



Guia docent

330606 - DMMIN - Disseny i Modelització Minera

Última modificació: 21/04/2026

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE MINES (Pla 2013). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Sanmiquel Pera, Lluís

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements previs de conreu de mines, referent a mineria a cel obert i a mineria subterrània.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Coneixement adequat de la tecnologia d'explotació de recursos minerals.
2. Coneixement de sistemes de control i automatismes.

Transversals:

3. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; habilitat per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
4. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent es basa fonamentalment amb l'ús d'un ordinador per poder anar seguint la major part de les activitats que es desenvolupen a l'aula. De fet, les explicacions que fa el professor majoritàriament estan referides a operacions a realitzar a través d'un software de disseny i modelització minera. És per aquests fet que és imprescindible que els estudiants i estudiantes puguin anar provant les diferents operacions a l'ordinador.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Assolir els coneixements adequats de la tecnologia d'explotació de recursos minerals a través d'un software de modelització d'explotacions mineres i jaciments geològics com el VULCAN. Els coneixements indicats s'assoliran en la mineria a cel obert i en la mineria subterrània, tant per a jaciments estratigràfics com no estratigràfics.



HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	45,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Títol del contingut 1: Introducció al software de modelització d'explotacions mineres i jaciments geològics

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

- Visualització de dades.
- Eines de Cad per edició de dibuixos.
- Triangulacions: aspectes generals, triangulacions de superfícies i triangulacions de sòlids.

Objectius específics:

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Aspectes de la part genèrica i bàsica del software "VULCAN".

Activitats vinculades:

Classe magistral a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

Dedicació: 24h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 16h

Títol del contingut 2: Modelització de blocs

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

- Construcció de blocs.
- Visualització de blocs.
- Manipulació de blocs.
- Cubicació de reserves a partir de blocs.

Objectius específics:

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Tots els aspectes relacionats amb la generació, edició i manipulació de blocs a través del software "VULCAN".

Activitats vinculades:

Classe magistral a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

Dedicació: 21h

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 14h



Títol del contingut 3: Disseny i modelització d'explotacions mineres a cel obert

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

- Disseny i modelització d'explotacions mineres a cel obert.
- Càlcul de reserves explotades i/o a explotar en una explotació minera a cel obert.
- Càlcul de costos d'explotació.

Objectius específics:

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Disseny, modelització, càlcul de reserves i costos en explotacions mineres a cel obert a través del software "VULCAN".

Activitats vinculades:

Classe magistral a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

Dedicació: 40h

Grup petit/Laboratori: 15h

Aprenentatge autònom: 25h

Títol del contingut 4: Disseny i modelització d'explotacions mineres subterrànies

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

- Disseny i modelització d'explotacions mineres subterrànies.
- Càlcul de reserves explotades i/o a explotar en una explotació minera subterrània.
- Càlcul de costos d'explotació.
- Situació i emplaçament de sistemes de control i automatismes de cara a la sensorització d'una mina.

Objectius específics:

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Disseny, modelització, càlcul de reserves i costos en explotacions mineres subterrànies a través del software "VULCAN", així com coneixements sobre el millor emplaçament de sistemes de control i automatismes en la mina de cara la seva sensorització.

Activitats vinculades:

Classe magistral a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

Dedicació: 40h

Grup petit/Laboratori: 15h

Aprenentatge autònom: 25h

ACTIVITATS

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: PRÀCTICA: DISSENY I MODELITZACIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ MINERA A CEL OBERT

Descripció:

Es tractarà de realitzar el disseny i modelització d'una explotació minera a cel obert a partir d'unes dades donades.

Objectius específics:

Practicar amb el software "VULCAN" i consolidar els coneixements que s'han donat sobre disseny i modelització d'explotacions mineres a cel obert.

Material:

Ordinadors i software VULCAN.

Lliurament:

Abans de l'entrega completa de la pràctica, caldrà entregar 2 entregables que tindran la finalitat de supervisar el progrés dels estudiants en el desenvolupament de la pràctica. Representa el 70% de la nota de laboratori o pràctiques.

Dedicació: 18h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 4: PROVA DE PROBLEMES INDIVIDUAL D'AVALUACIÓ 2

Descripció:

Realització individual en aula d'informàtica d'1 o varis exercicis de tots els continguts de l'assignatura que cobreixi tots el objectius específics d'aprenentatge dels continguts indicats. Correcció per part del professorat.

Objectius específics:

Avaluar els coneixements adquirits pels alumnes respecte els continguts més pràctics de l'assignatura.

Material:

Plantejament d'un o varis problemes a resoldre amb ordinador utilitzant el software "VULCAN".

Lliurament:

Resolució dels problemes per part de l'estudiant. Representa una part de l'avaluació (60% de la nota d'exàmens).

Dedicació: 16h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 14h



TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: ESTUDI ECONÒMIC EN UNA EXPLOTACIÓ MINERA SUBTERRÀNIA QUE HA SIGUT DISSENYADA Y MODELITZADA AMB VULCAN

Descripció:

Es tractarà de realitzar l'estudi econòmic d'una explotació minera subterrània a partir d'un disseny que s'ha donat als estudiants.

Objectius específics:

Practicar amb el software Vulcan i consolidar els coneixements que s'han donat sobre disseny i modelització d'explotacions mineres subterrànies.

Material:

Ordinadors i software Vulcan.

Lliurament:

Abans de l'entrega completa de la pràctica, caldrà entregar 1 entregable que tindrà la finalitat de supervisar el progrés dels estudiants en el desenvolupament de la pràctica. Representa el 30% de la nota de laboratori o pràctiques.

Dedicació: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 3: PROVA DE TEORIA INDIVIDUAL D'AVUACIÓ 1

Descripció:

Realització individual d'un examen de tipus teòric en què hi pot haver una combinació de qüestions de tipus test, de tipus explicatives, i de càlcul d'alguna dada amb un alt contingut conceptual.

Objectius específics:

Avaluar els coneixements adquirits pels alumnes respecte els continguts més teòrics de l'assignatura.

Material:

Plantejament de qüestions de tipus test, de qüestions explicatives, i de càlculs d'alguna dada.

Lliurament:

Lliurament de les respostes a les qüestions plantejades. Representa el 40% de la nota d'exàmens.

Dedicació: 12h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final es calcula amb la fórmula següent:

$$N_{\text{final}} = 0,75 \cdot (N_{\text{exTeo}} \cdot 0,35 + N_{\text{exProbl}} \cdot 0,65) + 0,10 \cdot \text{Pràctiques d'ordinador} + 0,15 \cdot \text{Treballs relacionats amb la matèria}$$

N_{final}: qualificació final.

N_{exTeo}= Qualificació examen de teoria

N_{exProbl}= Qualificació examen de problemes a resoldre mitjançant Vulcan

Seguidament es poden observar els 5 sistemes d'avaluació establerts per la memòria de verificació del MUEM, amb els % de ponderació totals per als sistemes utilitzats en la present assignatura:

Proves Parcial i/o globals, o de síntesi: 75%

Pràctiques de laboratori i/o d'ordinador: 10%

Realització d'informes:

Presentacions orals:

Treballs relacionats amb la matèria: 15%

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Es requereixen una sèrie d'habilitats i qualitats prèvies genèriques i aplicables a qualsevol activitat dins l'àmbit acadèmic universitari, com poden ser: l'esperit de sacrifici, la pulcritud, la capacitat de síntesi, el treball en equip, el respecte a la resta de companys i al professor, la constància, etc.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Maptek. VULCAN [en línia]. Sulte: Maptek, 2017- [Consulta: 21/12/2020]. Disponible a: <http://www.maptek.com/cl/productos/vulcan/>.
- Pla Ortiz de Urbina, F. Fundamentos de laboreo de minas. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, 1994. ISBN 8485616059.
- Hustrulid, W. A.; Kuchta, M.; Martin, R. Open pit mine planning & design [en línia]. 3rd ed. London: CRC Press, 2013 [Consulta: 24/05/2022]. Disponible a: <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/b15068/open-pit-mine-planning-design-two-volume-set-cd-rom-pack>. ISBN 9781466575127.
- Read, J.; Stacey, P., eds. Guidelines for open pit slope design [en línia]. Collingwood: CSIRO Publishing, 2009 [Consulta: 17/01/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=615213>. ISBN 9780415874410.
- Sturgul, J. R. Mine design: examples using simulation. Littleton: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, 2000. ISBN 0873351819.
- Bustillo, M.; López, C. Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Madrid: Entorno Gráfico, 1997. ISBN 8492170824.

Complementària:

- Hustrulid, W. A.; Bullock, R. L., eds. Underground mining methods: engineering fundamentals and international case studies. Littleton: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2001. ISBN 0873351932.
- Gertsch, R. E.; Bullock, R. L., eds. Techniques in underground mining: selections from underground mining methods handbook. Littleton: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 1998. ISBN 0873351630.