

# Innovando en Hormigón: Análisis de Estructuras en Suelos Semiduros

*Bellas artes | Arquitectura | Aprendizaje Basado en Casos*

## Descripción

Este plan de clase está diseñado para estudiantes de posgrado en Arquitectura interesados en profundizar en el estudio de las estructuras de hormigón armado, específicamente en contextos de terrenos con suelo semi duros. A través de un enfoque basado en casos reales, los estudiantes explorarán las características y desafíos técnicos que presentan estos suelos, comprendiendo el impacto que tienen sobre la estabilidad y el desempeño estructural de edificaciones de hormigón.

El propósito es que los estudiantes desarrollen competencias para identificar complicaciones comunes, evaluar riesgos y proponer soluciones de prevención y manejo adecuadas. La relevancia de este tema radica en garantizar la seguridad y durabilidad de las construcciones, aspectos críticos en la práctica profesional de la arquitectura y la ingeniería civil. Asimismo, se conectará el aprendizaje con escenarios reales de obra, promoviendo una comprensión aplicada que será valiosa para su desempeño profesional.

## Objetivos de Aprendizaje

- Analizar los aspectos fundamentales de las estructuras de hormigón armado en suelos semi duros y sus implicaciones técnicas.
- Evaluar las complicaciones que pueden surgir durante la construcción y uso de estructuras en terrenos con suelo semi duro.
- Argumentar la importancia de la prevención y manejo adecuado de riesgos asociados a estas estructuras.
- Interpretar el impacto del comportamiento del terreno blando en la estabilidad y desempeño de la estructura.
- Diseñar propuestas de solución basadas en evidencia para problemas estructurales derivados de suelos semi duros.

## Recursos Necesarios

- Proyector y computadora con conexión a internet para presentaciones y videos.
- Documentos PDF con casos reales y estudios de suelos (al menos 3 casos).
- Software de modelado estructural básico (ejemplo: SAP2000 o equivalente) para simulaciones simples.
- Material impreso con gráficos y tablas sobre propiedades de suelos y hormigón armado (20 copias).
- Pizarras o rotafolios con marcadores para trabajo colaborativo.
- Acceso a bases de datos académicas para consulta rápida.
- Cuadernos y bolígrafos para anotaciones y esquemas.

## Requisitos Previos

- Conocimientos previos en mecánica de suelos y materiales de construcción.
- Familiaridad con conceptos básicos de estructuras de hormigón armado.
- Experiencia en análisis y diseño estructural a nivel básico o intermedio.
- Habilidades para el trabajo colaborativo y discusión crítica.

## Actividades

### Sesión 1: Introducción a las estructuras de hormigón en suelos semi duros

#### Fase de Inicio

**Tiempo estimado: 15 minutos**

#### Propósito de la sesión:

Presentar el tema, activar conocimientos previos y motivar a los estudiantes para el análisis crítico de casos reales relacionados con estructuras de hormigón en suelos semi duros.

#### Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Proyecta una imagen de una estructura fallida sobre suelo semi duro y pregunta a los estudiantes: "¿Qué factores creen que pudieron contribuir a esta falla estructural?"
- **Estudiantes:** Responden en plenaria, compartiendo ideas basadas en su experiencia y conocimientos previos.

#### Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un dato impactante: "El 30% de las fallas estructurales en zonas urbanas con suelos semi duros se deben a una subestimación del comportamiento del terreno. Hoy exploraremos cómo evitar ser parte de esta estadística."
- **Estudiantes:** Escuchan atentamente y se preparan para el análisis.

#### Contextualización:

- **Docente:** Explica cómo este conocimiento es crucial para proyectos en ciudades con suelos semi duros, donde la arquitectura debe integrarse con la ingeniería para garantizar seguridad y funcionalidad.
- **Estudiantes:** Relacionan el tema con posibles proyectos futuros y su contexto profesional.

#### Fase de Desarrollo

**Tiempo estimado: 90 minutos**

#### Presentación del contenido:

Se introduce el tema mediante un caso real de estudio: un edificio construido sobre suelo semi duro que presentó asentamientos diferenciales. Se entrega documentación técnica y datos del proyecto para análisis.

### Actividad 1: Análisis del caso estructural

- **Objetivo específico:** Analizar aspectos fundamentales y complicaciones en estructuras de hormigón armado sobre suelo semi duro.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Divide a los estudiantes en grupos de 4. Entrega el dossier del caso con planos, informes de suelo y reportes de fallas.
  - Solicita que identifiquen y anoten las posibles causas de los problemas estructurales observados.
  - Pide que preparen una breve presentación con sus conclusiones.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes
- **Producto:** Informe escrito y presentación grupal.
- **Tiempo:** 50 minutos
- **Rol docente:** Circula supervisando, formula preguntas guía como: "¿Cómo influye la rigidez del suelo en la distribución de cargas?" y "¿Qué medidas de prevención podrían haberse implementado?"

### Actividad 2: Discusión crítica y comparación

- **Objetivo específico:** Evaluar y argumentar la importancia de la prevención y manejo en estructuras sobre suelo semi duro.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Después de las presentaciones, organiza una discusión plenaria donde se contrasten las conclusiones de los grupos.
  - Guía la discusión enfocándose en estrategias de prevención y el impacto del terreno blando.
- **Organización:** Plenaria
- **Producto:** Síntesis colectiva en pizarra o rotafolio.
- **Tiempo:** 40 minutos
- **Rol docente:** Facilita, incluye preguntas como: "¿Qué estrategias destacan como más efectivas y por qué?" y "¿Qué aprendizajes aplicables pueden extraer para futuros proyectos?"

### Diferenciación:

- **Estudiantes avanzados:** Invitados a profundizar en el análisis con apoyo del software de modelado para simular el comportamiento del suelo.
- **Estudiantes con dificultades:** Reciben apoyo adicional con resúmenes gráficos y ejemplos concretos para facilitar la comprensión.

### Transición:

El docente conecta la discusión con la siguiente sesión destacando que se abordará el diseño de propuestas y manejo de riesgos, cerrando con la pregunta: "¿Cómo podemos aplicar lo aprendido para diseñar soluciones efectivas?"

## **Fase de Cierre**

**Tiempo estimado: 15 minutos**

### **Síntesis:**

- **Docente:** Solicita a cada grupo escribir en una tarjeta las tres ideas clave aprendidas hoy sobre estructuras y suelo semi duro.
- **Estudiantes:** Escriben y comparten brevemente con la clase.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo afectaron las características del suelo el comportamiento estructural en el caso estudiado?
- ¿Qué técnicas de prevención me parecen más viables para aplicar en proyectos reales y por qué?
- ¿De qué manera puedo integrar este conocimiento en mi práctica profesional futura?

### **Retroalimentación:**

El docente proporciona retroalimentación inmediata valorando la profundidad del análisis y la participación en la discusión, destacando fortalezas y áreas de mejora.

### **Transferencia:**

Se anticipa la próxima sesión donde se diseñarán propuestas estructurales basadas en lo aprendido, vinculando teoría y práctica.

### **Tarea:**

- Revisar un artículo técnico sobre métodos avanzados de cimentación en suelos semi duros y preparar un breve resumen crítico para la siguiente clase.

## **Sesión 2: Diseño y manejo de estructuras de hormigón en terrenos con suelo semi duro**

### **Fase de Inicio**

**Tiempo estimado: 10 minutos**

### **Propósito de la sesión:**

Recordar los aprendizajes previos y establecer los objetivos para la aplicación práctica de soluciones en estructuras sobre suelo semi duro.

### **Activación de conocimientos previos:**

- **Docente:** Realiza una encuesta rápida con preguntas como: "¿Cuáles fueron las principales causas de fallas en el caso estudiado?" y "¿Qué soluciones se propusieron en la tarea?"
- **Estudiantes:** Responden verbalmente y comparten sus resúmenes.

### **Motivación y enganche:**

- **Docente:** Presenta un video corto de una obra exitosa que implementó soluciones innovadoras en suelos semi duros, mostrando el impacto positivo del diseño adecuado.
- **Estudiantes:** Observan y reflexionan sobre la relación entre teoría y práctica.

### **Contextualización:**

- **Docente:** Explica que en esta sesión se diseñarán estrategias concretas para mitigar riesgos y optimizar la construcción en estos suelos.
- **Estudiantes:** Se preparan para aplicar el conocimiento adquirido en propuestas de diseño.

## **Fase de Desarrollo**

### **Tiempo estimado: 100 minutos**

#### **Presentación del contenido:**

Introducción a técnicas y métodos de diseño específicos para hormigón armado en suelos semi duros, complementado con ejemplos prácticos y simulaciones.

#### **Actividad 1: Diseño colaborativo de soluciones estructurales**

- **Objetivo específico:** Diseñar propuestas de solución para problemas estructurales derivados de suelos semi duros.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Reorganiza a los grupos de la sesión anterior. Les entrega un nuevo caso con datos del suelo y requerimientos estructurales.
  - Solicita que, usando los conocimientos previos y las técnicas presentadas, diseñen un plan estructural que mitigue riesgos.
  - Pueden apoyarse en software de modelado para simular y validar sus propuestas.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes
- **Producto:** Plano y memoria técnica con justificación del diseño.
- **Tiempo:** 80 minutos
- **Rol docente:** Asiste con preguntas como: "¿Cómo asegura su diseño la estabilidad frente a asentamientos diferenciales?" y "¿Qué alternativas consideran para mejorar la rigidez del sistema?"

#### **Actividad 2: Presentación y crítica constructiva**

- **Objetivo específico:** Argumentar y defender propuestas de diseño, evaluando su viabilidad y coherencia técnica.
- **Instrucciones:**
  - Cada grupo expone su propuesta frente a la clase.
  - Los demás grupos realizan preguntas críticas y sugerencias.
  - El docente modera y complementa con observaciones técnicas.
- **Organización:** Plenaria
- **Producto:** Retroalimentación escrita en hojas de evaluación.
- **Tiempo:** 20 minutos
- **Rol docente:** Orienta la discusión para profundizar en criterios técnicos y aplicabilidad.

### **Diferenciación:**

- **Estudiantes avanzados:** Incentivados a proponer innovaciones o modificaciones basadas en normativa internacional.
- **Estudiantes con dificultades:** Reciben apoyo para estructurar su memoria técnica y aclarar conceptos técnicos.

### **Transición:**

Se prepara el cierre enfatizando la importancia de consolidar los aprendizajes y proyectarlos a la práctica profesional diaria.

## **Fase de Cierre**

### **Tiempo estimado: 10 minutos**

### **Síntesis:**

- **Docente:** Solicita a los estudiantes listar en una pizarra colectiva las 3 soluciones más relevantes discutidas.
- **Estudiantes:** Participan activamente y consensúan las ideas clave.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo contribuye el diseño estructural a mitigar el impacto del suelo semi duro?
- ¿Qué aspectos técnicos debo reforzar para aplicar eficazmente estas soluciones?
- ¿De qué forma puedo integrar este conocimiento en proyectos interdisciplinarios?

### **Retroalimentación:**

El docente ofrece comentarios finales valorando la calidad del trabajo grupal, el pensamiento crítico y el nivel de aplicación práctica.

### **Transferencia:**

Se invita a los estudiantes a llevar estas competencias a futuras investigaciones o proyectos profesionales, enfatizando la responsabilidad en el diseño seguro y efectivo.

### Tarea:

- Preparar un informe individual reflexivo que integre aprendizajes de las dos sesiones y proponga una línea de investigación o mejora en el campo de estructuras sobre suelos semi duros.

## Evaluación

### Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** En la primera sesión durante la activación de conocimientos previos mediante preguntas iniciales y discusión.
- **Formativa:** En ambas sesiones durante las actividades de análisis, diseño y presentación, con retroalimentación continua.
- **Sumativa:** Al cierre de la segunda sesión mediante la evaluación del informe individual reflexivo y las presentaciones grupales.

### Criterios de evaluación:

- Capacidad para analizar y explicar las complicaciones técnicas de estructuras en suelos semi duros (vinculado a Objetivo 1).
- Habilidad para evaluar riesgos y argumentar soluciones preventivas (Objetivo 2 y 3).
- Competencia para diseñar propuestas estructurales coherentes y justificadas (Objetivo 4 y 5).
- Participación activa y crítica en discusiones y presentaciones (Objetivo 3 y 4).

### Instrumentos sugeridos:

- Rúbrica para evaluación de presentaciones grupales.
- Lista de cotejo para seguimiento de la participación y análisis crítico.
- Revisión del informe individual reflexivo con criterios de profundidad, coherencia y aplicación práctica.
- Observación directa del desempeño en actividades colaborativas.

### Evidencias de aprendizaje:

- Informes y presentaciones grupales de análisis del caso.
- Memorias técnicas y planos de propuestas de diseño.
- Participación en discusiones y síntesis colectiva.
- Informe individual reflexivo final.