

3. Dibujo digital de proyectos de arquitectura

INTRODUCCIÓN

Este módulo de 228 horas pedagógicas de duración busca que los y las estudiantes de la especialidad desarrollen los conocimientos, habilidades y actitudes iniciales de un técnico de nivel medio, para insertarse en el proceso productivo de dibujo técnico.

Específicamente, se espera que cada estudiante desarrolle las habilidades necesarias para realizar tareas como confección de croquis, levantamiento de superficies, medición, dibujo y representación de vistas, cortes y detalles constructivos de edificaciones o de proyectos de urbanismo, mediante planos de arquitectura desarrollados en forma manual o digital.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · DIBUJO DIGITAL DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA		228 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p>OA 3 Dibujar de manera gráfica digital los planos de proyectos arquitectónicos de viviendas y urbanismo, en diferentes plantas, fachadas y secciones, con los niveles de detalle requeridos, conforme a las reglamentaciones vigentes, que permitan la elaboración de expedientes de obras municipales.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p>1. Dibuja, mediante programa asistido por computación, planos de planta, cortes, elevaciones y detalles constructivos de viviendas de uno y más pisos, conforme a requerimientos de tramitación municipal.</p>	<p>1.1 Realiza de manera digital el delineado inicial de planos de arquitectura a través de la inserción de imágenes de referencia (croquis de levantamiento u otro), según normas de dibujo técnico arquitectónico y herramientas provistas por el programa computacional.</p>	B	
	<p>1.2 Dibuja de manera digital planimetría base del proyecto de arquitectura (plantas, cortes y elevaciones), conforme a normas de dibujo técnico arquitectónico y requisitos de tramitación municipal.</p>	B	C
	<p>1.3 Dibuja planimetría complementaria del proyecto de arquitectura (plano de ubicación, planta de emplazamiento, planta de cubiertas, plano de cierre y plano comparativo de sombras), conforme a normas de dibujo técnico arquitectónico y requisitos de tramitación municipal.</p>	B	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p>1.4 Incorpora cotas según normas de dibujo técnico a los planos elaborados, configurando herramienta de acotado en programa computacional.</p>	<p>B</p>
	<p>1.5 Incorpora e inserta sombreados, texturas, bloques de ambientación e imágenes a planos elaborados, definiendo su escala y peso visual respecto a la escala trabajada, según requerimientos del proyecto y del programa computacional.</p>	<p>B</p>
<p>2. Dibuja, mediante programa asistido por computación, planos de plantas, cortes y elevaciones de edificios de vivienda en altura, conforme a requerimientos de tramitación municipal.</p>	<p>2.1 Dibuja plantas libres de estacionamientos en subterráneos considerando planos de estructura pertinentes y simbologías de circulaciones vehiculares/peatonales, según normas de dibujo técnico y requisitos de tramitación municipal.</p>	<p>B</p>
	<p>2.2 Dibuja de manera digital planta de primer nivel y plantas tipo de pisos superiores indicando circulaciones verticales, <i>shaft</i> de instalaciones y niveles de piso, según normas de dibujo técnico y requisitos de tramitación municipal.</p>	<p>B</p>
	<p>2.3 Dibuja corte transversal/longitudinal, y elevaciones de fachadas considerando ambientación y perfiles de calles, en base a normas de dibujo técnico y requisitos de tramitación municipal.</p>	<p>B</p>
<p>3. Dibuja, mediante programa asistido por computación, planos de urbanismo, conforme a requerimientos de tramitación municipal.</p>	<p>3.1 Dibuja planos de loteo, subdivisión y fusión de terrenos en base a información contenida en escritura(s) de propiedad(es) e informes técnicos, conforme a requisitos de tramitación municipal.</p>	<p>B</p>
	<p>3.2 Dibuja perfiles de avenidas, calles y pasajes consignando sus dimensiones y características conforme a requisitos de tramitación municipal.</p>	<p>B</p>
	<p>3.3 Dibuja planos de zonificación urbana indicando sus sectores a través de simbologías y achurados, según planos reguladores comunales y programa computacional.</p>	<p>B</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
4.	Dibuja, mediante programa asistido por computación, esquemas, cuadros de información y cuadros con normativas aplicadas del proyecto en desarrollo, conforme a requerimientos de tramitación municipal.	4.1 Dibuja planta de superficies del proyecto mediante subdivisión de esta en polígonos regulares, según requisitos de tramitación municipal.	B
		4.2 Dibuja cuadro de superficies, indicando m ² por piso, total de m ² construidos, medias superficies, m ² de terreno y porcentajes parciales en relación a la superficie total de terreno, según requisitos de tramitación municipal.	B
		4.3 Representa de manera gráfica digital normativa en los planos elaborados, indicando rasantes, líneas oficiales y de edificación, adosamientos, distanciamientos etc., conforme a requisitos de tramitación municipal.	B
		4.4 Dibuja cuadros de normativas aplicadas al proyecto indicando requisito normativo y cumplimiento del proyecto en relación al mismo, conforme a requisitos de tramitación municipal.	B

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Dibujo digital de proyectos de arquitectura
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Elaboración de complementos normativos para tramitación municipal de vivienda
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	15 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>4. Dibuja, mediante programa asistido por computación, esquemas, cuadros de información y cuadros con normativas aplicadas del proyecto en desarrollo, conforme a requerimientos de tramitación municipal.</p>	<p>4.1 Dibuja planta de superficies del proyecto mediante subdivisión de esta en polígonos regulares para obtener y expresar con claridad el cálculo de los metros cuadrados construidos, según requisitos de tramitación municipal.</p> <p>4.2 Dibuja cuadro de superficies, indicando m² por piso, total de m² construidos, medias superficies, m² de terreno y porcentajes parciales en relación a la superficie total de terreno, según requisitos de tramitación municipal.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Prepara una presentación para introducir la temática de las tramitaciones a nivel municipal.
- › Prepara un texto guía orientado al desarrollo de la información descriptiva del proyecto requerida para la tramitación municipal de viviendas de uno y dos pisos, que incluye los cálculos y cuadros de superficies (acotado y cálculo de superficies).

Recursos:

- › Laboratorio de computación con programa de dibujo asistido por computador y proyector.
- › Acceso a internet.
- › Archivos con planimetría de viviendas de uno y dos pisos.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Hace una introducción al tema de la tramitación municipal por medio de la presentación previamente elaborada. › En conjunto con los y las estudiantes, recuerdan y revisan las herramientas del programa de dibujo asistido por computación que se deben utilizar para ejecutar la actividad: acotado y cálculo de superficies. › En un plenario inicial, realiza preguntas para diagnosticar los aprendizajes previos de las y los estudiantes. › Entrega y explica el texto guía. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Participan en la presentación inicial y en la revisión de las herramientas del programa de dibujo. › Revisan el texto guía en conjunto con el o la docente, realizando consultas. › Disponen de los archivos de planos elaborados previamente (como alternativa el o la docente puede entregar otros planos). › De manera individual y autónoma desarrollan la actividad de acotado y cálculo de superficie, utilizando las herramientas del programa de dibujo asistido por computador, utilizando el texto guía, apuntes de clases anteriores y las normas requeridas para la tramitación municipal. › Utilizando un proyector, exponen sus resultados e identifican posibles dificultades y fortalezas en el desarrollo del trabajo.
<p>CIERRE</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Retroalimenta el trabajo de las y los estudiantes y establece puntos relevantes de la actividad. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Hacen entrega del archivo digital con los resultados de la actividad al o la docente.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Dibujo digital de proyectos de arquitectura
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Estudio planimétrico de una vivienda
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	24 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>1. Dibuja mediante programa asistido por computación planos de planta, cortes, elevaciones y detalles constructivos de viviendas de uno y más pisos, conforme a requerimientos de tramitación municipal.</p>	<p>1.1 Realiza de manera digital el delineado inicial de planos de arquitectura a través de la inserción de imágenes de referencia (croquis de levantamiento u otro), según normas de dibujo técnico arquitectónico y herramientas provistas por el programa computacional.</p> <p>1.2 Dibuja de manera digital planimetría base del proyecto de arquitectura (plantas, cortes y elevaciones), conforme a normas de dibujo técnico arquitectónico y requisitos de tramitación municipal.</p> <p>1.4 Incorpora cotas según normas de dibujo técnico a los planos elaborados, configurando herramienta de acotado en programa computacional.</p> <p>1.5 Incorpora e inserta sombreados, texturas, bloques de ambientación e imágenes a planos elaborados, definiendo su escala y peso visual respecto a la escala trabajada, según requerimientos del proyecto.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de caso

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Investiga sobre planimetría de casos emblemáticos de arquitectura en viviendas, tanto en Chile como en el mundo, para preparar una presentación digital. Los casos deben cumplir con los siguientes requisitos:
 - Poseer una superficie no mayor a 200 m².
 - Proveer de información suficiente para dilucidar el problema.

Recursos:

- › Laboratorio de computación con programa de dibujo asistido por computación y acceso a internet.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Motiva a sus estudiantes invitándolos a revisar, en conjunto, planimetría de casos emblemáticos de arquitectura en viviendas, tanto en Chile como en el mundo. › Explica el problema a resolver en el caso, el cual consiste en confeccionar un corte nuevo de una vivienda basándose en la información otorgada por el o la docente y la recabada por cada estudiante, utilizando técnicas de deducción de planos. › Entrega por escrito los requisitos de entrega del trabajo (cantidad de planos, imágenes del proyecto, ficha técnica, escala, valorización, formato de entrega, fecha y hora de entrega, etc.) y señala que la actividad se desarrolla de manera individual. › Asigna o da a elegir un caso a cada estudiante, entregando un extracto descriptivo y su ficha técnica (arquitecto, ubicación, contexto histórico/temporal, año de ejecución, materialidad predominante, etc.). › Explica las técnicas de deducción de planos para resolver el problema por medio de la planimetría con la que se cuenta, fotografías, <i>renders</i> o cualquier otro material de apoyo. › Incentiva al uso de programa de dibujo digital por medio de la demostración de las principales herramientas a utilizar mediante proyector. › Asiste la actividad durante su desarrollo. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Examinan globalmente el caso arquitectónico escogido o asignado. › Determinan el lugar por el que pasará el corte (problema a resolver) y caracterizan sus elementos (alturas involucradas, recintos que corta, estructura principal, etc.) para relacionarlos en el nuevo plano que se creará. › Explican a su docente sus apreciaciones para dar visto bueno a la propuesta y proceder a la resolución del problema (dibujo del corte nuevo). › Dibujan la planimetría completa del caso arquitectónico y resuelven el problema del “corte incógnito”. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Proyector. › Revistas, libros y sitios web de arquitectura que contengan planos e información de los casos arquitectónicos a trabajar. › Escáner.
<p>CIERRE</p>	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Presentan, según los requisitos de entrega solicitados al comienzo de la actividad, su trabajo mediante proyector, y exponen al curso su caso arquitectónico, caracterizándolo y explicando las razones que motivaron la elección del “plano incógnito” y cómo lograron resolverlo.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Dibujo digital de proyectos de arquitectura	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>1. Dibuja mediante programa asistido por computación planos de planta, cortes, elevaciones y detalles constructivos de viviendas de uno y más pisos, conforme a requerimientos de tramitación municipal.</p>	<p>1.1 Realiza de manera digital el delineado inicial de planos de arquitectura a través de la inserción de imágenes de referencia (croquis de levantamiento u otro), según normas de dibujo técnico arquitectónico y herramientas provistas por el programa computacional.</p> <p>1.2 Dibuja de manera digital planimetría base del proyecto de arquitectura (plantas, cortes y elevaciones), conforme a normas de dibujo técnico arquitectónico y requisitos de tramitación municipal.</p> <p>1.4 Incorpora cotas según normas de dibujo técnico a los planos elaborados, configurando herramienta de acotado en programa computacional.</p> <p>1.5 Incorpora e inserta sombreados, texturas, bloques de ambientación e imágenes a planos elaborados, definiendo su escala y peso visual respecto a la escala trabajada, según requerimientos del proyecto y programa computacional.</p>	<p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p>C Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>Los y las estudiantes estudian un caso arquitectónico de vivienda destacado o famoso de no más de 200 m² con la finalidad de confeccionar, a partir de la información publicada en diversos medios, un corte inexistente para realizar una presentación completa de su planimetría y características.</p> <p>La actividad será evaluada mediante una rúbrica elaborada con los criterios de evaluación y los Objetivos de Aprendizaje Genéricos.</p>	<ul style="list-style-type: none">› Se recomienda emplear una rúbrica como la que se muestra a continuación.

3.

Ejemplo de rúbrica

Rúbrica para estudio planimétrico de una vivienda (13 puntos)

TAREA	DESTACADO 6 PUNTOS	ACEPTABLE 4 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Identificar problemática del plano faltante en base a los recursos que se disponen.	Identifica plano faltante sin la asistencia del o la docente basándose en la explicación inicial y el material que dispone.	Identifica plano faltante con la asistencia del o la docente.	Identifica plano faltante luego de sucesivos errores y requiriendo asistencia y orientación explícita del o la docente.	No logra identificar plano faltante a pesar de la asistencia y orientación explícita del o la docente.
Deducir plano faltante en base a los recursos que se disponen.	Deduca completamente el plano faltante sin la asistencia del o la docente basándose en la explicación inicial y al material que dispone.	Deduca plano faltante con la asistencia del o la docente.	Deduca parcialmente el plano faltante requiriendo asistencia y orientación explícita del o la docente.	No logra deducir el plano faltante a pesar de la asistencia y orientación explícita del o la docente.
Dibujar planimetría base del caso arquitectónico, cumpliendo con requisitos planteados por el o la docente.	Dibuja planimetría base completa (planta(s), corte(s) y elevaciones(s) del caso arquitectónico, conforme a normas de dibujo técnico y dando cabal cumplimiento a los requisitos planteados por el o la docente.	Dibuja planimetría base completa cumpliendo con los principales requisitos planteados por el o la docente, conforme a normas de dibujo técnico.	Dibuja de manera incompleta planimetría base, considerando parte de requisitos planteados por el o la docente.	Esboza parte de la planimetría base sin considerar requisitos planteados por el o la docente.
Realizar acotado de los dibujos, según normativas de dibujo técnico y herramientas que provee el programa computacional.	Acota completamente dibujos de plantas, cortes y elevaciones, configurando herramienta computacional de manera personalizada y cumpliendo a cabalidad con la normativa de dibujo técnico.	Acota completamente la totalidad de la planimetría, utilizando herramientas pre configuradas del programa computacional.	Acota de manera incompleta parte de la planimetría solicitada, utilizando herramientas pre configuradas del programa computacional.	Realiza acotado de manera arbitraria sin respetar normas de dibujo técnico y sin configurar herramientas del programa, logrando resultados imprecisos y desescalados en la presentación.

Rúbrica para estudio planimétrico de una vivienda (13 puntos)

TAREA	DESTACADO 6 PUNTOS	ACEPTABLE 4 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Complementar presentación planimetría base con imágenes, sombreados, mobiliario e información pertinente al caso arquitectónico.	Selecciona e incorpora de manera autónoma imágenes e información de interés para complementar su presentación, utilizando herramientas del programa de computación.	Incorpora imágenes e información pertinente al caso arquitectónico con asistencia del o la docente.	Incorpora escasa información o imágenes a planimetría base desarrollada.	No incorpora imágenes ni información a planimetría base o incorpora imágenes o información no pertinente al caso.
Exponer el caso arquitectónico y el trabajo realizado.	Expone su trabajo mediante uso autónomo de proyector, utilizando vocabulario técnico pertinente y mostrando dominio sobre el caso abordado.	Expone claramente su trabajo requiriendo ayuda puntual en el manejo del proyector.	Expone con dificultad su trabajo requiriendo ayuda permanente en el manejo del proyector.	Expone escuetamente y sin claridad su trabajo, con dificultades en el uso del equipo de proyector.

BIBLIOGRAFÍA

Asencio, F. (2005). *Arquitectura de Casas*. Barcelona: Atrium.

Carranza, O. (2012). *Técnicas paso a paso con AutoCAD 3D*. Lima: Macro.

Cengage Learning Editores. (2012). *Diseño y modelado 3D*. Ciudad de México: Autor.

Chanes, M. (2012). *Revit Architecture 2012*. Madrid: Anaya Multimedia.

Cole, E. (2009). *La gramática de la arquitectura*. Madrid: Lisma.

Gutiérrez, E. (2012). *AutoCAD 2012: 2 y 3 dimensiones guía visual*. Barcelona: Marcombo.

MEDIA active. (2012). *Aprender AutoCAD 2012 avanzado, con 100 ejercicios*. Ciudad de México: Alianza.

Solminihaç, H. y Thenoux, G. (2009). *Procesos y técnicas de construcción*. Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile.

Ugarte, O. (2011). *Técnicas avanzadas con AutoCAD 2012*. Lima: Macro.

Tournus, J. (1980). *Las medidas en la vivienda: Acondicionamiento, distribución y aprovechamiento de los espacios útiles*. Barcelona: Técnicos Asociados.

Sitios web recomendados

Acotando en AutoCAD. (2012)

<http://curso-autocad-presto.skyrock.com/2440746871-ACOTANDO-EN-AUTOCAD-2012-1-DE-2.html>

Aprender AutoCAD. (2014).

Recuperado de <http://aprendeacadrapido.com/blog/>

El Rincón del CAD. (2014). Cómo acotar dimensiones y ángulos en AutoCAD 2010.

Recuperado de <http://www.rincad.es/viewtopic.php?t=4662>

Curso de AutoCAD 2012. (2014).

Recuperado de http://www.aulaclie.es/autocad-2012/t_27_1.htm

AutoCAD 2011. (2014). Práctica de AutoCAD en 3D.
Recuperado de <http://autocad2011libro.blogspot.com/2011/02/capitulo-12-practica-4.html>

Manuales y tutoriales de AutoCAD. (2014). Tutoriales AutoCAD.
Recuperado de <http://www.tutorial-enlace.net/listado-largo-de-tutoriales-AutoCAD.html>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).