



## Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2027-I

### 1. CURSO

CE3G6. Presas de Tierra (Electivo)

### 2. INFORMACIÓN GENERAL

|                              |                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------|
| 2.1 Curso                    | : CE3G6. Presas de Tierra                          |
| 2.2 Semestre                 | : 9 <sup>no</sup> Semestre.                        |
| 2.3 Créditos                 | : 4                                                |
| 2.4 Horas                    | : 3 HT; 2 HP;                                      |
| 2.5 Duración del periodo     | : 16 semanas                                       |
| 2.6 Condición                | : Electivo                                         |
| 2.7 Modalidad de aprendizaje | : Presencial                                       |
| 2.8 Prerrequisitos           | : CE3G1. Dinámica de Suelos. (8 <sup>vo</sup> Sem) |

### 3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

### 4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Presas de Tierra es una electiva de especialización de la línea de Ingeniería Geotécnica que aplica el marco de resistencia al corte, flujo de agua y estabilidad de taludes desarrollado en Mecánica de Suelos II, junto con el marco de canales abiertos y estructuras hidráulicas desarrollado en Mecánica de Fluidos II, al análisis, diseño, construcción y seguridad operacional de presas de materiales sueltos (tierra y enrocado). El curso comienza con la definición y tipología de las presas de tierra y la caracterización geotécnica de los materiales de fundación y de cantera específicos de proyectos de presas, luego desarrolla el programa de investigación específico para presas -apoyándose en las técnicas generales de investigación del subsuelo introducidas en Mecánica de Suelos I- que sustenta el diseño del terraplén. A continuación aborda el diseño geotécnico del terraplén propiamente dicho: control de filtraciones mediante núcleos, cortinas de inyección y pantallas de impermeabilización; estabilidad de taludes de la presa bajo condiciones de estado estacionario, desembalse rápido y sismo; y diseño de filtros y drenes contra la erosión interna. El curso cierra con los sistemas de instrumentación y monitoreo usados para verificar el comportamiento del terraplén, los aspectos constructivos del tratamiento de fundación y la colocación del relleno, y las prácticas de gestión operacional y seguridad -vigilancia, evaluación de riesgos y planificación de emergencias- requeridas durante la vida útil de una presa.

### 5. OBJETIVOS

- Clasificar tipologías de presas de tierra y enrocado y describir la zonificación de una presa de materiales sueltos.
- Caracterizar los materiales de fundación y de cantera para el diseño de una presa de materiales sueltos.
- Planificar e interpretar programas de investigación geotécnica específicos de proyectos de presas, incluyendo ensayos de permeabilidad de la fundación y evaluación de canteras.
- Diseñar medidas de control de filtraciones y sistemas de filtros y drenes, y evaluar la estabilidad de taludes de una presa de materiales sueltos.
- Diseñar un programa de instrumentación y monitoreo para seguir el comportamiento de la presa durante la construcción y la operación.
- Aplicar prácticas de control de calidad constructivo para el tratamiento de fundación y la colocación del relleno en presas de materiales sueltos.
- Evaluar prácticas de gestión de la seguridad de presas, incluyendo la evaluación de riesgos y la planificación de emergencias, para la operación de la presa.

### 6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

**ABET-1)** Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (Usage)

**ABET-2)** Habilidad para aplicar el diseño en ingeniería y producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (Usage)

**ABET-6)** Habilidad para desarrollar y conducir experimentación apropiada, analizar e interpretar datos, y utilizar el criterio de ingeniería para obtener conclusiones. (Usage)

## 7. TEMAS

| Unidad 1: Presas de Tierra (4 horas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición, función y rol de las presas de tierra dentro de la infraestructura de recursos hídricos</li> <li>Tipología de presas de materiales sueltos: presas homogéneas y zonificadas de tierra/enrocado, y criterios de selección</li> <li>Zonificación de la presa: núcleo, espaldones, filtros, drenes y zonas de transición</li> <li>Factores de selección de sitio y consideraciones de factibilidad del embalse/eje de presa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar la función de las presas de tierra y su rol dentro de la infraestructura de recursos hídricos [Familiarizarse]</li> <li>Clasificar las presas de materiales sueltos por tipo y seleccionar una tipología apropiada según las condiciones de sitio y materiales [Evaluar]</li> <li>Describir la zonificación de una presa de tierra y la función de cada zona (núcleo, espaldones, filtros, drenes) [Familiarizarse]</li> <li>Evaluar los factores de selección de sitio que determinan el tipo y ubicación de la presa [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [FellDams2015], [USBRSmallDams1987]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Unidad 2: Caracterización Geotécnica para Presas de Tierra (6 horas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterización geotécnica de la fundación: condiciones de fundación en roca y suelo para presas de materiales sueltos</li> <li>Caracterización de materiales de cantera para las zonas de núcleo, espaldón y filtro</li> <li>Propiedades de compactación y resistencia al corte de los materiales de relleno compactado</li> <li>Caracterización de la permeabilidad de los materiales de fundación y del terraplén</li> <li>Identificación de suelos dispersivos y evaluación de la erodabilidad de materiales candidatos para el núcleo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterizar las condiciones de suelo y roca de la fundación relevantes para el diseño de presas de materiales sueltos [Evaluar]</li> <li>Evaluar fuentes de material de cantera para su idoneidad como material de núcleo, espaldón o filtro [Usar]</li> <li>Determinar las propiedades de compactación y resistencia al corte de los materiales de terraplén compactado [Evaluar]</li> <li>Evaluar el potencial de dispersividad y la erodabilidad de materiales candidatos para el núcleo [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [FellDams2015], [USBRSmallDams1987]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Unidad 3: Investigación de Sitio y Ensayos In Situ (6 horas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Planificación de la investigación y determinación del alcance</li> <li>■ Métodos de perforación y técnicas de exploración del subsuelo</li> <li>■ Métodos de muestreo para muestras alteradas y no alteradas</li> <li>■ Ensayo de Penetración Estándar y correlaciones</li> <li>■ Programa de ensayos de laboratorio y selección de ensayos</li> <li>■ Ensayo de Penetración de Cono y ensayo de piezocono</li> <li>■ Ensayo de corte con veleta y ensayo de presurímetro</li> <li>■ Métodos geofísicos, incluyendo estudios sísmicos y de resistividad</li> <li>■ Monitoreo de aguas subterráneas e instalación de piezómetros</li> <li>■ Preparación de informes y presentación de datos geotécnicos</li> <li>■ Ensayos de permeabilidad in situ (Lugeon/packer) para el diseño de la cortina de inyecciones de la fundación</li> <li>■ Investigación de canteras para determinar cantidad y calidad del material de relleno del terraplén</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desarrollar programas apropiados de investigación de sitio basados en los requisitos del proyecto [Evaluar]</li> <li>■ Seleccionar métodos apropiados de perforación y exploración para diferentes condiciones de suelo [Familiarizarse]</li> <li>■ Especificar técnicas de muestreo para obtener muestras de calidad para ensayos [Usar]</li> <li>■ Interpretar datos del SPT y aplicar correlaciones empíricas para parámetros de diseño [Evaluar]</li> <li>■ Diseñar programas de ensayos de laboratorio para proyectos geotécnicos [Usar]</li> <li>■ Analizar datos de CPT y piezocono para perfilaje de suelos y evaluación de parámetros [Evaluar]</li> <li>■ Aplicar ensayos de corte con veleta y presurímetro para caracterización de arcillas blandas [Usar]</li> <li>■ Utilizar métodos geofísicos para complementar técnicas de investigación tradicionales [Evaluar]</li> <li>■ Monitorear condiciones de aguas subterráneas e interpretar datos piezométricos [Usar]</li> <li>■ Preparar informes comprensivos de investigación geotécnica [Evaluar]</li> <li>■ Realizar ensayos de packer (Lugeon) e interpretar los resultados para el diseño de la cortina de inyecciones de la fundación [Usar]</li> <li>■ Caracterizar canteras en cuanto a cantidad y calidad del material de relleno del terraplén [Evaluar]</li> </ul> |
| Lecturas : [Das2019], [FellDams2015]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Unidad 4: Diseño Geotécnico de Presas de Materiales Suelos (12 horas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-1,ABET-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Análisis de filtraciones a través del terraplén y la fundación mediante redes de flujo y métodos numéricos</li> <li>■ Medidas de control de filtraciones: diseño del núcleo, pantallas de impermeabilización y cortinas de inyecciones</li> <li>■ Criterios de diseño de filtros y drenes para prevenir la erosión interna y el sifonamiento (piping)</li> <li>■ Análisis de estabilidad de taludes aguas arriba y aguas abajo de la presa bajo condiciones estáticas y de vaciado rápido</li> <li>■ Consideraciones de diseño sísmico y análisis de deformaciones para presas de materiales sueltos</li> <li>■ Determinación del borde libre y tolerancia de asentamientos/contraflecha en el diseño del terraplén</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Analizar las filtraciones a través del terraplén y la fundación mediante redes de flujo o modelos numéricos de filtración [Evaluar]</li> <li>■ Diseñar medidas de control de filtraciones incluyendo núcleos impermeables, pantallas y cortinas de inyecciones [Usar]</li> <li>■ Diseñar las zonas de filtro y dren según criterios de sifonamiento y erosión interna [Evaluar]</li> <li>■ Evaluar la estabilidad de taludes de la presa bajo condiciones de filtración en régimen permanente, vaciado rápido y fin de construcción [Usar]</li> <li>■ Incorporar la carga sísmica y el análisis de deformaciones en el diseño de la presa de materiales sueltos [Evaluar]</li> <li>■ Determinar el borde libre y las tolerancias de asentamiento para el diseño del terraplén [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [FelDams2015], [SherardDams1963], [USACE1902]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Unidad 5: Instrumentación y Monitoreo de Presas (12 horas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Planificación de la instrumentación: objetivos, parámetros a monitorear y selección de instrumentos</li> <li>■ Piezómetros y sistemas de medición de presión de poros</li> <li>■ Monitoreo de asentamientos y deformaciones: hitos superficiales, inclinómetros y extensómetros</li> <li>■ Monitoreo del caudal de filtración mediante vertederos y dispositivos de medición de caudal</li> <li>■ Adquisición de datos, automatización e interpretación de los registros de monitoreo</li> <li>■ Valores umbral (de alerta/alarma) y criterios de evaluación del comportamiento</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Planificar un programa de instrumentación definiendo los objetivos y parámetros de monitoreo [Usar]</li> <li>■ Seleccionar y ubicar piezómetros para monitorear la presión de poros dentro del terraplén y la fundación [Evaluar]</li> <li>■ Especificar instrumentos de monitoreo de deformaciones (hitos, inclinómetros, extensómetros) para una presa de materiales sueltos [Usar]</li> <li>■ Monitorear el caudal de filtración e interpretar tendencias respecto a las condiciones basales [Evaluar]</li> <li>■ Interpretar los datos de monitoreo y establecer valores umbral para las alertas de seguridad de la presa [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [Dunncliff1993], [FelDams2015]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Unidad 6: Construcción de Presas de Tierra (8 horas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Preparación y tratamiento de la fundación: descapote, inyecciones y excavación de la trinchera de impermeabilización</li> <li>■ Colocación y compactación de los materiales de núcleo, filtro y espaldón</li> <li>■ Control de calidad de la compactación en campo y ensayos de aceptación</li> <li>■ Secuencia constructiva, construcción por etapas y desvío del río durante la construcción</li> <li>■ Monitoreo durante la etapa constructiva y verificación de planos conforme a obra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especificar los métodos de tratamiento de la fundación, incluyendo la excavación de la trinchera de impermeabilización y las inyecciones [Usar]</li> <li>■ Controlar la colocación y compactación del relleno para cumplir las especificaciones de diseño [Evaluar]</li> <li>■ Verificar la calidad de la compactación mediante ensayos de aceptación en campo [Usar]</li> <li>■ Secuenciar la construcción del terraplén considerando la construcción por etapas y el desvío del río [Evaluar]</li> </ul> |
| Lecturas : [USBRSmallDams1987], [FellDams2015]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Unidad 7: Operación y Gestión de la Seguridad de Presas (8 horas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programas de vigilancia de presas: inspección visual y procedimientos de evaluación periódica</li> <li>■ Evaluación de riesgos y clasificación de peligro de presas</li> <li>■ Planes de acción de emergencia y mapeo de peligro/inundación aguas abajo</li> <li>■ Marco regulatorio y programas de seguridad de presas (p. ej., regulaciones de seguridad de presas de la ANA del Perú)</li> <li>■ Rehabilitación, desmantelamiento y gestión de infraestructura envejecida de presas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Realizar inspecciones de vigilancia de la presa y evaluar indicadores de comportamiento [Usar]</li> <li>■ Clasificar el potencial de peligro de la presa y evaluar los riesgos asociados [Evaluar]</li> <li>■ Desarrollar un plan de acción de emergencia que incluya el mapeo de inundación aguas abajo [Usar]</li> <li>■ Aplicar los requisitos regulatorios de seguridad de presas a una presa en operación [Evaluar]</li> <li>■ Proponer medidas de rehabilitación para infraestructura de presas envejecida o deficiente [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [FEMA2004], [FellDams2015]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 8. PLAN DE TRABAJO

### 8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

### 8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

### 8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

## 9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

\*\*\*\*\* EVALUATION MISSING \*\*\*\*\*

## 10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA