

Programa de
Construcciones Bioclimáticas

Código: *ELC24*



Identificación y características de la Actividad Curricular

| | | | |
|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|
| Carrera/s: | INGENIERIA CIVIL | | |
| Plan de Estudios: | 2014 | Carácter: | Optativa |
| Bloque: | Formación Integral | Área: | Construcciones Civiles |
| Régimen de cursado: | Cuatrimestral | | |
| Cuatrimestre: | CIV | | |
| Carga horaria: | 48 hs | Formato curricular: | Espacio curricular Electivo |
| Escuela: | Escuela de Ing. Civil | Departamento: | Construcciones |
| Docente responsable: | Ing. Adué Jorge | | |

Programa Sintético

Diseño, generación y desarrollo de construcciones bioclimáticas a través de sistemas constructivos y tecnologías sostenibles, con el fin de lograr soluciones económicamente viables que minimicen el uso de la energía, y con materiales y técnicas constructivas que generen modos de producción limpios. Culminación con un proyecto concreto (propio de la actividad profesional).

Actividades Curriculares Relacionadas

Previas Aprobadas: C20

Simultáneas Recomendadas:

Posteriores:

Vigencia desde 2017

Firma Profesor

Fecha

Firma Aprob. Escuela

Fecha

Con el Aval del Consejo Asesor

Características Generales

Se realiza de manera sintética, a manera de introducción un comentario que, a grandes rasgos explique las razones que se consideran necesarias para justificar la presencia de la actividad curricular en el plan de estudios, como así también las estrategias de enseñanza y las modalidades de evaluación a implementarse, las que deben evidenciar coherencia y correspondencia con las especificaciones curriculares del plan de estudio.

Deben consignarse:

- La razón de ser de la actividad curricular en el plan de estudios de la carrera.
- Los aportes concretos de la actividad curricular a los requerimientos del plan de estudios de la carrera.
- El enfoque seleccionado para el desarrollo de la actividad curricular en función de las ventajas que presenta, en relación con el plan de estudios de la carrera.

La construcción ha sido una de las áreas del mercado que ha crecido en forma notable frente a los grandes cambios socioeconómicos tratando de cubrir la gran demanda del mercado y arrastrando también aspectos negativos en el impacto al medio ambiente.

El aumento de la población y el crecimiento socioeconómico han generado un escalonado incremento del consumo energético mundial durante el último siglo. Todas estas acciones sin atender la posibilidad que en algún momento las reservas de combustibles fósiles se acabarán, y sin la responsabilidad, además, sobre las consecuencias medioambientales que generan el uso de estos últimos, por ser los principales responsables de las emisiones de dióxido de carbono que contribuyen al aumento del efecto invernadero. Se busca lograr la capacitación de los estudiantes de grado de la carrera de Ingeniería Civil, en el área Construcciones, abordándola desde un punto de vista más amplio, considerando no sólo la dimensión económica sino haciendo hincapié en la visión social, en el confort del usuario y en el cuidado del medio ambiente, minimizando el impacto del uso de la energía y los materiales.

Se propone, a través de los diferentes sistemas constructivos y nuevas tecnologías, bajar costos logrando construcciones bioclimáticas, proyectos ambientalmente conscientes, de calidad, con materiales y técnicas que generen modos de producción limpios.

Objetivos

OBJETIVOS:

Introducir al alumno en el conocimiento del Desarrollo Sustentable en el área específica de las Construcciones Bioclimáticas.

Incorporar herramientas de diseño y nuevas tecnologías constructivas, y dar a conocer los nuevos materiales y sistemas constructivos necesarios para generar proyectos bioclimáticos.

Adquirir conocimientos de las normativas (vigentes y en estudio) referidas a las construcciones sostenibles, a nivel municipal, provincial, nacional e internacional.

COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES:

Que los alumnos puedan aplicar en los proyectos de ingeniería, estrategias para generar soluciones constructivas bioclimáticas considerando el uso eficiente de los materiales, las técnicas constructivas y los recursos energéticos en todas las etapas del proyecto (desde la génesis del mismo, durante toda su vida útil hasta su eliminación).

Identificación del problema: Estudiar y analizar el problema desde una visión multidisciplinar, atendiendo a los antecedentes y a la situación actual en la que va a estar inmerso.

Identificación de recursos: Investigar el mercado, descubrir nuevos productos y tecnologías amigables con el medio ambiente posibles de aplicar en la industria de la construcción para mejorar tiempos, calidad y reducir desperdicios.

Identificación y aplicación de tecnologías alternativas apropiadas en relación directa con las condiciones físicas locales, los recursos ambientales (materiales y energéticos), y la capacidad de organización local.

Orientación a resultados: Análisis económico – financiero: viabilidad de la propuesta (respetando las variables sociales y ambientales).

Capacidad para emular las buenas prácticas. Estudiar las normativas vigentes en otros países (que atiendan al confort higrotérmico y a la implementación de medidas de eficiencia energética), y compararla con las normativas propias.

- Análisis ambiental: investigación sobre todos los factores que se orienten a la minimización del impacto ambiental (degradación del suelo, contaminación del agua, emisiones de gases de efecto invernadero, etc.).*
- Aprendizaje continuo: Actitud para el aprendizaje continuo ante los permanentes nuevos escenarios que se presentan debido a los avances tecnológicos.*

Contenido Temático

UNIDAD 1.

INTRODUCCION

- Introducción a la sostenibilidad (complementaria a los conocimientos adquiridos en las cátedras de Proyecto).*
- Cambio Climático*
- Concientización ambiental. Contexto político y económico*
- Conceptos de medición de la huella de carbono*
- Isla de Calor*

DESARROLLO SOSTENIBLE

- Definiciones*
- Objetivos del desarrollo sostenible 2015-2030 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD)*
- Consecuencias del modelo actual de desarrollo.*
- Justificación del desarrollo sostenible*

ENERGIA

- Energías no renovables.*
- Energías renovables: solar, eólica, hidráulica, geotérmica, mareomotriz, biomasa, hidrógeno*
- Uso racional de la energía. Eficiencia Energética*

UNIDAD 2:

DISEÑO Y CONSTRUCCIONES BIOCLIMATICAS

- Diseño bioclimático: Estrategias pasivas para el aprovechamiento del sol, ventilaciones cruzadas, diseño, orientación y ubicación de los ambientes.*
- Nuevas tecnologías y sistemas constructivos sostenibles: Steel framing, Mampuestos HCCA (hormigón celular curado por autoclave), Sistema constructivo de paneles poliestireno expandido con malla metálica electrosoldada + hormigón proyectado (MDUE, CASSAFORMA, etc.), sistemas constructivos prefabricados, otros sistemas, etc.*
- Estudio de asoleamiento, recursos para la Iluminación y control solar natural: aleros, toldos, vegetación, etc.*
- Envolvente: Aislaciones eficientes. Terrazas y fachadas verdes. Cubiertas y fachadas ventiladas. Aislaciones de la edificación con el terreno natural.*
- Cerramientos: Nuevas tecnologías (dvh, aberturas de pvc, ruptura de puente térmico). Climatización pasiva: muro trombe.*

MATERIALES

- Impacto ambiental de los materiales de la construcción.*
- Ciclo de vida de los materiales*
- Uso de materiales sustentables: criterios para la selección de materiales. Materiales regionales. Materiales reciclados. Materiales renovables.*

INSTALACIONES

- Manejo sustentable del agua.*
- Instalación agua fría y agua caliente sanitaria. Utilización de Energías alternativas renovables. Colectores solares.*
- Evacuación de aguas: grises (primarias y secundarias). Características y diseños de nuevos sistemas de tratamiento de las aguas residuales. Reutilización de las aguas grises.*
- Evacuación de aguas pluviales (combinación de sistemas, reutilización e infraestructura verde).*
- Instalaciones para el uso eficiente del agua: Inodoro doble descarga, etc.*
- Instalación eléctrica. Utilización de energías alternativas renovables. Generación de energía a través de paneles fotovoltaicos. Programa Prosumidores.*
- Iluminación: Nuevos productos y artefactos para el ahorro energético en iluminación.*
- Climatización sostenible: Soluciones para la calefacción y refrigeración en las construcciones.*

UNIDAD 3

NORMATIVA y CERTIFICACIONES

(referidas al confort higrotérmico y a la implementación de medidas de eficiencia energética)

Normativas y certificaciones nacionales e internacionales:

- Código Técnico Edificación Español, Otros.
- Normativas nacionales, provinciales, municipales:
- Norma IRAM 11900: Etiqueta de Eficiencia Energética de Calefacción para Edificios.
- Etiquetado de Eficiencia Energética de inmuebles (Santa Fe).
- Programa prosumidores EPE (Santa Fe).
- Ordenanza Municipal 8757: Aspectos Higrotérmicos y demanda energética en las construcciones (Rosario).
- Standar Passivhaus (Alemania).
- LEED TM (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental
- Comparación entre las diferentes certificaciones y normativas.

UNIDAD 4:

ANÁLISIS DE CASOS y PROYECTO FINAL

- Análisis de diferentes ejemplos propuestos, (nacionales e internacionales) y su comparación.
- Proyecto final.

A partir de un Proyecto definido:

Estudiar y proponer estrategias que colaboren a minimizar el impacto ambiental. Desarrollar las mejoras necesarias de materiales, sistemas constructivos, instalaciones sanitarias, etc. para alcanzar una edificación con criterios bioclimáticos. Analizar su eficiencia energética y evaluar según las normativas vistas durante el cursado. Desarrollar análisis económico – financiero y la viabilidad de la propuesta (respetando las variables sociales y ambientales).

Modalidades de enseñanza-aprendizaje

La asignatura se estructura mediante 4 unidades temáticas:

En la **unidad 1** se desarrolla la introducción a la materia en donde se abordan los conceptos de sostenibilidad, desarrollo sostenible, construcciones bioclimáticas, ciclo de vida de los materiales y ahorro energético. Se introduce al alumno en la temática considerando el contexto económico, social y ambiental actual.

La **unidad 2** aborda en profundidad el tema construcciones bioclimáticas: se estudian cómo influyen directamente las diversas tecnologías constructivas, el diseño, y los diferentes materiales a la hora de generar una construcción sostenible. Se abordan también las estrategias y sistemas para el desarrollo de instalaciones que permitan aprovechar las energías limpias.

La **unidad 3** aborda el estudio de las certificaciones y normativas vigentes en nuestra región y en otros lugares del mundo con el fin de conocer las regulaciones en los países más avanzados en el tema y su aplicación (junto a los softwares que utilizan) para poder emular las buenas prácticas.

La **unidad 4**: se parte del análisis de diferentes ejemplos concretos de obras con criterios bioclimáticos. Luego, en la segunda etapa de la unidad, se desarrollará, sobre un proyecto de vivienda entregado por la cátedra, el análisis de todos los factores a tener en cuenta para lograr un proyecto con criterios bioclimáticos. Se abordarán todos los criterios que se estudiaron durante las primeras 3 unidades y se volcarán sobre el caso dado.

Actividades de Formación Práctica

| Nº | Título | Descripción |
|----|--|---|
| 1 | Unidad 2: Tecnologías constructivas bioclimáticas | Producción en seminario, con defensa oral y presentación escrita. |
| 2 | Unidad 3: Práctica de aplicación de normativas referidas al confort higrotérmico y a la implementación de medidas de eficiencia energética | Producción en seminario, con defensa oral y presentación escrita. |
| 3 | Unidad 4: Proyecto integrador – Solución integral de una vivienda bioclimática | Producción en taller. Defensa oral multimedial, presentación escrita. |

Evaluación:**PAUTAS DE EVALUACION:**

La asignatura se promueve mediante el 100 % de entrega, y aprobación del 70% de los trabajos prácticos (T.P.) de cada unidad, bajo las normas de presentación indicadas en cada caso y en las fechas de entrega fijadas en calendario.

En la primera unidad los T.P. son trabajos básicamente de información e investigación para poder ubicar al alumno en los temas a desarrollar. Los resultados de la investigación se entregarán en un informe escrito por cada alumno.

En la segunda unidad, que aborda específicamente la CONSTRUCCION BIOCLIMATICA, los T.P. se basan en casos de práctica cortos sobre cada tema que se desarrolle. Se evalúa por medio de un trabajo escrito y en forma individual.

En la tercera unidad, en NORMATIVA Y CERTIFICACIONES se propone que cada alumno realice una investigación de una herramienta y normativa en particular, desarrolle en profundidad el tema y lo exponga ante sus compañeros. De esta manera toda la clase pueda lograr tener un paneo de la situación actualizada legal e instrumental. El trabajo se evalúa con el informe escrito y la presentación multimedial.

La cuarta unidad se desarrolla a través de un trabajo eminentemente práctico en donde se utilizan y refuerzan todos los conceptos y conocimientos incluidos en el programa de la materia. El mismo se realiza en grupos de tres personas y la instancia de evaluación se realiza con una exposición multimedial. Esta última instancia, como corresponde a una presentación final de la asignatura en donde se comprueban todas las competencias alcanzadas, deberá estar aprobada para promover la asignatura.

Distribución de la carga horaria:

| Presenciales | Horas | |
|---------------------|--------------------------------------|----|
| Teóricas | 16 | |
| Prácticas: | Experimental de Laboratorio | |
| | Experimental de Campo | |
| | Resolución de Problemas y Ejercicios | 12 |
| | Problemas Abiertos de Ingeniería | |
| | Actividades de Proyecto y Diseño | 20 |
| | Práctica Profesional Supervisada | |
| Evaluaciones | | |
| Total | 48 | |

| Dedicadas por el alumno fuera de clase: | Horas |
|---|--------------|
| Preparación Teórica | 8 |
| Preparación Práctica | 8 |
| Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc. | 32 |
| Total | 48 |

Cronograma de actividades

| SEMANA | UNIDAD | ACTIVIDAD | TEMA |
|--------|--------|---|---|
| 01 | 1 | <p>Clase con exposición de temas introductorios. Análisis de situación actual: económica - social – ambiental. Clase en seminario del análisis de situación.</p> <p>Exposición de la temática definiciones y objetivos Clase en seminario. Conclusiones</p> | <p>Introducción a la sostenibilidad Cambio Climático Concientización ambiental – Contexto político y económico Conceptos de medición de huella de carbono Isla de calor. Definiciones y objetivos de Desarrollo Sostenible Programa Naciones Unidas para el Desarrollo Consecuencias del modelo actual de desarrollo Justificación del desarrollo sostenible</p> |
| 02 | 1 | <p>Exposición de la temática Clase en seminario.</p> <p>Trabajo práctico: Presentación de investigaciones sobre el tema. Análisis comparado de las diferentes alternativas.</p> | <p>Energías no renovables. Energías renovables: solar, eólica, hidráulica, geotérmica, mareomotriz, biomasa, hidrógeno Uso racional de la energía. Eficiencia Energética</p> |
| 03 | 2 | <p>Exposición de la temática Clase en seminario.</p> <p>Trabajo Práctico: Presentación de investigaciones sobre la temática.</p> | <p>Diseño bioclimático: Estrategias pasivas para el aprovechamiento del sol, ventilaciones cruzadas, diseño, orientación y ubicación de los ambientes. Estudio de asoleamiento, recursos para la iluminación y control solar natural: aleros, toldos, vegetación, etc.</p> |
| 04 | 2 | <p>. Clases en seminario de estudio de problemas reales específicos. Trabajo Práctico: Presentación de ejemplos concretos, orientados a conocer las diferentes soluciones alternativas. Análisis comparativo y conclusiones.</p> | <p>Nuevas tecnologías y sistemas constructivos sostenibles: Steel framing, Mampuestos HCCA (hormigón celular curado por autoclave), Sistema constructivo de paneles poliestireno expandido con malla metálica electrosoldada + hormigón proyectado (MDUE, CASSAFORMA, etc.), sistemas constructivos prefabricados, otros sistemas, etc.</p> |
| 05 | 2 | <p>. Clases en seminario de estudio de problemas reales específicos. Trabajo Práctico: Presentación de ejemplos concretos, orientados a conocer las diferentes soluciones alternativas. Análisis comparativo y conclusión</p> | <p>Envolvente: Aislaciones eficientes. Terrazas y fachadas verdes. Cubiertas y fachadas ventiladas. Aislaciones de la edificación con el terreno natural. Cerramientos: Nuevas tecnologías (dvh, aberturas de pvc, ruptura de puente térmico). Climatización pasiva: muro trombe.</p> |
| 06 | 2 | <p>Exposición de la temática Clase en seminario.</p> <p>Trabajo Práctico: Presentación de investigaciones sobre la temática.</p> | <p>MATERIALES Impacto ambiental de los materiales de la construcción. Ciclo de vida de los materiales Uso de materiales sustentables: criterios para la selección de materiales. Materiales regionales. Materiales reciclados. Materiales renovables.</p> |
| 07 | 2 | <p>Exposición de la temática Clase en seminario.</p> <p>Trabajo Práctico: Presentación de investigaciones sobre la temática.</p> | <p>INSTALACIONES Manejo sustentable del agua. Instalación agua fría y agua caliente sanitaria. Utilización de Energías alternativas renovables. Colectores solares. Evacuación de aguas: grises (primarias y secundarias). Características y diseños de nuevos sistemas de tratamiento de las aguas residuales. Reutilización de las aguas grises. Evacuación de aguas pluviales (combinación de sistemas, reutilización e infraestructura verde). Instalaciones para el uso eficiente del agua: Inodoro doble descarga, etc.</p> <p>Instalación eléctrica. Utilización de energías alternativas renovables. Generación de energía a través de paneles fotovoltaicos. Programa Prosumidores. Iluminación: Nuevos productos y artefactos para el ahorro energético en iluminación. Climatización sostenible: Soluciones para la</p> |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | | | calefacción y refrigeración en las construcciones.□ |
| 08 | 3 | Exposición de la temática Clase en seminario. Trabajo Práctico: Presentación de investigaciones sobre la temática. Análisis comparativo entre las diferentes certificaciones y normativas. | Normativas y certificaciones nacionales e internacionales: Código Técnico Edificación Español, Otros. Normativas nacionales, provinciales, municipales: Norma IRAM 11900: Etiqueta de Eficiencia Energética de Calefacción para Edificios. Standar Passivhaus (Alemania). LEED TM (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) Etiquetado de Eficiencia Energética de inmuebles (Santa Fe). Programa prosumidores EPE (Santa Fe). Ordenanza Municipal 8757: Aspectos Higrotérmicos y demanda energética en las construcciones (Rosario). |
| 09 | 4 | Clase Taller: ejercitación y consolidación de las habilidades prácticas e investigativas. Trabajo integrador sobre un proyecto específico. | Análisis de casos: Análisis de diferentes ejemplos propuestos, (nacionales e internacionales) y su comparación Proyecto final Estudio y propuesta de estrategias que colaboren a minimizar el impacto ambiental Desarrollo de las mejoras necesarias de materiales, sistemas constructivos, instalaciones sanitarias, etc. para alcanzar una edificación con criterios bioclimáticos. Evaluación según las normativas vistas durante el cursado. Desarrollo análisis económico – financiero y viabilidad de la propuesta. |
| 10 | 4 | Clase Taller: ejercitación y consolidación de las habilidades prácticas e investigativas. Trabajo integrador sobre un proyecto específico. | Proyecto final Estudio y propuesta de estrategias que colaboren a minimizar el impacto ambiental Desarrollo de las mejoras necesarias de materiales, sistemas constructivos, instalaciones sanitarias, etc. para alcanzar una edificación con criterios bioclimáticos. Evaluación según las normativas vistas durante el cursado. Desarrollo análisis económico – financiero y viabilidad de la propuesta. |
| 11 | 4 | Clase Taller: ejercitación y consolidación de las habilidades prácticas e investigativas. Trabajo integrador sobre un proyecto específico | Proyecto final Estudio y propuesta de estrategias que colaboren a minimizar el impacto ambiental Desarrollo de las mejoras necesarias de materiales, sistemas constructivos, instalaciones sanitarias, etc. para alcanzar una edificación con criterios bioclimáticos. Evaluación según las normativas vistas durante el cursado. Desarrollo análisis económico – financiero y viabilidad de la propuesta. |
| 12 | 4 | Exposición multimedial del trabajo final. Conclusiones finales | Proyecto Final |

Bibliografía básica

| <i>Título</i> | <i>Autor(es)</i> | <i>Editorial</i> | <i>Año de edición</i> | <i>Ejemplares disponibles</i> |
|---|---|---|-----------------------|--|
| Cuadernos de Arquitectura Sustentable | Czajkowski, Jorge Daniel, Gómez, Analía G., Filippín, Celina, Vagge, Carolina S. Salvetti, María Belén, Diulio, María de la Paz, Marcilese, Mariela, Díaz, Cristian Adrián García Santa Cruz, Mauro, Bianciotto, María Gracia | Editorial: LAyHS-FAU-UNLP | 2011 | 1 |
| Guía del Standard Passivhaus. Edificios de Consumo Energético casi nulo | Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. www.fenercom.com | Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid | 2011 | Disponible en la web: www.madrig.org . Consejería de Economía y Hacienda, Dirección Organización General de Industria, Energía y Minas. |
| Guía Básica de la Sostenibilidad | Brian Edwards | Ed. Gustavo Gili. | 2004 | |

Bibliografía complementaria

| <i>Título</i> | <i>Autor(es)</i> | <i>Editorial</i> | <i>Año de edición</i> | <i>Ejemplares disponibles</i> |
|--|---|--|-----------------------|-------------------------------|
| Hacia una economía verde. Guía para el desarrollo sostenible y erradicación de la pobreza. Síntesis para los encargados de la formulación de políticas. | Copyright © Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2011 - www.unep.org/gr eeneconomy | Maquetación e impresión: 100 Watt, St-Martin-Bellevue, Francia | 2011 | |
| - Economía y Sociedad, "Crecimiento y desarrollo con sustentabilidad ambiental. Un enfoque de cuentas ecológicas" - vol. XIV, núm. 23, enero-junio, 2009, pp. 79-103 - | Francisco Almagro Vázquez, Francisco Venegas-Martínez | Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo – México | 2009 | |

Recursos web y otros recursos

| | | | Subido | Página web |
|---|--|--|------------|---|
| Página oficial del Código Técnico de la Edificación de España | Gobierno de España. Ministerio de Fomento. | | 21-11-2017 | https://www.codigotecnico.org/ |
| Página GREEN GROUP Sustainability Consulting | | | | http://www.greengroup.com.ar/home.php |
| Página ENERGIEHAUS FORMACIÓN PASSIVHAUS | | | 11/2017 | https://www.passivhaus.es |
| La creciente demanda mundial de energía frente a los riesgos ambientales. | Daniel M. Pasquevich | | 11/2017 | http://aargentinapciencias.org/2/index.php/des-temas-ambientales/energia-y-ambiente/161 |