

1. PRESENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Espacio curricular: TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN				
Código SIU-guaraní:		Horas Presenciales	60	Ciclo lectivo: 2024
Carrera:	Ingeniería Civil	Plan de Estudios		2003 y Res. 326/2013
Dirección a la que pertenece		Ingeniería Civil	Bloque / Trayecto	Tecnologías Básicas
Ubicación curricular:	5to Semestre	Créditos 5	Formato Curricular	Teoría/práctica
EQUIPO DOCENTE				
Cargo: Titular		Nombre: Maximiliano Segerer	Correo: maxisegerer@hotmail.com	
Cargo: JTP		Nombre: Carlos Aluz	Correo: aluz66@gmail.com	

Fundamentación
<p>El plan de estudio ubica a “Tecnología del Hormigón” en 5to semestre (desde modificación 2013), de modo que actúa en la carrera como articulación en las Tecnologías básicas. Para abordar el desarrollo de esta asignatura, es necesario tener presente los conocimientos básicos de Física, Química y otras materias matemáticas de primeros años, como así también la asignatura Materiales de Construcción. Por otro lado, otras materias como Hormigón Armado I y Construcciones Civiles, realizan definiciones de los elementos estructurales básicos y materiales empleados, complementándose mutuamente en las materias. Para años superiores, brinda los parámetros básicos para el diseño y cálculo de estructuras como Hormigón Armado I y II, como así también los ensayos de recepción de materiales aplicables a las materias indicadas y también a otras como Vías de Comunicación y Obras Hidráulicas.</p> <p>La articulación integrada de los conocimientos a través de ejemplos concretos y la ejercitación práctica continua que se desarrollará durante el cursado de la materia, busca como uno de sus principales propósitos, que los estudiantes sepan diferenciar los pilares del hormigón empleado: Resistencia, Durabilidad y vida útil, Economía, Aptitud y Funcionalidad, Estabilidad volumétrica (riesgo fisuración) y Sustentabilidad. El entendimiento de estos conceptos le brindará una base sólida para la evaluación, especificación, selección y control de los hormigones, los cuales se irán complementando en las asignaturas de los niveles siguientes y del mismo año.</p> <p>El objetivo es que el alumno se interiorice sobre los diferentes tipos de hormigones y la versatilidad actual de este material, tanto en la elaboración en planta como en la puesta en obra, con gran cantidad de ejemplos de aplicación. Se realizan estudios de casos, responsabilidades asociadas, formas de encarar y destrabar conflictos durante el cursado. Se propone estudiar las propiedades generales de los materiales constituyentes (agregados, aditivos, adiciones, fibras, cementos, aglomerantes, agua) en primer lugar y luego en forma particular las propiedades de hormigones convencionales y especiales, considerando el control de calidad de los mismos en planta y en obra, haciendo hincapié en la relevancia de la durabilidad e impacto ambiental y sus consumos asociados. Se integran conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores alineados con el perfil del egresado.</p> <p>La orientación será la del análisis de hormigones en obras civiles de toda magnitud y los últimos avances tecnológicos, utilizando como motivación gran cantidad de ejemplos reales de obras civiles. Asimismo, existen prácticos relacionados con materiales y las grandes obras con conceptos de uso arquitectónico de los mismos y otras aplicaciones como obras viales, de infraestructura e hidráulicas.</p> <p>Proporciona habilidades para desarrollar su actividad conformando equipos de trabajo y concibiendo su rol profesional como transformador y potenciador de la calidad de vida de toda la sociedad, tanto en el ámbito público como privado. Contribuye a la actividad reservada AATT2: Proyectar, dirigir y controlar la construcción, rehabilitación, demolición y mantenimiento de las obras indicadas en el AATT1 y también se relaciona con AATT6: Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de las obras.</p>

Aportes al perfil de egreso (De la Matriz de Tributación)	
Referencias: Alto : 3; Medio: 2; Bajo: 1	
CE - Competencias de Egreso Específicas	Aporte
CE-E 1.1: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras civiles y de arquitectura, obras complementarias e instalaciones, de infraestructura, transporte y urbanismo, con aplicación de la legislación vigente.	1
CE-E-1.2: Diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones de regulación, almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases incluidos sus residuos, de aprovechamiento de la energía hidráulica, riego, desagüe y drenaje, de corrección y regulación fluvial y marítima, de saneamiento urbano y rural.	1
CE-E-1.3: Diseñar, calcular, proyectar y construir estructuras geotécnicas, obras viales, ferroviarias, portuarias, aeroportuarias y transportes. Obras de infraestructura como soporte a otras industrias (minería, petróleo, gas, energía). Obras de urbanismo en lo que se refiere al trazado urbano y organización de servicios públicos vinculados con la higiene, tránsito, vialidad, comunicaciones y energía.	1
CE-E 2.1: Proyectar, dirigir y controlar la construcción, rehabilitación y demolición de las obras indicadas en el AATT1.	1
CE-E 2.2: Planificar, dirigir y controlar el mantenimiento de las obras indicadas en el AATT1	1
CE-E 5.1: Proyectar, dirigir y evaluar lo referido a la higiene y seguridad y a la gestión ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.	1
CE-E 6.1: Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente en lo concerniente a su actividad profesional	1
CE-E 7.1: Realizar arbitrajes, pericias, tasaciones e informes técnicos referidos a las obras detalladas en el AATT1	1
CE-GT Competencias Genéricas Técnicas	Aporte
CE-GT 1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería civil en los distintos ámbitos de su desempeño profesional.	1
CE-GT 3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería civil.	1
CE-GT 4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería civil.	1
CE-GT 5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en la ingeniería civil.	1
CE-GSPA Competencias sociales - Actitudinales	Aporte
CE-GSPA 6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	1
CE-GSPA 7: Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad manejando el vocabulario técnico pertinente.	1
CE-GSPA 8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	1
CE-GSPA 9: Aprender en forma continua y autónoma participando activamente en la elaboración de los propios trayectos de aprendizaje y reconociendo la necesidad de perfeccionarse permanentemente, en un contexto de cambio tecnológico donde es necesaria la formación durante toda la vida.	1
CE-GSPA 10: Actuar con espíritu emprendedor detectando oportunidades en problemáticas inherentes a su especialidad.	1

Objetivos (Plan de Estudio de 2003)

Objetivos: Conocer los conceptos básicos de la tecnología del hormigón. Demostrar habilidad para especificar, hacer control de calidad e interpretar resultados de ensayos en obras de hormigón. Manifiestar inquietud por el desarrollo tecnológico y por la aplicación de la tecnología apropiada en obras de ingeniería civil.

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Comprender los conceptos básicos de la tecnología del hormigón y su aplicación en las obras civiles
- Demostrar habilidad para especificar e implementar control de calidad e interpretar resultados de ensayos en estructuras de hormigón
- Manifiestar actitud proactiva por el desarrollo tecnológico y control de calidad apropiado en obras de ingeniería civil, conociendo las nuevas metodologías constructivas y los hormigones especiales
- Reconocer los principios básicos normativos y control de medio ambiente asociado al hormigón y sus aplicaciones
- Incorporar vocabulario técnico específico para facilitar la comunicación y redacción de informes técnicos

Contenidos mínimos

Componentes del hormigón: cemento, áridos y agua. Manejo del hormigón: preparación, transporte, colocación y curado. Dosaje de hormigones. Aditivos. Comportamiento del hormigón: resistencia, elasticidad, fluencia y reología. Hormigonado en tiempo frío y cálido. Ensayos no destructivos. Control de Calidad. Higiene y Seguridad. Aspectos ambientales.

Correlativas

Para cursar - Debe haber cursado y aprobado: **Química General y Estudio del Medio Ambiente**

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

NO APLICA

3. CONTENIDOS / SABERES (Organizados por unidades, ejes y otros)

CONTENIDOS / SABERES – Programa de la Materia (incluye al finalizar Trabajos Prácticos)

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN E IMPACTO AMBIENTAL

- **1.A. Introducción e impacto ambiental.** Importancia del Hormigón como material de construcción. Definiciones. Tendencias modernas. Consumo y proyecciones. Impacto ambiental del Hormigón. Reglamento CIRSOC y Normas IRAM. Principios generales para establecer un Sistema de Gestión Ambiental en plantas de hormigón.
- **1.B. Historia del hormigón.** Conceptos y definiciones. Evolución histórica del hormigón y otros materiales de construcción. Línea de tiempo y avances. Industria del hormigón elaborado. Interacción del hormigón y las grandes obras y la ingeniería civil moderna.

UNIDAD 2: AGREGADOS PARA HORMIGONES

- **2.A. Definición, clasificación y propiedades de agregados.** Introducción general y definiciones. Importancia y funciones. Agregados naturales, artificiales y reciclados. Propiedades, calidad, características propias y adquiridas. Estados de humedad. Sustancias nocivas. Disposiciones CIRSOC y normas IRAM. Producción, acopio y manejo. Sistema de gestión ambiental en el acopio y manejo de agregados.
- **2.B. Granulometría.** Importancia. Conceptos generales. Tamaño máximo nominal. Análisis granulométrico y pasa tamiz #200. Curva granulométrica y módulo de fineza. Curas ideales y zonas granulométricas de Agregado fino, grueso y total. Mezcla. Disposiciones CIRSOC. Agregados en el país. Especificaciones por performance y tendencias reglamentarias.
- **2.C. Métodos de ensayo y Normas IRAM.**

UNIDAD 3: AGLOMERANTES

- **3.A. Definición, clasificación y propiedades.** Introducción general y definiciones. Clasificación y propiedades. Ejemplos de aglomerantes en obras civiles
- **3.B. Cales y Yesos.** Clasificación general de aglomerantes. Propiedades y aplicaciones. Módulo de hidráulicidad. Cales aéreas e hidráulicas y yesos. Fabricación y clasificación de cales y yesos. Ensayos físicos y mecánicos. Especificaciones. Comercialización
- **3.C. Grouts y morteros comerciales.** Diferentes tipologías y productos comerciales. Grouts cementíceos y epoxídicos. Morteros de reparación y similares. Morteros de altas prestaciones. Comercialización y oferta. Especificación y técnicas constructivas.

UNIDAD 4: CEMENTOS

- **4.A. Definiciones, clasificación general y componentes.** Reseña histórica. Cemento Pórtland. Componentes principales del clinker y sus propiedades. Finura. Composición química y potencial. Cementos adicionados. Normas IRAM 50.000 y 50.001. Tipo, categoría, propiedades especiales y aplicaciones de los cementos fabricados en el país. Comunidad Europea y de Estados Unidos. Elección del tipo de cemento. Disposiciones CIRSOC. Interpretación de protocolos de cemento.
- **4.B. Hidratación y fragüe:** Hidratación de los diferentes componentes. Conceptos aplicados. Fraguado del cemento Portland. Variaciones dimensionales. Rol de los diferentes componentes. Composición de la pasta cementícea endurecida.
- **4.C. Fabricación y comercialización.** Diferentes etapas en la fabricación. Evolución y tendencias en la industria. Fundamentos de fabricación y reacciones. Provisión y almacenamiento del cemento Pórtland. Sistema de gestión ambiental, higiene y seguridad para el acopio y manipuleo del cemento. Fábricas y tipos de cemento producidos en el país. Comercialización y disponibilidad regional de cementos.
- **4.D. Especificaciones del Cemento Portland.** Ensayos químicos, físicos y mecánicos.

UNIDAD 5: AGUA EN LA INDUSTRIA DEL HORMIGÓN

- **5.A. Funciones del agua de amasado y curado.** Usos del agua en la industria del hormigón. Impacto ambiental y tendencias. Disponibilidades para grandes obras. Efectos de aguas nocivas. Agua de amasado. Relación agua / cemento. Materias perjudiciales. Agua de lavado

de áridos y curado. Disponibilidad del agua. Sistema de gestión ambiental en el manejo de agua. Reciclado y recuperación del agua de lavado.

- **5.B. Norma IRAM 1601.** Requerimientos químicos y mecánicos. Ensayos. Disposiciones reglamentarias. Evaluación de diferentes tipos de agua acorde la magnitud de la obra.

UNIDAD 6: ADITIVOS, ADICIONES Y FIBRAS

- **6.A. Materiales adicionales del hormigón.** Cualidades y debilidades del hormigón. Introducción a Hormigones Especiales. Definición y función de aditivos y adiciones.
- **6.B. Aditivos.** Efectos en el hormigón. Precauciones para su empleo. Clasificación general: incorporadores de aire, reductores de agua de distintos rangos, retardadores, acelerantes, superfluidificantes, misceláneos y productos auxiliares. Aditivos disponibles en el país. Norma IRAM 1663. Ejemplos de especificaciones de aditivos para diferentes casos. Precauciones en el uso de aditivos en planta y obra. Interpretación fichas técnicas.
- **6.C. Adiciones.** Escuelas americana y europea. Situación en la Argentina. Sistema trinario. Clasificación general: puzolanas naturales, escorias de alto horno, filler calcáreo, cenizas volantes, microsílíce y otras adiciones. Adiciones normalizadas en nuestro país. Adiciones para hormigones de alta performance o características especiales.
- **6.D. Fibras.** Fibras de refuerzo. Diferentes tipos de fibras y aplicaciones. Fibras plásticas, recomendaciones, usos, dosificación, aplicaciones. Fibras metálicas, usos y aplicaciones. Casos de obra con aplicación. Especificación de macrofibras y microfibras.

UNIDAD 7: HORMIGONES Y CONTROL DE CALIDAD

- **7.A. Propiedades generales del hormigón:** Rol de los materiales componentes. Clasificación y diseño por resistencia. Importancia de la Economía. Estado fresco y estado endurecido. Trabajabilidad y homogeneidad. Resistencia. Propiedades mecánicas. Reología. Estabilidad volumétrica, fluencia lenta y elasticidad. Deformabilidad del hormigón endurecido ante distintos estados. Durabilidad. Hormigones Convencionales: simple, armado, pretensado, masa, ciclópeo, prefabricado, bombeado, elaborado
- **7.B. Ensayos sobre hormigones.** Ensayos sobre el hormigón fresco y caracterización de sus propiedades. Ensayos de hormigón endurecido para medir resistencia, durabilidad, variaciones volumétricas. Ensayos no destructivos, aplicaciones, casos de estudio, limitaciones, usos. Evaluación de estructuras existentes. Ensayos de carga. Extracción de testigos. Normas IRAM de ensayo. Ejemplos prácticos de ensayos.
- **7.C. Dosificación de hormigones.** Métodos de dosificación. Parámetros determinantes. Método de dosificación del ACI con experiencias locales. Método paso a paso con ejemplos. Uso de aditivos. Especificaciones por performance en la dosificación de hormigones. Hormigones de características especiales. Disposiciones CIRSOC. Ejemplos varios.
- **7.D. Criterios de control de calidad.** Principios estadísticos. Resistencia característica y especificada. Criterios de aceptación. Disposiciones del CIRSOC sobre aceptación y rechazo. Norma ISO 9001, Plantas en Modo 1 y Modo 2. Certificación de calidad. Control de producción del Hormigón elaborado. Ejemplos prácticos de aceptación y rechazo de hormigón fresco y endurecido. Medidas a tomar en caso de no alcanzar los resultados deseados. Caminos a seguir. Responsabilidades.

UNIDAD 8: PATOLOGÍAS DEL HORMIGÓN, DURABILIDAD Y VIDA ÚTIL

- **8.A. Nociones de durabilidad.** Vida útil de una estructura. Tendencias actuales. Clasificación general de patologías. Diseño por durabilidad. Porosidad y permeabilidad. Fisuración del hormigón fresco y endurecido. Clasificación de ambientes.
- **8.B. Patologías del hormigón.** Ataques físicos: resistencia a la congelación y deshielo, resistencia al fuego, resistencia a la abrasión, erosión y cavitación. Ataques químicos internos: reacción álcali-agregado, ataque interno de sulfatos. Ataques químicos externos: ataque externo de sulfatos, obras en ambiente marino, acción de las aguas naturales, ataques ácidos y biológicos. Corrosión de las armaduras de refuerzo. Experiencias.
- **8.C. Fisuración en estructuras de hormigón.** Fisuración en estado fresco y endurecido. Ejemplos de diagnóstico e intervención. Causas y responsabilidades.
- **8.D. Métodos de diagnóstico, reparación y refuerzo de estructuras.** Auscultación de obras. Métodos de reparación y refuerzo de obras existentes.

UNIDAD 9: ELABORACIÓN Y PUESTA EN OBRA

- **9.A. Dosificación, mezclado y hormigón elaborado.** Acopio de los materiales componentes. Medición. Dosificación. Mezclado. Elaboración en plantas centrales. Consideraciones generales e importancia del hormigón elaborado. Norma IRAM 1666. Disposiciones CIRSOC. Sistema de gestión ambiental de plantas elaboradoras.
- **9.B. Transporte y colocación del hormigón.** Propiedades del hormigón fresco. Ámbitos de consistencia. Métodos de transporte. Métodos de distribución y moldeo del hormigón fresco. Hormigón bombeado. Características de mezclas. Disposiciones CIRSOC. Ventajas competitivas del hormigón elaborado.
- **9.C. Compactación, protección y curado del hormigón.** Densificación del hormigón. Terminación de superficies. Superficies y juntas de construcción. Protección y curado del Hormigón. Métodos. Disposiciones CIRSOC. Casos de aplicación.
- **9.D. Hormigonado en condiciones adversas.** Hormigonado en tiempo frío. Hormigonado en tiempo caluroso. Hormigonado bajo agua. Hormigón masivo.
- **9.E. Higiene y seguridad en tareas de elaboración y puesta en obra**

UNIDAD 10: HORMIGONES ESPECIALES

- **10.A. Clasificación moderna de hormigones.** Hormigones especiales. Desarrollo histórico y tecnológico. Últimos desarrollos en el mundo.
- **10.B. Hormigones de Alta Performance y Hormigones Autocompactantes.** Definición. Aplicaciones. Características y especificaciones de los materiales componentes. Métodos de ensayo. Métodos de dosificación. Propiedades y características. Economía. Elaboración y puesta en obra. Obras en país y en el mundo.
- **10.C. Otros hormigones especiales.** Hormigón pesado. Hormigón liviano estructural y no estructural. Hormigón compactado con rodillo. Hormigón proyectado. Hormigón de contracción compensada. Hormigón reforzado con fibras. Hormigón verde. Hormigón coloreado. Hormigón traslúcido. Hormigón reciclado. Hormigones permeables. Rellenos de densidad controlada. Hormigones arquitectónicos. Propiedades y aplicaciones de cada tipo de hormigón.

GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS Y TRABAJO FINAL

- Trabajo Práctico N° 1: RECONOCIMIENTO DE OBRAS DE HORMIGÓN
- Trabajo Práctico N° 2: MUESTREO DE AGREGADOS PARA HORMIGONES
- Trabajo Práctico N° 3: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS
- Trabajo Práctico N° 4: CURVAS IDEALES Y CURVA MEZCLA DE AGREGADOS
- Trabajo Práctico N° 5: PROPIEDADES FÍSICAS DE AGREGADOS
- Trabajo Práctico N° 6: ENSAYOS Y ESPECIFICACIONES DE CEMENTOS
- Trabajo Práctico N° 7: DOSIFICACIÓN RACIONAL DE HORMIGONES
- Trabajo Práctico N° 8: CONTROL DE CALIDAD Y HORMIGÓN ELABORADO
- Trabajo Práctico N° 9: ESPECIFICACIONES PARA OBRAS CIVILES
- Trabajo Práctico N° 10: ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO Y END EN ESTRUCTURAS EJECUTADAS
- Visitas a Plantas de hormigón elaborado y premoldeado y obras civiles de diferentes envergadura durante el cursado
- Trabajo FINAL Integrador: ESPECIFICACIONES DE OBRAS CIVILES (a exponer)

4. MEDIACION PEDAGÓGICA (metodologías, estrategias, recomendaciones para el estudio)

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

- **Clases de fundamentos:** desarrollo con soporte de medios audiovisuales y videos para transferencia de conceptos y aplicaciones que serán soporte para las evaluaciones a realizar en las unidades temáticas. Disponibilidad en Aula Abierta de todos los temas tratados en clase (material de soporte y grabaciones).
- **Clases teórico-prácticas:** en todo momento se intercalan ejercicios prácticos y explicación de los métodos de ensayo en gabinete, para aprovechar al máximo los trabajos prácticos. Esto viene dado por las clases teóricas y por clases de consulta de los docentes.
- **Clases prácticas:** se realizarán de acuerdo a la programación de la cátedra y tendrán soporte de medios audiovisuales y videos especialmente desarrollados y grabados por los docentes de la cátedra. En las mismas se enseñarán métodos de ensayos y criterios de aceptación de propiedades físicas, tecnológicas y mecánicas de los materiales, como así también las fortalezas y debilidades de los diferentes materiales de construcción.
- **Trabajos grupales y debate de casos:** Debate de casos y exposición de los mismos en horarios de cursado o por otros medios de comunicación de la cátedra.
- **Trabajo final:** los alumnos en grupos de 4 a 6 integrantes deben investigar y exponer ante el curso un tema a elección según guías específicamente redactadas para la confección de los informes. Esto será obligatorio para los trabajos que tengan posibilidad de Promoción Directa en función del rendimiento académico durante el cursado de los mismos
- **Coloquios de apoyo académico y seguimiento del aprendizaje:** Se prevén coloquios a definir sobre diferentes temáticas en función del avance del aprendizaje. Acompañamiento al alumno individual y grupalmente detectando necesidades y posibilitando la mejora a tiempo con el objeto que adquiera los saberes necesarios para acreditar conocimiento.

5. INTENSIDAD DE LA FORMACION PRÁCTICA

Ámbito de formación práctica	Carga horaria	
	Presencial	No presencial
Formación Experimental	15	15
Resolución de problemas Abiertos de Ingeniería	5	5
Actividades de proyecto y diseño	0	0
Práctica profesional Supervisada	0	0
Carga horaria total	20	20

6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

6.1. Criterios de evaluación

Los criterios generales de evaluación a tener en cuenta incluyen:

- correcta aplicación de contenidos conceptuales,
- organización lógica del trabajo,
- consistencia en el tratamiento conceptual,
- actitud proactiva y trabajo en equipo, y
- exactitud en la aplicación de las herramientas utilizadas y diferentes alternativas.

CRITERIO 1 FUNDAMENTOS - Indicadores de Nivel de logro

Principiante (Primer Nivel) (2-3): Tiene nociones vagas sobre los conceptos generales y fundamentos de las unidades, pero no en profundidad, ni tampoco relaciona los temas con otras unidades temáticas

Básico (Segundo Nivel) (4-5): Tiene conceptos básicos de las diferentes unidades, pero no puede interrelacionar ni aplicarlas o trasvasarlo a las obras civiles.

Autónomo (Tercer Nivel) (6-8): Relaciona los conceptos sobre las unidades temáticas. Tiene suficiente autonomía, pero no alcanza las metas completamente.

Avanzado (Cuarto Nivel) (9-10): Relaciona perfectamente los conceptos de hormigones y control de calidad, con diferentes unidades y con las aplicaciones prácticas de obra.

Nivel de logro mínimo Básico (segundo Nivel) (4-5) – REGULARIZACIÓN

CRITERIO 2 PRÁCTICA - Indicadores de Nivel de logro

Principiante (Primer Nivel) (2-3): No comprende unidades o interrelación de parámetros físicos o mecánicos convencionales.

Básico (Segundo Nivel) (4-5): Relaciona parcialmente los conceptos con la situación problemática de diferentes ejemplos, pero no concluye los mismos. Determina en forma parcial los ejercicios.

Autónomo (Tercer Nivel) (6-8): Define adecuadamente la situación problemática. Identifica los cálculos y técnicas a ser aplicados y determina las características de los hormigones. Tiene suficiente autonomía, pero no alcanza las metas completamente.

Avanzado (Cuarto Nivel) (9-10): Define perfectamente la situación problemática e interrelaciona con las obras civiles. Identifica las opciones y técnicas a ser aplicados. Tiene suficiente autonomía y alcanza las metas completamente.

Nivel de logro mínimo Básico (segundo Nivel) (4-5) – REGULARIZACIÓN

	Principiante (2-3)	Básico (4-5)	Autónomo (6-8)	Avanzado (9-10)
Criterio 1 (60%) 0,60	Tiene nociones vagas sobre los conceptos generales y fundamentos de las unidades, pero no en profundidad, ni tampoco relaciona temas de otras unidades	Tiene conceptos básicos de las diferentes unidades, pero no puede interrelacionar ni aplicarlas o trasvasarlo a las obras civiles	Relaciona los conceptos sobre las unidades temáticas. Tiene suficiente autonomía, pero no alcanza las metas completamente	Relaciona perfectamente los conceptos de hormigones y control de calidad, con diferentes unidades y con las aplicaciones prácticas de obra
Criterio 2 (40%) 0,40	No comprende unidades o interrelación de parámetros físicos o mecánicos convencionales.	Relaciona parcialmente los conceptos con la situación problemática de diferentes ejemplos, pero no concluye los mismos. Determina en forma parcial los ejercicios	Define adecuadamente la situación problemática. Identifica cálculos y técnicas a ser aplicados y determina características de los hormigones. Tiene cierta autonomía, pero no alcanza las metas completamente.	Define perfectamente la situación problemática e interrelaciona con las obras civiles. Identifica las opciones y técnicas a ser aplicados. Tiene suficiente autonomía y alcanza las metas completamente

Puntajes para cada Descriptor para la Rúbrica Analítica descrita en la Tabla anterior:

		Principiante 2p	Básico 5p	Autónomo 7p	Avanzado 10p
Criterio 1	0.60	1.20	3.00	4.20	6.00
Criterio 2	0.40	0.80	2.00	2.80	4.00
Mínimo 6.00	1.00	2.00	5.00	7.00	10.00

- No existirán estrategias específicas para alumnos recursantes

6.2. Condiciones de Regularidad

Para obtener la **regularización** de la materia, se deberán cumplir todos y cada uno, de los requisitos:

- **Obtener en cuatro de las cinco evaluaciones parciales con notas iguales o mayores a 50%.** Se evaluarán contenidos teóricos, teórico-prácticos y prácticos. Dentro de la nota de cada evaluación parcial, podrán incluirse las notas de las Pre-evaluaciones o coloquios de aprendizaje de preguntas rápidas en clases. El peso o participación de las notas de las pre-evaluaciones serán fijadas con anterioridad a estas actividades y estipuladas claramente al alumnado. No es obligatoria la aprobación de estas pre-evaluaciones (por ello no tendrán recuperatorio), pero una buena nota redundará en un mejor puntaje en el Parcial. Cada evaluación parcial tendrá su instancia recuperatoria tal como figura en el cronograma. En caso de no obtener la nota igual o mayor a 50% en una o más de las evaluaciones parciales en la primera instancia, se tendrá una única instancia para recuperar individualmente cada uno de los parciales (podrá recuperarse hasta 5 veces, 1 vez por parcial). La nota definitiva será la mayor de una de las dos (parcial o recuperatorio). Para alcanzar el nivel para regularizar en los recuperatorios, debe obtenerse una nota $\geq 50\%$ en al menos 4 evaluaciones. En ningún caso las notas de las evaluaciones y/o recuperatorios será $< 60\%$. Existen fechas individuales que no coinciden con otras evaluaciones para recuperar.
- **Aprobar la Carpeta de Trabajos Prácticos en tiempo y forma**, según cronograma adjunto. Se deberá hacer entrega en Aula Abierta, como así también de sus revisiones y eventuales correcciones.
- **Asistencia a más del 75% de las clases**, teóricas como prácticas por separado.
- **Aprobar la nota conceptual y de seguimiento y normas de cátedra**, presentadas en la primera clase a los alumnos. Se brindarán claramente que criterios serán tomados para este aspecto en una clase introductoria que estará en el AULA VIRTUAL luego del dictado hasta finalizar el dictado.
 - **Cumplidos estos requisitos, se otorgará al alumno la constancia de regularidad de la materia (luego deberá rendir examen final).** Dicha regularidad tendrá la vigencia que fija el Reglamento de Estudios. En caso de no cumplimentar con uno o más de las condiciones arriba enunciadas, el alumno quedará en la condición de No Aprobado o Libre académico.

En caso de no cumplir con los requerimientos para obtener la Regularidad, el alumno pasará a la condición de LIBRE por insuficiencia o por inasistencias según sea el caso.

6.3. Condiciones de Promoción Directa

Para obtener la **promoción** de la materia, se deberán cumplir todos y cada uno, de los requisitos:

- **Obtener en las cinco evaluaciones parciales (la totalidad) con notas iguales o mayores a 60%.** Se evaluarán contenidos teóricos, teórico-prácticos y prácticos. Dentro de la nota de cada evaluación parcial, podrán incluirse las notas de las Pre-evaluaciones o coloquios de aprendizaje de preguntas rápidas en clases. El peso o participación de las notas de las pre-evaluaciones serán fijadas con anterioridad a estas actividades y estipuladas claramente al alumnado. No es obligatoria la aprobación de estas pre-evaluaciones (por ello no tendrán recuperatorio), pero una buena nota redundará en un mejor puntaje en el Parcial. Cada evaluación parcial tendrá su instancia recuperatoria tal como figura en el cronograma, pero sólo podrá recuperar en dos instancias dos evaluaciones distintas para poder promocionar.

En caso de no obtener la nota igual o mayor a 60% en una o más de las evaluaciones parciales en la primera instancia, se tendrá una única instancia para recuperar individualmente cada uno de los parciales hasta un número de dos como máximo. La nota definitiva será la mayor de una de las dos (parcial o recuperatorio). En ningún caso las notas de las evaluaciones y/o recuperatorios será $< 60\%$. Existen fechas individuales que no coinciden con otras evaluaciones para recuperar.

Además de la aprobación de las cuatro evaluaciones, se deberá tener un promedio mayor o igual a 75% de las cuatro evaluaciones. En el caso de aprobar los cuatro (4) parciales con más del 60% y no lograr el promedio del 75% requerido, podrá recuperar hasta dos evaluaciones (siempre y cuando no haya recuperado ninguna durante el cursado) o una evaluación (siempre y cuando haya recuperado un solo parcial durante el cursado) y la nota que prevalecerá será la del recuperatorio. Estos recuperatorios serán tomados SIN EXCEPCIÓN la última clase. Los alumnos con nota superior al 60%, no podrá recuperar en fechas de recuperatorios convencionales, que serán dedicadas a aquellos alumnos que no alcanzaron el mínimo de saberes ($< 60\%$) o bien a los alumnos ausentes.

- **Aprobar un trabajo final grupal de integración de conceptos** de 4 a 6 alumnos con exposición oral al finalizar el cursado ($\geq 60\%$), temática a definir en fechas fijadas en el cronograma adjunto. La aprobación también implica las entregas parciales fijadas en la planificación de la materia. En caso de no aprobar se prevé una instancia recuperatoria.

En caso de no aprobar el trabajo final (o no aprobar los coloquios parciales según planificación) se rendirá un examen global escrito u oral (a criterio de la cátedra) con todos los contenidos de la materia, el cual deberá ser aprobado con más de 7 (siete) para la promoción. Para los alumnos que estén en condiciones de promoción, este examen global sólo recupera el trabajo final, no recuperando en ninguna instancia las evaluaciones parciales, ya que cada una de ellas presenta su recuperatorio individual.

- **Aprobar la Carpeta de Trabajos Prácticos en tiempo y forma**, según cronograma adjunto. Se deberá hacer entrega en Aula Abierta, como así también de sus revisiones y eventuales correcciones. En caso de no entregar trabajos prácticos en las fechas pactadas y sus correcciones, podrá ser causal para no promocionar la materia.
- **Asistencia a más del 75% de las clases**, teóricas como prácticas por separado. Para los alumnos que ya hayan obtenido la regularidad de la materia, este criterio no es necesario.
- **Aprobar la nota conceptual y de seguimiento y normas de cátedra**, presentadas en la primera clase a los alumnos. Se brindarán claramente que criterios serán tomados para este aspecto en una clase introductoria que estará en el AULA VIRTUAL luego del dictado hasta finalizar el dictado.
- La nota final de cada alumno será obtenida de una fórmula que ponderará las evaluaciones parciales, trabajo final, carpeta de TP y nota conceptual
 - **Cumplidos estos requisitos, se otorgará al alumno la promoción directa de la materia**, siempre y cuando el alumno se encuentre inscripto y en condiciones para poder realizarlo. En caso de no cumplimentar los puntos arriba establecidos, el alumno podrá pasar a condición de Regular (si cumple las siguientes condiciones) o condición de Libre por insuficiencia (si no cumple con condiciones para Regular).

6.4. Régimen de acreditación para diferentes condiciones académicas

Promoción directa: La **PD** se obtiene mediante el cumplimiento de todos los ítems indicado en el artículo 6.3, incluida la exposición y aprobación del trabajo final integrador.

Alumnos regulares: El alumno que haya alcanzado la regularidad (todos los ítems indicados en el artículo 6.2), pero no pudo obtener la promoción directa (faltó a alguna de las condiciones del artículo 6.3), deberá acreditar el espacio curricular a través de un examen final (**EF**), oral en las mesas regulares dispuestas para tal fin según calendario académico. La nota debe ser igual o mayor a seis (6). En el examen final el alumno al azar sacará dos bolillas y cada bolilla contiene tres unidades temáticas diferentes (se adjunta Programa de examen). El alumno escogerá una de las bolillas y el docente consultará sobre temas o subtemas a desarrollar de cada una de las tres unidades que forman parte de la bolilla. En caso de desconocer por completo una unidad y los temas, no se proseguirá con el examen. En caso que al alumno acredite conocimientos mínimos de las unidades de la bolilla, se le dará la condición de APROBADA la materia. Caso contrario, deberá volver a rendir el examen en otro llamado. En casos de conocimientos parciales de una unidad (no nulos) y sólidos de otras unidades, el docente podrá consultar de forma conceptual al alumno sobre cualquier tema de la materia para poder decidir sobre la Aprobación o no de la materia y la acreditación de saberes completa en EF.

Bolilla 1:	Unidades: 1 – 2 – 10
Bolilla 2:	Unidades: 3 – 5 – 8
Bolilla 3:	Unidades: 4 – 6 – 9
Bolilla 4:	Unidades: 4 – 8 – 10
Bolilla 5:	Unidades: 5 – 6 – 10
Bolilla 6:	Unidades: 1 – 6 – 7
Bolilla 7:	Unidades: 4 – 5 – 7
Bolilla 8:	Unidades: 2 – 4 – 8
Bolilla 9:	Unidades: 2 – 7 – 9

Alumnos libres: Para estudiantes en condición de LIBRE por insuficiencia (Tipo B), LIBRE por pérdida de regularidad (Tipo C), LIBRE por pérdida de regularidad por haber rendido 4 (cuatro) veces la asignatura sin haberla aprobado o LIBRE por no haber cursado la materia (Tipo A), los mismos no podrán rendir el examen final en ningún caso. Según Ordenanza 002-2021-CDH y por aval del Director de Carreras, la cátedra NO ACEPTA que los alumnos LIBRES rindan examen final (cualquiera sea la causa o categoría de las 4 enunciadas en la ordenanza citada). Por ello, no se establece una metodología para estos exámenes

7. BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS DIGITALES

7.1. Bibliografía básica

Título	Autor /es	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles	Sitios digitales
Apuntes Cátedra TDH	Apuntes TDH UNC – Totalmente actualizados y renovados	-	2020	Aula abierta TdH	-
Artículos revista HORMIGONAR	Maximiliano Segerer	AAHE	2015/2020	Aula abierta Tdh	-
Manual de Fisuración	Maximiliano Segerer	AAHE	2018	Aula abierta Tdh 2	-
Curso de Actualización de Tecnología del hormigón	Maximiliano Segerer	-	2008	1	-
Tecnología del Concreto	Adam Neville	Trillas	1998	2	-
Diseño y control de mezclas de concreto – 4ta edición	Portland Cement Association	PCA	2004	Aula abierta TdH	-
Significance of testst and properties of Concrete and Concrete making materials	ASTM Joseph Lamnod – James Pielert	ASTM	2006	Se envía e-book	
Concrete: Microstructure, pro-perties and materials – 3 Ed.	Kumar Mehta – Paulo Monteiro	McGraw Hill	2006	Se envía e-book	
Soluciones prácticas en obra para los inconvenientes...	Maximiliano Segerer	AAHE	2010	Aula abierta TdH	
Tecnología del Hormigón	Pinazo Sitjas	Kliczkowski	1994	1	

7.2. Bibliografía complementaria

Título	Autor /es	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles	Sitios digitales
Reglamento CIRSOC	Inst. Nac. de Tecnología Industrial	INTI	2005-2023	1	-
Normas IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación	IRAM	Varios	1	-
Normas ASTM	American Standard Test. Materials	ASTM	Varios	1	-
Patología y Terapéutica del hormigón	M. Fernández Canovas	Ing. de Caminos	1994	2	-
Ciencia de los materiales	Keyser, C.A.	Limusa	1993	2	-

7.3. Recursos digitales del espacio curricular (enlace aula virtual y otros)

En este apartado se dejan los enlaces del material preparado por el equipo docente de la cátedra.

<https://aulabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/course/view.php?id=1576>

En AULA ABIERTA se encuentran disponibles para cada año, sin ser excluyente, lo siguiente:

- Equipo docente y presentación
- Programa y planificación y horarios de actividades con links de descargas
- Horarios de consulta de los docentes y links asociados (en caso de ser remota)
- Coordenadas del grupo de WhatsApp de la cátedra
- Clase introductoria en PDF con todas las condiciones del cursado
- Contenidos de todas las unidades de fundamentos en PDF para descarga
- Todas las clases grabadas en formato PPT audio para descargar
- Bibliografía y links de descarga varios
- Trabajos prácticos y casilleros para su entrega, revisión y correcciones
- Comisiones y grupos de estudio, trabajos prácticos y trabajo final integrador
- Artículos u otras lecturas que surjan durante el curso y sea de interés por el alumnado, lo cual incentiva a los saberes e investigación. También podrán subirse materiales (lecturas, videos, artículos de interés) al grupo de Whatsapp de la cátedra, siempre citando fuentes.
- Avisos varios de la cátedra (también se usará el grupo de Whatsapp de la cátedra)

Los estudiantes pueden automatricularse o ser matriculados manualmente por el equipo docente en el aula virtual. Se va actualizando la información desde el inicio al final del cursado de forma dinámica.

8. FIRMAS



Ms. Ing. Maximiliano Segerer

DOCENTE RESPONSABLE A CARGO

Fecha: 19 de febrero de 2024

V°B° DIRECTOR/A DE CARRERA

Fecha: