

PROGRAMA DE CURSO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Ingeniería Civil (DIC)				
Nombre del curso	Proyecto de construcción	Código	CI5131	Créditos	6
Nombre del curso en inglés	<i>Construction Project</i>				
Carácter del curso	Obligatorio	X			
Requisitos	CI4112: Ingeniería de Materiales, CI4231: Construcción				
Contacto	Jefa de estudio				

B. Descripción del curso

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes planifiquen y construyan un proyecto de (edificación, presa de tierra, puentes o caminos, puertos, entre otros), cumpliendo con requerimientos de gestión tales como costos, plazos, calidad, seguridad y prevención de riesgos, medio ambiente y relacionamiento comunitario, entre otros, basados en la regulación vigente de acuerdo con su tipología y las buenas prácticas.

Se espera que los y las estudiantes programen y controlen constantemente con su equipo de trabajo el desarrollo del proyecto de acuerdo con su fase.

Los aspectos técnicos que se desarrollan durante el curso son la metodología de construcción, con todos sus procesos y recursos necesarios; la secuencia y programación de construcción de las obras; el presupuesto y flujo de caja y herramientas de control y seguimiento de la construcción.

Modalidad de trabajo:

Los y las estudiantes deberán escoger una tipología de proyecto (edificación, presa de tierra, puentes o caminos, puertos, entre otros), sobre el cual trabajarán con sus equipos para asegurar el cumplimiento de su alcance y la aplicación de las normativas y estándares asociados.

Deberán trabajar en entregas parciales, cuya ponderación será informada al inicio del semestre.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Concebir, formular y aplicar modelos para la resolución de problemas relacionados con obras y sistemas de ingeniería civil.

CEE9: Desarrollar las distintas etapas de un proyecto de infraestructura, considerando factores de amenaza, riesgo y desempeño, utilizando distintas tecnologías de construcción.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CG4: Trabajo en equipo

Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro, interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.

CG5: Sustentabilidad

Concebir y aplicar nuevas estrategias de solución a problemas de ingeniería y ciencias en el marco del desarrollo sostenible, considerando la finitud de recursos, la interacción entre diferentes actores sociales, ambientales y económicos, además de las regulaciones correspondientes.

CG6: Innovación

Concebir ideas viables y novedosas que generen valor para resolver necesidades latentes, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un sistema u organización, considerando el contexto sociocultural y económico y los beneficios para el usuario.

C. Tareas a desarrollar para el proyecto de construcción

1. Organiza su quehacer, junto con su equipo, para determinar tareas asociadas al proyecto, considerando la conformación de cargos, roles o funciones. (CG4)
2. Diseña y aplica metodologías constructivas, considerando las condiciones geográficas o específicas del sitio de la obra para optimizar sus recursos y cumplir con las Especificaciones Técnicas – EETT, según la tipología del proyecto (ej. edificación, obras viales o puentes, presas de tierra, entre otros). (CE1)
3. Diseña y controla el programa de obra, considerando el uso de herramientas y tecnologías disponibles, así como recursos necesarios tales como Mano de Obra - MO, materiales, maquinarias, costos de procesos de construcción para cumplir con hitos y plazos indicados por el mandante público o privado. (CEE9)
4. Programa la secuencia constructiva de un proyecto de construcción, utilizando herramientas de planificación y control de proyectos, metodologías, estándares y normativas aplicables a cada proyecto para desarrollar una solución óptima. (CEE9, CG5)
5. Cubica y programa compra de materiales y MO directos o subcontratistas considerando los costos y rendimientos asociados para cumplir a cabalidad con el programa general del proyecto o en particular de las distintas etapas de la obra. (CEE9)

6. Elabora documentación técnica (metodologías, programas, presupuestos), considerando rigurosidad en el manejo de estándares, normativas y buenas prácticas aplicables a cada proyecto. (CEE9, CG3, CG5)
7. Evalúa y sugiere mejoras al proyecto de ingeniería, teniendo en cuenta factores técnicos, económicos, de prevención, de medio ambiente, de constructibilidad, sociales, según cada proyecto (CEE9, CG5).
8. Reporta, de manera oral y escrita y en distintos niveles del desarrollo del proyecto, los avances o resultados del proyecto, donde explica de manera clara y coherente factores de éxito del proyecto de acuerdo con su tipología. (CEE9, CG1)
9. Identifica y evalúa, los cargos y responsabilidades dentro del equipo de trabajo, asegurando los recursos necesarios y las instancias de coordinación y revisión de resultados que garanticen el alcance del proyecto (planificación y construcción de este). (CEE9)
10. Evalúa diferentes alternativas constructivas en función de las características del proyecto (especificaciones técnicas, condiciones de terreno, ubicación, entre otros) para proponer soluciones innovadoras que permitan la optimización de recursos, seguridad y tiempo, entre otros. (CG6)

D. Estrategias de evaluación:

El curso tiene distintas instancias de evaluación:

- **Avances del proyecto** a través de informes parciales y/o presentaciones orales, cuyo porcentaje se distribuye según número de entregas.
- **La modalidad de trabajo es grupal.** Con esta metodología se pretende emular la forma de trabajo en un proyecto real, y se evaluará la interacción entre los integrantes, respecto de sus responsabilidades en las entregas, liderazgos, organización, comunicación y relaciones humanas, así como del trabajo realizado. Se trabajará como si fuera una obra real y se debe cumplir con cada actividad, en un plazo determinado y con un presupuesto definido.

E. Recursos bibliográficos:

Bibliografía recomendada:

Edificios:

- [1] OGUC.
- [2] D.S. N°67 (valuación de la Siniestralidad Efectiva de las empresas).
- [3] D.S. 594 Manual del constructor Polpaico.
- [4] Programas o planes de Protocolos MINSAL.
- [5] Ley 16.744 de 1968 (Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales).
- [6] Decreto Supremo N° 54 de 1969 (CPHS).
- [7] Manual del constructor Polpaico.
- [8] Manual de Tolerancias para Edificaciones- CDT.
- [9] Nch 4/2003 – Electricidad – Instalaciones de consumo en baja Tensión.
- [10] Resolución N°7328/76: Normas Sobre Eliminación de Basuras en Edificios Elevados.
- [11] Reglamento de Instalaciones domiciliarias de aguas Potable y de Alcantarillado (RIDAA).
- [12] Nch 4/2003 – Electricidad – Instalaciones de consumo en baja Tensión.
- [13] NCh997:1999 Andamios - Terminología y clasificación.
- [14] Manual de Instalación para Constructores Volcometal.
- [15] NCh2431:1999 - Grúas torre - Características y requisitos de seguridad.
- [16] NCh170:2016 - Hormigón - Requisitos generales.
- [17] NCh204:2020 - Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado.
- [18] Manual de Moldajes – CChC.

Construcción de presas:

- [1] Designo of Small Dams.
- [2] Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad, MOP.

Obras viales:

- [1] Volúmenes respectivos del Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas.
- [2] Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación del MINVU.
- [3] MINVU (1996). Técnicas Alternativas para Soluciones de Aguas Lluvias en Sectores Urbanos
- [4] REDEVU Manual de Vialidad Urbana del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Centrales hidroeléctricas:

- [1] Rol de la hidroelectricidad en Chile. Instituto de Ingenieros. 2017.
- [2] Hoja de ruta 2050. Hacia una energía sustentable e inclusiva para Chile. Comité Consultivo de Energía 2050. Septiembre 2015.
- [3] Base para Planificación Territorial en el Desarrollo Hidroeléctrico Futuro (Estudio de Cuencas) 1a Etapa de abril 2015 y 2a Etapa. Teco Group y Centro UC Cambio Global.
- [4] Energías renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Ministerio de Energía – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH. 2014
- [5] Los recursos hídricos. El rol de los embalses para su regulación y el mejor aprovechamiento. Comisión de recursos hídricos del Instituto de Ingenieros de Chile. 2010.
- [6] Ley 19.300 Bases Generales del Medio Ambiente. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 1994
- [7] Decreto 40. Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental. Ministerio del Medio

Ambiente. 2014.

[8] Guía para la evaluación de impacto ambiental de centrales de generación de energía hidroeléctrica de potencia menor a 20 MW. Servicio de evaluación ambiental y Ministerio de Energía. 2012.

[9] Estándares internacionales de sustentabilidad para la hidroelectricidad y posibilidades de implementación en Chile. Depto. Ingeniería Civil U. de Concepción. Septiembre 2015.

[10] Design of Small Dams. United states department of interior. Bureau of reclamation.

[11] Manual de Carreteras. Dirección de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas, Chile.

[12] Aplicación de la Evaluación de Riesgos en la Construcción de Túneles para Obras Hidráulicas. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. Daniel Ceroni G.

[13] Administración y Supervisión de Contratos de Construcción Central Pehuenche. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. Adolfo Ochoa LL.

[14] Estudio de métodos alternativos para la construcción del muro en arco de la central Ralco. Carlos Hernán Velásquez Mercado. 1993.

Plantas de tratamientos:

[1] ASCE/AWWA, Water Treatment Plant Design, 1990.

[2] AWWA, Calidad y Tratamiento del Agua, 2002.

[3] CEPIS, Tratamiento de agua para consumo humano, Plantas de Filtración Rápida, 2004.

[4] FCFM. Apuntes del Curso Procesos de Tratamiento de Aguas, 2016.

[5] INN, Norma NCh 1104 Ingeniería Sanitaria – Presentación y contenido de proyectos de sistemas de agua potable y alcantarillado.

[6] MDDEP, Québec, Guide de conception des installations de production d'eau potable, 2006.

[7] Ministerio de Desarrollo Económico, Colombia, Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2000.

[8] Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, 2003.

[9] WEF/ASCE. Design of Municipal Wastewater Treatment Plants, 1992.

Ferrocarriles urbanos:

[1] Apuntes de clase- Delfos López La Cultura de las Ciudades- Lewis Mumford, Buenos Aires. 1957.

[2] Vías paralelas – Compañía Metro de Caracas.

[3] El Metro de Santiago – Metro de Santiago.

[4] La Carretera y la Ciudad- Lewis- Mumford, Buenos Aires. 1963

[5] Railroad Construction- William Hay. México Limusa. 1983.

[6] Urban Public Transportation, System and Technology – Vukan R. Vuchic. , Willey 1981.

[7] Modelos de Demanda de Transporte – Juan de Dios Ortúzar.

[8] Historia del Ferrocarril en Chile- María Piedad Alliende Edwards.

[9] Carreteras Estudio y Proyecto- Jacob Carciente (universidad central de Venezuela) Ed. Vega. 1980.

[10] La Voie Ferrée Techniques de Construction et d'entretien- Jean Alias, 2da Edición 1984.

[11] Traction Électrique et Thermoélectrique- Marcel Tessier , Paris Ed. scientifiques Ruber, 1978

[12] Rail road Track Mechanics & Technology- Arnold D. Kerr (Symposium at Princeton University), Oxford 1978.

[13] Construcción des Métros - Réseau des Transport Parisienne (RATP). 1973.

Túneles

[1] Galabru, P. (1977) Cimentaciones y Túneles. Reverté, Barcelona.

Obras Marítimas:

[1] Guía de diseño nacional: “Guía de diseño, construcción, operación y conservación de Obras marítimas y costeras”, Dirección de Obras Portuarias.

[2] “Shore Protection Manual”, Coastal Engineer Research Center.

[3] “Recomendaciones para Obras Marítimas, ROM”, Ministerio del Fomento, España.

[4] “Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan”.

[5] “Seismic Design of Piers and Wharves ASCE 61-14”.

[6] NCh2369Of2003 “Diseño sísmico para estructuras e instalaciones industriales”.

F. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Otoño, 2023
Elaborado por:	José Luis Salviatierra, Juan Felipe Beltrán
Validado por:	Validación académicos pares: Adolfo Ochoa, Pablo Pareja CTD de Civil
Revisado por:	Área de Gestión Curricular