



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
BAHIA BLANCA 11 de Abril 461 – Of. 702 – Tel.: (011) 54-291-455-5220 ARGENTINA

TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN

TERCER NIVEL

CUATRIMESTRAL

OBLIGATORIA

CODIGO ASIGNATURA: 17

BLOQUE CURRICULAR: TECNOLOGIAS BASICAS

CARGA HORARIA

PROFESOR RESPONSABLE

TEORICAS

PRACTICAS

Ing. Ma. Cecilia Montero

Semanales

Totales

Semanales

Totales

DOCENTES AUXILIARES

2

32

2

32

Ing. Lucia Rumi

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

PARA CURSAR

PARA RENDIR (APROBADAS)

Tecnología de los Materiales (Cursada)
Probabilidad y Estadística (Cursada)
Análisis Matemático I (Aprobada)
Álgebra y Geometría Analítica (Aprobada)
Química General (Aprobada)
Física I (Aprobada)

Tecnología de los Materiales
Probabilidad y Estadística

OBJETIVOS (S/ Ordenanza 1030/2004)

- Conocer los conceptos básicos de la tecnología del hormigón.
- Demostrar habilidad para especificar, hacer control de calidad e interpretar resultados de las obras de hormigón.
- Manifestar inquietud por el desarrollo tecnológico y la tecnología apropiada en la obra civil.

Objetivos Generales:

El objetivo del plan será el de establecer para los alumnos un aprendizaje cognoscitivo de los temas a desarrollar en el dictado de la materia. Esto es lograr la toma de conocimientos, habilidades y entendimiento de todas aquellas tareas involucradas en el plan de estudios de esta asignatura. Capacitando al alumno en los conceptos básicos de la tecnología del hormigón, sus aplicaciones, como así también demostrar habilidad para especificar, hacer control de calidad e interpretar resultados de las obras de hormigón. Y despertar la inquietud por el desarrollo tecnológico y la aplicación de las tecnologías apropiadas en las obras de ingeniería civil.

Para generar en los alumnos la motivación, se tratará que el aprendizaje sea desafiante o relevante o de un alto estándar, teniendo en cuenta que también es esencial, que los estudiantes sientan que están haciendo un buen progreso en la dirección tecnológica correcta.

Por este último punto es que la materia basará su parte práctica en clases de laboratorio específicas, se incluirán las clases de problemas, y por última ayudar a los estudiantes a apreciar las diferencias entre "memorizar", "hacer" y "entender", y entre el "pensamiento creativo" y el "análisis".

La faz final de entendimiento será la de poder captar los conceptos explicativos y ser capaz de usarlos creativamente, los alumnos deberán no sólo tener los conceptos descritos y definidos sino también la oportunidad de ponerlos en contexto, analizarlos, relacionarlos con otros más conocidos, leer, hablar y escribir sobre ellos, explicarlos a los demás, probarlos en la práctica y ejercitar su uso en cálculos (problemas).

VIGENCIA
AÑOS

2022

2023

2024

2025

2026

2027



TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN

TERCERO NIVEL

CODIGO : 17

TECNOLOGIAS BÁSICAS

Objetivos Particulares:

- Adquirir un lenguaje técnico adecuado para comunicarse.
- Asumir la importancia de documentar la información de la actividad desarrollada.
- Confiar en sus conocimientos previos y en los adquiridos en el desarrollo de la materia.
- Desarrollar el análisis y la creatividad.
- Valorar la experiencia adquirida, considerando que ha dado un paso en el sentido correcto del aprendizaje
- Interiorizarse acerca de la importancia del uso del hormigón a nivel regional y en el mundo, formarlos conceptualmente para interrelacionar la tecnología con lo estructural, dado que la simbiosis de ambos elementos permitirá el desarrollo de estructuras que cumplan con los fines de funcionalidad, durabilidad y economía.
- Que todo desarrollo ingenieril los lleve a razonar, a tener "criterio profesional" para valorar las propiedades de los hormigones con ensayos como así mismo tener una correcta interpretación de los resultados obtenidos.
- Comprender y conocer los ensayos pertinentes.
- Ser conscientes y responsables como futuros profesionales de que las cuestiones ambientales tendrán cada vez una consideración más relevante, teniendo como meta la obtención de un desarrollo sustentable de la industria del cemento y del hormigón.
- Proponer al alumno la asistencia a obras, ya sea por medios propios o por la cátedra con el objeto de reafirmar y visualizar lo desarrollado durante el cursado.
- Sugerir al cursante a relacionarse con el medio laboral del hormigón especialmente llevando adelante "Pasantías", que le darán una primera imagen de lo que deberá compartir en su vida profesional.
- Que el desarrollo del programa propuesto le permita lograr una formación tal que en el futuro se sienta con capacidad no solo para ser partícipe, sino también actor para impulsar nuevas transformaciones constructivas. Manifiestar inquietud por el desarrollo tecnológico y la tecnología apropiada en la obra civil.

CONTENIDO

PROGRAMA SINTÉTICO (S/ Ordenanza 1030/2004)

Componentes del hormigón: agregados, agua, aglomerantes, aditivos. Dosificación de hormigones. Comportamiento del hormigón: resistencia, elasticidad, fluencia, reología y durabilidad. Control de calidad, ensayos destructivos y no destructivos. Manejo del hormigón: preparación, transporte, colocación, curado. Hormigones de alta performance. Hormigones especiales.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1:

Introducción: Presentación del material. Historia del hormigón. Hormigón en Argentina. Nuevos Hormigones u hormigones no tradicionales. Hormigones sustentables. Estrategias de diseño de hormigones desde una perspectiva sostenible. Normativa.

TEMA 2:

Agregados para hormigones: Definición y clasificación. Influencia del agregado en las propiedades del hormigón. Caracterización de los agregados. Especificaciones de calidad de los agregados para hormigón. Agregados livianos. Agregados pesados. Agregados reciclados. Normativa

TEMA 3:

Aglomerantes: Antecedentes y Generalidades. Composición: compuestos químicos del cemento, finura. Hidratación del cemento portland. Morfología de los productos de hidratación, Desarrollo de la

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------





TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN

TERCERO NIVEL

CODIGO : 17

TECNOLOGIAS BÁSICAS

pasta de cemento .Valores que influyen en el desarrollo de la estructura de la pasta. Pasta de cemento hidratada y sus propiedades. Selección y uso de los diferentes tipos de cementos. Reglamentos y Normas.

TEMA 4:

Aguas: Agua de mezclado: Requisitos físico y químicos. Agua de mar. Agua de curado. Aguas de contacto. Control de calidad. Agua de lavado. Agua reciclada. Normativa

Adiciones minerales: Introducción. Adiciones minerales activas. Clasificación. Reacciones. Descripciones. Reacciones. Acciones sobre el hormigón. Normativa.

Aditivos químicos: Introducción. Antecedentes. Utilización de aditivos. Características básicas y requisitos generales de los aditivos. Clasificación y terminología. Aditivos reductores de agua de amasado. Aditivos modificadores del fraguado y la resistencia inicial. Aditivos incorporadores de aire. Otros Aditivos. Funciones de los Aditivos. Usos y aplicaciones.

TEMA 5:

Diseño y dosificación del hormigón: Introducción. Antecedentes. Métodos de Dosificación: Clasificación de los métodos de dosificación. Bases métodos de dosificación. Método del Instituto del cemento Portland Argentino. Método del American Concrete Institute. Método de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Otros métodos. Normativa

TEMA 6:

Hormigón en estado fresco: Introducción. Propiedades del hormigón fresco. Duración del estado fresco. Factores que influyen en la duración del estado fresco. Medición de la duración del estado fresco. Trabajabilidad. Definición. Consistencia de la mezcla fresca. Estudio de la consistencia. Grados de consistencia. Factores que influyen en la consistencia del hormigón fresco. Ensayos para evaluar la trabajabilidad. Cohesión. Segregación. Exudación. Normativa.

TEMA 7:

Producción transporte y colocación del Hormigón: Acopio de materiales (cemento – agregados- aditivos- provisión o acopio de agua). Dosificación o mezclado. Hormigón elaborado en planta dosificadora o mezcladora. Reutilización de residuos en plantas de hormigón. Transporte a obra. Transporte en obra.

Colocación del hormigón: Consideraciones generales. Métodos. Compactación manual. Compactación mecánica. Curado. Métodos y materiales de curado. Tiempo y temperatura de curado. Definiciones. Instalaciones y equipos. Ventajas y desventajas del curado. Duración del curado en función del tipo de estructura.

Efecto de las condiciones climáticas en la colocación. Colocación del hormigón bajo temperaturas extremas. Generales. Definición. Temperatura de colocación. Condiciones de elaboración y colocación del hormigón. Hormigonado en tiempo frío. Madurez. Curado y protección del hormigón. Hormigonado en tiempo caluroso. Definición. Efecto sobre las propiedades del hormigón. Efecto del clima caluroso en los materiales: Efectos sobre el agua, cemento y aditivos. Efecto en Operaciones: Elaboración, transporte, colocación y curado. Normativa

Hormigón bombeable: Definición. Composición, tipos y características de los equipos de bombeo. Ventajas e inconvenientes del bombeo. Rendimiento frente a otros tipos de transporte. Ámbitos granulométrico del hormigón bombeado. Verificación del bombeo en mezcla cementicia. Pastones de prueba.

Hormigón lanzado (Gunitado): Definición. Historia y Procesos. Sistemas de mezcla seca, semi-húmeda, y húmeda. Equipos: Característica, boquillas lanzadoras. Materiales empleados. Dosificación. Muestreos y Ensayos. Aplicaciones y técnica de ejecución. Curado. Ventajas.

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
------------------	------	------	------	------	------	------



TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN

TERCERO NIVEL

CODIGO : 17

TECNOLOGIAS BÁSICAS

TEMA 8:

Hormigón endurecido:

Mecanismos de falla y comportamiento del hormigón. Resistencia y composición del hormigón, Estructura, porosidad relación agua/cemento, contenido de aire, tipo de cemento, tiempo, temperatura y humedad, tipo y tamaño del agregado, efectos del tipo de sollicitación y metodologías de ensayo. Deformabilidad del hormigón. Durabilidad. Ataques químicos, físicos, reacciones deletéreas internas, **Control de Calidad del hormigón endurecido:** Control de la conformidad con la resistencia especificada. Control de la resistencia efectiva. Juzgamiento de la resistencia para valorar el grado de endurecimiento del hormigón. Evaluación de las propiedades del hormigón por métodos semi-destructivos y no destructivos. Otras propiedades del hormigón endurecido. normativa

TEMA 9:

Hormigones Especiales: Hormigones livianos, espumosos, fibrados y hormigones de alta performance (HPC). Criterios de dosificación. El hormigón y la sostenibilidad en el marco normativo – Hormigones especiales: porosos, autocompactantes, con fibras. Su aporte a la construcción sostenible. Criterio general para la incorporación de residuos en matrices de cemento – Casos de estudio

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El uso aula virtual de la Facultad pone al alcance de los alumnos el material de la clase y el enriquecimiento con recursos bibliográficos, videos, publicaciones, etc. También se utiliza para dar acceso directo a programas, horarios e información inherente al curso y se promueve la comunicación fuera de los límites áulicos entre los alumnos y el docente, o para los alumnos entre si. Este sistema permite que los alumnos accedan a las clases virtuales, les da acceso a los materiales de la cátedra, les permite mantener la clase actualizada con las últimas publicaciones de buenas fuentes, comunicarse aun fuera del horario de clase, compartir puntos de vista con sus compañeros y docentes, y llevar a cabo trabajos en grupo. También permite que los alumnos decidan si van a guardar las lecturas y contenidos de la clase o si van a imprimirlo, según los estilos de aprendizaje de cada uno.

Formación teórico-práctica asincrónica

Se realizan clases teóricas de tipo expositivas mediante el empleo de dispositivos digital ayudado por la proyección de videos, para una mejor comprensión de los conceptos emitidos. Asimismo, el estudiante cuenta con material didáctico que contiene todos los apuntes que se exponen en clase, los cuales marcan solo un lineamiento del tema. También a través del aula virtual se entregarán las consignas y toda la información necesaria para la realización de las prácticas de laboratorio, de modo que los estudiantes asistan a la clase respectiva con el contenido ya visto y analizado. La totalidad de los apuntes y clases grabadas se encuentra a disposición en el aula virtual, para que pueda ser visualizada por el estudiante las veces que sea necesario en horarios asincrónicos.

Se incorporan guías de lectura de dichos apuntes para facilitar la comprensión de los mismos. Estas guías también deben ser completadas con investigación de material bibliográfico y a través del uso de internet. Además, se brindarán guías de repaso para incorporar el contenido de materias anteriores, previo a la iniciación de cada tema. Las guías deberán ser resueltas fuera del horario de clase, para poder realizar un análisis crítico del material enviado por la cátedra. Dentro del aula virtual se incorpora un foro de debate y consultas para que los alumnos puedan evacuar sus dudas y propiciar la participación de los estudiantes en intercambios de opiniones.

También se incorporarán ejercicios prácticos dentro del aula virtual que contarán con cuestionarios de autoevaluación. Los estudiantes podrán ingresar ciertos datos obtenidos a partir de la resolución de estos ejercicios y verificar si los valores son los correctos. Estos cuestionarios tienen como particularidad que brindan el resultado una vez finalizado el intento, el resultado muestra si los valores insertados son correctos o no, pero no brinda las respuestas correctas. Además, cuentan con un

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
------------------	------	------	------	------	------	------



TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN

TERCERO NIVEL

CODIGO : 17

TECNOLOGIAS BÁSICAS

número ilimitado de intentos, para que los estudiantes puedan revisar sus valores y volver a chequear.

Formación teórica sincrónica

Se realizarán actividades de clase con la finalidad utilizar el contenido del material estudiado hasta el momento y dar cierre a cada tema. Estas actividades pueden ser de un tema en particular o integradoras en las cuales se involucran contenidos de otros temas ya vistos con anterioridad.

Estos recursos didácticos permitirán a los estudiantes llevar al día la materia, y a los docentes corroborar el grado de apropiación del contenido por parte de los estudiantes. Serán durante el horario de clases y podrán involucrar diferentes recursos como ser foros, cuestionarios en el aula virtual, debates orales, entre otras cosas. La participación de los alumnos formará parte de la evaluación a través de rúbricas.

Formación práctica sincrónica

La formación práctica se realiza mediante la implementación de trabajos prácticos grupales, cuyas guías estarán a disposición de los alumnos con anterioridad a cada clase, y a través del aula virtual. Las clases prácticas se dictarán de manera presencial, virtual (por la plataforma zoom) o mediante videos grabados por los docentes. Estos trabajos prácticos serán trabajos de investigación, prácticas de gabinete o de laboratorio, de acuerdo al tema que se está desarrollando en las clases teóricas.

Al inicio de cada práctica se realizará un cuestionario a través del aula virtual para evaluar la comprensión del material enviado y las consignas establecidas, que formará parte de la evaluación de cada trabajo práctico.

También contarán con cuestionarios de autoevaluación, en los que el estudiante puede ingresar ciertos datos contenidos en el trabajo práctico que está realizando y verificar si los valores son los correctos. Estos cuestionarios tienen como particularidades: que brindan el resultado una vez finalizado el intento, el resultado muestra si los valores insertados son correctos o no, pero no brinda las respuestas correctas, cuenta con un número ilimitado de intentos, para que el estudiante pueda revisar sus valores y volver a chequear.

Evaluación

Las técnicas de evaluación, dependerán del grado de aprendizaje que se esté midiendo. Es decir, es diferente la forma de evaluación en el caso de los conocimientos y las habilidades básicas, que para las habilidades profundas y más aún para el entendimiento. Por ello se establecen las siguientes instancias de evaluación:

Técnicas de Evaluación en Clases Teóricas

La participación de los alumnos en los foros de cada tema planteado, la resolución de cuestionarios, la participación en clase, la exposición de contenidos propios, entre otros, serán evaluados periódicamente a través de rúbricas. Estos recursos ayudarán a tener una evaluación conceptual de cada estudiante.

Al finalizar cada cuatrimestre se realizará una evaluación a través de un examen parcial y su correspondiente recuperatorio.

Técnicas de Evaluación en Clases Prácticas

Los trabajos prácticos tendrán una instancia de entrega en la semana siguiente luego de haberse desarrollado la práctica de laboratorio. En caso de requerir correcciones, será devuelto a los alumnos para que lo reelaboren y lo vuelvan a entregar en una fecha posterior.

Cada trabajo práctico será corregido con nota numérica. Esta nota tendrá en cuenta:

- La entrega en término del trabajo en cada instancia.
- La aprobación con o sin correcciones.

VIGENCIA
AÑOS

2022

2023

2024

2025

2026

2027



TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN

TERCERO NIVEL

CODIGO : 17

TECNOLOGIAS BÁSICAS

- El desempeño durante la exposición de los resultados del trabajo práctico, si es que éste la requiere.

Además, al finalizar cada cuatrimestre se realizará una evaluación a través de un examen parcial y su correspondiente recuperatorio.

Condiciones de cursado y aprobación directa:

- Asistencia efectiva del 80 % a las clases teóricas y prácticas, no considerándose este ítem para la modalidad virtual.
- Participación en foros, resolución de cuestionarios y actividades de clase.
- Un examen parcial teórico-práctico (o exámenes teóricos y exámenes prácticos por separado) de evaluación y sus respectivos recuperatorio, que se aprobarán con un puntaje mínimo de 6 (Seis).
- Laboratorio: Presentación de carpeta completa de trabajos prácticos de laboratorio por comisión y/o por alumno, según corresponda.
- Examen para los alumnos que deseen la aprobación directa de la materia, accederán a el mismo quienes:
 - Hayan aprobado con más de 6 (Seis) el parcial, tanto en la parte teórica como en la práctica en la primera instancia de examen.
 - Hayan participado activamente en foros y actividades de clase de acuerdo con las consignas establecidas.
 - Hayan resuelto y aprobado los cuestionarios a través del aula virtual.
 - Hayan obtenido un puntaje de 6 (seis) o más en cada una de las instancias de evaluación de los trabajos prácticos de laboratorio, y sus correspondientes cuestionarios.
- Cabe aclarar que el alumno que acceda al recuperatorio de algunas de las evaluaciones no estará en condiciones de acceder a la aprobación directa de la asignatura.

Al finalizar el cuatrimestre se hará entrega a cada estudiante de una planilla de desempeño individual donde consten todos los resultados de las evaluaciones realizadas durante el periodo correspondiente.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA POR LA CÁTEDRA

Título	Autor	Editorial	Ciudad o Lugar	Año Edición
Ese material llamado hormigón	AATH	AATH	Bs As	2012
Hormigones especiales	AATH	AATH	Santa Fe	2004
Bases de un Código Modelo para la Tecnología de las obras de Hormigón	A. Giovambattista. et al.	AATH	La Plata	2019
Concrete, microstructure, properties and materials	Kurman Mehta - Monteiro	McGraw-Hill	EEUU	2006
Curso de Tecnología del Hormigón	Castiarena, A.			
Diseño y control de mezclas de concreto	PCA	PCA	EEUU	2004
Durabilidad del hormigón	AATH	AATH	Olavarría	2001
Reglamento CIRSOC 201/2005	CIRSOC	CIRSOC	Bs.As	2005

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027

6



TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN

TERCERO NIVEL

CODIGO : 17

TECNOLOGIAS BÁSICAS

Tecnología del Hormigón Fresco.	Bascoy, Daniel			
Tecnología del Concreto.	Neville, Adam			
Método para la dosificación de Hormigones.	García Balado, J.	Instituto del cemento portland	Argentina	1947
Patología y terapéutica del hormigón armado	M. Fernandez Cánovas	Col. De Ing. De caminos Canales y Puertos	España	1994
Concrete Tecnología	Neville, A - Brooks, J	Prentice Hall	Inglaterra	2da ed 2010

MATERIALES CURRICULARES ADICIONALES

• BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL

1. La Química del Cemento Portland. Bogue
2. Prontuario del Cemento. Labahm Kaminsky
3. Conglomerantes Hidráulicos. F. Soria.
4. Aditivos y tratamientos de morteros y hormigones. Michel Venuat
5. Aditivos para los hormigones. M. R. Rixon.
6. Tecnología y Propiedades Mecánicas del Hormigón. Adolfo Deliber Liniers.
7. Prontuario del Hormigón. A. Hummel.
8. Panorama actual de las Técnicas del cemento y del Hormigón. Varios autores. (Editores Técnicos Asociados S.A.)
9. Manual de Tecnología del Concreto. Comisión Federal de Electricidad. (Méjico). Sección 2 y 3
10. Centrales Hormigoneras. Pierre Rebut.
11. Fabricación del Hormigón. Pierre Carmon.
12. Preparación y empleo del Hormigón. Mangel – Seeling.
13. Hormigón vibrado y hormigones especiales. M. Paya Peinado.
14. Hormigones. Tomo V. F. Arredondo.
15. Guía Práctica del Hormigón. Georges Dreux.
16. Hormigón Pretensado. Miguel Paya.
17. Transporte del Hormigón por tuberías. R. Weber.
18. Fisuras y grietas en morteros y hormigones. Ing. A. Joisel.
19. La corrosión del Hormigón y su protección. I. Biezok.
20. Patología y terapéutica del hormigón. Ing. Fernández Cánovas.
21. Control y ensayo de cementos, morteros y hormigones. Venuat y Papadakis
22. Manual de Inspección de Hormigón ACI. American Concrete Institute
23. Durabilidad de Estructuras de Hormigón. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (España)
24. Ensayos y control de los hormigones. F. Gorisse
25. Hormigones ligeros armados. Weigler – Karl
26. Concreto Ligerero. Ing. F. Oshiro Higo.
27. Concreto Ligerero. Andrew Short – W. Kirmiburgh
28. Hormigón de Alta Resistencia. Germán González – Isabel

Montes, ho. Ceiba

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------

