



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		052	BP		
PLAN		2004	R 2020		
ORIENTACIÓN		23P	Construcción		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		III	3er año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		711	INFORMÁTICA APLICADA CAD ESP		
ASIGNATURA		19983	INFORMÁTICA APLICADA CAD III		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 21/10/2019	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha _ / _ / _

Perfil de egreso del curso	Competencias en la que la asignatura aporta al perfil de egreso del Plan
<ul style="list-style-type: none"> Comunicar información manejando lenguaje técnico específico con agentes fuera y dentro de la obra 	X
<ul style="list-style-type: none"> Trabajar en equipo con capacidad de propuesta basado en el respeto y la empatía a sus compañeros y superiores 	X
<ul style="list-style-type: none"> Desempeñar su actividad laboral en forma individual o en equipo bajo supervisión en ámbitos productivos de bienes y/o servicios de la Industria de la Construcción 	X
<ul style="list-style-type: none"> Aplicar conocimientos para analizar y colaborar en el diagnóstico y resolución de los problemas presentes en su tarea. 	X
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar la capacidad de adaptarse a los nuevos sistemas productivos a través de los cambios tecnológicos 	X
<ul style="list-style-type: none"> Conocer las herramientas de modelado paramétrico. 	X
<ul style="list-style-type: none"> Elaborar cálculos de metrajes, costos y presupuestos de obra. 	
<ul style="list-style-type: none"> Realizar relevamientos edilicios. 	
<ul style="list-style-type: none"> Elaborar información técnica correspondiente al área de su especialización. 	X
<ul style="list-style-type: none"> Analizar los detalles de un proyecto en arquitectura e ingeniería 	X
<ul style="list-style-type: none"> Reconocer y evaluar la calidad de los materiales de construcción, sus propiedades y campos de aplicación 	
<ul style="list-style-type: none"> Conocer los ensayos apropiados a toda etapa de obra bajo la norma técnicas en laboratorio y en sitio de obra. 	
<ul style="list-style-type: none"> Conocer la gestión y el funcionamiento de una empresa constructora. 	
<ul style="list-style-type: none"> Conocer y promover las normas de seguridad e higiene laboral. 	
<ul style="list-style-type: none"> Manejar y realizar los procesos constructivos con técnicas y tecnologías operativas apropiadas que le permitan intervenir y asegurar la calidad en las distintas etapas de la obra. 	
<ul style="list-style-type: none"> Conocer la relación jerárquica en una obra de construcción, la función de cada actor 	X
<ul style="list-style-type: none"> Colaborar en la organización espacial de una obra y sus obradores, sus máquinas, herramientas y equipos auxiliares 	
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar habilidades para el manejo del Instrumental Topográfico de mensura, relevamiento y replanteo planimétrico y altimétrico para obras de construcción. 	
<ul style="list-style-type: none"> Planificar y organizar la obra en el tiempo 	

• Aplicar los criterios de sustentabilidad en obras de construcción.	X
--	---

OBJETIVOS:

- Comprender la importancia de los avances de las tecnologías de la información en la industria de la construcción, como se aplica la metodología BIM, en el flujo de trabajo, en forma colaborativa, ocupando todas las fases del ciclo de vida del edificio; diseño, construcción y mantenimiento.
- Reconocer que el uso y aplicación de la tecnología digital, permite optimizar los recursos humanos, económicos y operativos, en las distintas fases constructivas.
- Anticipar en el ámbito de la construcción digital, situaciones no resueltas o descoordinadas, evaluando las distintas alternativas de solución considerando aspectos económicos, técnicos y logísticos.
- Consolidar un buen nivel de manejo de las distintas vías de comunicación, para dejar documentado en soportes digitales de forma escrita y grafica, la trazabilidad del objeto constructivo en sus diferentes etapas.
- Valorar la importancia del trabajo colaborativo como parte de la metodología de trabajo, asumiendo los distintos grados de responsabilidad en cuanto a la construcción digital del modelo geométrico y de datos cumpliendo con las metas y los plazos establecidos.
- Analizar de forma correcta los planes de ejecución de los modelos, en cuanto a los procedimientos establecidos y los estándares normativos, aplicados a los usos BIM.
- Integrar los conocimientos provenientes de las diferentes materias, para aplicar en la construcción digital del modelo en el aspecto geométrico y de datos, visualizando el modelo como un sistema integrado, coherente y dinámico en que todos sus componentes forman parte de un sistema más complejo.
- Reconocer la importancia de los conceptos aplicados a los modelos construidos; eficiencia energética, sustentabilidad, seguridad y economía circular. Cómo el modelo paramétrico ayuda al diagnóstico y evaluación para la toma de decisiones.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1: Metodología BIM en la industria de la Construcción: Concepto, protocolos y procesos. Georeferencia y modelado BIM topográfico de un proyecto conceptual.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analiza y comprende la representación del proyecto arquitectónico, y de las exigencias constructivas, estructurales, técnicas y tecnológicas. ➤ Identifica los principales aspectos que involucran a la creación de modelos paramétricos, bajo flujos de trabajo siguiendo protocolos y procesos que involucran a la metodología BIM. ➤ Genera las distintas volumetrías que conforman el modelo digital del proyecto; topografía, forma conceptual. ➤ Relaciona dichos aspectos con los procesos constructivos en la Industria de la Construcción, desde un perfil de construcción digital. ➤ Comprende la importancia de la organización y colaboración en la generación del edificio virtual. ➤ Reconoce la importancia de manejar los distintos aspectos de la metodología BIM. ➤ Identifica las distintas disciplinas que se congregan en un modelo central del edificio virtual. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descarga e instalación de software de modelado BIM. El Entorno de Trabajo. Menú principal. Barra Estándar. Paleta de Herramientas. Paleta Información - Paleta de Navegador. Barra de desplazamiento. Paleta de coordenadas - Paleta de control 2. Tareas previas: relevamientos de datos del proyecto arquitectónico, de los sistema geográfico Google earth, Google maps y SIG (sistemas de información geográfico) y de los normativos. 3. Importar varios formatos de datos, parámetros geográficos y de orientación para que permita utilizarlos como entorno nativo del proyecto. Por ejemplo: nubes de puntos, terreno de Google Earth, o simples archivos DWG o DWF. 4. Líneas. Arcos / círculos / elipses. Poli líneas - Splines – Tramas. Paleta flotante, líneas y tramas. Puntos calientes / especiales. Textos – Etiquetas. Acotación Vertical, Horizontal. Acotación de Arcos. Cotas radiales - Cotas angulares. Zonas - Marco de Selección 5. Ubicación geográfica latitud, longitud, altimetría y orientación del proyecto. Uso de información de otras aplicaciones. Armado de ubicación y emplazamiento en 2d en programas de modelado BIM. 6. Coordinar los puntos de referencia planimétricos y altimétricos del proyecto arquitectónico, dentro de los software de modelado para que sean los puntos de anclaje de las referencias externas. 7. Análisis de los distintos componentes constructivos que conforman los distintos sistemas, en cuanto a la información pertinente

	<p>que deberían contener para los siguientes flujos de trabajo en el modelo BIM.</p> <p><u>TOPOGRAFIA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terrenos o Suelos. Modelado de mallas para las diferentes posibilidades. Operaciones de solidos. Definiciones. Elementos Objetivo / Elementos Operadores. Substracción / Substracción con extrusión. Intersección/Adición. 2. Materializar el suelo en cuanto a sus componentes y sus volumetrías, de forma tal de utilizar las herramientas del modelado BIM para obtener metrajes de los movimientos de tierras en las etapas de implantación y cimentación.
--	--

PROPUESTA METODOLÓGICA

- La metodología y los contenidos impartidos en el curso consideran una aplicación práctica, de forma que los conocimientos adquiridos sean graduales y de aplicación sucesiva.
- Desarrollar la modalidad de clase invertida, donde el alumno se informa e investiga en forma online, para luego volcar en el aula en forma practica y consultiva, generando un espacio para el intercambio de conceptos y conocimientos.
- Enriquecer las habilidades de los estudiantes, mejorando su pericia en el ámbito de la construcción digital, ampliando su capacidad de visión espacial virtual; ambas cualidades indispensables en la práctica de los técnico en la industria de la construcción.
- Se explica y se aplica la metodología BIM en cuanto a su plan de ejecución BIM (el PEB o BEP), donde se pautan los protocolos y los procesos en el desarrollo de los flujos de trabajo para obtener el modelo de construcción virtual.
- Se coordinará las propuestas con las asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico (E.C.T.), y en especial con Tecnología del Diseño en la Construcción III (TDC3) y Procesos Constructivos III (PC3)

EVALUACIÓN

- Reconoce en el alumno la comprensión en la modalidad de clase invertida de la información adquirida y la investigación realizada en las diferentes etapas de trabajo.

- Evalúa las pruebas escritas de evaluación, del material dado para investigar e informarse, de forma tal de generar el aprendizaje fuera del ámbito del aula.
- Articula las correcciones en conjunto, de forma práctica y expositiva de los temas que generan mayor dificultad de comprensión.

UNIDAD 2: Modelado BIM del proyecto arquitectónico y estructural	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Genera los distintos componentes constructivos que conforman el sistema de construcción estructural y arquitectónico. ➤ Aplica en el modelo los diferentes criterios metodológicos para lograr cumplir con el plan de ejecución. ➤ Controla y gestiona los cambios a realizar en los modelos, los registra y los comunica. ➤ Realiza los chequeos pertinentes de interferencias en el modelo los describe, comunica. ➤ Cambia bajo las indicaciones de un rol superior las incongruencias resueltas del proyecto. ➤ Comprende e identifica los datos pertinentes de cargar, en los modelos geométricos, para los diferentes usos, en las distintas fases del ciclo de vida del edificio. ➤ Relaciona y entiende los protocolos y procesos, que involucran el manejo de datos dentro de la metodología BIM, que le permitan generar controles y reportes para la toma de decisiones. 	<p><u>Arquitectura</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El concepto de los pisos o niveles. <ul style="list-style-type: none"> Combinación de capas o filtros. <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de Materiales. ○ Tipos de líneas ○ Tipos de tramas ○ Tipos de Zonas. ○ Definición de plumas y colores. ○ Opciones de visualización. ○ Materiales de construcción, texturas, tramas, compuestos, perfiles. 2. Parametrización de Muros, geometría, tipos y aspectos. Trazado rectos, rectangulares, curvos 3. Parametrización de Aberturas, geometría, tipos, representación. Colocación de puertas y ventanas. 4. Parametrización de Objetos y/o Componentes genéricos, de la industria., geometría, tipos. Colocación de objetos imantados a niveles. 5. Parametrización de Cubiertas, Techos. Horizontales inclinados, tipos. Trazados, modificación y variantes. <p><u>Escaleras:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiciones. Geometría y Componentes. - Inserción. - Crear Escaleras con la Varita Mágica. - Editar la línea base y el perímetro.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Por boceto o trama. 3. Manejo de los distintos componentes de las piezas constructivas, Materiales de Construcción y su representación técnica y gráfica. 4. Gestión de los diferentes Atributos del proyecto u Opciones de diseño y de los elementos paramétricos que lo componen. <p><u>Estructura</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelado de piezas estructurales según su sistema. Losa, Viga y Pilar de Hormigón armado. Metálica Perfiles y Uniones. 2. Reglas de modelado para la estructura respecto a la prevalencia de materiales y componentes. 3. Sincronización del modelo de arquitectura y el modelo estructural. 4. Generación de detalles constructivos 5. Cuantificación de los distintos volúmenes de las masas que componen la estructura.
--	---

PROPUESTA METODOLÓGICA

- Desarrollar actividades coordinadas con PC3 (Procesos Constructivos III) de forma tal que se estudie los tipos de muros y de aberturas del proyecto, con la base de parametrización de los elementos que se trabajaran en el modelado constructivo virtual.
- Se aplica la metodología BIM en cuanto a su plan de ejecución BIM (el PEB o BEP), donde se pautan los protocolos y los procesos en el desarrollo de los flujos de trabajo para obtener el modelo de construcción virtual.
- Arquitectura y Estructura son dos de los modelos geométricos fundamentales de coordinación, se establecerán pautas y protocolos que los alumnos deberán chequear en forma grupal.
- Detección de colisiones, se realizara de forma practica con las capacidades de los software de modelado una primera incursión en el chequeo del modelo en cuanto a las interferencias.

EVALUACIÓN

- Evalúa en el alumno la comprensión en la modalidad de clase invertida de la información adquirida y la investigación realizada en las diferentes etapas de trabajo.
- Pruebas escritas de evaluación, del material dado para investigar e informarse, de forma tal de generar el aprendizaje fuera del ámbito del aula.
- Correcciones en conjunto, de forma práctica y expositiva de los temas que generan mayor dificultad de comprensión.

UNIDAD 3: Documentación del edificio virtual proyecto final	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<ul style="list-style-type: none">● Expresa y representa el objeto arquitectónico, mediante gráficos técnicos y normativa adecuada.● Identifica, comprende y resuelve los problemas que se generan en la representación de los distintos gráficos de cada uno de los modelos.● Analiza y resuelve la composición de los recaudos infográficos, para la ejecución en obra de un programa arquitectónico.● Manejar con fluidez la exportación e importación de archivos en los diversos formatos digitales.● Adquirir destreza en el manejo de la impresión y visualización de los gráficos y los modelos tridimensionales del edificio virtual.	<p>Generación de un modelo de visualización del proyecto sobre plataformas digitales.</p> <p><u>Edición de Planos</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Mapa del proyecto. El libro de planos2. Plantillas máster. Colocar dibujos en el plano3. Mapa de vistas. Organización de las vistas.4. Mapa del Publicador - Imprimir - Plotear5. Importar/Exportar a CAD6. Tablas de planificación. Anotación. Detalles.7. Documentos de construcción. Esquemas de color. Recorridos8. Documentación de piezas gráficas, a sus diferentes escalas, de forma tal que el proyecto se entienda por parte de los técnicos y operadores de la industria.9. Introducir las diferentes simbologías que representan datos informativos en forma de infografía, planillas y referencias.1

PROPUESTA METODOLÓGICA

- Desarrollar actividades de reconocimiento de piezas graficas referentes en cuanto a su resolución expresiva
- Promover la investigación en cuanto a los datos técnicos según normativa que debe contener la documentación para cumplir con los controles de calidad.

- Realizar reconocimientos de pautas y protocolos de otros proyectos en cuanto al orden y a la forma de presentación.
- Socialización de los trabajos de equipo mediante su presentación al resto del grupo.

EVALUACIÓN

- Reconocer y visualizar las diferentes piezas graficas del proyecto en forma lineal para ser documentada ante los organismos públicos pertinentes.
- Identificar y elaborar piezas graficas para la promoción y venta del proyecto en función del modelo creado.
- Definir, relevar y seleccionar los datos elaborados con criterios técnicos, como sostén de los gráficos y referidos a planillas de metrajes y presupuesto.
- Definir los contenidos de carácter técnico que serán las herramientas necesarias para arribar a una solución o tomar una determinada decisión.

UNIDAD 4: PROYECTO DE EVALUACIÓN FINAL	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> ● Identifica e interpreta los conceptos aprendidos en unidades anteriores y los aplica en el proyecto final. ● Investiga y elabora el proyecto final en forma detallada y con propuestas alternativas. ● Representa correctamente el proyecto final en los diferentes medios gráficos y digitales descriptos anteriormente. ● Presenta el proyecto final con soportes y plataformas digitales de última generación. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Proyecto Final III</u> 1. Coordinación programática de contenidos entre asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico E.C.T. 2. Realizar la presentación como una síntesis de las competencias desarrolladas, reafirmando la idea de entender la Construcción como un SISTEMA. 3. Instancia de presentación y defensa del proyecto mediante la visualización 4. Definir temática, objetivos y programa arquitectónico a desarrollar. 5. Definir las metodologías de representación y presentación de: el programa arquitectónico, y de las exigencias constructivas, estructurales, Técnicas y Tecnológicas de proyecto. 6. Resolver la representación gráfica e infografías y de codificación, más adecuada para representar en el Proyecto Final las: los recaudos gráficos (plantas,

	<p>cortes, alzados, detalles etc.), las instalaciones/ los acondicionamientos / maquetas/ prototipos constructivos/ informes Técnicos /costos y presupuestos, y otros requeridos necesarios para la correcta presentación del proyecto Final III.</p> <p>7. Instancia de representación del proyecto final III. Análisis y representación de las piezas arquitectónicas necesarias para elaborar la síntesis del programa a presentar.</p> <p>8. Instancia de presentación del proyecto final III. Evaluación y Autoevaluación de Trabajos elaborados en forma individual y/o grupal.</p>
--	---

PROPUESTA METODOLÓGICA

- Definir los objetivos pedagógicos, específicos de las propuestas del proyecto final III, en coordinación con las asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico (ECT), ver sugerencias metodológicas.
- Definir los datos referentes al mismo. Elaborar plan de trabajo y fechas de entrega, seguimiento y evaluación de cada proyecto.
- Promover la investigación creativa y la iniciativa en los estudiantes de los proyectos a construir.
- Estimular los trabajos en equipos, exponer sus propuestas facilitando el intercambio de ideas y la reflexión colectiva, mediante la representación y exposición de los mismos ante todo el grupo.

EVALUACIÓN

- Reconocer y visualizar las etapas del proyecto en forma animada o renderizada que.
- Identificar y elaborar todos los requeridos necesarios para resolver las diferentes etapas del proyecto Final.
- Definir, relevar y seleccionar las informaciones con criterios técnicos, como sostén y referencia para la temática a resolver.
- Definir los contenidos de carácter técnico que serán las herramientas necesarias para arribar a una solución o tomar una determinada decisión.

- Adoptar criterios de representación gráfica e infográficas y de codificación, más adecuados para representar y presentar el proyecto final III.
- Presentar la defensa del proyecto Final III, con visualizadores de modelos virtuales, mediante soportes digitales.
- Se autoevalúa, el docente actuará como moderador

BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Javier Hernandez Guadalupe, Luisa Santamaria Gallardo	2017	"Salto al BIM"	Madrid, España	
Mark Baldwin	2019	"The BIM-Manager: A Practical Guide for BIM Project Management"	Berlin, Alemania	
José Manuel Zaragoza Angulo	2015	"Guía práctica para la implantación de entornos BIM en despachos de arquitectura"	Madrid, España	
Dominik Holzer	2016	"The BIM Manager's Handbook"		
Robert Klaschka	2014	"BIM in Small Practices. Illustrated Case Studies"	Reino Unido	RIBA
Karen M. Kensek y Douglas E. Noble	2016	"BIM and Construction Management. Proven tools, methods, and workflows"	Reino Unido	WILEY

WEBGRAFÍA

- <http://www.eubim.eu>
- <https://latinoamerica.autodesk.com>
- <https://www.graphisoft.es>
- <https://www.buildingsmart.es>
- <https://www.buildingsmart.org>
- <https://www.graphisoft.lat/>
- <https://planbim.cl>
- <https://www.autodesk.es>
- www.bimforum.org.uy
- <https://www.espaciobim.com>

