongades.

### 2. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals:

2.1 Identificació de riscos específics en les operacions de càrrega, transport i manteniment. Emergències: tipus i actuacions.

2.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en les operacions de càrrega, transport i manteniment. Document de seguretat i salut. Disposicions internes de seguretat.

2.3 Equips de protecció individual.

2.4 Proteccions col·lectives.

2.5 Elements de seguretat d'equips i maquinària de càrrega, transport i manteniment.

2.6 Normativa de prevenció de riscos i protecció mediambiental. Normativa de seguretat sobre màquines: dispositius de seguretat.

2.7 Seguretat en el maneig d'equips de càrrega i transport. Seguretat en les operacions de manteniment.

2.8 Accidents derivats de la manipulació de materials, eines i màquines.

2.9 Ordre i neteja d'instal·lacions i equips.

2.10 Fonts de contaminació mediambiental de l'entorn.

2.11 Procediments operatius de gestió ambiental.

## **UF 2: sistemes de transport**

Durada: 66 hores

## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Opera amb *scraper*, relacionant les característiques de la maquinària amb el material que cal carregar.

### Criteris d'avaluació

1.1 Identifica i prepara l'*scraper* i els seus components.

1.2 Instal·la i ancora els components de l'*scraper* i n'adequa la fixació a les característiques del terreny i a les instruccions rebudes.

1.3 Comprova la subjecció del bot i l'estat del cable i verifica que es troba dins dels paràmetres establerts.

1.4 Comprova l'ancoratge del cabrestant i la politja de reenviament i en verifica la ubicació i l'estat de tensió del cable.

1.5 Verifica l'estat dels elements de desgast i de seguretat abans d'arrencar la màquina.

1.6 Efectua l'arrencada del material, controlant els paràmetres de funcionament.

1.7 Carrega, transporta i descarrega el material amb *scraper*, optimitzant el procés i d'acord amb les instruccions tècniques.

1.8 Soluciona situacions tècniques.

2. Transporta materials mitjançant sistemes de transport continus, relacionant les característiques de la instal·lació amb el tipus de material que cal carregar.

### Criteris d'avaluació

2.1 Relaciona els sistemes de transport amb mitjans continus, amb les seves capacitats i rendiments.

2.2 Verifica l'estat de la instal·lació, els components i els elements de seguretat dels sistemes de transport continu.

2.3 Selecciona i prepara els elements auxiliars dels sistemes de transport.

2.4 Maneja les cintes transportadores i en controla el funcionament de forma segura.

2.5 Maneja els transportadors blindats d'acord amb les instruccions tècniques.

2.6 Corregeix possibles anomalies del funcionament del transport.

3. Opera i transporta material amb dúmper o bolquet, relacionant les característiques de la màquina amb la configuració del terreny.

### Criteris d'avaluació

3.1 Caracteritza els elements principals del dúmper o bolquet.

3.2 Fa les tasques prèvies i la posada en marxa del dúmper o bolquet, i verifica cada un dels paràmetres que cal controlar.

3.3 Posiciona el dúmper per a la càrrega d'acord amb les instruccions tècniques.

3.4 Maneja el dúmper d'acord amb la tècnica instruïda i amb la documentació tècnica.

3.5 Efectua la descàrrega del material a les zones requerides i conforme als paràmetres establerts.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

3.6 Estaciona el dúmper o bolquet en els llocs designats i d'acord amb les especificacions tècniques.

4. Fa el manteniment de primer nivell de la maquinària de càrrega i transport, relacionant les tècniques o tasques de manteniment amb els equips, els materials i les eines.

#### Críteris d'avaluació

- 4.1 Descriu les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips de càrrega i transport.
- 4.2 Identifica els equips, els materials i les eines necessaris per fer les tasques de manteniment de primer nivell.
- 4.3 Identifica i localitza els elements sobre els quals s'han de fer les operacions de manteniment preventiu de primer nivell.
- 4.4 Fa les operacions de neteja i comprovació de l'estat de la instal·lació i dels equips.
- 4.5 Verifica i manté els nivells dels lubricants i les tensions dels elements.
- 4.6 Fa desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- 4.7 Fa el proveïment de la maquinària i les operacions d'inici i fi de jornada.
- 4.8 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- 4.9 Registra els controls i revisions efectuades per assegurar les operacions de manteniment realitzades.

#### Continguts

##### 1. Operació amb *scraper*:

- 1.1 *Scraper*. Tipus. Aplicacions. Preparació. Components.
- 1.2 Instal·lació i ancoratge de components: sistemes de subjecció (perns d'ancoratge, cadenes i altres). Adequació de la fixació a les característiques del terreny. Instruccions de treball.
- 1.3 Sistemes de subjecció del bot. Verificació de l'estat del cable.
- 1.4 Ancoratge del cabrestant. Politja de reenviament. Estat de tensió del cable: tensió òptima.
- 1.5 Procediment de verificació de l'estat dels elements de desgast i de seguretat.
- 1.6 Arrencada del material amb *scraper*. Paràmetres de funcionament.
- 1.7 Procediment operatiu: connexió, posada en marxa, càrrega, transport i descàrrega. Optimització del procés.
- 1.8 Resolució d'obstruccions.

##### 2. Transport de materials i granel amb mitjans continus:

- 2.1 Sistemes de transport continu amb cintes transportadores. Bandes. Estructura de la cinta transportadora. Sistemes de transport continu amb transportadors blindats. Longituds operatives. Estructura del transportador blindat. Accionament.
- 2.2 Verificació de l'estat de la instal·lació, dels seus components i dels elements de seguretat.
- 2.3 Elements auxiliars: alimentadors. Estacions de transferència. Elements auxiliars en transportadors blindats.
- 2.4 Transport amb cintes transportadores. Manual de funcionament dels equips. Paràmetres de funcionament dels equips. Accionament de la cinta. Procediment operatiu. Normes de seguretat per a cada operació. Control de la càrrega. Transport de personal. Disposicions de seguretat específiques.
- 2.5 Transport amb transportador blindat. Manual de funcionament dels equips. Procediment operatiu. Normes



de seguretat per a cada operació.

2.6 Anomalies. Desbordaments. Embussos. Objectes estranys. Dispositius de protecció, il·luminació i control.

3. Operació del dúmper o bolquet:

3.1 Dúmper o bolquet: tipus, característiques generals, característiques tècniques, components (direcció, frens, cabina, compartiment de l'operador i sistema de basculació), instruments de control, panells d'alarma i pneumàtics.

3.2 Tasques prèvies i posada en marxa del dúmper. Manual d'instruccions de l'equip. Procediment operatiu. Posada en marxa del motor. Procés posterior a l'arrencada del motor: posada en servei. Comprovació de moviments en buit.

3.3 Operació de càrrega: tècniques de posicionament del dúmper en funció de la màquina de càrrega. Distància de seguretat al capdavant de càrrega. Comportament de l'operador durant la càrrega. Posició dels controls durant la càrrega.

3.4 Transport amb dúmper: normes d'actuació. Factors a tenir en compte en les operacions de transport i retorn. Velocitat de transport. Actuació davant avaries, senyalització. Normes de seguretat. Manual d'operació. Operacions de remolc. Embarcament sobre góndola.

3.5 Descàrrega amb dúmper: normes d'actuació. Zones de descàrrega. Posició dels controls durant l'operació de descàrrega. Distàncies i elements de seguretat durant les operacions de descàrrega. Senyalització. Procediment operatiu.

3.6 Operacions de fi de jornada. Estacionament de la màquina: procediment operatiu. Llocs designats per a l'estacionament: característiques.

4. Realització del manteniment de primer nivell de maquinària de càrrega i transport:

4.1 Operacions de manteniment de primer nivell. Manual de manteniment.

4.2 Identificació d'equips, materials i eines.

4.3 Elements de la maquinària i equips objecte de manteniment. Elements mecànics: bastidor i tren de rodatge. Instal·lacions hidràuliques i pneumàtiques. Instal·lacions elèctriques. Filtres.

4.4 Neteja i comprovació d'equips. Tècniques d'aplicació. Equips de neteja.

4.5 Verificació de nivells. Lubricants. Tensions i fixacions.

4.6 Muntatge i desmuntatge d'elements: accessoris de tall, filtres, consumibles.

4.7 Proveïment de maquinària. Operacions d'inici i fi de jornada.

4.8 Residus. Generació, recollida i control d'emissions.

4.9 Control d'operacions de manteniment.

## **Mòdul professional 9: operació i maneig de maquinària d'excavació**

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: operacions amb bulldòzer. 66 hores

UF 2: operacions amb excavadora i retroexcavadora. 66 hores

UF 3: manteniment de maquinària d'excavació. 33 hores

**UF 1: operacions amb bulldòzer**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Condiciona i prepara el terreny, caracteritzant els processos i tècniques d'excavació mecànica i manual.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica les diferents fases de moviments de terres i l'ordre d'intervenció de les màquines.
- 1.2 Interpreta els documents de treball i els manuals d'operador de les màquines d'excavació.
- 1.3 Selecciona i prepara els estris i eines destinades a l'excavació i refinació manuals.
- 1.4 Maneja els estris i eines en excavacions manuals.
- 1.5 Desbrossa el terreny i estén material per regular la plataforma de treball.
- 1.6 Fa la recollida del material excavat.

2. Excava i prepara el terreny amb bulldòzer, relacionant els estris i els accessoris amb les tècniques i procediments d'excavació.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Selecciona i prepara la maquinària.
- 2.2 Selecciona els estris i mitjans per efectuar l'arrencada i l'excavació del material.
- 2.3 Munta els accessoris i posiciona el bulldòzer en funció de les característiques del terreny i el front de treball.
- 2.4 Maneja el bulldòzer, seguint la seqüència operativa i el manual de funcionament.
- 2.5 Escarifica el terreny quan la duresa ho aconselli.
- 2.6 Ajusta les característiques geomètriques del treball realitzat conforme al replanteig i l'anivellació.
- 2.7 Ajusta els temps d'execució al cicle de producció establert.

Continguts

1. Condicionament i preparació del terreny per a l'excavació:

- 1.1 Fases en el moviment de terres. Excavació amb mitjans manuals, perfilada, anivellament i altres.
- 1.2 Documents de treball. Manuals d'operador.
- 1.3 Selecció i preparació d'estrils i eines d'excavació manual.
- 1.4 Maneig d'estrils i eines manuals. Tècniques i procediments d'excavació.
- 1.5 Esbrossada del terreny. Tipus i condicions d'execució. Extensió de material.
- 1.6 Recollida de material.

## 2. Excavació i preparació del terreny amb bulldòzer:

2.1 Selecció de maquinària. Criteris de selecció: rendiments, pes en servei, dimensions geomètriques, geometria de l'excavació, característiques de les roques a excavar i altres factors. Preparació de maquinària.

2.2 Estris, materials i mitjans d'arrencada de material amb bulldòzer.

2.3 Accessoris de tall: cullera excavadora i empenyedora. Selecció i comprovació dels accessoris de tall i del seu desgast. Muntatge. Posició de la màquina.

2.4 Maneig del bulldòzer. Posada en marxa de l'equip. Simulació en buit. Tècniques d'atac. Manual de funcionament.

2.5 Escarificació de terrenys. Tipus. Tècniques.

2.6 Característiques geomètriques: dimensions, profunditat, anivellament, talús i d'altres.

2.7 Temps d'execució, cicles de producció, rendiment i d'altres.

### **UF 2: operacions amb excavadora i retroexcavadora**

Durada: 66 hores

#### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Opera l'excavadora i retroexcavadora, relacionant les característiques de la maquinària amb el tipus de terreny i les operacions que farà.

#### Criteris d'avaluació

1.1 Comprova la superfície que s'excavarà i relaciona els treballs que es faran amb l'equip d'excavació.

1.2 Prepara la maquinària i selecciona els accessoris i mitjans per efectuar l'excavació.

1.3 Efectua els moviments d'avanç i translació de la màquina conforme al tipus de terreny i treball a efectuar.

1.4 Posiciona i estabilitza la màquina en el front a excavar.

1.5 Excava el terreny, manejant la maquinària acord amb la documentació tècnica.

1.6 Apila el material a les zones adequades.

1.7 Fa les operacions de càrrega de material.

1.8 Ajusta els temps d'execució al cicle de producció establert.

1.9 Retira, estaciona i atura l'equip d'excavació de forma segura.

2. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats, i les mesures i equips de protecció individual i col·lectiva per prevenir-los.

#### Criteris d'avaluació

2.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat específics del maneig de la maquinària d'excavació relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.

2.2 Determina les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que cal adoptar en la preparació, maneig, execució i manteniment de la maquinària d'excavació.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

- 2.3 Descriu els equips de protecció individual i col·lectiva que calen en les diferents operacions de manteniment i maneig de la maquinària d'excavació en funció dels riscos.
- 2.4 Descriu els elements de seguretat de les màquines que s'han d'emprar en les diferents excavacions.
- 2.5 Maneja la maquinària i els equips respectant les normes de seguretat.
- 2.6 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, equips i maquinària per a la realització d'excavacions.
- 2.7 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 2.8 Valora l'ordre i la netedat d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 2.9 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 2.10 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

## Continguts

### 1. Operació de l'excavadora i retroexcavadora:

- 1.1 Condicions de la superfície a excavar: sanejada, drenada i altres. Comprovació.
- 1.2 Equips d'excavació: descripció, tipus, característiques tècniques, components, sistemes hidràulics i pneumàtics, instruments de control i sistemes de desplaçament.
- 1.3 Preparació de la maquinària. Accessoris de tall. Selecció i comprovació dels accessoris de tall i del seu desgast. Manual de funcionament de l'equip. Dispositius d'acoblament ràpid.
- 1.4 Moviments de la màquina excavadora: avenç, moviments del braç excavador, marxa enrere i moviments giratoris.
- 1.5 Posicionament de la maquinària en el front d'excavació. Estabilització de la maquinària.
- 1.6 Tècniques de maneig d'equip d'excavació. Interpretació de documentació tècnica.
- 1.7 Arreplegada de material.
- 1.8 Càrrega de material. Tècniques de càrrega. Tipus de càrrega. Capacitats de la cullera. Condicions i requeriments de seguretat: distàncies de seguretat. Descàrrega de material. Tipus de descàrrega.
- 1.9 Temps d'execució, cicles de producció, rendiment i altres.
- 1.10 Retirada, estacionament i parada de l'equip d'excavació.

### 2. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

- 2.1 Identificació de riscos en el maneig de maquinària d'excavació.
- 2.2 Determinació de les mesures de seguretat i prevenció de riscos laborals en la preparació, maneig, execució i manteniment de la maquinària d'excavació.
- 2.3 Normativa de prevenció de riscos laborals en les operacions i maneig de maquinària d'excavació i en el manteniment.
- 2.4 Prevenció i protecció col·lectiva. Equips de protecció individual. Mitjans de protecció col·lectiva.
- 2.5 Elements de seguretat de les màquines.
- 2.6 Maneig de maquinària i equips. Normes de seguretat.
- 2.7 Accidents derivats de la manipulació de materials, eines, equips i maquinària per a la realització d'excavacions.
- 2.8 Factors i situacions de risc.

- 2.9 Factors físics de l'entorn de treball.
- 2.10 Factors químics de l'entorn de treball.
- 2.11 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.
- 2.12 Mètodes i normes d'ordre i neteja.
- 2.13 Sistemes de seguretat aplicats al maneig de maquinària d'excavació.
- 2.14 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
- 2.15 Compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs de maneig de maquinària d'excavació i en el manteniment. Fonts de contaminació.
- 2.16 Gestió ambiental. Normativa reguladora de la gestió de residus.

### **UF 3: manteniment de maquinària d'excavació**

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Fa el manteniment de primer nivell de la maquinària d'excavació, relacionant les tècniques o tasques de manteniment amb els equips, materials i eines.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Descriu les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i dels equips d'excavació.
- 1.2 Identifica els equips, els materials i les eines necessàries per fer les tasques de manteniment de primer nivell.
- 1.3 Identifica i localitza els elements sobre els quals s'han de fer les operacions de manteniment preventiu.
- 1.4 Fa les operacions de neteja i comprovació de l'estat de la instal·lació i dels equips.
- 1.5 Verifica i manté els nivells dels lubricants i les tensions dels elements.
- 1.6 Fa desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- 1.7 Fa el proveïment de la maquinària i les operacions d'inici i fi de la jornada.
- 1.8 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- 1.9 Registra els controls i revisions efectuades per assegurar les operacions de manteniment realitzades.

Continguts

- 1. Realització del manteniment de primer nivell de maquinària de excavació:
  - 1.1 Operacions de manteniment de primer nivell. Manual de manteniment.
  - 1.2 Identificació d'equips, materials i eines.
  - 1.3 Elements de la maquinària i dels equips objecte de manteniment. Elements mecànics: bastidor i tren de rodatge. Instal·lacions hidràuliques i pneumàtiques. Instal·lacions elèctriques.
  - 1.4 Neteja i comprovació d'equips. Tècniques d'aplicació. Equips de neteja.
  - 1.5 Verificació de nivells. Lubricants. Tensions i fixacions.

- 1.6 Muntatge i desmuntatge d'elements. Accessoris de tall, filtres i consumibles.
- 1.7 Proveïment de maquinària. Operacions d'inici i fi de jornada.
- 1.8 Residus. Generació, recollida i control d'emissions.
- 1.9 Control d'operacions de manteniment.

### **Mòdul professional 10: formació i orientació laboral**

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: incorporació al treball. 66 hores

UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

#### ***UF 1: incorporació al treball***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Selecciona oportunitats d'ocupació, identificant-ne les diferents possibilitats d'inserció i les alternatives d'aprenentatge al llarg de la vida.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Valora la importància de la formació permanent com a factor clau per a l'ocupabilitat i l'adaptació a les exigències del procés productiu.
  - 1.2 Identifica els itineraris formatius i professionals relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica en excavacions i sondatges.
  - 1.3 Determina les aptituds i actituds requerides per a l'activitat professional relacionada amb el perfil del títol.
  - 1.4 Identifica els principals filons d'ocupació i d'inserció laboral per al tècnic en excavacions i sondatges.
  - 1.5 Determina les tècniques utilitzades en el procés de recerca d'ocupació.
  - 1.6 Preveu les alternatives d'autoocupació als sectors professionals relacionats amb el títol.
  - 1.7 Fa la valoració de la personalitat, aspiracions, actituds i formació pròpies per prendre decisions.
2. Aplica les estratègies del treball en equip valorant-ne l'eficàcia i eficiència per assolir els objectius de l'organització.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Valora els avantatges del treball en equip en situacions de treball relacionades amb el perfil de tècnic en excavacions i sondatges.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

- 2.2 Identifica els equips de treball que es poden constituir en una situació real de treball.
  - 2.3 Determina les característiques de l'equip de treball eficaç davant els equips ineficaços.
  - 2.4 Valora positivament l'existència necessària de diversitat de rols i opinions assumits pels membres d'un equip.
  - 2.5 Reconeix la possible existència de conflicte entre els membres d'un grup com un aspecte característic de les organitzacions.
  - 2.6 Identifica els tipus de conflictes i les seves fonts.
  - 2.7 Determina procediments per resoldre conflictes.
  - 2.8 Resol els conflictes presentats en un equip.
  - 2.9 Aplica habilitats comunicatives en el treball en equip.
3. Exerceix els drets i compleix les obligacions que es deriven de les relacions laborals, reconeixent-les en els diferents contractes de treball.

#### Críteris d'avaluació

- 3.1 Identifica les característiques que defineixen els nous entorns d'organització del treball.
  - 3.2 Identifica els conceptes bàsics del dret del treball.
  - 3.3 Distingeix els principals organismes que intervenen en la relació laboral.
  - 3.4 Determina els drets i deures derivats de la relació laboral.
  - 3.5 Analitza el contracte de treball i les principals modalitats de contractació aplicables al sector de la mineria i la construcció.
  - 3.6 Identifica les mesures de foment de la contractació per a determinats col·lectius.
  - 3.7 Valora les mesures de foment del treball.
  - 3.8 Identifica el temps de treball i les mesures per conciliar la vida laboral i familiar.
  - 3.9 Identifica les causes i efectes de la modificació, suspensió i extinció de la relació laboral.
  - 3.10 Analitza el rebut de salaris i hi identifica els principals elements que l'integren.
  - 3.11 Analitza les diferents mesures de conflicte col·lectiu i els procediments de solució de conflictes.
  - 3.12 Determina els elements de la negociació a l'àmbit laboral.
  - 3.13 Interpreta els elements bàsics d'un conveni col·lectiu aplicable a un sector professional relacionat amb el títol de tècnic en excavacions i sondatges i la seva incidència en les condicions de treball.
4. Determina l'acció protectora del sistema de la Seguretat Social davant les diferents contingències cobertes, identificant-ne les diferents classes de prestacions.

#### Críteris d'avaluació

- 4.1 Valora el paper de la Seguretat Social com a pilar essencial per a la millora de la qualitat de vida dels ciutadans.
- 4.2 Enumera les diverses contingències que cobreix el sistema de la Seguretat Social.
- 4.3 Identifica els règims existents en el sistema de la Seguretat Social aplicable al sector de la mineria i la construcció.
- 4.4 Identifica les obligacions d'empresari i treballador dins del sistema de la Seguretat Social.

- 4.5 Identifica les bases de cotització d'un treballador i les quotes corresponents a treballador i empresari.
- 4.6 Classifica les prestacions del sistema de la Seguretat Social.
- 4.7 Identifica els requisits de les prestacions.
- 4.8 Determina possibles situacions legals d'atur.
- 4.9 Reconeix la informació i els serveis de la plataforma de la Seguretat Social.

## Continguts

### 1. Recerca activa d'ocupació:

- 1.1 Valoració de la importància de la formació permanent per a la trajectòria laboral i professional del tècnic en excavacions i sondatges.
- 1.2 Anàlisi dels interessos, aptituds i motivacions personals per a la carrera professional.
- 1.3 Les capacitats clau del tècnic en excavacions i sondatges.
- 1.4 El sistema de qualificacions professionals. Les competències i les qualificacions professionals del títol i de la família professional d'indústries extractives.
- 1.5 Identificació d'itineraris formatius relacionats amb el títol. Titulacions i estudis en el sector de la mineria i la construcció.
- 1.6 Definició i anàlisi del sector professional de la mineria i la construcció.
- 1.7 Filons d'ocupació en l'àmbit de les excavacions i sondatges.
- 1.8 Procés de recerca d'ocupació en empreses del sector.
- 1.9 Oportunitats d'aprenentatge i ocupació a Europa.
- 1.10 Tècniques i instruments de recerca d'ocupació.
- 1.11 El procés de presa de decisions.
- 1.12 Ofertes formatives adreçades a grups amb dificultats d'integració laboral.
- 1.13 Igualtat d'oportunitats entre homes i dones.
- 1.14 Valoració de l'autoocupació com a alternativa per a la inserció laboral.
- 1.15 Valoració dels coneixements i les competències obtingudes mitjançant la formació continguda en el títol.

### 2. Gestió del conflicte i equips de treball:

- 2.1 Valoració dels avantatges i inconvenients del treball d'equip per a l'eficàcia de l'organització.
- 2.2 Equips al sector de la mineria i la construcció segons les funcions que exerceixen.
- 2.3 Formes de participació en l'equip de treball.
- 2.4 Conflicte: característiques, fonts i etapes.
- 2.5 Mètodes per resoldre o suprimir el conflicte.
- 2.6 Aplicació d'habilitats comunicatives en el treball en equip.

### 3. Contractació:

- 3.1 Avantatges i inconvenients de les noves formes d'organització: flexibilitat, beneficis socials, entre d'altres.



- 3.2 El dret del treball: concepte i fonts.
  - 3.3 Anàlisi de la relació laboral individual.
  - 3.4 Drets i deures que es deriven de la relació laboral i la seva aplicació.
  - 3.5 Determinació dels elements del contracte de treball, de les principals modalitats de contractació que s'apliquen en el sector de la mineria i la construcció i de les mesures de foment del treball.
  - 3.6 Les condicions de treball: temps de treball, conciliació laboral i familiar.
  - 3.7 Interpretació del rebut del salari.
  - 3.8 Modificació, suspensió i extinció del contracte de treball.
  - 3.9 Organismes laborals. Sistemes d'assessorament dels treballadors respecte als seus drets i deures.
  - 3.10 Representació dels treballadors.
  - 3.11 El conveni col·lectiu com a fruit de la negociació col·lectiva.
  - 3.12 Anàlisi del conveni o convenis aplicables al treball del tècnic en excavacions i sondatges.
- 
4. Seguretat Social, ocupació i desocupació:
    - 4.1 Estructura del sistema de la Seguretat Social.
    - 4.2 Determinació de les principals obligacions d'empresaris i treballadors en matèria de Seguretat Social: afiliació, altes, baixes i cotització.
    - 4.3 Requisits de les prestacions.
    - 4.4 Situacions protegides en la protecció per desocupació.
    - 4.5 Identificació de la informació i els serveis de la plataforma de la Seguretat Social.

## **UF 2: prevenció de riscos laborals**

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Avalua els riscos derivats de l'activitat professional, analitzant les condicions de treball i els factors de risc presents en l'entorn laboral.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Valora la importància de la cultura preventiva en tots els àmbits i activitats de l'empresa.
- 1.2 Relaciona les condicions laborals amb la salut del treballador.
- 1.3 Classifica els factors de risc en l'activitat i els danys que se'n poden derivar.
- 1.4 Identifica les situacions de risc més habituals en els entorns de treball del tècnic en excavacions i sondatges.
- 1.5 Determina l'avaluació de riscos en l'empresa.
- 1.6 Determina les condicions de treball amb significació per a la prevenció en els entorns de treball relacionats amb el perfil professional del tècnic en excavacions i sondatges.
- 1.7 Classifica i descriu els tipus de danys professionals, amb especial referència a accidents de treball i malalties professionals, relacionats amb el perfil professional del tècnic en excavacions i sondatges.

2. Participa en l'elaboració d'un pla de prevenció de riscos en una petita empresa, identificant les responsabilitats de tots els agents implicats.

#### criteris d'avaluació

- 2.1 Determina els principals drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.
- 2.2 Classifica les diferents formes de gestió de la prevenció a l'empresa, en funció dels diferents criteris establerts en la normativa sobre prevenció de riscos laborals.
- 2.3 Determina les formes de representació dels treballadors en l'empresa en matèria de prevenció de riscos.
- 2.4 Identifica els organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.
- 2.5 Valora la importància de l'existència d'un pla preventiu en l'empresa, que inclogui la seqüenciació d'actuacions que cal fer en cas d'emergència.
- 2.6 Defineix el contingut del pla de prevenció en un centre de treball relacionat amb el sector professional del tècnic en excavacions i sondatges.
- 2.7 Proposa millores en el pla d'emergència i evacuació de l'empresa.

3. Aplica mesures de prevenció i protecció individual i col·lectiva, analitzant les situacions de risc en l'entorn laboral del tècnic en excavacions i sondatges.

#### criteris d'avaluació

- 3.1 Determina les tècniques de prevenció i de protecció individual i col·lectiva que s'han d'aplicar per evitar els danys en el seu origen i minimitzar-ne les conseqüències en cas que siguin inevitables.
- 3.2 Analitza el significat i l'abast dels diferents tipus de senyalització de seguretat.
- 3.3 Analitza els protocols d'actuació en cas d'emergència.
- 3.4 Identifica les tècniques de classificació de ferits en cas d'emergència en què hi hagi víctimes de gravetat diversa.
- 3.5 Identifica els procediments d'atenció sanitària immediata.
- 3.6 Identifica la composició i l'ús de la farmaciola de l'empresa.
- 3.7 Determina els requisits i les condicions per a la vigilància de la salut del treballador i la seva importància com a mesura de prevenció.

#### Continguts

1. Avaluació de riscos professionals:

- 1.1 L'avaluació de riscos en l'empresa com a element bàsic de l'activitat preventiva.
- 1.2 Importància de la cultura preventiva en totes les fases de l'activitat professional.
- 1.3 Efectes de les condicions de treball sobre la salut. L'accident de treball, la malaltia professional i les malalties inespecífiques.
- 1.4 Risc professional. Anàlisi i classificació de factors de risc.
- 1.5 Anàlisi de riscos relatius a les condicions de seguretat.
- 1.6 Anàlisi de riscos relatius a les condicions ambientals.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

- 1.7 Anàlisi de riscos relatius a les condicions ergonòmiques i psicosocials.
  - 1.8 Riscos genèrics en el sector de la mineria i la construcció.
  - 1.9 Danys per a la salut ocasionats pels riscos.
  - 1.10 Determinació dels possibles danys a la salut dels treballadors que poden derivar-se de les situacions de risc detectades en el sector de la mineria i la construcció.
- 
2. Planificació de la prevenció de riscos en l'empresa:
    - 2.1 Determinació dels drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.
    - 2.2 Sistema de gestió de la prevenció de riscos a l'empresa.
    - 2.3 Organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.
    - 2.4 Pla de la prevenció de riscos a l'empresa. Estructura. Accions preventives. Mesures específiques.
    - 2.5 Identificació de les responsabilitats en matèria de prevenció de riscos laborals.
    - 2.6 Determinació de la representació dels treballadors en matèria preventiva.
    - 2.7 Plans d'emergència i d'evacuació en entorns de treball.
- 
3. Aplicació de mesures de prevenció i protecció en l'empresa:
    - 3.1 Determinació de les mesures de prevenció i protecció individual i col·lectiva.
    - 3.2 Interpretació de la senyalització de seguretat.
    - 3.3 Consignes d'actuació davant d'una situació d'emergència.
    - 3.4 Protocols d'actuació davant d'una situació d'emergència.
    - 3.5 Identificació dels procediments d'atenció sanitària immediata.
    - 3.6 Primeres actuacions en emergències amb ferits.

## **Mòdul professional 11: empresa i iniciativa emprendedora**

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: empresa i iniciativa emprendedora. 66 hores

### ***UF 1: empresa i iniciativa emprendedora***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Reconeix les capacitats associades a la iniciativa emprendedora, analitzant els requeriments derivats dels llocs de treball i de les activitats empresarials.

#### criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica el concepte d'innovació i la seva relació amb el progrés de la societat i l'augment en el benestar dels individus.
  - 1.2 Analitza el concepte de cultura emprenedora i la seva importància com a font de creació d'ocupació i augment de benestar social.
  - 1.3 Identifica la importància que la iniciativa individual, la creativitat, la formació i la col·laboració tenen en l'èxit de l'activitat emprenedora.
  - 1.4 Analitza la capacitat d'iniciativa en el treball d'una persona ocupada en una empresa relacionada amb el sector de la mineria i la construcció.
  - 1.5 Identifica les actuacions d'un empresari que s'iniciï en el sector de la mineria i la construcció en el desenvolupament de l'activitat emprenedora.
  - 1.6 Analitza el concepte de risc com a element inevitable de tota activitat emprenedora.
  - 1.7 Identifica els requisits i les actituds de la figura de l'empresari necessaris per desenvolupar l'activitat empresarial.
  - 1.8 Relaciona l'estratègia empresarial amb els objectius de l'empresa.
  - 1.9 Defineix una determinada idea de negoci del sector que ha de servir de punt de partida per elaborar un pla d'empresa i que ha de facilitar unes bones pràctiques empresarials.
2. Defineix l'oportunitat de creació d'una microempresa, valorant-ne l'impacte sobre l'entorn d'actuació i incorporant-hi valors ètics.

#### criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica les funcions de producció o prestació de serveis, financeres, socials, comercials i administratives d'una empresa.
  - 2.2 Interpreta el paper que té l'empresa en el sistema econòmic local.
  - 2.3 Especifica les característiques dels principals components de l'entorn general que envolta una microempresa del sector de la mineria i la construcció.
  - 2.4 Analitza la influència de les relacions d'empreses del sector de la mineria i la construcció amb els principals integrants de l'entorn específic.
  - 2.5 Analitza els components de la cultura empresarial i imatge corporativa amb els objectius de l'empresa.
  - 2.6 Analitza el fenomen de la responsabilitat social de les empreses i la seva importància com a element de l'estratègia empresarial.
  - 2.7 Determina els costos i els beneficis socials en empreses responsables, que conformen el balanç social de l'empresa.
  - 2.8 Identifica pràctiques que incorporen valors ètics i socials en empreses del sector de la mineria i la construcció.
  - 2.9 Determina la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb les excavacions i els sondatges.
  - 2.10 Identifica els canals de suport i els recursos que l'Administració pública facilita a l'emprenedor.
3. Fa activitats per a la constitució i posada en marxa d'una microempresa dedicada a les excavacions i els sondatges, seleccionant-ne la forma jurídica i identificant-ne les obligacions legals associades.

## Criteris d'avaluació

- 3.1 Analitza les formes jurídiques i organitzatives d'empresa més habituals.
  - 3.2 Especifica el grau de responsabilitat legal dels propietaris de l'empresa, en funció de la forma jurídica escollida.
  - 3.3 Diferencia el tractament fiscal establert per a les diferents formes jurídiques de l'empresa.
  - 3.4 Analitza els tràmits exigits per la legislació vigent per constituir una empresa.
  - 3.5 Cerca els ajuts per crear empreses relacionades amb les excavacions i els sondatges, disponibles a Catalunya i a la localitat de referència.
  - 3.6 Inclou en el pla d'empresa tots els aspectes relatius a l'elecció de la forma jurídica, estudi de viabilitat econòmica i financera, tràmits administratius, ajuts i subvencions.
  - 3.7 Identifica les vies d'assessorament i gestió administrativa externs existents a l'hora de posar en funcionament una microempresa.
  - 3.8 Valora la importància de la imatge corporativa de l'empresa i l'organització de la comunicació.
4. Fa activitats de gestió administrativa i financera d'una microempresa dedicada a les excavacions i els sondatges, identificant-ne les obligacions comptables i fiscals principals i emplenant-ne la documentació.
- 4.1 Analitza els conceptes bàsics de la comptabilitat i les tècniques de registre de la informació comptable.
  - 4.2 Defineix les obligacions fiscals d'una microempresa relacionada amb el sector de la mineria i la construcció.
  - 4.3 Diferencia els tipus d'impostos en el calendari fiscal.
  - 4.4 Identifica la documentació bàsica de caràcter comercial i comptable per a una microempresa del sector de la mineria i la construcció, i els circuits que la documentació esmentada segueix dins l'empresa.
  - 4.5 Identifica els principals instruments de finançament bancari.
  - 4.6 Situa la documentació comptable i de finançament en el pla d'empresa.

## Continguts

### 1. Iniciativa emprenedora:

- 1.1 Innovació i desenvolupament econòmic. Característiques principals de la innovació en l'activitat del sector de la mineria i la construcció (materials, tecnologia, organització de la producció).
- 1.2 Factors clau dels emprenedors: iniciativa, creativitat, formació.
- 1.3 L'actuació dels emprenedors com a empleats d'una empresa relacionada amb les excavacions i els sondatges.
- 1.4 L'actuació dels emprenedors com a empresaris d'una empresa relacionada amb el sector de la mineria i la construcció.
- 1.5 L'empresari. Actituds i requisits per exercir l'activitat empresarial.
- 1.6 Objectius personals *versus* objectius empresarials.
- 1.7 El pla d'empresa i la idea de negoci en l'àmbit de les excavacions i els sondatges.
- 1.8 Les bones pràctiques empresarials.

### 2. L'empresa i el seu entorn:

CVE-DOGC-A-16148028-2016

- 2.1 Funcions bàsiques de l'empresa: de producció o prestació de serveis, financeres, socials, comercials i administratives.
  - 2.2 L'empresa com a sistema: recursos, objectius i mètodes de gestió.
  - 2.3 Components del macroentorn: factors politicolegals, econòmics, socioculturals, demogràfics i/o ambientals i tecnològics.
  - 2.4 Anàlisi del macroentorn d'una microempresa del sector de la mineria i la construcció.
  - 2.5 Components del microentorn: els clients, els proveïdors, els competidors, els productes o serveis substituïts i la societat.
  - 2.6 Anàlisi del microentorn d'una microempresa del sector de la mineria i la construcció.
  - 2.7 Elements de la cultura empresarial i valors ètics dins l'empresa. Imatge corporativa.
  - 2.8 Relacions d'una microempresa del sector de la mineria i la construcció amb els agents socials.
  - 2.9 La responsabilitat social de l'empresa.
  - 2.10 Determinació de costos i beneficis socials de l'empresa responsable.
  - 2.11 Determinació de la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb les excavacions i els sondatges.
  - 2.12 Generació d'idees de negoci.
  - 2.13 Recerca i tractament d'informació en els processos de creació d'una microempresa relacionada amb les excavacions i els sondatges. Ajuts i subvencions.
  - 2.14 Instruments de suport de l'Administració pública a l'emprenedor.
3. Creació i posada en funcionament de l'empresa:
    - 3.1 Tipus d'empresa més comuns del sector de la mineria i la construcció.
    - 3.2 Organització de l'empresa: estructura interna. Organització de la comunicació a l'empresa.
    - 3.3 Elecció de la forma jurídica i la seva incidència en la responsabilitat dels propietaris.
    - 3.4 La fiscalitat segons els tipus d'activitat i de forma jurídica.
    - 3.5 Tràmits administratius per a la constitució d'una empresa dedicada a les excavacions i els sondatges.
    - 3.6 Imatge corporativa de l'empresa: funcions i relació amb els objectius empresarials.
    - 3.7 Pla d'empresa: elecció de la forma jurídica, estudi de viabilitat econòmica i financera, tràmits administratius i gestió d'ajuts i subvencions d'una microempresa relacionada amb les excavacions i els sondatges.
    - 3.8 Organització i responsabilitat en l'establiment del pla d'empresa.
4. Gestió empresarial:
    - 4.1 Elements bàsics de la comptabilitat.
    - 4.2 Comptes anuals exigibles a una microempresa del sector de la mineria i la construcció.
    - 4.3 Obligacions fiscals de les empreses: requisits i presentació de documents.
    - 4.4 Les formes de finançament d'una empresa.
    - 4.5 Tècniques bàsiques de gestió administrativa d'una empresa relacionada amb les excavacions i els sondatges.
    - 4.6 Documentació bàsica comercial i comptable, i connexió entre elles.

**Mòdul professional 12: anglès tècnic**

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: anglès tècnic. 99 hores

**UF1: anglès tècnic**

Durada: 99 hores

**Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació**

1. Reconeix informació professional i quotidiana relacionada amb el sector de la mineria i la construcció continguda en discursos orals emesos en llengua estàndard, analitzant el contingut global del missatge i relacionant-lo amb els recursos lingüístics corresponents.

**Criteris d'avaluació**

1.1 Situa el missatge en el seu context.

1.2 Identifica la idea principal del missatge.

1.3 Reconeix la finalitat del missatge directe, telefònic o d'un altre mitjà auditiu.

1.4 Extreu informació específica en missatges relacionats amb aspectes usuals de la vida professional i quotidiana del sector de la mineria i la construcció.

1.5 Fa la seqüència dels elements constituents del missatge.

1.6 Identifica les idees principals d'un discurs sobre temes coneguts de l'àmbit de les excavacions i els sondatges, transmesos pels mitjans de comunicació i emesos en llengua estàndard i articulats amb claredat.

1.7 Reconeix les instruccions orals i segueix les indicacions.

1.8 Pren consciència de la importància de comprendre globalment un missatge, sense entendre'n tots els elements.

2. Interpreta informació professional continguda en textos escrits senzills relacionats amb el sector de la mineria i la construcció analitzant-ne de manera comprensiva els continguts.

**Criteris d'avaluació**

2.1 Llegeix de manera comprensiva textos clars en llengua estàndard de l'àmbit de les excavacions i els sondatges.

2.2 Interpreta el contingut global del missatge.

2.3 Relaciona el text amb l'àmbit del sector professional a què es refereix.

2.4 Identifica la terminologia tècnica utilitzada.

2.5 Interpreta manuals tècnics, revistes tècniques, etc. emprats en el sector de la mineria i la construcció.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

2.6 Tradueix textos de l'àmbit de les excavacions i els sondatges en llengua estàndard i usa material de suport quan cal.

2.7 Interpreta el missatge rebut per mitjans diversos: correu postal, fax, correu electrònic, entre d'altres.

2.8 Selecciona materials de consulta i diccionaris tècnics, i utilitza suports de traducció tècnics i les eines de traducció assistida o automatitzada de textos.

3. Emet missatges orals clars i ben estructurats habituals en les empreses del sector de la mineria i la construcció, participant com a agent actiu en converses professionals.

#### Críteris d'avaluació

3.1 Identifica i aplica els registres, directes, formals i/o informals, emprats en l'emissió del missatge.

3.2 Comunica utilitzant fórmules, nexes d'unió i estratègies d'interacció.

3.3 Utilitza normes de protocol en presentacions.

3.4 Descriu fets breus i imprevistos relacionats amb el desenvolupament de la seva activitat diària.

3.5 Fa servir correctament la terminologia tècnica relacionada amb el sector de la mineria i la construcció i usada habitualment en el desenvolupament de la seva professió.

3.6 Expressa sentiments, idees o opinions.

3.7 Enumera les activitats bàsiques de la tasca professional.

3.8 Descriu un procés de treball de la seva competència i en fa la seqüència corresponent.

3.9 Justifica l'acceptació o la no-acceptació de propostes realitzades.

3.10 Argumenta l'elecció d'una determinada opció o procediment de treball triat.

3.11 Sol·licita la reformulació del discurs o una part quan cal.

3.12 Aplica fórmules d'interacció adients en situacions professionals estàndard.

4. Elabora textos senzills en llengua estàndard habituals en el sector de la mineria i la construcció utilitzant els registres adequats a cada situació.

#### Críteris d'avaluació

4.1 Redacta textos breus relacionats amb aspectes quotidians i/ o professionals habituals al sector de la mineria i la construcció.

4.2 Organitza la informació de manera coherent i cohesionada.

4.3 Redacta resums de textos relacionats amb el sector professional.

4.4 Emplena documentació específica de l'àmbit professional.

4.5 Aplica les fórmules establertes i el vocabulari específic en emplenar documents de l'àmbit professional.

4.6 Resumeix, amb els recursos lingüístics propis, les idees principals d'informacions donades.

4.7 Aplica les fórmules tècniques i/o de cortesia pròpies del document que s'ha d'elaborar.

5. Aplica actituds i comportaments professionals en situacions de comunicació, seguint les convencions internacionals.



## Críteris d'avaluació

- 5.1 Defineix els trets més significatius dels costums i usos del sector de la mineria i la construcció en l'ús de la llengua estrangera.
- 5.2 Descriu els protocols i les normes de relació social propis del país.
- 5.3 Identifica els valors i les creences propis de la comunitat on es parla la llengua estrangera.
- 5.4 Identifica els aspectes socioprofessionals propis del sector en qualsevol tipus de text i/o conversa.
- 5.5 Aplica els protocols i les normes de relació social propis del país on es parla la llengua estrangera.

## Continguts

### 1. Comprensió de missatges orals:

- 1.1 Reconeixement de missatges professionals del sector i quotidians. Missatges directes, telefònics, enregistrats.
- 1.2 Terminologia específica del sector de la mineria i la construcció.
- 1.3 Idees principals i secundàries.
- 1.4 Diferents accents de la llengua oral.

### 2. Interpretació de missatges escrits:

- 2.1 Comprensió de missatges, textos, manuals tècnics, articles bàsics professionals i quotidians.
- 2.2 Suports convencionals: correu postal, fax, burofax, entre d'altres, i suports telemàtics: correu electrònic, telefonia mòbil, agenda electrònica, etc.
- 2.3 Terminologia específica de l'àmbit professional de les excavacions i els sondatges. Idea principal i idees secundàries.

### 3. Producció de missatges orals:

- 3.1 Registres emprats en l'emissió de missatges orals. Terminologia específica del sector de la mineria i la construcció.
- 3.2 Manteniment i seguiment del discurs oral: suport, demostració de la comprensió, petició d'aclariments i altres.
- 3.3 Sons i fonemes vocàlics i consonàntics. Combinacions i agrupacions.
- 3.4 Entonació com a recurs de cohesió del text oral.
- 3.5 Marcadors lingüístics de relacions socials, normes de cortesia i diferències de registre.

### 4. Emissió de textos escrits:

- 4.1 Compleció de documents professionals bàsics del sector i de la vida quotidiana.
- 4.2 Elaboració de textos senzills professionals del sector i quotidians.
- 4.3 Adequació del text al context comunicatiu.
- 4.4 Registre.
- 4.5 Selecció lèxica, selecció d'estructures sintàctiques, selecció de contingut rellevant.
- 4.6 Ús dels signes de puntuació.

4.7 Coherència en el desenvolupament del text.

5. Coneixement de l'entorn sociocultural i professional:

5.1 Identificació i interpretació dels elements culturals més significatius dels països de llengua anglesa.

5.2 Valoració de les normes socioculturals i protocol·làries en les relacions internacionals.

5.3 Ús dels recursos formals i funcionals en situacions que requereixen un comportament socioprofessional per tal de projectar una bona imatge de l'empresa.

5.4 Reconeixement de la llengua anglesa per aprofundir en coneixements que resultin d'interès al llarg de la vida personal i professional.

### **Mòdul professional 13: síntesi**

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: síntesi. 66 hores

#### ***UF1: síntesi***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Concreta l'execució d'una excavació, subterrània o a cel obert, així com la perforació per al sondatge utilitzant maquinària i estris escaients.

Criteris d'avaluació

1.1 Determina les dimensions, característiques i condicions tècniques del sondatge a fer.

1.2 Determina les dimensions, característiques i condicions tècniques de l'excavació a fer.

1.3 Identifica les operacions i el maneig de la maquinària d'excavació i sondatge.

2. Fa el pressupost, determinant les partides d'obra, amidant-les i aplicant el cost de cadascuna.

Criteris d'avaluació

2.1 Fa el llistat de partides d'obra.

2.2 Determina les característiques d'execució de cada partida d'obra.

2.3 Aplica els preus de materials i de mà d'obra a cada partida.

2.4 Determina el benefici industrial aplicable a l'execució de l'obra.

2.5 Identifica els impostos aplicables.

2.6 Determina el cost total de l'obra.

3. Organitza l'execució de l'excavació, les fases, els terminis, els recursos i les actuacions necessàries.

#### Criteris d'avaluació

3.1 Identifica les diferents fases de l'excavació.

3.2 Determina els recursos, equips, mitjans auxiliars, estris i eines a utilitzar.

3.3 Identifica les operacions de preparació de les tasques a fer.

3.4 Identifica els paràmetres i condicions de treball.

3.5 Determina les mesures de prevenció i els equips de protecció individuals i col·lectius necessaris.

3.6 Determina els terminis d'execució de cada fase i d'execució total de l'obra.

3.7 Identifica els criteris de verificació de qualitat de l'excavació.

4. Executa l'excavació, comprovant la qualitat i aplicant les normes de prevenció de riscos i de protecció del medi ambient.

#### Criteris d'avaluació

4.1 Prepara els materials, equips, mitjans auxiliars, estris i eines necessaris.

4.2 Replanteja amb precisió l'excavació a fer.

4.3 Determina la ubicació dels materials i recursos a emprar.

4.4 Fa el sondatge i l'excavació segons les condicions tècniques establertes.

4.5 Verifica la qualitat de la feina executada segons els criteris adoptats.

4.6 Compleix la normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient, aplicables.

5. Documenta els diferents processos seguits per l'execució de l'excavació, integrant els coneixements aplicats en el desenvolupament del supòsit pràctic, per a la seva presentació posterior.

#### Criteris d'avaluació

5.1 Elabora la documentació audiovisual de l'excavació a fer en el mòdul de síntesi.

5.2 Elabora documentació audiovisual dels diferents processos i procediments de treball seguits en l'excavació.

5.3 Presenta els treballs realitzats en el mòdul de síntesi.

#### Continguts

Els determina el centre educatiu.

### **Mòdul professional 14: formació en centres de treball**

Durada: 350 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica l'estructura, l'organització i les condicions de treball de l'empresa, centre o servei, relacionant-les amb les activitats que realitza.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica les característiques generals de l'empresa, centre o servei i l'organigrama i les funcions de cada àrea.

1.2 Identifica els procediments de treball en el desenvolupament de l'activitat.

1.3 Identifica les competències dels llocs de treball en el desenvolupament de l'activitat.

1.4 Identifica les característiques del mercat o entorn, tipus d'usuaris i proveïdors.

1.5 Identifica les activitats de responsabilitat social de l'empresa, centre o servei envers l'entorn.

1.6 Identifica el flux de serveis o els canals de comercialització més freqüents en aquesta activitat.

1.7 Relaciona avantatges i inconvenients de l'estructura de l'empresa, centre o servei, davant altres tipus d'organitzacions relacionades.

1.8 Identifica el conveni col·lectiu o el sistema de relacions laborals al qual s'acull l'empresa, centre o servei.

1.9 Identifica els incentius laborals, les activitats d'integració o de formació i les mesures de conciliació en relació amb l'activitat.

1.10 Valora les condicions de treball en el clima laboral de l'empresa, centre o servei.

1.11 Valora la importància de treballar en grup per aconseguir amb eficàcia els objectius establerts en l'activitat i resoldre els problemes que es plantegen.

2. Desenvolupa actituds ètiques i laborals pròpies de l'activitat professional d'acord amb les característiques del lloc de treball i els procediments establerts pel centre de treball.

Criteris d'avaluació

2.1 Compleix l'horari establert.

2.2 Mostra una presentació personal adequada.

2.3 És responsable en l'execució de les tasques assignades.

2.4 S'adapta als canvis de les tasques assignades.

2.5 Manifesta iniciativa en la resolució de problemes.

2.6 Valora la importància de la seva activitat professional.

2.7 Manté organitzada la seva àrea de treball.

2.8 Té cura dels materials, equips o eines que utilitza en la seva activitat.

2.9 Manté una actitud clara de respecte vers el medi ambient.

2.10 Estableix una comunicació i relació eficaç amb el personal de l'empresa.

2.11 Es coordina amb els membres del seu equip de treball.

3. Fa les activitats formatives de referència seguint protocols establerts pel centre de treball.

#### Críteris d'avaluació

3.1 Executa les tasques segons els procediments establerts.

3.2 Identifica les característiques particulars dels mitjans de producció, equips i eines.

3.3 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals en l'activitat professional.

3.4 Fa servir els equips de protecció individual segons els riscos de l'activitat professional i les normes establertes pel centre de treball.

3.5 Aplica les normes internes i externes vinculades a l'activitat.

3.6 Obté la informació i els mitjans necessaris per fer l'activitat assignada.

3.7 Interpreta i expressa la informació amb la terminologia o simbologia i els mitjans propis de l'activitat.

3.8 Detecta anomalies o desviacions en l'àmbit de l'activitat assignada, n'identifica les causes i hi proposa possibles solucions.

#### Activitats formatives de referència

1. Activitats formatives de referència relacionades amb la instal·lació de l'equip i els mitjans auxiliars de perforació, aplicant tècniques escaients a les característiques del terreny i al tipus de sondatge.

1.1 Aplicació de tècniques de perforació per a sondatges.

1.2 Control del procés i extracció de testimonis en perforacions de rotació.

1.3 Correcció de desviacions del sondatge.

1.4 Realització del manteniment de primer nivell de la maquinària de perforació.

1.5 Aplicació de normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

2. Activitats formatives de referència relacionades amb la realització d'assaigs geotècnics.

2.1 Realització de sondatges i recollida de mostres del terreny.

2.2 Realització d'assaigs de penetració.

2.3 Preparació de les mostres per a assaigs en el laboratori.

2.4 Realització d'assaigs físics i mecànics.

2.5 Realització de manteniment de primer nivell de la maquinària de perforació.

2.6 Aplicació de normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

3. Activitats formatives de referència relacionades amb el moviment de terra.

3.1 Selecció dels equips, dels estris i dels mitjans per efectuar l'excavació i l'arrencada del material.

3.2 Operacions en bulldòzer.

3.3 Realització d'arrencada de material amb equips d'excavació i de retroexcavació.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

- 3.4 Realització de manteniment de primer nivell de la maquinària.
- 3.5 Aplicació de normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.
  
- 4. Activitats formatives de referència relacionades amb l'excavació mitjançant fresadora i raspall.
  - 4.1 Preparació de les màquines d'atac puntual.
  - 4.2 Operacions amb minador.
  - 4.3 Maneig de maquinària de fresada i raspallat.
  - 4.4 Realització de sosteniments.
  - 4.5 Realització de manteniment de primer nivell de la maquinària d'excavació mecanitzada d'arrencada selectiva.
  - 4.6 Aplicació de normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.
  
- 5. Activitats formatives de referència relacionades amb la perforació amb barrines.
  - 5.1 Operacions de sanejament i control del front de perforació.
  - 5.2 Muntatge dels accessoris de perforació.
  - 5.3 Maneig dels equips de perforació amb martell en cap o amb jumbo.
  - 5.4 Operació amb perforadores rotatives.
  - 5.5 Realització de manteniment de primer nivell de la maquinària de perforació.
  - 5.6 Aplicació de normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.
  
- 6. Activitats formatives de referència relacionades amb les voladures.
  - 6.1 Preparació de la voladura.
  - 6.2 Mesura de concentració de gasos.
  - 6.3 Identificació d'explosius.
  - 6.4 Interpretació dels esquemes del tiratge de voladura simulada.
  - 6.5 Càrrega de la voladura simulada.
  - 6.7 Destrucció d'explosius industrials inerts i sistemes d'iniciació simulats.
  - 6.8 Realització del manteniment de primer nivell de la maquinària.
  - 6.9 Aplicació de normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.
  
- 7. Activitats formatives de referència relacionades amb l'estabilització i sosteniment de buits i talussos.
  - 7.1 Maneig de maquinària i equips per a la formació del talús.
  - 7.2 Preparació del talús.
  - 7.3 Reforç del talús.
  - 7.4 Aplicació de tècniques de gunitat i de projecció de formigons.
  - 7.5 Realització del sosteniment dels buits amb sistemes mecànics.
  - 7.6 Realització del buidatge i aixecament d'esfondraments en galeries i túnels.
  - 7.7 Realització de manteniment de primer nivell de la maquinària.

CVE-DOGC-A-16148028-2016

7.8 Aplicació de normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

8. Activitats formatives de referència relacionades amb les operacions de càrrega i transport en excavacions

8.1 Càrrega, trasllat i descàrrega del material mitjançant pala carregadora.

8.2 Maneig de l'esplanadora.

8.3 Transport de materials i granelers mitjançant mitjans continus.

8.4 Maneig del bolquet.

8.5 Realització de manteniment de primer nivell de la maquinària.

8.6 Aplicació de normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

6. Incorporació de la llengua anglesa en el cicle formatiu

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Interpreta informació professional en llengua anglesa (manuals tècnics, instruccions, catàlegs de productes i/o serveis, articles tècnics, informes, normativa, entre d'altres), aplicant-la en les activitats professionals més habituals.

Criteris d'avaluació

1.1 Aplica en situacions professionals la informació continguda en textos tècnics o normativa relacionats amb l'àmbit professional.

1.2 Identifica i selecciona amb agilitat els continguts rellevants de novetats, articles, notícies, informes i normativa, sobre diversos temes professionals.

1.3 Analitza detalladament les informacions específiques seleccionades.

1.4 Actua en conseqüència per donar resposta als missatges tècnics rebuts a través de suports convencionals (correu postal, fax) o telemàtics (correu electrònic, web).

1.5 Selecciona i extreu informació rellevant en llengua anglesa segons prescripcions establertes, per elaborar en llengua pròpia comparatives, informes breus o extractes.

1.6 Completa en llengua anglesa documentació i/o formularis del camp professional habituals.

1.7 Utilitza suports de traducció tècnics i les eines de traducció assistida o automatitzada de textos.

Aquest resultat d'aprenentatge s'ha d'aplicar en almenys un dels mòduls del cicle formatiu, exceptuant el mòdul d'anglès tècnic.

7. Espais

Espai formatiu	Superfície m <sup>2</sup> (30 alumnes)	Superfície m <sup>2</sup> (20 alumnes)	Grau d'ús
Aula polivalent	45	30	15%

CVE-DOGC-A-16148028-2016

Aula-taller	90	60	10%
Taller de maquinària i manteniment	270	180	10%
Taller de sondatges i treballs geotècnics	90	60	20%
(*) Espai d'1 ha dotat de: Espai a l'aire lliure per fer sondatges i maneig de maquinària d'excavació i transport. Espai a l'aire lliure simulant banc d'explotació per voladures, excavacions i perforacions de 50 m <sup>2</sup> i alçada mínima de 2 m. Front d'excavació i estabilització a cel obert real o simulat de 75 m <sup>2</sup> i alçada mínima 2 m, per fer excavacions i projeccions de formigó. Espai subterrani real o simulat de 50 m <sup>2</sup> i alçada mínima 2 m, per fer perforacions, simulació de voladures i excavacions. Espai confinat de secció circular i rectangular de 9 a 15 m <sup>2</sup> per fer sosteniments, quadres o encavallades i perns, ancoratges i micropilons i projecció de formigons.			45%

(\*) Espai singular no necessàriament ubicat en el centre de formació.

## 8. Professorat

### 8.1 Professorat de centres educatius dependents del Departament d'Ensenyament

L'atribució docent dels mòduls professionals que constitueixen els ensenyaments d'aquest cicle formatiu correspon als professors del cos de catedràtics d'ensenyament secundari, del cos de professors d'ensenyament secundari i del cos de professors tècnics de formació professional, segons escaigui, de les especialitats establertes a continuació.

Especialitats dels professors amb atribució docent en els mòduls professionals del cicle formatiu d'excavacions i sondatges:

Mòdul professional	Especialitat dels professors	Cos
Sondatges	Construccions civils i edificació	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
	Professor especialista	
Treballs geotècnics	Construccions civils i edificació	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
	Professor especialista	
Perforacions	Construccions civils i edificació	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
	Professor especialista	
Tècniques de voladura	Construccions civils i edificació	Catedràtics d'ensenyament secundari



CVE-DOGC-A-16148028-2016

		Professors d'ensenyament secundari
	Professor especialista*	
Sosteniment	Oficina de projectes de construcció	Professors tècnics de formació professional
	Professor especialista	
Estabilització de talussos	Construccions civils i edificació	Catedràtics d'ensenyament secundari
		Professors d'ensenyament secundari
Excavacions amb arrencada selectiva	Oficina de projectes de construcció	Professors tècnics de formació professional
	Professor especialista	
Operacions de càrrega i transport en excavacions	Oficina de projectes de construcció	Professors tècnics de formació professional
	Professor especialista	
Operació i maneig de maquinària d'excavació	Oficina de projectes de construcció	Professors tècnics de formació professional
	Professor especialista	
Formació i orientació laboral	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari
		Professors d'ensenyament secundari
Empresa i iniciativa emprenedora	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari
		Professors d'ensenyament secundari
Anglès tècnic	Construccions civils i edificació**	Catedràtics d'ensenyament secundari
	Oficina de projectes de construcció**	Professors d'ensenyament secundari
	Anglès	Professors tècnics de formació professional

\*amb caràcter excepcional.

\*\*amb habilitació lingüística corresponent al nivell B2 del Marc comú europeu de referència.

Síntesi: s'assigna a totes les especialitats amb atribució docent en el cicle formatiu.

## 8.2 Titulacions equivalents a efectes de docència

Cos	Especialitat dels professors	Titulació
Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari	Formació i orientació laboral	Diplomat en ciències empresarials Diplomat en relacions laborals Diplomat en treball social

CVE-DOGC-A-16148028-2016

		Diplomat en educació social Diplomat en gestió i administració pública
	Construccions civils i edificació	Arquitecte tècnic, enginyer tècnic industrial, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic d'obres públiques, en totes les seves especialitats. Enginyer tècnic en topografia

## 8.3 Professorat de centres de titularitat privada o de titularitat pública diferent del Departament d'Ensenyament

Mòduls professionals	Titulació
Sondatges Treballs geotècnics Perforacions Tècniques de voladura Estabilització de talussos Formació i orientació laboral Empresa i iniciativa emprenedora	Llicenciat, enginyer, arquitecte, o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents a efectes de docència.
Sosteniment Excavacions amb arrencada selectiva Operacions de càrrega i transport en excavacions Operació i maneig de maquinària d'excavació Anglès tècnic	Llicenciat, enginyer, arquitecte o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents Diplomat, enginyer tècnic, arquitecte tècnic o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents

Síntesi: s'assigna a tot el professorat amb atribució docent en el cicle formatiu.

## 9. Convalidacions

Convalidació del mòdul professional d'anglès tècnic

El mòdul professional d'anglès tècnic d'aquest cicle formatiu es convalida amb el mòdul professional d'anglès tècnic de qualsevol cicle formatiu de grau mitjà.

## 10. Correspondències

10.1 Correspondència de les unitats de competència amb els mòduls professionals que formen part del currículum d'aquest cicle formatiu per a la convalidació

CVE-DOGC-A-16148028-2016

<b>Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya</b>	<b>Mòduls professionals</b>
UC_2-0415-11_2: fer sondejos	Sondatges
UC_2-0416-11_2: recollir testimonis, prendre mostres i fer assaigs i mesuraments geotècnics i hidrogeològics	Treballs geotècnics
UC_2-0417-11_2: fer la perforació subterrània UC_2-1378-11_2: fer la perforació a cel obert	Perforacions
UC_2-0418-11_2: fer voladures subterrànies UC_2-0426-11_2: fer voladures a cel obert	Tècniques de voladura
UC_2-0419-11_2: fer el sosteniment amb quadres, cintres i ancoratges UC_2-0420-11_2: fer projeccions de formigons	Sosteniment
UC_2-0420-11_2: fer projeccions de formigons UC_2-1379-11_2: fer l'estabilització de talussos en excavacions a cel obert	Estabilització de talussos
UC_2-1381-11_2: fer l'excavació amb minador UC_2-1382-11_2: fer l'excavació amb la regatadora o el raspall	Excavacions amb arrencada selectiva
UC_2-1383-11_2: fer la càrrega amb pala carregadora d'interior	Operacions de càrrega i transports en excavacions

Les persones matriculades en aquest cicle formatiu que tinguin acreditades totes les unitats de competència incloses en el títol, d'acord amb el procediment que estableix el Reial decret 1224/2009, de 17 de juliol, de reconeixement de les competències professionals adquirides per experiència laboral, tindran convalidat el mòdul professional operació i maneig de maquinària d'excavació.

10.2 Correspondència dels mòduls professionals que formen part del currículum d'aquest cicle formatiu amb les unitats de competència per a l'acreditació

<b>Mòduls professionals</b>	<b>Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya</b>
Sondatges	UC_2-0415-11_2: fer sondejos
Treballs geotècnics	UC_2-0416-11_2: recollir testimonis, prendre mostres i fer assaigs i mesuraments geotècnics i hidrogeològics
Perforacions	UC_2-0417-11_2: fer la perforació subterrània UC_2-1378-11_2: fer la perforació a cel obert
Tècniques de voladura	UC_2-0418-11_2: fer voladures subterrànies UC_2-0426-11_2: fer voladures a cel obert
Sosteniment	UC_2-0419-11_2: fer el sosteniment amb quadres, cintres i ancoratges UC_2-0420-11_2: fer projeccions de formigons

CVE-DOGC-A-16148028-2016

Estabilització de talussos	UC_2-0420-11_2: fer projeccions de formigons UC_2-1379-11_2: fer l'estabilització de talussos en excavacions a cel obert
Excavacions amb arrencada selectiva	UC_2-1381-11_2: fer l'excavació amb minador UC_2-1382-11_2: fer l'excavació amb la regatadora o el raspall
Operacions de càrrega i transports en excavacions	UC_2-1383-11_2: fer la càrrega amb pala carregadora d'interior

(16.148.028)