

CERTIFICA



ESCUELA DE POSGRADO  
Universidad Nacional De Piura

PROMUEVE

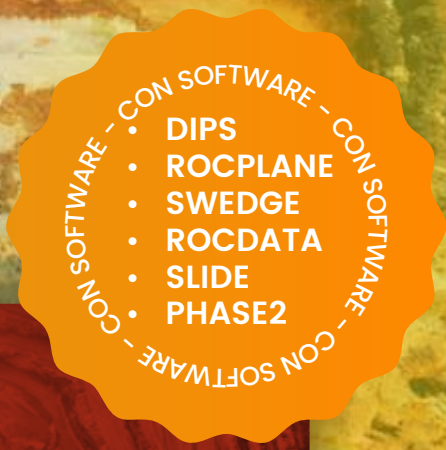


ORGANIZA



CACP PERÚ  
ASESORÍA Y CAPACITACIÓN

FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL NORTE DEL PERÚ



DIPLOMADO EN VIVO

# MECÁNICA DE ROCAS

## EN MINERÍA SUBTERRÁNEA Y SUPERFICIAL

INICIO ENERO 18

Certifica Universidad Nacional de Piura Escuela de Posgrado

608 HORAS ACADÉMICAS 24 CRÉDITOS

Domingos desde las 9:00 a.m.








CLASES EN VIVO

953 620 444

www.cacperu.com

# Información General

## Mecánica de rocas en minería subterránea y superficial.

-  **Inicio:**  
18 de enero de 2026
-  **Duración:**  
07 Meses
-  **Horario**  
Domingos (desde las 9:00 p.m)
-  **Horas y Créditos:**  
608 horas académicas y 24 créditos
-  **Certifica**  
Escuela de Posgrado  
**Universidad Nacional de Piura**
-  **Modalidad:**  
EN VIVO ● **Clases Sincrónica y Asincrónica** 

ORGANIZA



**CACP PERÚ**  
ASESORÍA Y CAPACITACIÓN

CERTIFICA



ESCUELA DE POSGRADO  
Universidad Nacional De Piura



## Reciban un cordial saludo de parte de la Gerencia General de CACP PERÚ. En CACP PERÚ

Somos una plataforma educativa profesional comprometida con la excelencia académica y el fortalecimiento técnico de los profesionales de ingeniería. Contamos con herramientas modernas y una plana docente de alto nivel que impulsa el desarrollo académico y práctico de nuestros alumnos a través de programas virtuales especializados.

Nuestra plataforma virtual ofrece beneficios concretos: acceso flexible, optimización del tiempo de estudio, comodidad, variedad de programas técnicos, calidad audiovisual, precios accesibles e interacción directa con especialistas del sector. Como institución profesional, nos enfocamos en brindar programas de especialización de alta demanda técnica, diseñados para mejorar las competencias de los profesionales y potenciar su desempeño en proyectos reales. Buscamos que cada alumno aplique los conocimientos adquiridos de manera efectiva.

Desde la Dirección Académica, trabajamos continuamente en la elaboración de mallas curriculares y contenidos rigurosos, actualizados y alineados a las necesidades reales del sector minero, geotécnico y de ingeniería en general.



**CACP PERÚ**  
ASESORÍA Y CAPACITACIÓN

## Mijail Nuñez Gomez

Gerente General



DIPLOMADO

## MECÁNICA DE ROCAS EN MINERÍA SUBTERRÁNEA Y SUPERFICIAL.



### » PRESENTACIÓN

El Diplomado en Mecánica de Rocas en Minería Subterránea y Superficial está diseñado para formar profesionales capaces de analizar, evaluar y gestionar el comportamiento geomecánico de macizos rocosos en operaciones mineras de tajo abierto y subterráneas. El programa integra fundamentos de mecánica de suelos y rocas, hidrogeología aplicada, y el estudio de la estabilidad de excavaciones, combinando teoría especializada con aplicación práctica en escenarios reales de la industria minera. A lo largo del diplomado, los participantes desarrollarán competencias en el análisis y procesamiento de ensayos de laboratorio, el modelamiento numérico geotécnico y el uso de software especializado como SLIDE, SLOPE, DIPS, ROCPLANE, SWEDGE, ROCDATA y PHASE2, herramientas esenciales para la evaluación, diseño y control de la estabilidad geomecánica.



### » DIRIGIDO A

Ingenieros civiles, geólogos, ingenieros de minas, ingenieros geotécnicos, ingenieros ambientales, ingenieros de seguridad, ingenieros hidráulicos, ingenieros agrícolas, así como supervisores, residentes de obra, jefes de seguridad, consultores y profesionales que trabajan en proyectos mineros, obras civiles, carreteras, presas, cimentaciones, taludes naturales y excavaciones.



### » CERTIFICA

Los participantes que cumplan satisfactoriamente con los requisitos Académicos y Administrativos del programa: **"MECÁNICA DE ROCAS EN MINERÍA SUBTERRÁNEA Y SUPERFICIAL"**, recibirán la certificación por la Escuela de Posgrado de la **Universidad Nacional de Piura**.



**CACP PERÚ**  
ASESORÍA Y CAPACITACIÓN



### BENEFICIOS:



Diploma expedido por la Escuela de Posgrado de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA** **UNIVERSIDAD ACREDITADA**



Incluye envío de materiales a todo el Perú hasta su domicilio (Olva Courier)



Audio y video en **alta definición FHD**



Tutoría permanente con los **mejores ponentes**.



**Videoconferencias en USB**



953620444 - 918343626 - 932323968



info@cacperu.com



www.cacperu.com

## Nuestras modalidades

### Presencial



Esta modalidad consiste en que el alumno asista como mínimo al 90% de las clases teóricas - prácticas. Se les brindará un manual en físico por clase y la información en digital estará disponible en el aula virtual

### ONLINE



Clases vía



Curso en tiempo real

#### ■ Las clases virtuales se dictarán a través de la plataforma ZOOM

En la cual podrás:

- Estar frente a frente con el ponente.
- Realizar preguntas o comentarios al ponente en tiempo real (hablado o por chat).

#### ■ Clases a través del AULA VIRTUAL CACP PERÚ

En la cual podrás:

- Visualizar las transmisiones en vivo en nuestra sede (En calidad FULL HD, EN VIVO).
- Interactuar en tiempo real con el ponente (A través del chat del Aula Virtual)

## VENTAJAS DEL AULA VIRTUAL - CACP PERÚ



#### INTRANET

Donde podrá visualizar las ponencias en calidad FULL HD, cronogramas de clases, próximos eventos, calificaciones obtenidas y más.



#### VIDEOCONFERENCIAS

Interacción en tiempo real entre el alumno y el ponente.



#### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

A través de nuestro campus virtual CACP PERÚ con acceso las 24 horas del día, los 7 días de la semana y los 365 días del año.



#### FLEXIBILIDAD DE ESTUDIO

De acuerdo con su disponibilidad de tiempo.



La clase quedará grabada para uso posterior del alumno



Contarás con material de apoyo y elementos adicionales

[www.cacperu.com/aulavirtual](http://www.cacperu.com/aulavirtual)

# Módulos

- MOD I.** MECÁNICA DE SUELOS.
- MOD II.** ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE ROCAS.
- MOD III.** HIDROGEOLOGÍA Y GESTIÓN DEL AGUA EN MINERÍA.
- MOD IV.** ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS EN MINERÍA.
- MOD V.** ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE EXCAVACIONES SUPERFICIALES EN MINERÍA.
- MOD VI.** ANÁLISIS & MODELAMIENTO NUMÉRICO APLICADO A LA GEOTÉCNICA CON SOFTWARE SLIDE v.6.0 Y SLOPE v.2012.
- MOD VII.** MECÁNICA DE ROCAS APLICADA.
- MOD VIII.** MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE DIPS.
- MOD VIII.** MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE ROCPLANE.
- MOD IX.** MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE SWEDGE.
- MOD X.** MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE ROCDATA.
- MOD XI.** MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE SLIDE.
- MOD XII.** MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE PHASE2.

<sup>(1)</sup> Las fechas establecidas en el cronograma pueden ser cambiadas por causas fortuitas y/o otros motivos.

<sup>(2)</sup> El contenido de los módulos pueden variar o ajustarse por indicación del ponente.

<sup>(3)</sup> En caso de presentarse algún inconveniente con los expositores, estos podrían ser reemplazados por docentes de su mismo nivel académico y profesional.

<sup>(4)</sup> La modalidad de estudio puede variar según disposición del ponente.

## MECÁNICA DE SUELOS

📅 25/01/2026 y 08/02/2026

### TEMA 01.- Introducción a la mecánica de los suelos

- Meteorización de las Rocas – Concepto suelo y roca.
- Minerales – Algunos minerales perjudiciales en la construcción.
- Ciclo de formación de las rocas – Clasificación
- Formas y tamaño de las partículas – Tipos de depósitos de suelos.
- Factores que afectan los depósitos de suelo.
- Aplicación de la Mecánica de los Suelos

### TEMA 02.- Propiedades físicas de los suelos

- Expresiones que determinan las propiedades físicas.
  - Relaciones de volúmenes.
  - Relaciones de peso.
- Estructuración de los suelos.
  - Densidad Relativa o Compacidad relativa.
- Factor de esponjamiento del suelo.
- Distribución del granulométrica del tamaño de partículas.
  - Método por tamizado.
  - Método por hidrometría.
- Minerales arcillosos.
  - Microestructura de las arcillas.
  - Macroestructura de las arcillas.
  - Estructura que forman las partículas de arcilla.
  - Unidad tetraédrica y octaédrica.
  - Estructura de la caolinita.
  - Estructura de la illita.
  - Estructura de la montmorillonita.
  - Interacciones entre las partículas de arcilla, el agua y los – minerales disueltos en el agua.
  - Plasticidad.

### TEMA 03.- Sistemas de clasificación de suelos – Compactación

- Sistemas de clasificación de suelos
  - Sistema de clasificación unificado de suelos
  - Sistema de clasificación AASHTO
- Compactación
  - Factores que afectan el proceso de compactación
  - Definición de la curva de compactación – Densidad y humedad que controlan la compactación en campo.
  - Equipos de compactación.

### TEMA 04.- Esfuerzos en la masa – Teoría de filtración y flujo de aguas subterráneas

- Esfuerzos en la masa de suelo
  - Relación matemática que define el concepto de esfuerzo efectivo
  - Capilaridad en suelos
  - Otros efectos del agua en la masa de suelo
- Movimiento del agua en la masa de suelo – Flujo subterráneo unidimensional en régimen establecido
  - Experimento de Darcy (1850).
  - Determinación de la permeabilidad en el laboratorio.
    - Flujo ascendente –Flujo radial – Flujo en suelos estratificados
  - Estabilidad de una excavación por levantamiento de fondo.
  - Flujo radial (fuente circular) hacia pozos en acuífero confinado (flujo artesiano) y en acuífero no confinados o libres (flujo gravitacional)
  - Flujo en formaciones heterogéneas (suelos estratificados)
  - Criterios para el diseño de filtros.

### TEMA 05.- FLUJO BIDIMENSIONAL – REDES DE FLUJO

- Definición de las funciones de corriente y equipotenciales, que rigen el flujo subterráneo.
  - Revisión de que la función de corriente cumple con la ecuación de continuidad y de Laplace y que la función equipotencial cumple con Laplace.

- Relación geométrica en la funciones
- Relación geométrica entre las líneas de corriente y las líneas equipotenciales para un medio anisotrópico
- Significado de la ecuación de Laplace
- Formación de cuadrados curvilíneos entre las líneas de corriente y las equipotenciales – Líneas de equipotenciales y de corriente de frontera – Caudal que circula entre las líneas de corriente.
- Ecuación para estimar caudal total que circula a través del medio permeable – Estimación de cargas.
  - Contactos entre medios de diferentes permeabilidad Condición de transferencia.
  - Método de Lane para evaluar el potencial de tubificación.

#### **TEMA 06.- Consolidación**

- Información general del proceso de consolidación.
- Definición de los parámetros utilizados en el estudio de la consolidación unidimensional de Terzaghi.
- Interpretación del proceso de consolidación y grado de consolidación.
- Ensayo de compresión confinada o prueba edométrica o de consolidación o prueba unidimensional – curva de compresibilidad.
- Determinación del coeficiente de consolidación vertical a partir del ensayo de consolidación – Coeficiente de consolidación secundaria – Efecto que tiene el espesor de muestras de suelo y los incrementos de esfuerzos, en las curvas de consolidación- Estimación del módulo equivalente edométrico del suelo a través de la curva de compresibilidad – Expresión del coeficiente de empuje lateral en reposo  $K_0$  y módulo edométrico obtenidos a través de la teoría de la elasticidad.
- Expresiones para la estimación del asentamiento total por consolidación que produce una carga “q” en un estrato de arcilla saturada- Carga variable con el tiempo.

#### **TEMA 07: Resistencia al corte**

- Introducción a la resistencia al corte del suelo
- Esfuerzos en la masa de suelo
  - Esfuerzos geostáticos
  - Esfuerzos principales y círculo de Mohr
  - Diagramas  $p - q$  y trayectoria de esfuerzos.
- Pruebas de laboratorio para determinar las propiedades esfuerzos deformación.
  - Consolidación isotrópica de los suelos
  - Ensayo de compresión simple
  - Ensayo de compresión confinada o prueba edométrica o de consolidación o prueba unidimensional
  - Ensayos de corte directo
  - Ensayo triaxial
  - Ensayo consolidado – drenado (CID).
  - Ensayo consolidado -no drenado (CIU).
  - Ensayo no consolidado -no drenado (UU).
  - Variación de esfuerzos cortantes, de presiones de poros y del factor de seguridad al deslizamiento a través de determinada superficie potencial de falla (SPF), en terraplenes y taludes de corte.
- Parámetros de presión intersticial.
  - Presiones intersticiales producidas en la prueba edométrica
  - Presión intersticial producida por un incremento de esfuerzos isotrópico.
  - Presión intersticial producida por un incremento de esfuerzos axial.
  - Presión intersticial producida por esfuerzo triaxial.
  - Algunos tópicos a considerar en la resistencia de los suelos
- Comportamiento esfuerzo deformación del suelo

**TEMA 08: Comportamiento esfuerzo – deformación**

- Comportamiento esfuerzo-deformación en compresión confinada en un suelo granular en condición seca.
  - Resultados en pruebas con altas presiones.
  - Presión necesaria para iniciar deslizamiento entre partículas.
  - Curvas de esfuerzo-deformación durante varios ciclos de carga.
  - Coeficiente  $K_0$  para el primer ciclo de carga.
- Comportamiento esfuerzo deformación en un ensayo triaxial.
  - Curva esfuerzo – deformación y de variación de volumen bajo carga monotónicas.
  - Líneas de estado último o establecido donde la muestra se deforma a volumen constante.
  - Muestras bajo diferentes trayectorias de esfuerzos.
  - Efecto de la presión de confinamiento en la relación esfuerzo-deformación.
  - Importancia del reacomodo de las partículas en la fricción del suelo.
  - Resistencia al corte en suelos granulares.
  - Efecto de las vibraciones y de las cargas repetidas.

**ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE ROCAS.**

 22/02/2026 y 01/03/2026

**TEMA 01: Introducción**

- Normas ASTM vs Procedimientos ISRM
- Ensayos en campo vs laboratorio
- Ensayos básicos vs especiales
- Ensayos destructivos vs no destructivos
- Ensayos en roca vs discontinuidad

**TEMA 02: Recepción, manipulación y preparación de muestras de roca**

**TEMA 03: Determinación de propiedades índice de la roca intacta**

- Peso Especifico
- Absorción
- Porosidad
- Densidad

**TEMA 04: Ensayos de resistencia de la roca intacta**

- Directa – Resistencia a la compresión simple (UCS)
- Indirecta – Ensayo de carga puntual (PLT)
- Resistencia a la compresión triaxial de rocas (TX)
- Resistencia a la tracción indirecta de rocas (Método Brasileiro)

**TEMA 05: Resistencia al corte sobre superficies de discontinuidades**

Discontinuidad natural vs simulada

**TEMA 06: Ensayo de determinación de constantes elásticas**

- Módulo de Young
- Coeficiente de Poisson

**TEMA 07: Ensayos de durabilidad**

**TEMA 08: Ensayos de permeabilidad**

**TEMA 09: Ensayos de velocidad de onda sónica**

**TEMA 10: Ensayos de emisión acústica**

**TEMA 11: Ejemplos y Ejercicios**



## HIDROGEOLOGÍA Y GESTIÓN DEL AGUA EN MINERÍA.

📅 15/03/2026 y 15/03/2026

### TEMA 01: Principios hidrogeológicos y gestión del agua en minería

- Introducción a la hidrogeología
- Principios de hidrogeología
- Gestión del agua en minería
- Métodos de explotación minera
- Sostenibilidad y normativas ambientales
- Gestión sostenible del agua en minería y su importancia para las comunidades locales.
- Introducción a las normativas ambientales relacionadas con la gestión de aguas.

### TEMA 02: Aplicación de la hidrogeología en minería

- Niveles acuíferos
- Sistemas de baja permeabilidad
- Parámetros hidrogeológicos y su interrelación
- Perfiles de depresión y redes de flujo
- Construcción de pozos
- Uso de tecnología avanzada en la evaluación de acuíferos
- Uso de drones y sensores remotos para monitoreo.

### TEMA 03: Métodos de evaluación de parámetros hidrogeológicos en minería

- Ensayos de bombeo
- Ensayos de inyección
- Ensayos con trazadores
- Recolección de datos hidrogeológicos.
- Diseño de sistemas de monitoreo.
- Perforación hidrogeológica.
- Monitoreo automatizado y análisis de datos:
- Implementación de sistemas automatizados con sensores

### TEMA 04: Aspectos hidrogeológicos de los planes de cierre de minas

- Remediación-restauración de minas abandonadas
- Estrategias de remediación

### TEMA 05: Aspectos ambientales de los residuos mineros

- Contaminación de recursos subterráneos
- Vulnerabilidad y contaminación de acuíferos
- Drenaje de estériles de mina
- Gestión de relaves mineros
- Impactos de las explotaciones mineras en el balance y los recursos hídricos
- Economía circular en la gestión de residuos mineros:
- Prácticas actuales para la reutilización y reciclaje de residuos.



## ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS EN MINERÍA.

📅 22/03/2026 y 29/03/2026

### TEMA 01: Introducción

- Mecanismos de Falla en Mecánica de Rocas
- Mecanismos de Falla en Minería Superficial vs Subterránea
- Mecanismos Estructuralmente Controlados y Desencadenados por la Gravedad
- Mecanismos Controlado por la Resistencia Global del MR y Desencadenados por la Concentración de Esfuerzos Inducidos

### TEMA 02: Análisis Estructuralmente Controlado en Subterránea

- Cuñas Tetrahedrales: Estereografía & Interpretación
- Propiedades de Resistencia al Corte de Discontinuidades.
- Criterio de Rotura Lineal de Mohr – Coulomb (M-C)
- Criterio de Rotura No Lineal de Barton – Bandis (B-B)

### TEMA 03: Calculo del Factor de Seguridad (FoS) de bloques inestables tipo cuna

- Interpretación de Resultados.

### TEMA 04: Calculo de la Probabilidad de Falla (PoF) de bloques inestables tipo cuna

- Interpretación de Resultados.

### TEMA 05: Análisis Tenso – Deformación para Excavaciones Subterráneas.

- Propiedades de Resistencia Global del Macizo Rocoso Diaclasado.
- Criterio de Rotura No Lineal Hoek – Brown Generalizado (H-B-G)
- Parámetros de Resistencia ( $c - \Phi$ ) y Deformabilidad ( $E - \nu$ )

### TEMA 06: Esfuerzos In-Situ vs Esfuerzos Inducidos

### TEMA 07: Ensayos de Medición del Campo de Esfuerzos In Situ

- Mediciones en campo y/o terreno
- Ecuaciones y/o correlaciones empíricas

### TEMA 08: Definición del Campo de Esfuerzos In Situ: Sigma 1 – Sigma 2 – Sigma 3

- Tipos de Campo de Esfuerzos Constante y/o Gravitacional

### TEMA 09: Calculo del Factor de Resistencia (SF) en Excavaciones Subterráneas

- Uso y Abuso
- Interpretación de Resultados.

### TEMA 10: Análisis Elástico vs Análisis Plástico en Excavaciones Subterráneas

- Interpretación de Resultados.

### TEMA 11: Ejemplos y Ejercicios: Software Dips/Unwedge/RS2/RS3

## ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE EXCAVACIONES SUPERFICIALES EN MINERÍA.

📅 05/04/2026 y 12/04/2026

### TEMA 01: Introducción

- Mecanismos de Falla en Mecánica de Rocas
- Mecanismos de Falla en Minería Superficial vs Subterránea
- Mecanismos Estructuralmente Controlados
- Mecanismos Controlado por la Resistencia Global del MR
- Evaluación de la Estabilidad de Taludes en Minería

### TEMA 02: Análisis estructuralmente controlado en taludes

- Fallas Planares, Cunas y Vuelcos: Estereografía & Interpretación
- Propiedades de Resistencia al Corte de Discontinuidades.
- Criterio de Rotura Lineal de Mohr – Coulomb (M-C)
- Criterio de Rotura No Lineal de Barton – Bandis (B-B)

### TEMA 03: Cálculo del factor de seguridad (FOS) de bloques inestables

- Interpretación de Resultados.

### TEMA 04: Cálculo de la probabilidad de falla (POF) de bloques inestables

- Interpretación de Resultados.



**TEMA 05: Análisis tenso – deformación para excavaciones superficiales**

- Propiedades de Resistencia Global del Macizo Rocoso Diaclasado.
- Criterio de Rotura No Lineal Hoek – Brown Generalizado (H-B-G)
- Parámetros de Resistencia ( $c$  – ) y Deformabilidad ( $E$  – )
- Metodo de la Reduccion de la Resistencia al Corte
- Calculo del Factor de Reduccion de Resistencia (SRF)

**TEMA 06: Esfuerzos In-situ Vs Esfuerzos Inducidos**

- Tipos de Campo de Esfuerzos Constante y/o Gravitacional

**TEMA 07: Comparacion del Resultados**

- Factor de Reducción de Resistencia (SRF) a partir de FEM
- Factor de Seguridad (FS) –Estático/Pseudo–Estático- a partir de LEM

**TEMA 08: Análisis Plástico en Excavaciones Superficiales**

- Interpretación de Resultados.

**TEMA 09: Ejemplos y Ejercicios:**


- Software Dips/Swedge/Slide2D/Slide3D/RS2/RS3

- Métodos Numéricos y Analíticos Aplicados en Geotecnia.
- Principios del Método de Equilibrio límite (LEM)
- Técnica de las Dovelas en el Análisis de Estabilidad.
- Definición del Factor de Seguridad (FS)

**TEMA 2. TALLER EN Modelamiento Geotécnico con Software Slide v.6.0 y Slope 2012**

- Configuración General del Proyecto en el Software Slide & Slope.
- Unidades, Dirección de Falla, Métodos de Cálculo, Nivel Freático.
- Construcción de Geométrica de la Sección de Análisis en la Interfase.
- Ingreso Manual, Ingreso por Coordenadas, Importación de DXF (CAD).
- Definir & Asignar Propiedades Geotécnicas de los Materiales ( $c$ ,  $\phi$ ,  $\gamma$ ).
- Definir Limites del Análisis: 1 set / 2 sets de limites variables.
- Búsqueda de Superficies de Falla Circular: Grid Search & Auto Refine.
- Análisis de Estabilidad Estática & Cargas Estáticas Externas.
- Comandos Compute & Interpret: Análisis Individual de Dovelas.
- FS Global Mínimo / Filtrado de Superficies / Gráficos / Histogramas.
- Corridas de Estabilidad Pseudo–Estática (Coef. Sísmico Horizontal).
- Análisis Probabilístico y de Sensibilidad Paramétrica.
- Diseño de Presentación de la Sección Crítica. Exportación a JPG y PDF.
- Acotado de la Sección Modelo, Inserción de Tabla de Materiales, y Rotulado.
- Configuración de la Hoja de Diseño: Tamaño, Encabezado, Pie de Página, Escala.
- Análisis Determinístico de Estabilidad de Taludes  
–Determinación de la Superficie de Rotura de Factor de Seguridad Mínimo.
- –Métodos de Búsqueda y Técnicas de Optimización de Superficies de Falla.
- Análisis Probabilístico & de Sensibilidad Paramétrica.
- –Revisión de Conceptos Básicos de Probabilidad y de Distribución Estadística.

**ANÁLISIS & MODELAMIENTO NUMERICO  
APLICADO A LA GEOTÉCNIA CON SOFTWARE  
SLIDE v.6.0 Y SLOPE v.2012. 2026-1 O**

 19/04/2026, 26/04/2026 y 03/05/2026

**TEMA 1 Principios del Análisis de Estabilidad en Suelos y Rocas**

- Introducción al Análisis de Estabilidad de Taludes en Suelos & Rocas
- Revisión de los Diferentes Modos de Rotura en Taludes.
- Estabilidad Estructuralmente Controlada: Fallas en Bloque.
- Estabilidad Estructuralmente No Controlada: Fallas Circulares.
- Factores Condicionantes & Desencadenantes de Inestabilidad.
- Métodos Numéricos y Analíticos Aplicados en Geotecnia.



- Simulación tipo Monte Carlo y Latino Hipercúbica.
- Probabilidad General de Rotura del Talud y Confiabilidad de la Predicción.
- Calculo de la Probabilidad de Falla (PoF %).
- Desarrollo de Ejemplos Básicos & Ejercicios Aplicados de Análisis & Modelamiento de Taludes en Suelos & Rocas con Software: Slide & Slope.

## MECÁNICA DE ROCAS APLICADA.

📅 10/05/2026 y 17/05/2026

### TEMA 01: Fundamentos de Mecánica de Rocas

- Introducción
- Entorno geológico
- Roca intacta
- Discontinuidades
- Masa rocosa
- Tensiones in situ e inducidos
- Deformaciones
- Anisotropía y homogeneidad
- Clasificaciones Geomecánicas
- Talleres aplicativos de los tópicos desarrollados

### TEMA 2 Caracterización Geomecánica de Macizos Rocosos: Mapeo & Logueo

- Caso practico

### TEMA 3 Procesamiento de Ensayos de Laboratorio: Propiedades de Resistencia y Deformabilidad

- Caso practico

### TEMA 4 Análisis de Estabilidad de Excavaciones Superficiales

- Caso practico

### TEMA 5 Análisis de Estabilidad de Excavaciones Subterráneas

- Caso practico

## MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE DIPS

📅 24/05/2026 y 31/05/2026

### TEMA 01: Conceptos Aplicados

- Introducción & Definición de la Geotecnia y sus Especialidades
- Principios de Mecánica de Rocas Básica & Aplicada
- Definiciones: Roca Intacta, Discontinuidades y Macizo Rocoso
- Caracterización de Discontinuidades Estructurales
- Mapeo Geomecánico - Métodos: Lineal y/o Volumétrico.
- Orientación de Planos y Líneas en Geología Estructural.
- Formatos de Orientación de Planos: Rb/Bz – Az/Bz – Dip/DipDir
- Formato de Orientación de Líneas: Trend / Plunge
- Representación & Interpretación de la Proyección Estereográfica.

### TEMA 02: Taller de Software DIPS

- Ploteo & Análisis Estereográfico de Discontinuidades (Software Dips)
- Configuración del Tipo de Proyección y Tipo de Hemisferio.
- Formatos de Orientación General: (Rb/Bz – Az/Bz – Dip/DipDir) Ingreso de Datos: Manual, desde xls. Agregar Columnas de Datos.
- Diagrama de Polos (Pi); Diagrama de Círculos Máximos (Beta). Uso de Comandos: Pole Plot, Scatter Plot, Contour Plot, Rossette Plot. Identificación de Set o Familias de Discontinuidades Principales.
- Criterios y Definición de Sets. Uso del comando -> Add Set window.
- Obtención del Plano Promedio de Cada Set o Familia.
- Exportar a JPG. Compatibilidad con AutoCad (exportar a DXF).

## MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE ROCPLANE

📅 07/06/2026 y 14/06/2026

### TEMA 01: Conceptos Aplicados

- Caracterización de la Roca Intacta: Ensayos de Mecánica de Rocas
- Tipos de Ensayos: Identificación – Resistencia – Deformabilidad
- Propiedades de Resistencia al Corte de Discontinuidades.
- Resistencia al Corte según Mohr – Coulomb (M-C)
- Introducción al Análisis de Estabilidad de Taludes en Rocas
- Factores Condicionantes & Desencadenantes de Inestabilidad
- Definición del Factor de Seguridad: FS – CS – SF – FoS

### TEMA 02: Taller de Software ROCPLANE

- Análisis de Falla Planar (Software RocPlane)
- Configuración General del Proyecto
- Análisis Determinístico vs. Análisis Probabilísticos.
- Definir Propiedades Geométricas del Talud
- Definir Modelo Matemático de Resistencia al Corte
- Modelación de Cargas Estáticas y Pseudo-Estáticas
- Calculo del Factor de Seguridad Determinístico
- Calculo del Factor de Seguridad Probabilístico.

## MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE SWEDGE

📅 21/06/2026 y 28/06/2026

### TEMA 01: Conceptos Aplicados

- Caracterización del Macizo Rocoso: Métodos Empíricos
- Nociones de Clasificaciones Geomecánica: RMR – Q – GSI
- Parámetros de Calificación del RMR: Bienawski, 1989.
- Parámetros de Calificación del Índice Q: Barton, 1974.
- Parámetros de Calificación del GSI: Barton, 1974.
- Tipos de Bloques en Cuña: Superficial & Subterránea.
- Cuñas Biplanares & Tetrahedrales en Geomecánica
- Cinemática de Fallas por Cuña en Taludes: Dirección Deslizamiento
- Análisis de Estereográfico de Cuñas Biplanares: Cono de Fricción.

### TEMA 02: Taller de Software SWEDGE

- Análisis de Falla en Cuña (Software Swedge)
- Configuración General del Proyecto
- Definir Propiedades Geométricas del Talud Inferior y Superior
- Ingreso de Datos de los Sistemas de Juntas: Importación desde Dips
- Definir Modelo Matemático de Resistencia al Corte
- Resistencia al Corte según Mohr – Coulomb (M-C)
- Parámetros Resistentes de la Discontinuidad: Cohesión & Fricción
- Modelación de Cargas: Coeficiente Sísmico y Cargas Externas
- Cálculo del Factor de Seguridad
- Consideraciones & Comentarios

## MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE ROCDATA.

📅 05/07/2026 y 12/07/2026

### TEMA 01: Conceptos Aplicados

- Propiedades de Resistencia al Corte de Discontinuidades.
- Criterio de Rotura Lineal de Mohr – Coulomb (M-C)
- Criterio de Rotura Lineal de Barton – Bandis (B-B)
- Propiedades de Resistencia Global del Macizo Rocoso Diaclasado.
- Criterio de Rotura No Lineal Hoek – Brown Generalizado (H-B-G)
- Parámetros de Resistencia ( $c - \phi$ ) y Deformabilidad ( $E - \nu$ )
- Revisión de Clasificaciones Geomecánicas: RMR – Q – GSI
- Ensayos de Corte Directo en Discontinuidad Natural & Simulada
- Ensayos de Compresión Simple: UCS
- Ensayo de Compresión Triaxial: TX

### TEMA 02: Taller de Software ROCDATA

- Análisis de Datos de Laboratorio (Software RocData)
- Criterio de Rotura: Mohr – Coulomb, Hoek – Brown, Barton – Bandis
- Datos de Prueba de Laboratorio: Corte Directo y Triaxial
- Estimación de Parámetros Geomecánicos del Macizo Rocoso
- Visualización de Envoltorio de Falla Lineal y No Lineal
- Procesamiento & Análisis de Datos de Laboratorio.
- Interpretación de Resultados.

## MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE SLIDE

📅 19/07/2026 y 26/07/2026

### TEMA 01: Conceptos Aplicados

- Análisis Estructuralmente Controlado en Taludes: Fallas Tipo Bloque.
- Análisis Estructuralmente No Controlado en Taludes: Fallas Circulares.
- Principios del Método de Equilibrio Limite (LEM).
- Técnica de las Dovelas: Slices (Asunciones & Simplificaciones).
- Métodos de Cálculo del FS: Morgenstern – Price, Spencer, Bishop.
- Análisis de Estabilidad Estáticos: Sin influencia Sísmica.
- Análisis de Estabilidad Pseudo – Estáticos: Fuerza Inercial Sísmica.
- Estimación de Aceleraciones y Calculo de Coeficiente Sísmico.
- Ejemplos Aplicados de Análisis de Estabilidad en Estructuras Mineras.

### TEMA 02: Taller de Software SLIDE

- Análisis de Fallas Circulares & No Circulares (Software Slide).
- Configuración General del Proyecto.
- Métodos de Cálculo y Métodos de Búsqueda.
- Construcción Geométrica de la Sección de Análisis.
- Propiedades Geotécnicas de los Materiales ( $c, \phi$  y  $\gamma$ ).
- Factor de Seguridad de Superficies de Falla Circulares & No Circulares.
- Corridas de Estabilidad Estática y Pseudo-Estática.
- Reportar Factor de Seguridad Mínimo Global y/o Local.



## MODELAMIENTO GEOMECÁNICO SUPERFICIAL EN ROCAS CON USO DE SOFTWARE PHASE2

📅 02/08/2026 y 09/08/2026

### TEMA 01: Conceptos Aplicados

- Introducción a los Métodos Numéricos en Geotecnia.
- Principios del Método de Elementos Finitos (FEM).
- Conceptos de Elasticidad & Plasticidad.
- Modelo Constitutivo de Mohr – Coulomb.
- Revisión de Ensayos en Suelos & Rocas.
- Análisis Tenso – Deformación para Excavaciones Subterráneas.
- Calculo del Factor de Resistencia (SF).
- Análisis Tenso – Deformación para Excavaciones Superficiales.
- Calculo del Factor de Reducción de Resistencia (SF).

### TEMA 02: Taller de Software PHASE2

- Introducción General al Software Phase2.
- Configuración del Proyecto.
- Construcción de la Geometría de Análisis.
- Modelos de Materiales & Relaciones Constitutivas.
- Discretización del Medio Continuo.
- Generación de Malla y Nodos de Análisis.
- Esfuerzos de Campo In Situ.
- Inserción de Cargas Externas.
- Calculo del Factor de Resistencia (SF) en Operaciones Subterráneas.
- Calculo del Stregth Reduction Factor (SRF) para Taludes & Laderas.



 **DOCENTES**



### **Geól. Christian Obregon Mitma**

- Geólogo por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú).
- Actualmente, está cursando MEng en el campo de Mecánica Aplicada de Rocas y Modelado Numérico Avanzado en la Universidad McGill - Canada.
- Estudios avanzados en Geotecnia Minera y experiencia en proyectos mineros y civiles que incluye el desarrollo de investigaciones geotécnicas de campo, supervisión de ensayos in situ, planeamiento de ensayos de laboratorio de suelos y rocas; diseño, análisis y modelamiento de estructuras mineras, tales como: tajos abiertos, presas de relave, pad's de lixiviación, botaderos de desmonte, y componentes asociados.
- En los últimos años ha desarrollado proyectos relativos a la Geomecánica y Peligro Sísmico, con enfoque en el modelamiento numérico avanzado en la estabilidad física de taludes en suelos y macizos rocosos.
- ► Actualmente se desempeña como Geólogo Geotécnico Freelance para diferentes empresas consultoras y paralelamente se dedica a la docencia en temas de Geología Aplicada a la Ingeniería.



### **Ing. Carlos Alberto Torres Terrones**

- Ingeniero Civil con más de 23 años de experiencia en el diseño, construcción y gestión de infraestructura minera, con sólida especialización en cierre de minas y manejo de relaves.
- Cuenta con una trayectoria destacada en Minera Yanacocha, donde fue responsable del diseño de las vías de acarreo minero entre 2005 y 2010 y de la elaboración del Manual de Vías actualmente en uso.
- En Minera Lincuna, desarrolló los diseños conceptuales de los depósitos de desmonte y relaves, así como la infraestructura requerida para la actualización del Plan de Cierre de Minas. Asimismo, en CIEMSA, participó en la coordinación con las áreas operativas para la ejecución del cronograma de cierre final de la Unidad Minera El Cofre.



## Diplomado

A nombre de la Universidad Nacional de Piura  
**Escuela de Posgrado**

Certificate en:  
Mecánica de rocas en minería subterránea y superficial

**PROMOCIÓN**  
**S/ 1000.00**  
**HASTA EL 31 DE DICIEMBRE**




\*Modelo referencial

Diplomado con  
**608** horas académicas y **24** créditos

Inscripción	Costo en Cuotas (7)	Certificación	Costo al Contado
S/ 100.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 1200.00

Certificación a nombre de la  
**Corporación de Asesoramiento y Capacitación Profesional C.A.C.P.**

Inscripción	Costo en Cuotas (5)	Certificación	Costo al Contado
S/ 100.00	S/ 100.00	S/ 100.00	S/ 550.00

Diplomado con  
 **384** horas académicas



\*Modelo referencial



953620444 - 918343626 - 932323968



info@cacperu.com



www.cacperu.com

## MEDIO DE PAGO:



N° cuenta corriente en soles

**6203001670984**

A nombre de:

CORPORACIÓN DE ASESORAMIENTO  
Y CAPACITACIÓN PROFESIONAL C.A.C.P. S.R.L

\*En caso de realizar pago mediante el banco adicionar S/. 5.00 por cada Transacción



N° cuenta corriente en soles

**310-2283477035**

A nombre de:

CORPORACIÓN DE ASESORAMIENTO  
Y CAPACITACIÓN PROFESIONAL C.A.C.P. S.R.L

\*En caso de realizar pago mediante el banco adicionar S/. 7.50 por cada Transacción



N° cuenta corriente en soles

**001102720200349806**

CCI: 011 - 272 - 000200349806 - 26

A nombre de:

CORPORACIÓN DE ASESORAMIENTO  
Y CAPACITACIÓN PROFESIONAL C.A.C.P. S.R.L

\*En caso de realizar pago mediante el banco adicionar S/. 7.50 por cada Transacción

## PAGOS CON YAPE:



A nombre de:

**MIJAIL ANDRE NUÑEZ GOMEZ**  
**918328041**

## PAGOS INTERNACIONALES CON:



A nombre de: **MIJAIL ANDRE NUÑEZ GOMEZ**  
DNI: 44348728

## MATERIALES FÍSICOS SIN COSTO:

\*SOLO A NIVEL NACIONAL



ENVÍOS A NIVEL INTERNACIONAL  
CON COSTO ADICIONAL:   
El Correo del Perú



# CACP PERÚ

## ASESORÍA Y CAPACITACIÓN



CACP PERÚ



CACPPERU.SRL



CACPPerú



CACPPerú

## INFORMES E INSCRIPCIONES

### SEDE NUEVO CHIMBOTE



953 620 444 - 918 343 626 - 932 323 968



Urb. Garatea Mz. 3 Lte. 10 - Av. Universitaria  
(A 1/2 cuadra de la IEP Pestalozzi) - Nuevo Chimbote



043-604932



info@cacperu.com



www.cacperu.com

RUC: 20600673310

CORPORACION DE ASESORAMIENTO Y CAPACITACION PROFESIONAL C.A.C.P. S.R.L.