

Especialidad

# Dibujo Técnico

Sector Gráfico

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3º y 4º año de Educación Media | Ministerio de Educación | Chile





Especialidad

# Dibujo Técnico

Sector Gráfico

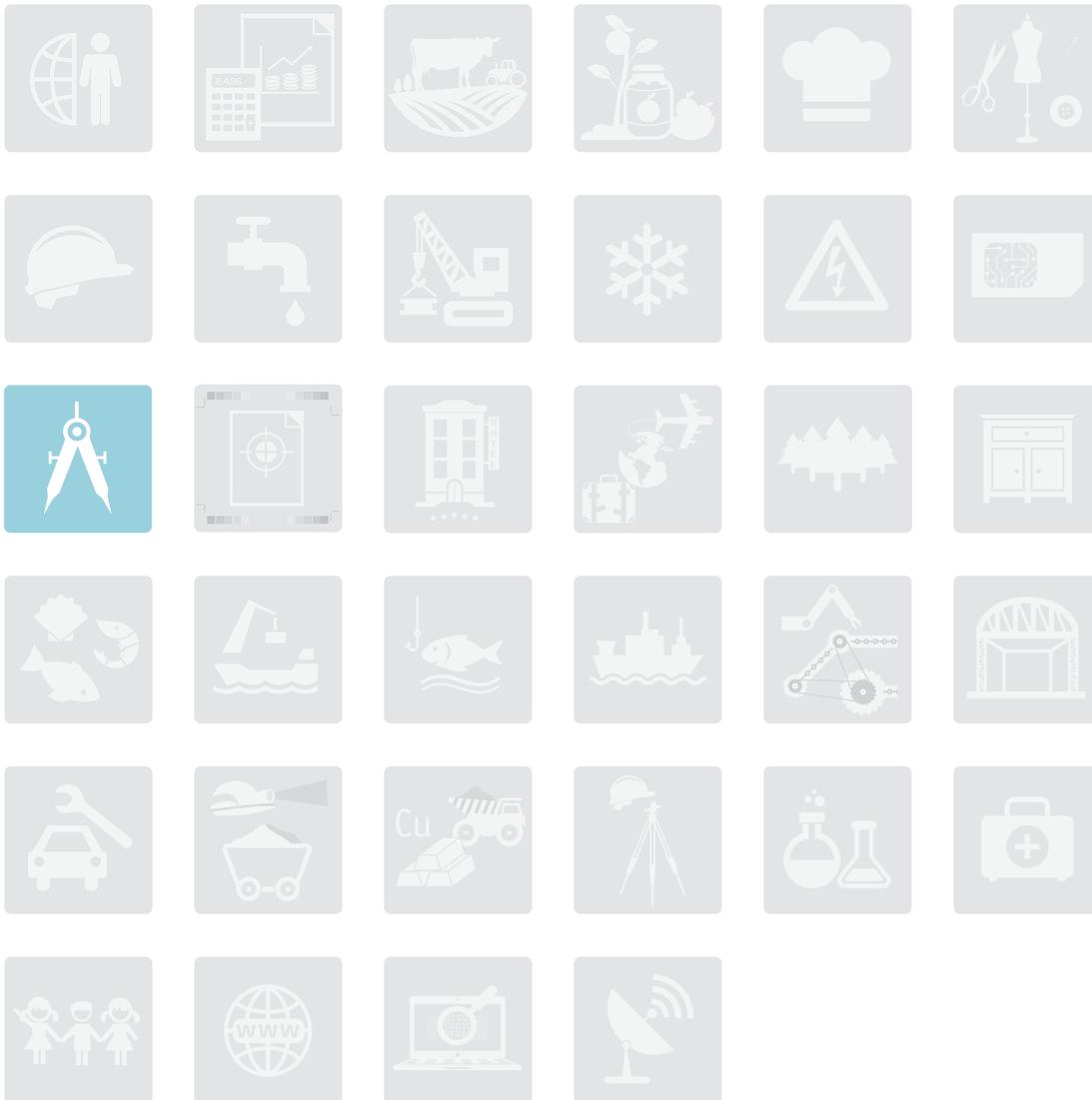
---

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3° y 4° año de Educación Media | Ministerio de Educación | Chile

---



Ministerio de Educación de Chile

ESPECIALIDAD DIBUJO TÉCNICO

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3° y 4° año de Educación Media

Decreto Exento de Educación n° 0954/2015

Unidad de Currículum y Evaluación

Ministerio de Educación, República de Chile

Avenida Bernardo O'Higgins 1371, Santiago

Primera edición: octubre de 2015

ISBN 978-956-292-496-2

Estimada Comunidad Educativa:

Con el propósito de contribuir al desarrollo integral de los y las estudiantes de Enseñanza Técnico-Profesional, el Ministerio de Educación hace entrega de una serie de Programas de Estudio, los cuales se constituyen como una propuesta pedagógica y didáctica que apoya a las instituciones educativas y a sus docentes en la articulación y generación de experiencias de aprendizajes pertinentes, relevantes y útiles.

Los presentes instrumentos curriculares son una propuesta de abordaje de los Objetivos de Aprendizaje definidos en las Bases Curriculares –tanto Genéricos como de cada Especialidad–, dando un espacio para que las y los docentes los vinculen con las necesidades y potencialidades propias de su contexto, y trabajen considerando los intereses y características de sus estudiantes, y los énfasis formativos declarados en su Proyecto Educativo Institucional.

Estos programas son una invitación a las comunidades educativas a enfrentar un desafío de preparación y estudio, de compromiso con la vocación formadora y de altas expectativas de los aprendizajes que pueden lograr todos nuestros y nuestras estudiantes.

Precisamente, la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la Educación Media brinda un espacio para que los y las estudiantes de nuestro país puedan prepararse para participar activamente en la sociedad como ciudadanos críticos y trabajadores competentes en sus áreas de interés.

En esta línea, la formación técnico-profesional se propone resguardar que los estudiantes desarrollen un conjunto de competencias que les permitan enfrentar las exigencias de vivir en comunidad.

Los Programas de Estudio de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional han sido elaborados por la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación, de acuerdo a las definiciones establecidas en las Bases Curriculares (Decreto Supremo de Educación N° 452/2013) y han sido aprobados por el Consejo Nacional de Educación para entrar en vigencia en 2016.

Los invito a analizar activamente y trabajar de forma colaborativa y contextualizada con estos programas en la formación integral de nuestros y nuestras estudiantes.



**ADRIANA DELPIANO PUELMA**  
**MINISTRA DE EDUCACIÓN**



# Índice

	6	Presentación
	8	Contexto de la especialidad
	10	Perfil de egreso de la especialidad
	13	Plan de Estudio de la especialidad
	14	Visión global del Programa de Estudio
	22	Estructura de los módulos
	23	Adaptación del Plan de Estudio
	24	Orientaciones para implementar los Programas
	30	Orientaciones para la práctica profesional y titulación
	32	Orientaciones para el uso de la libre disposición
	35	Orientaciones para la formación profesional dual
<b>Módulos especialidad Dibujo Técnico</b>	37	
<b>Módulo 1</b>	38	Lectura de planos y documentos técnicos
<b>Módulo 2</b>	46	Dibujo manual de levantamientos
<b>Módulo 3</b>	58	Dibujo digital de proyectos de arquitectura
<b>Módulo 4</b>	72	Dibujo digital de piezas y conjuntos mecánicos
<b>Módulo 5</b>	86	Maquetas virtuales
<b>Módulo 6</b>	96	Dibujo digital de instalaciones domiciliarias
<b>Módulo 7</b>	112	Dibujo digital de sistemas constructivos
<b>Módulo 8</b>	126	Dibujo digital de montaje industrial
<b>Módulo 9</b>	140	Cubicación de proyectos
<b>Módulo 10</b>	150	Impresión y reproducción de planos
<b>Módulo común</b>	160	Emprendimiento y empleabilidad

# Presentación

La educación media, de acuerdo con la Ley General de Educación, es el nivel que tiene por finalidad procurar que cada estudiante expanda y profundice su formación general y desarrolle los conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten ejercer una ciudadanía activa para integrarse a la sociedad. En los dos últimos años de este nivel educativo, se consideran espacios de diversificación curricular que, en el caso de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, ofrecen a los y las estudiantes oportunidades para desarrollar aprendizajes en una determinada especialidad y que les permiten obtener el título de técnico de nivel medio. En este contexto, además de poder continuar estudios superiores, tienen la posibilidad de acceder a una primera experiencia laboral remunerada, considerando sus intereses, aptitudes y disposiciones vocacionales, que los y las prepara en forma efectiva para el trabajo.

Es necesario tener presente que esta preparación laboral inicial se construye articulando el dominio de los aprendizajes propios de la especialidad con aquellos comprendidos en los Objetivos de Aprendizaje Genéricos y en los objetivos y contenidos de la formación general de la educación media. Esta articulación implica el desafío de concebir el proceso de enseñanza como un trabajo interdisciplinario para el desarrollo de las competencias de cada estudiante. Por tanto, es la totalidad de la experiencia en la enseñanza media –es decir, la formación general junto con la formación diferenciada– la que permite alcanzar las competencias necesarias para desempeñarse y prosperar en el medio laboral. A la vez, es el conjunto de esta experiencia el que proporciona las habilidades para el aprendizaje permanente mediante la capacitación, la experiencia laboral o la educación superior.

En 2013, el Consejo Nacional de Educación aprobó las Bases Curriculares de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la educación media para 34 especialidades y 17 menciones, las que quedaron establecidas como obligatorias para los establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional (EMTP), mediante el Decreto N° 452 del mismo año.

En las Bases Curriculares de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la educación media se definió, para cada especialidad, un contexto laboral y un conjunto de Objetivos de Aprendizaje que deben ser logrados al final de los dos años. Estos objetivos configuran el perfil de egreso, que expresa lo mínimo y fundamental que debe aprender cada estudiante del país que curse una especialidad. Se trata de un lineamiento de las capacidades que las instituciones educativas se

comprometen a desarrollar en sus estudiantes, que contemplan dos categorías de Objetivos de Aprendizaje: la primera alude a las competencias técnicas propias de la especialidad o de la mención y la segunda se refiere a los Objetivos de Aprendizaje Genéricos de la formación técnico-profesional. Estos últimos son comunes a todas las especialidades, ya que son competencias necesarias para desempeñarse en el área técnica, independiente del sector económico.

Esta propuesta de Programa de Estudio ha sido diseñada con un enfoque curricular de competencias laborales y posee una estructura modular en la que cada unidad programática o módulo incluye una introducción, Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación, ejemplos de actividades de aprendizaje y de evaluación y bibliografía. En ella se ha optado por integrar los Objetivos de Aprendizaje, tanto genéricos como técnicos, en los módulos, para focalizar la atención pedagógica y para dar mayor pertinencia a las necesidades que emanan desde el mundo laboral.

En la elaboración del Programa que se presenta a continuación se ha considerado un marco temporal de 1.672 horas pedagógicas para la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, el que resguarda los módulos y la dedicación horaria mínima que debe ser cumplida en la institución. Las orientaciones pedagógicas incluidas en esta propuesta pueden ser adaptadas según las necesidades propias del contexto al que atiende cada establecimiento, resguardando el cumplimiento de los Objetivos de Aprendizaje establecidos en las Bases Curriculares de la Educación Media Técnico-Profesional.

Por último, en términos de su estructura, este documento contiene una descripción del contexto de la especialidad y su perfil de egreso; el Plan de Estudio propuesto; una visión global del Programa de Estudio; una descripción de la estructura de los módulos y de las posibilidades de adaptación del Plan y del Programa de Estudio; orientaciones para la implementación, para el uso de las horas de libre disposición y para el desarrollo del proceso de titulación y de la formación dual; y, por último, los módulos de aprendizaje.

# Contexto de la especialidad

El dibujo técnico es una representación gráfica que permite la visualización de los detalles de un objeto o proyecto, para facilitar su análisis y futura construcción. Como disciplina, se guía por normas preestablecidas que permiten a cada estudiante describir con exactitud y claridad las dimensiones, formas y características de aquello que se quiere reproducir.

Históricamente, el dibujo técnico ha empleado diversos útiles o instrumentos: reglas de varios tipos, compases, lápices, escuadras y rotuladores; pero hoy la mayoría de los trabajos se hacen en computador, mediante programas específicos (CAD, 3D o vectorial), con los cuales se logran resultados de mayor precisión.

Se busca que las y los estudiantes de Dibujo Técnico desarrollen conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para efectuar representaciones gráficas en dos y tres dimensiones, lo que les abrirá un amplio campo laboral, pues el dibujo técnico se utiliza en diversos sectores productivos. En la construcción, por ejemplo, se emplea en la elaboración de planos de edificios y casas, autopistas, fábricas y puentes, así como dibujos topográficos de terreno. En el sector metalmecánico, en tanto, se usa para representar piezas o partes de máquinas industriales y vehículos de diverso tipo, como grúas, motos, aviones o helicópteros. En los sectores eléctrico y electrónico, sirve para representar las instalaciones eléctricas en el ámbito industrial o domiciliario y los circuitos que permiten el funcionamiento de computadores, amplificadores, transmisores, relojes, televisores, radios y otros. Asimismo, el dibujo técnico se utiliza en la minería para representar las diversas capas de la tierra y los minerales contenidos en ellas, mediante una simbología específica. Así, se pretende que los y las estudiantes de esta especialidad sean capaces de integrarse con éxito al mundo del trabajo o continuar con estudios superiores.

Se pretende que –al egresar de la Educación Media Técnico-Profesional (EMTP)– los y las estudiantes hayan desarrollado la capacidad de interpretar información técnica consignada en manuales, planimetría en general, especificaciones, croquis, instrucciones e informes; de realizar levantamientos de edificaciones y objetos existentes; de dibujar técnicamente planos de arquitectura, estructuras, instalaciones y objetos, según normativas vigentes; y de confeccionar maquetas volumétricas de forma digital.

Los técnicos y técnicas de nivel medio en Dibujo Técnico tienen la posibilidad de desempeñarse en empresas de diseño arquitectónico, industrial y civil, o bien, en forma independiente. Su trabajo se centra en registrar y expresar informaciones e invenciones en lenguaje gráfico. Asimismo, quien egresa de la especialidad de Dibujo Técnico está capacitado para participar en los procesos de levantamiento topográfico, dibujo de planos de arquitectura, obras civiles, montaje industrial, dispositivos mecánicos y máquinas, así como en la construcción de maquetas.

Los productos esperados que deberían ser capaces de desarrollar son: planos y dibujos normalizados, ploteados o entintados; maquetas volumétricas y digitales, expedientes de obras, cubicaciones y presupuestos.

Este Programa de Estudio promueve la participación activa del sector productivo en el proceso educativo de las y los estudiantes, mediante prácticas formativas y actividades de aprendizaje en las empresas durante los dos años de duración de la Educación Media Técnico-Profesional y no solo después del egreso. Sin embargo, en algunos casos, las empresas o las instituciones reguladoras del sector productivo prohíben o limitan el acceso de menores de edad a los recintos laborales, principalmente, por razones de seguridad. En el caso de la especialidad Dibujo Técnico, no se ha observado esta limitación como una práctica habitual de las empresas relacionadas.

Es importante mencionar que, en algunos casos, dichas empresas e instituciones exigen un certificado de salud compatible con el cargo a quienes postulen a él. Se recomienda que esto sea informado a las y los estudiantes, durante el periodo de formación, por cada establecimiento educacional que imparta la Formación Diferenciada Técnico-Profesional en las especialidades en que se observe este requerimiento.

# Perfil de egreso de la especialidad

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS DE LA FORMACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

- 
- A** Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.
- 
- 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.
- 
- 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.
- 
- D** Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros *in situ* o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.
- 
- E** Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.
- 
- F** Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos laborales establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.
-

---

**G**

Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.

---

**H**

Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.

---

**I**

Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.

---

**J**

Emprender iniciativas útiles en los lugares de trabajo y/o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para generarles viabilidad.

---

**K**

Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.

---

**L**

Tomar decisiones financieras bien informadas y con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio así como de la inversión.

---

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

Según Decreto Supremo N° 452/2013, este es el listado único de Objetivos de Aprendizaje de la especialidad de Dibujo Técnico para tercero y cuarto medio.

1

Leer y utilizar información técnica consignada en manuales, planos, croquis, informes, instrucciones entregados por los usuarios, detectando errores y relevando los datos necesarios para desarrollar proyectos de dibujo técnico en general.

2

Dibujar manualmente planos de levantamiento de arquitectura e ingeniería de obras civiles, y croquis de piezas y conjuntos mecánicos, de acuerdo a la información técnica levantada y especificaciones del mandante.

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.

4

Dibujar en forma gráfica digital los proyectos de instalaciones de redes interiores de alcantarillado, agua potable, electricidad y gas de viviendas, según las normativas vigentes.

5

Dibujar en forma gráfica digital piezas, partes y objetos mecánicos, tales como elementos que conforman herramientas o ensamblan una máquina, detallando con claridad las características esenciales para su comprensión y fabricación, conforme a normas y criterios técnicos establecidos.

6

Dibujar en forma gráfica digital planos de montaje industrial, así como los elementos que conforman proyectos estructurales de ingeniería de obras civiles en madera, hormigón, albañilerías y acero conforme a normativas, manuales y catálogos de fabricación estandarizados.

7

Generar dibujos digitales en 3D que permitan la representación volumétrica de objetos, elementos, maquetas y detalles constructivos de proyectos arquitectónicos y de ingeniería de obras civiles, aplicando texturas, renderizados, iluminación y animación audiovisuales.

8

Imprimir y reproducir las representaciones gráficas digitales elaboradas, definiendo los parámetros de los equipos de impresión y reproducción para garantizar reproducciones ajustadas a estándares de calidad.

9

Cubicar manual y digitalmente, volúmenes, superficies, elementos, materiales, considerando diversos sistemas de medida, utilizando los programas computacionales apropiados a los requerimientos del proyecto.

# Plan de Estudio

## PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD **DIBUJO TÉCNICO**

NOMBRE DEL MÓDULO	TERCERO MEDIO	CUARTO MEDIO
	Duración (horas)	Duración (horas)
1. Lectura de planos y documentos técnicos	76	
2. Dibujo manual de levantamientos	152	
3. Dibujo digital de proyectos de arquitectura	228	
4. Dibujo digital de piezas y conjuntos mecánicos	190	
5. Maquetas virtuales	190	
6. Dibujo digital de instalaciones domiciliarias		190
7. Dibujo digital de sistemas constructivos		190
8. Dibujo digital de montaje industrial		152
9. Cubicación de proyectos		152
10. Impresión y reproducción de planos		76
11. Emprendimiento y empleabilidad		76
<b>Total</b>	<b>836</b>	<b>836</b>

# Visión global del Programa de Estudio

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<b>1.</b> Lectura de planos y documentos técnicos	<b>OA 1</b> Leer y utilizar información técnica consignada en manuales, planos, croquis, informes, instrucciones entregadas por los usuarios, detectando errores y relevando los datos necesarios para desarrollar proyectos de dibujo técnico en general.	<b>1</b> Lee croquis y planos en general, obteniendo información relevante para dibujar, complementar o modificar un proyecto.
		<b>2</b> Lee y utiliza manuales técnicos, normativas vigentes, informes e instrucciones escritas para obtener datos, condiciones y características específicas, según requerimientos del proyecto en desarrollo.
<b>2.</b> Dibujo manual de levantamientos	<b>OA 2</b> Dibujar manualmente planos de levantamiento de arquitectura e ingeniería de obras civiles, y croquis de piezas y conjuntos mecánicos, de acuerdo a la información técnica levantada y especificaciones del mandante.	<b>1</b> Dibuja manualmente el levantamiento de edificaciones existentes, mediante planos de plantas, cortes y elevaciones, acotando sus elementos según características de la edificación y normas de dibujo técnico.
		<b>2</b> Dibuja manualmente levantamiento de piezas y conjuntos mecánicos, consignando acotación y acabados en base a sistemas estandarizados de dibujo técnico.

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>3.</b> Dibujo digital de proyectos de arquitectura</p>	<p><b>OA 3</b> 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>	<p><b>1</b> 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> <hr/> <p><b>2</b> 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> <hr/> <p><b>3</b> Dibuja, mediante programa asistido por computación, planos de urbanismo, conforme a requerimientos de tramitación municipal.</p> <hr/> <p><b>4</b> 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>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>4.</b> Dibujo digital de piezas y conjuntos mecánicos</p>	<p><b>OA 5</b> Dibujar en forma gráfica digital piezas, partes y objetos mecánicos, tales como elementos que conforman herramientas o ensamblan una máquina, detallando con claridad las características esenciales para su comprensión y fabricación, conforme a normas y criterios técnicos establecidos.</p>	<p><b>1</b> Dibuja en forma gráfica digital vistas de piezas mecánicas, según sistemas de representación normalizados y normativa vigente.</p> <p><b>2</b> Dibuja en forma gráfica digital órganos de máquinas, según sistemas de representación normalizados y normativa vigente..</p> <p><b>3</b> Dibuja en forma gráfica digital proyectos simples de conjuntos y despieces mecánicos, de acuerdo a requerimientos de fabricación, sistemas de representación normalizados y normativa vigente.</p> <p><b>4</b> Dibuja en forma gráfica digital ductos y piezas de calderería, determinando la superficie necesaria de la plancha a utilizar, de acuerdo a requerimientos de fabricación, a sistemas de representación normalizados y a la normativa vigente.</p>
<p><b>5.</b> Maquetas virtuales</p>	<p><b>OA 7</b> Generar dibujos digitales en 3D que permitan la representación volumétrica de objetos, elementos, maquetas y detalles constructivos de proyectos arquitectónicos y de ingeniería de obras civiles, aplicando, texturas, renderizados, iluminación y animación audiovisuales.</p>	<p><b>1</b> Modela representaciones en 3D de objetos, edificaciones y obras civiles, configurando las herramientas del programa computacional en función de los requerimientos del proyecto.</p> <p><b>2</b> Incorpora materialidades, texturas, iluminación y ornamentaciones al modelo 3D en programa madre utilizado y en programa de edición de imágenes, controlando la escala y resolución de las imágenes.</p> <p><b>3</b> Produce recorridos virtuales y animaciones audiovisuales en base a modelos 3D realizados, conforme a requisitos de presentación del proyecto.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>6.</b> Dibujo digital de instalaciones domiciliarias</p>	<p><b>OA 4</b> Dibujar en forma gráfica digital los proyectos de instalaciones de redes interiores de alcantarillado, agua potable, electricidad y gas de viviendas, según las normativas vigentes.</p>	<p><b>1</b> Dibuja los proyectos de redes interiores domiciliarias de alcantarillado con unión a colector público y solución de fosa séptica, utilizando programa de dibujo asistido por computador, conforme a normativa vigente.</p> <hr/> <p><b>2</b> Dibuja planos de proyectos de instalaciones de redes interiores domiciliarias de agua potable fría y caliente, utilizando programa de dibujo asistido por computador, conforme a normativa vigente.</p> <hr/> <p><b>3</b> Dibuja planos de proyectos de instalaciones de redes interiores domiciliarias de gas y calefacción utilizando programa de dibujo asistido por computador, conforme a normativa vigente.</p> <hr/> <p><b>4</b> Dibuja planos de proyectos de instalaciones de redes interiores domiciliarias eléctricas de alumbrado y enchufes, utilizando programa de dibujo asistido por computador, conforme a normativa vigente.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>7.</b> Dibujo digital de sistemas constructivos</p>	<p><b>OA 6</b> Dibujar en forma gráfica digital planos de montaje industrial, así como los elementos que conforman proyectos estructurales de ingeniería de obras civiles en madera, hormigón, albañilerías y acero conforme a normativas, manuales y catálogos de fabricación estandarizados.</p>	<p><b>1</b> Dibuja en ambiente asistido por computación, la estructura de una vivienda de madera tipo considerando las normativas de diseño vigentes, especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación estandarizados.</p> <hr/> <p><b>2</b> Dibuja en ambiente asistido por computación, la estructura de una vivienda de albañilería armada o confinada, considerando las normativas de diseño vigentes, las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación estandarizados.</p> <hr/> <p><b>3</b> Dibuja en ambiente asistido por computación, las estructuras de los elementos de hormigón de una vivienda de uno o más pisos, considerando las normativas de diseño vigentes, las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación estandarizados.</p> <hr/> <p><b>4</b> Dibuja en ambiente asistido por computación, las estructuras de cadenas, vigas, losas y elevaciones de ingeniería de hormigón armado de edificaciones en altura, considerando las normativas de diseño vigentes, las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación estandarizados.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>8.</b> Dibujo digital de montaje industrial</p>	<p><b>OA 6</b> Dibujar en forma gráfica digital planos de montaje industrial, así como los elementos que conforman proyectos estructurales de ingeniería de obras civiles en madera, hormigón, albañilerías y acero conforme a normativas, manuales y catálogos de fabricación estandarizados.</p>	<p><b>1</b> Lee e interpreta planos de estructuras, de terreno y de edificación, obteniendo información relevante para su ejecución, según normativas, manuales, especificaciones y catálogos de fabricación.</p> <hr/> <p><b>2</b> Utiliza manuales técnicos, normativas vigentes, informes e instrucciones escritas para obtener datos, condiciones y características específicas de elementos, según requerimientos del proyecto en desarrollo.</p> <hr/> <p><b>3</b> Dibuja en ambiente asistido por computador plano de infraestructura y montaje del proyecto de edificación considerando las normativas de diseño vigentes, requerimientos específicos de cada especialidad, especificaciones técnicas, y catálogos de fabricación estandarizados.</p> <hr/> <p><b>4</b> Dibuja en ambiente asistido por computador, planos que conforman un proyecto de estructuras metálicas con uniones soldadas y apernadas y su montaje, considerando las normativas de diseño vigente, las especificaciones técnicas, memoria de cálculo y catálogos de fabricación estandarizados.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>9.</b> Cubicación de proyectos</p>	<p><b>OA 9</b> Cubicar manual y digitalmente, volúmenes, superficies, elementos, materiales, considerando diversos sistemas de medida, utilizando los programas computacionales apropiados a los requerimientos del proyecto.</p>	<p><b>1</b> Calcula cantidades unitarias, superficies y volúmenes para cuantificar elementos, materiales y mano de obra involucrada en las diferentes partidas de construcción de un proyecto, según las respectivas especificaciones técnicas de forma manual y utilizando programas computacionales.</p> <hr/> <p><b>2</b> Cotiza materiales y mano de obra para las diferentes partidas de construcción de un proyecto, conforme a sus especificaciones técnicas, cubicaciones y a catálogos técnicos actualizados, considerando eficiencia energética, rendimiento y porcentaje de pérdida de los materiales.</p> <hr/> <p><b>3</b> Confecciona un presupuesto detallado mediante planilla de cálculo computacional de los elementos, materiales y mano de obra requeridos para la ejecución de las diferentes partidas del proyecto, elaborando los respectivos análisis de precios unitarios por partida y considerando las normativas tributarias y laborales vigentes.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>10.</b> Impresión y reproducción de planos</p>	<p><b>OA 8</b> Imprimir y reproducir las representaciones gráficas digitales elaboradas, definiendo los parámetros de los equipos de impresión y reproducción para garantizar reproducciones ajustadas a estándares de calidad.</p>	<p><b>1</b> Diagrama presentación final de lámina en ambiente <i>layout</i> utilizando las herramientas del programa para definir formato, escalas de cada plano, textos, diseño de viñeta, cuadros y esquemas de información complementaria, según requerimientos de la presentación.</p> <p><b>2</b> Configura parámetros de impresión para presentación <i>layout</i> definitiva realizando pruebas en vistas previas e impresiones digitales, según requerimientos de la presentación y manuales técnicos.</p> <p><b>3</b> Plotea o imprime en papel lámina(s) definitiva(s) del proyecto, basándose en manuales técnicos del equipo y requerimientos de la presentación.</p>
<p><b>11.</b> Emprendimiento y empleabilidad</p>	<p><i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i></p>	<p><b>1</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.</p> <p><b>2</b> Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.</p> <p><b>3</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p> <p><b>4</b> Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.</p>

# Estructura de los módulos

Los Programas de Estudio desagregan los Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares (tanto de la especialidad como los genéricos de la Formación Técnico-Profesional) en Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación. Estos se agrupan en módulos, entendidos como bloques unitarios de aprendizaje que integran habilidades, actitudes y conocimientos requeridos para el desempeño efectivo en un área de competencia, y cuyo desarrollo se basa en experiencias y tareas complejas que provienen del trabajo en un contexto real, cuya duración, combinación y secuencia son variables.

Los módulos constan de los siguientes componentes:

## › **Introducción del módulo**

Entrega información general que incluye los Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad y Genéricos de la EMTP a los cuales responde el módulo, además de la duración sugerida y algunas orientaciones globales para su implementación.

## › **Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación**

Esta sección define lo que se espera que logren los y las estudiantes. Los Aprendizajes Esperados se desprenden de los perfiles de egreso, y cada uno de ellos se complementa con un conjunto de Criterios de Evaluación que permite al cuerpo docente clarificar el Aprendizaje Esperado, conocer su alcance, profundidad y monitorear su logro. Estos Criterios de Evaluación tienen la forma de desempeños, acciones concretas, precisas y ejecutables en el ambiente educativo. En ellos quedan integrados los Objetivos Genéricos de la EMTP.

## › **Ejemplos de actividades de aprendizaje como un modelo didáctico para los y las docentes**

el diseño de las actividades se ha orientado a la coherencia con el enfoque de competencias laborales y el contexto de estudiantes de la EMTP. Estas actividades se presentan a modo de ejemplos y se asocian a metodologías didácticas apropiadas que describen las acciones de preparación, ejecución y cierre que desarrollan tanto el o la docente como las y los estudiantes. Asimismo, se identifican los recursos involucrados.

## › **Ejemplo de actividad de evaluación**

Al igual que las actividades de aprendizaje, sirven como un modelo didáctico para quienes imparten docencia. Estas actividades detallan la reflexión que debe realizar el o la docente para seleccionar tanto el medio como el instrumento de evaluación.

## › **Bibliografía y sitios web recomendados**

Consiste en un listado de fuentes de información que son deseables que dispongan tanto la o el docente como los y las estudiantes durante el desarrollo del módulo.

# Adaptación del Plan de Estudio

Los Programas fueron elaborados considerando un Plan de Estudio de 22 horas semanales (836 anuales y 1.672 totales) destinadas a la Formación Diferenciada Técnico-Profesional. Estas horas pueden ser aumentadas mediante el tiempo de libre disposición. El Plan de Estudio establece la duración en horas de los módulos y define en qué año se ofrecen. No obstante, cada establecimiento educativo podrá efectuar algunas adaptaciones de acuerdo a las siguientes reglas:

- › Es posible ajustar el tiempo sugerido para el desarrollo de cada módulo, aumentándolo o reduciéndolo en un 20%, para lo cual se deberá considerar la disponibilidad de recursos de aprendizaje, el acceso a equipamiento didáctico o productivo, la disponibilidad de infraestructura y la capacidad docente. Además, la duración total de los módulos no podrá exceder el tiempo total destinado a la formación diferenciada que haya determinado la institución educativa.
- › Se puede incluir uno o más módulos elaborados por el propio centro educativo o por el Ministerio de Educación para otras especialidades o menciones afines.

Es importante que la institución educativa realice una reflexión permanente que permita una contextualización de los Programas para responder al entorno socioproductivo, con el fin de mejorar la implementación curricular, asegurar los logros educativos, facilitar la vinculación indispensable liceo-sector productivo y detectar necesidades de actualización de los Programas en forma oportuna. Como resultado del proceso de contextualización, es posible que se agreguen a los Aprendizajes y a sus Criterios de Evaluación contenidos que le permitan al

establecimiento aumentar la pertinencia del Programa. Este sería el caso, por ejemplo, de un liceo que imparte la especialidad de Mecánica Industrial y que se ubica en una región eminentemente minera; en ese caso, es esperable que se agreguen contenidos que respondan a las necesidades de ese sector en el ámbito del mantenimiento.

En este proceso será posible agregar elementos o contenidos del contexto a los Aprendizajes o Criterios, incluso se podrán agregar aprendizajes, pero en ningún caso se podrán reducir los Aprendizajes Esperados y sus Criterios de Evaluación. Las decisiones vinculadas a este proceso son de gran importancia, por lo que se recomienda que sean discutidas por el equipo de gestión y sancionadas por quienes sean sostenedores.

# Orientaciones para implementar los Programas

En las orientaciones que se presentan a continuación destacan elementos que son relevantes al momento de implementar el Programa y que se vinculan estrechamente con el logro de los Objetivos de Aprendizaje (OA) de Especialidad y los Genéricos (OAG).

## Orientaciones para planificar el aprendizaje

Uno de los propósitos de la planificación es establecer un plan anual de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, para lo cual se requiere efectuar las siguientes tareas:

- › Elaborar una calendarización de los módulos, ya sea que se traten semestral o anualmente, calculando el tiempo real disponible para trabajarlos, considerando feriados, celebraciones y las actividades de cierre de periodos lectivos.
- › Contextualizar los contenidos de los Aprendizajes Esperados a las demandas productivas, y las prácticas pedagógicas a la diversidad de estudiantes atendidos.

Para identificar las demandas productivas se puede recurrir a las estrategias regionales de desarrollo, a las oficinas de planificación y colocación de los municipios, a auditorías de los informes de la práctica profesional, a avisos de prensa y de bolsas de trabajo en internet, a entrevistas a egresados que estén trabajando en la especialidad o supervisores de práctica en las empresas, entre otras.

Atender a la diversidad de estudiantes implica poner atención a su composición en términos de género, origen étnico, raíces culturales y opciones religiosas, así como a sus diferentes estilos de

aprendizaje. La tarea pedagógica consiste en lograr que todos alcancen los Aprendizajes Esperados, en sus diversas condiciones.

- › Integrar la formación general con la Formación Diferenciada Técnico-Profesional para asegurar que entre ambas perspectivas se establezcan puntos de encuentro que potencien el aprendizaje.

En un ámbito más circunscrito, la planificación se concentra en organizar la enseñanza en torno a un módulo. Aquí la tarea se concentra en establecer la secuencia de actividades que desarrollará el cuerpo estudiantil para lograr un aprendizaje esperado, especificando los recursos que se utilizarán, y determinado los procedimientos que se emplearán para ir evaluando el logro del aprendizaje. Este ordenamiento necesita considerar el grado de complejidad o dificultad que presentan los contenidos asociados al aprendizaje esperado, partiendo por aquellos más simples y para avanzar progresivamente hacia los más complicados. En el caso de la preparación técnica se necesita tomar en cuenta, además, el orden con que se realizan las operaciones en el medio productivo.

## Orientaciones metodológicas generales

Los Objetivos de Aprendizaje que configuran el perfil de egreso expresan lo mínimo y fundamental que debe aprender cada integrante de la plana estudiantil del país que curse una especialidad, en términos de capacidades que preparan para iniciar una vida de trabajo. Se construyen a partir de:

- › Conocimientos, entendidos como información vinculada a marcos explicativos e interpretativos.

- › Habilidades, expresadas en el dominio de procedimientos y técnicas.
- › Actitudes, como expresión de valoraciones que inclinan a determinado tipo de acción.

Como estas tres dimensiones forman un todo indisoluble bajo el concepto de competencia, tanto la experiencia escolar como la práctica pedagógica y las metodologías de enseñanza utilizadas deben ser coherentes con este enfoque. La experiencia escolar debe ser rica en oportunidades para que el estudiantado alcance no solo los conocimientos conceptuales vinculados a su especialidad, sino también las habilidades cognitivas, las destrezas prácticas y las actitudes que requiere el mundo productivo. Por lo tanto, resulta apropiado usar metodologías que busquen la integración y vinculación constante de estos tres ámbitos, independientemente de si el proceso formativo se realiza en un lugar de trabajo o en el establecimiento educativo.

Además, es importante ampliar el espacio educativo más allá de los muros escolares, procurando generar diversas formas de vinculación con el sector productivo (por ejemplo, por medio de visitas guiadas a las empresas) como una forma de permitir que estudiantes y docentes accedan a modelos y procesos reales, así como a equipos y maquinarias de tecnología actualizada.

Se recomienda una enseñanza centrada en el aprendizaje, que privilegie metodologías de tipo inductivo basadas en la experiencia y la observación de los hechos, con mucha ejercitación práctica y con demostración de ejecuciones y desempeños observables. Al planificar la enseñanza y elegir los métodos y actividades de aprendizaje, quienes imparten docencia deben preocuparse de que cada estudiante sea protagonista. Una pedagogía centrada en

la persona que estudia supone generar las condiciones para que esta pueda asumir su propio aprendizaje de manera autónoma y protagónica.

A continuación, se describen brevemente algunas metodologías que integran las orientaciones antes mencionadas y que se pueden aplicar a la Formación Técnico-Profesional en general:

#### › **Aprendizaje basado en problemas**

Es una metodología apropiada para desarrollar aprendizajes que permite relacionar conocimientos y destrezas en función de la solución de un problema práctico o conceptual. Conviene empezar con problemáticas simples para luego abordar otras más complejas que interesen al grupo estudiantil; es decir, partir por investigar hechos, materiales, causas e información teórica para luego probar eventuales soluciones hasta encontrar aquella que resuelva el problema planteado. Las principales habilidades que fomenta son la capacidad de aprender autónomamente y, a la vez, de trabajar en equipo, además de la capacidad de análisis, síntesis y evaluación, y de innovar, emprender y perseverar.

#### › **Elaboración de proyectos**

Contribuye a fomentar, sobre todo, la creatividad y la capacidad de innovar en el contexto del trabajo en grupos para responder a diferentes necesidades con diversas soluciones, e integrar las experiencias y conocimientos anteriores del estudiante. Incluye etapas como la formulación de objetivos, la planificación de actividades y la elaboración de presupuestos en un lapso de tiempo previamente definido. Requiere de un proceso que consiste en informarse, decidir, realizar, controlar y evaluar el proceso de trabajo y los resultados generados.

### › **Simulación de contextos laborales**

Desarrolla capacidades para desempeñarse en situaciones que buscan imitar o reproducir la realidad laboral, al permitir ensayar o ejercitar una respuesta o tarea antes de efectuarla en un contexto real.

### › **Análisis o estudio de casos**

El o la docente presenta –en forma escrita o audiovisual– un caso real o simulado referido al tema en cuestión. El caso no proporciona soluciones, sino datos concretos y detalles relevantes de la situación existente para ilustrar a cabalidad el proceso o procedimiento que se quiere enseñar o el problema que se quiere resolver. La idea es reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles salidas a una problemática. Lleva a cada estudiante a examinar realidades complejas, a generar soluciones y a aplicar sus conocimientos a una situación real. También permite aprender a contrastar sus conclusiones con las de sus pares, a aceptarlas y a expresar sus sugerencias, trabajando en forma colaborativa y tomando decisiones en equipo.

### › **Observación de modelos de la realidad productiva**

Puede hacerse en terreno o mediante películas, y se apoya en pautas elaboradas por el cuerpo docente o por las y los estudiantes. Permite aprender por imitación de modelos, desarrolla la capacidad de observación sistemática y el aprendizaje de destrezas en los puestos de trabajo, y posibilita comprender el funcionamiento de la totalidad de los procesos observados en una empresa. También puede motivar hacia la especialización en un determinado oficio o profesión.

### › **Juego de roles**

Consiste principalmente en distribuir diferentes roles entre estudiantes para que representen una situación real del mundo del trabajo. Las y los estudiantes podrán elaborar los guiones de esos roles para probar el nivel de conocimiento que tienen sobre determinadas funciones laborales.

### › **Microenseñanza**

Es un método que emplea la observación para corregir errores de actuación o aplicación de un procedimiento. La actividad se graba en video, lo que permite que, por un lado, cada estudiante se vea y se escuche para autoevaluarse y, por otro, que el grupo también ayude en la evaluación (mediante cuestionarios referidos a aspectos específicos de la actividad). Por medio de la retroalimentación propia y de los demás, este método ayuda al grupo curso a mejorar en determinados aspectos de su actuación.

### › **Demostración guiada**

Se basa en la actuación de la o el docente, quien modela y va señalando los pasos y conductas apropiadas para llevar a cabo una actividad, como la operación de una máquina, equipo o herramienta. Permite conocer y replicar paso a paso un determinado proceso de trabajo en la teoría y en la práctica; dominar en forma independiente procesos productivos específicos; y demostrar teórica y prácticamente trabajos complejos e importantes para el proceso productivo.

### › **Texto guía**

Resulta útil para cualquier actividad de aprendizaje. Consiste en una guía elaborada por la o el docente que, mediante preguntas, va orientando el proceso de aprendizaje de sus estudiantes para la realización de actividades en cada una de las fases de solución de un problema o de elaboración de un proyecto. Permite que las y los estudiantes reflexionen, tomen decisiones basadas en los conocimientos que tienen o que deben obtener y desarrollen la autonomía en la búsqueda de información.

Como puede apreciarse, varias de las metodologías expuestas requieren que las y los estudiantes desarrollen la habilidad de trabajar en equipo, lo cual les será propicio en un contexto laboral futuro. Para ello, el trabajo debe definirse con claridad y ejecutarse según una planificación previa. Dicha planificación tiene que considerar una secuencia de actividades y componentes parciales, los que conducirán al logro del producto final, además de una clara distribución

de funciones y responsabilidades entre los miembros del grupo y los correspondientes plazos de entrega. Asimismo, la totalidad de integrantes del equipo tienen que responsabilizarse del producto final y no solo de la parte que corresponde a cada cual; para ello, es necesario que se retroalimenten entre sí y que chequen los atributos de calidad de todos los componentes del proceso.

Finalmente, es importante subrayar la necesaria atención que se debe prestar a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la formación, tomando en cuenta que estas tienen un papel transformador prácticamente en todos los campos de la actividad humana, representando un aporte relevante tanto a la enseñanza como al aprendizaje. Hoy son herramientas imprescindibles para llevar a cabo tanto los procesos de búsqueda, selección y análisis de información, como para generarla, compartirla y usarla como plataforma para la participación en redes. Representan, además, el soporte de un número creciente de procesos de automatización que debe dominar quien se desempeñe en el área técnica de nivel medio.

## Orientaciones para evaluar el aprendizaje

La evaluación es una actividad cuyo propósito más importante es ayudar a cada estudiante a progresar en el aprendizaje. Para que así sea, debe ser un proceso planificado y articulado con la enseñanza, que ayude al y a la docente a reconocer qué han aprendido sus estudiantes, conocer sus fortalezas y debilidades y, a partir de eso, retroalimentar la enseñanza y el proceso de aprendizaje.

La información que proporciona la evaluación es útil para que los y las docentes, en forma individual y en conjunto, reflexionen sobre sus estrategias de enseñanza e identifiquen aquellas que han resultado eficaces, las que pueden necesitar algunos ajustes y aquellas que requieren de más trabajo con sus estudiantes.

Las sugerencias de evaluación que se incluyen en este Programa no agotan las estrategias ni las oportunidades que puede movilizar cada docente o equipo de docentes para evaluar y calificar el desempeño de sus estudiantes. Por el contrario, se deben complementar con otras tareas y actividades de evaluación para obtener una visión completa y detallada del aprendizaje de cada estudiante.

Dado que la Formación Técnico-Profesional tiene un fuerte componente de aprendizajes prácticos, las situaciones y las estrategias de evaluación deben ser coherentes con esta característica. La mayoría de los Aprendizajes Esperados están formulados en términos de desempeños, por lo que quienes imparten docencia tienen que generar escenarios de evaluación que permitan a sus estudiantes demostrar el dominio de tales desempeños. El mejor escenario es que la tarea consista en elaborar productos, servicios o proyectos muy cercanos a aquellos que deberán desarrollar en el futuro en el medio laboral.

A continuación, se describen algunos ejemplos habituales de esta clase de escenarios o estrategias:

### › **Demostraciones**

Son situaciones en las que el o la estudiante debe mostrar una destreza, en vivo y frente a su docente, quien evaluará su desempeño mediante una pauta. Todo esto en el contexto de la elaboración de un producto o servicio.

### › **Análisis de casos o situaciones**

Son instancias de evaluación en las que el o la docente entrega a sus estudiantes un caso (que puede ser un plano, un estado financiero, un relato de una situación laboral específica, una orden de trabajo, etc.) acompañado de una pauta de preguntas. Cada estudiante debe analizar el caso y demostrar que lo comprende en todos sus parámetros relevantes, detectando errores u omisiones.

### › **Portafolio de productos**

Es una carpeta o caja donde el estudiante guarda trabajos hechos durante el proceso formativo, ya

sea en formato de prototipos concretos, fotografías o videos. De este modo, se puede llevar un registro de sus progresos, ya que permite comparar la calidad de los productos elaborados al inicio y al final del proceso educativo. Una característica particularmente enriquecedora del portafolio es que puede ser evaluado a lo largo de todo este proceso y, sobre esa base, quien enseña orienta a sus estudiantes a fomentar su progreso.

El énfasis en el aprendizaje de desempeños prácticos no quiere decir que los conceptos y aspectos teóricos estén ausentes de la formación técnico-profesional. Cuando sea oportuno, quien imparte las clases debe averiguar si sus estudiantes comprenden ciertos conceptos claves, para lo cual se sugieren estrategias o escenarios adecuados, como los siguientes:

#### › **Organizadores gráficos y diagramas**

Instrumentos que exigen distribuir la información y desarrollar relaciones entre conceptos, desafiando a promover la máxima creatividad para resumir el contenido que se aprende. Las nuevas conexiones y la síntesis elaborada permiten recoger evidencias importantes del aprendizaje alcanzado.

#### › **Mapas conceptuales**

Instrumentos que permiten desarrollar la capacidad de establecer relaciones entre los diferentes conceptos aprendidos y crear otras nuevas, mediante el uso correcto de conectores entre ellos.

Es fundamental que cada docente se apoye en pautas de corrección frente a los desempeños de sus estudiantes, utilizando los indicadores que reflejan el aprendizaje específico que está siendo evaluado; por ejemplo:

#### › **Rúbricas**

Son escalas que presentan diferentes criterios por evaluar y en cada uno de ellos se describen los niveles de desempeño. Son particularmente útiles para evaluar el logro en actividades prácticas de laboratorio, presentaciones, construcción de modelos o proyectos tecnológicos, entre otros.

#### › **Escalas de valoración**

Son instrumentos que miden, sobre la base de criterios preestablecidos, una graduación en el desempeño de las y los estudiantes de manera cuantitativa y cualitativa (por ejemplo: Muy bien – Bien – Regular – Insuficiente).

#### › **Lista de cotejo**

Es un instrumento que señala de manera dicotómica los diferentes aspectos que se quiere observar en las y los estudiantes, de manera individual o colectiva; es decir: Sí/No, Logrado/No logrado, etc. Es especialmente útil para evaluar el desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo de operaciones y la aplicación de las normas de seguridad.

La evaluación adquiere su mayor potencial si los y las docentes tienen las siguientes consideraciones:

#### › **Informar a sus estudiantes sobre los aprendizajes que se evaluarán**

Compartir las expectativas de aprendizaje y los Criterios de Evaluación que se aplicarán favorece el logro de dichos aprendizajes, ya que así tienen claro cuál es el desempeño esperado.

#### › **Planificar las evaluaciones**

Para que la evaluación apoye el aprendizaje, es necesario planificarla de forma integrada con la enseñanza. Al diseñar esa planificación, se deben especificar los procedimientos más pertinentes y las oportunidades en que se recopilará la información respecto del logro de los Aprendizajes Esperados, determinando tareas y momentos pertinentes para aplicarlas, a fin de retroalimentar el proceso de aprendizaje.

#### › **Analizar el desempeño de los y las estudiantes para fundar juicios evaluativos**

Un análisis riguroso del trabajo de las y los estudiantes, en términos de sus fortalezas y debilidades individuales y colectivas, ayuda a elaborar un juicio evaluativo más contundente

sobre el aprendizaje construido. Dicho análisis permite a los y las docentes reflexionar sobre las estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza y tomar decisiones pedagógicas para mejorar resultados durante el desarrollo de un módulo o de un semestre, o al finalizar el año escolar y planificar el periodo siguiente.

› **Retroalimentar a las y los estudiantes sobre sus fortalezas y debilidades**

La información que arrojan las evaluaciones es una oportunidad para involucrar a cada estudiante en el análisis de sus estrategias de aprendizaje. Compartir esta información con quienes cursan la especialidad, en forma individual o grupal, es una ocasión para consolidar aprendizajes y orientarlos acerca de los pasos que deben seguir para avanzar. Este proceso reflexivo y metacognitivo de las y los estudiantes se puede fortalecer si se acompaña con procedimientos de autoevaluación y coevaluación que les impulsen a revisar sus logros, identificar sus fortalezas y debilidades y analizar las estrategias de aprendizaje implementadas.

# Orientaciones para la práctica profesional y titulación

El currículum de la formación técnico-profesional en todo el mundo, Chile incluido, subraya la importancia de que los establecimientos TP establezcan lazos de cooperación con las empresas locales, principalmente con aquellas relacionadas con las especialidades que imparten, con la convicción de que la preparación para el mundo del trabajo y el desarrollo de las respectivas competencias, en general, se logran por el contacto práctico con la situación de trabajo.

Favorecer las prácticas y la formación en alternancia ha sido una tendencia general de este tipo de formación en el mundo que continúa siendo recomendada por los expertos. Sin embargo, es preciso detenerse en las diferencias que existen entre la práctica profesional y la formación en lugares de trabajo. Este último concepto se asocia a la estrategia utilizada en programas formales para permitir que los y las estudiantes desarrollen sus competencias compartiendo los espacios de formación entre el establecimiento educacional y la empresa o centro de entrenamiento, como puede ser la formación dual u otros mecanismos de alternancia. Esto supone que el o la estudiante, durante este proceso de aprendizaje en dos lugares, desarrolla las competencias descritas en el perfil de egreso de su especialidad, mientras que la práctica profesional es un proceso de validación de lo aprendido en la formación técnica-profesional formal, por lo tanto, su objetivo es la aplicación y puesta en práctica –en un contexto laboral real– de las competencias desarrolladas.

En Chile, para recibir el título de técnico de nivel medio, se requiere realizar una práctica profesional en un centro de práctica afín con las tareas y actividades propias de la especialidad. El propósito fundamental de este tipo de experiencia es que los y las estudiantes validen los aprendizajes que desarrollan durante su

formación y puedan integrarlos y aplicarlos en un ambiente de trabajo real. Además, les permite acceder a experiencia laboral que les facilite la transición del mundo educativo al empleo.

El establecimiento educacional debe asumir la responsabilidad de gestionar y supervisar la práctica profesional, además de velar por la calidad del proceso. Asimismo, debe ubicar a la totalidad de estudiantes en los diferentes centros de práctica para que puedan iniciar este ciclo final que, aunque no es parte del Plan de Estudio, es el requisito exigido para la certificación oficial de la formación como técnico. Además, el establecimiento tiene que elaborar el Reglamento de Práctica, conforme a las disposiciones legales, que debe contener todos los aspectos técnicos, pedagógicos y administrativos relacionados con este proceso.

Estas prácticas profesionales permiten construir un vínculo estrecho entre la formación técnica y el mundo del trabajo, lo que posibilita una oportunidad de retroalimentación de los centros de práctica a los establecimientos respecto de los resultados de aprendizajes logrados por sus estudiantes y sobre aquellos ámbitos de la formación que deben fortalecerse y actualizarse.

El periodo de práctica profesional tiene una duración mínima de 450 horas cronológicas, de acuerdo a la normativa actual vigente. No obstante, para dar mayor flexibilidad a su desarrollo, buscando potenciar y facilitar la titulación y la continuidad de estudios, es relevante permitir que las prácticas profesionales comiencen antes del egreso de cuarto medio, una vez que se haya dado cumplimiento a ciertas condiciones, como la aprobación de aquellos módulos o asignaturas directamente vinculados a la práctica a desarrollar.

Así, en el caso de que el establecimiento tenga un régimen anual para la aplicación de sus Programas de Estudio, los y las estudiantes pueden comenzar a realizar su práctica profesional al finalizar tercero medio, es decir, en las vacaciones de verano. En el caso de que el establecimiento tenga un régimen semestral, las prácticas profesionales pueden iniciarse una vez finalizado el primer semestre de tercer año medio, es decir, durante las vacaciones de invierno.

Con el propósito de tener el máximo de claridad respecto de este proceso, se definen los principales conceptos que se utilizan durante esta etapa:

#### › **Proceso de titulación**

Es el periodo comprendido desde la matrícula de cada estudiante en un establecimiento de Educación Media Técnico-Profesional para la realización de la práctica profesional hasta su aprobación final, incluyendo el cumplimiento de todos y cada uno de los procedimientos necesarios para la obtención y entrega del título de técnico de nivel medio correspondiente, por parte del Ministerio de Educación.

#### › **Práctica profesional**

Es una actividad que llevan a cabo los y las estudiantes de la Educación Media Técnico-Profesional en un centro de práctica como parte de su proceso de titulación. En este periodo deberá cumplir como mínimo 450 horas cronológicas. El objetivo central de la práctica profesional es validar y aplicar, en un contexto laboral real, los aprendizajes desarrollados durante la formación técnica.

#### › **Centro de práctica**

Se refiere al espacio fuera del establecimiento

educacional, como empresas, reparticiones públicas, fundaciones y otras instituciones productivas y de servicios que desarrollan actividades relacionadas con los Objetivos de Aprendizaje de las especialidades de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional.

#### › **Plan de práctica**

Es el documento guía elaborado para el desarrollo de la práctica profesional que se estructura de acuerdo con el perfil de egreso del técnico de nivel medio de la especialidad respectiva, en función de las actividades y los criterios de desempeño acordados con la empresa. Este instrumento debe ser firmado por las tres partes involucradas: centro de práctica, establecimiento educacional y estudiante.

#### › **Profesor guía**

Es el docente técnico designado por el establecimiento para orientar, supervisar, acompañar, elaborar y disponer los documentos de práctica y titulación.

#### › **Supervisor**

Es el funcionario o trabajador experto designado por el centro de práctica para supervisar, orientar y evaluar el desempeño de los y las estudiantes.

# Orientaciones para el uso de la libre disposición

La Ley General de Educación establece que los establecimientos con Jornada Escolar Completa que utilicen los Programas de Estudio del Mineduc cuentan con seis horas lectivas de libre disposición. Los establecimientos pueden disponer de estas horas como lo estimen más conveniente para llevar a cabo su proyecto educativo, distribuyéndolas en la formación de manera pertinente.

Con el fin de apoyar el proceso de reflexión para la toma de decisiones, se ha construido este documento con orientaciones opcionales para los establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional.

El desafío para los establecimientos que brindan formación técnica es desarrollar las mejores estrategias de gestión curricular y pedagógica, para que el tiempo escolar disponible les permita lograr los objetivos planteados en las Bases Curriculares y en sus propios Proyectos Educativos Institucionales (PEI), y así responder con pertinencia a las necesidades educativas de los y las estudiantes, las demandas de los sectores productivos relacionados y de la sociedad en general.

La toma de decisiones sobre la libre disposición tiene que ver con cómo reestructurar y usar el tiempo y en cómo ponerlo al servicio del mejoramiento del aprendizaje y formación de los y las estudiantes. La definición del uso del tiempo de cada establecimiento educacional se inserta y adquiere sentido en el marco de su PEI, de sus planes de mejora y planes de acción de acuerdo a sus prioridades educativas.

En este marco, el proceso de toma de decisión debería resguardar los siguientes aspectos:

## › **Considerar información relevante y de calidad**

Se sugiere incluir la revisión del proyecto educativo institucional; el análisis de los Programas de Estudio del Mineduc y de los resultados de aprendizaje y de sus estrategias remediales, el levantamiento de información a través de entrevistas y encuestas a actores del sector productivo y exalumnos; análisis de estudios o estadísticas disponibles sobre la situación educativa de los estudiantes de la especialidad y sus intereses, entre otros.

## › **Incluir participación**

Se debe considerar la participación de la comunidad educativa y de actores relevantes en instancias específicas, ya sea para el levantamiento de información primaria como para la validación de las propuestas elaboradas.

## › **Contar con respaldo institucional**

Es muy relevante que en estas instancias de análisis participe también el sostenedor, para que las decisiones que tome sobre la libre disposición sean coherentes con las conclusiones a las que se llegue en dichas instancias.

A continuación se presentan algunos criterios metodológicos que deberían ser incluidos en la toma de decisión del uso del tiempo de libre disposición:

## › **Requerimientos desde la Misión institucional**

En el Programa de Estudio de una especialidad deben estar incluidos el énfasis y los aspectos que son distintivos del PEI. Un ejemplo de esta situación es el caso de una institución que imparte la especialidad de Servicios de Turismo, cuya Misión incluye desarrollar

el proceso educativo con estrategias que aborden la interculturalidad. En este caso, será necesario agregar un módulo o asignatura que aborde este objetivo y asignarle el tiempo requerido.

En algunas situaciones, estos aspectos pueden ser abordados sin requerir tiempo escolar, sino que, más bien, mediante metodologías apropiadas y, por ende, su inclusión no afectará al Plan de Estudio.

#### › **Requerimientos desde el entorno productivo**

Para incluir estos requerimientos, es preciso realizar un levantamiento y análisis de información desde el mundo productivo que tiene directa vinculación con la especialidad. Este análisis puede hacer visible la necesidad de incluir en el programa de formación un ámbito de competencias que no está incluido en las Bases Curriculares ni en los Programas de la especialidad. En ese caso, al formular el Plan se deben considerar las horas para el desarrollo de un módulo que responda a ese requerimiento específico que no está presente en los Programas.

Este análisis es fundamental en todas las especialidades porque brindará mayor pertinencia y calidad a los aprendizajes que logren los egresados y las egresadas, lo que potenciará una mejor empleabilidad. En este proceso puede surgir la necesidad de incorporar competencias que son de otra mención u otra especialidad. En ese caso, pueden tomarse módulos de ellas para ser incluidos en el Plan de Estudio. Un ejemplo de esto es el caso de un establecimiento ubicado en una localidad con producción de vides que imparte la especialidad Agropecuaria, mención Agricultura, y que podría tener la necesidad de incluir módulos de la mención de Vitivinicultura.

Otro ejemplo es el caso de un liceo ubicado en una región minera que podría tener la necesidad de incluir, en la especialidad de Mecánica Industrial, módulos de Hidráulica y neumática de la especialidad de Mecánica Automotriz.

#### › **Fortalecimiento de la Formación General o Diferenciada requerida por los y las estudiantes**

En cuanto a los requerimientos vinculados a las necesidades del cuerpo estudiantil, la toma de decisiones debe atender a dos objetivos fundamentales: asegurar la empleabilidad de las egresadas y los egresados desarrollando con mayor profundidad competencias básicas, y lograr un mejor desempeño en la educación superior. Una respuesta a estos objetivos podría ser incluir un módulo nuevo que no es parte de los obligatorios para la EMTP, pero que es necesario para potenciar los aprendizajes requeridos para un mejor desempeño. Esto podría significar, por ejemplo, que en la especialidad de Agropecuaria se incluyera un módulo denominado “Ciencias aplicadas a la agricultura” que aborde aspectos de Biología, Física y Química necesarios para entender ciertos procesos de las plantas, riego y suelos.

Una segunda respuesta podría ser ampliar las horas destinadas a una de las asignaturas ya incluidas en la Formación General que se imparten como obligatorias, por ejemplo, de Matemática, en la especialidad de Dibujo Técnico, para fortalecer los contenidos de tercer medio relativos a Geometría. Otra estrategia sería contemplar un tiempo para la articulación de la Formación General y la Formación Diferenciada, generando instancias de encuentro y discusión de

docentes de ambas formaciones. Esta alternativa permitiría a los y las estudiantes apreciar de manera directa la contribución de la Formación General al logro de las competencias técnicas y genéricas, puesto que dicha formación le da sentido a la ejecución de tareas específicas propias de cada sector productivo.

Para detectar la necesidad de fortalecimiento de la Formación Diferenciada, puede llevarse a cabo un levantamiento de información que considere tanto al sector productivo como a exalumnos y exalumnas, pues ambas partes pueden dar cuenta de las carencias de aprendizajes técnicos o genéricos que afectan el desempeño y posterior trayectoria de aprendizaje y laboral de las y los estudiantes. De esta manera puede determinarse la necesidad de ampliar las horas de uno o más módulos de la Formación Diferenciada para permitir un mejor logro de los Objetivos de Aprendizaje.

#### › **Requerimientos desde la realidad social de la comunidad educativa**

Los establecimientos no son comunidades aisladas de las realidades de sus entornos, y, en este contexto, se pueden priorizar las necesidades de dicha realidad para ser abordada en el tiempo escolar disponible. Un ejemplo de esto puede ser que, en aquellos lugares donde existan graves problemas de salud asociados al sedentarismo y consumo de drogas y alcohol, el establecimiento incorpore en el Plan de Estudio un espacio para Educación Física y Salud para apoyar el esfuerzo de toda la comunidad en el desarrollo de hábitos para el cuidado de la salud.

#### › **Requerimientos de nivelación de Formación General**

Este requerimiento puede surgir a partir de la detección de déficit en aprendizajes de los estudiantes que afecte su desempeño escolar y su posterior trayectoria de aprendizaje y laboral. La respuesta a este diagnóstico puede ser el aumento de horas de Formación General como parte de un proceso de nivelación de contenidos no logrados en los ciclos y niveles anteriores. Esta

opción puede articularse con iniciativas como el Programa de Acompañamiento y Acceso Efectivo a la Educación Superior (PACE), que trabaja en los establecimientos educacionales que atienden a la población más vulnerable y que busca preparar a los y las estudiantes para que ingresen a la Educación Superior y puedan mantenerse en ella hasta la titulación.

#### › **Requerimientos por las capacidades técnicas disponibles para la especialidad**

Este criterio se refiere al análisis de las capacidades de los y las docentes y de la disponibilidad de acceso a infraestructura y recursos de aprendizajes para el adecuado desarrollo de una especialidad. Puede ocurrir que un establecimiento cuente con docentes técnicos con una amplia experiencia, pero que existan debilidades en la infraestructura y recursos disponibles al interior del establecimiento, lo cual se suple con convenios de colaboración con empresas. Esta situación provoca que algunas actividades de aprendizajes deban llevarse a cabo fuera del establecimiento, lo cual implica mayor tiempo para su desarrollo. En otros casos puede ocurrir lo contrario, es decir, que la situación de infraestructura y recursos sea sobresaliente, lo que facilita el logro de los aprendizajes en los y las estudiantes y que permite disminuir el tiempo requerido para el desarrollo de algunos módulos.

# Orientaciones para la formación profesional dual

La formación profesional dual se incorpora a la Educación Media Técnico-Profesional (EMTP) como una estrategia curricular que potencia el aprendizaje de los y las estudiantes con una relación más directa entre los establecimientos educacionales y el sector productivo.

El propósito de la estrategia curricular dual es mejorar la calidad de los aprendizajes de los y las estudiantes de EMTP, además de aportar al requerimiento del país de contar con más y mejores técnicos y técnicas en los diferentes ámbitos de la producción de bienes y servicios.

Desde la perspectiva señalada, la formación dual contempla dos lugares de aprendizaje: el establecimiento educacional y el mundo laboral representado por la empresa, lo que implica armonizar los aprendizajes que se desarrollan en el liceo con los que se trabajan en la empresa. Ambas instituciones (establecimiento educacional y empresa) deben dar respuesta al perfil de egreso señalado en las Bases Curriculares para cada una de las especialidades que ofrece la Formación Diferenciada Técnico-Profesional.

El establecimiento educacional es el responsable de brindar a los y las estudiantes una sólida formación general y técnica. Por tanto, en el caso del dual, este rol implica desarrollar las competencias básicas y la comprensión técnica que requieren para dominar los procesos productivos. La empresa, por su parte, como colaboradora del proceso de aprendizaje, debe ofrecer la oportunidad para que las y los jóvenes desarrollen las competencias técnicas relacionadas con la especialidad y sus respectivas menciones.

Para la implementación del Plan y del Programa de Estudio de una especialidad, en un establecimiento

que opta por la formación profesional dual se debe considerar lo siguiente:

- a. El Plan de Estudio se organizará sobre la base de las siguientes alternativas (el liceo debe optar por una de ellas)<sup>1</sup>:
  - › Tres días en el liceo y dos días en la empresa.
  - › Otra especificada en la normativa respectiva.
- b. A su vez, dicho Plan de Estudio podrá ser abordado por medio de alguna de las siguientes modalidades:
  - › Desarrollar todo el Plan de Estudio de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional en dos lugares de aprendizaje: esto se organiza en un proceso de formación compartida entre el liceo y la empresa, que consiste en coparticipar en distinta proporción en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
  - › Destinar parte del Plan de Estudio TP a la empresa y, así, complementar los módulos que se imparten en el liceo. Esto, comúnmente, se denomina *alternancia*.
  - › Formación en centro de entrenamiento con participación de la empresa, la que colabora con equipamiento de vanguardia y expertos y expertas para construir los aprendizajes.

<sup>1</sup> El Plan de Estudio deberá ser aprobado mediante Resolución Exenta de la Secretaría Regional Ministerial de Educación, quien a su vez informará por escrito de dicha resolución a la Superintendencia de Educación y a la Agencia de Calidad.

- c. Podrá optarse por la formación dual siempre y cuando se cuente con un número de empresas suficiente en la jurisdicción territorial en la cual se encuentra el establecimiento. Las empresas deben estar formalmente constituidas, cumplir con las normas de salud y seguridad y contar con trabajadoras y trabajadores capacitadas y capacitados que potencien en sus aprendices la calidad de los aprendizajes, resguarden su seguridad personal y den espacios de supervisión al profesor o a la profesora tutor y a los organismos fiscalizadores del Ministerio de Educación.
- d. Para la implementación del modelo dual, el liceo deberá desarrollar un trabajo innovador, planificado, programado y cooperativo. Lo anterior, junto con el Plan de Estudio para el liceo, el plan de aprendizaje para los y las docentes (elaboración del plan de enseñanza en el aula) y el plan de desempeño para el aprendizaje en la empresa, permitirán asegurar las condiciones para el funcionamiento operativo de la formación profesional dual y así, obtener la aprobación para su implementación a partir del año siguiente.

En la actualidad, la formación profesional dual alcanza una cobertura de cerca del 13 % de la matrícula de estudiantes de Formación Diferenciada Técnico-Profesional, por tanto, dado este nivel de cobertura, se requiere una normativa que regule su funcionamiento y resguarde los criterios de calidad y el cumplimiento de sus objetivos; esta se encuentra actualmente en fase de diseño por parte del Ministerio de Educación.



---

Módulos especialidad  
**Dibujo Técnico**

---

# 1. Lectura de planos y documentos técnicos

## INTRODUCCIÓN

En este módulo, cuya duración es de 76 horas pedagógicas, se busca que los y las estudiantes conozcan distintos tipos de planos, tales como, los arquitectónicos y mecánicos y, a su vez, aquellos que se usan en el desarrollo de proyectos y especialidades relacionadas. Se espera, además, que sepan leerlos e interpretarlos, basándose en las especificaciones técnicas y la normativa vigente.

Asimismo, se pretende que logren interpretar los planos y su simbología según el área que corresponda (arquitectura, piezas y conjuntos mecánicos, sistemas constructivos, especialidades, estructuras y montajes), identificando elementos relevantes, características generales y específicas de cada área, y obteniendo información necesaria para dibujar, complementar o modificar proyectos en desarrollo.

Finalmente, se espera que sean capaces de leer y utilizar manuales técnicos, normativas vigentes, informes e instrucciones escritas para obtener datos, condiciones y características específicas, según requerimientos de cada proyecto en desarrollo.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · LECTURA DE PLANOS Y DOCUMENTOS TÉCNICOS		76 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 1</b>			
Leer y utilizar información técnica consignada en manuales, planos, croquis, informes, instrucciones entregadas por los usuarios, detectando errores y relevando los datos necesarios para desarrollar proyectos de dibujo técnico en general.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
1. Lee croquis y planos en general, obteniendo información relevante para dibujar, complementar o modificar un proyecto.	<b>1.1</b> Elabora un plano de levantamientos de edificaciones y de piezas mecánicas, según indicaciones consignadas y detalles de elementos consignados en un croquis.	B	
	<b>1.2</b> Elabora planos de conjuntos y piezas mecánicas en base a sistemas de representación ISO, identificando simbología consignada, según normas de dibujo técnico industrial.	B	
	<b>1.3</b> Elabora planos de arquitectura y urbanismo, identificando tipos de línea, espesores de línea, acotado, unidades de medida, niveles de piso y simbología en general, según normas de dibujo técnico arquitectónico.	B	
	<b>1.4</b> Elabora planos de especialidades de instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas y de gas, identificando sus simbologías, detalles, notas técnicas y cuadros de cálculos, según normativas vigentes de cada especialidad.	B	
	<b>1.5</b> Elabora planos de sistemas constructivos de edificaciones de albañilerías, madera y hormigón armado, identificando sus elementos, detalles constructivos, cotas a ejes, simbologías y notas técnicas, según normativas chilenas vigentes para cada sistema constructivo (NCh).	B	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
2.	Lee y utiliza manuales técnicos, normativas vigentes, informes e instrucciones escritas para obtener datos, condiciones y características específicas, según requerimientos del proyecto en desarrollo.	<b>2.1</b> Determina materialidad y características de los elementos constructivos de un proyecto, y los ítems y subítems de partidas de construcción, utilizando especificaciones técnicas y fichas técnicas de productos.	B
		<b>2.2</b> Determina normas vigentes de los proyectos de arquitectura y requisitos de tramitación municipal, con la información entregada en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).	B
		<b>2.3</b> Determina normas vigentes en los proyectos sanitarios y requisitos de tramitación en organismos privados y públicos, buscando información en el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (RIDAA).	B
		<b>2.4</b> Busca información en reglamentos y normas chilenas vigentes que rigen las instalaciones eléctricas y de gas, para indicar, en planos, requerimientos de tramitación en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).	B

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Lectura de planos y documentos técnicos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Lectura de simbología de planos de arquitectura
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Lee croquis y planos en general, obteniendo información relevante para dibujar, complementar o modificar un proyecto.	1.3 Elabora planos de arquitectura y urbanismo, identificando tipos de línea, espesores de línea, acotado, unidades de medida, niveles de piso y simbología en general, según normas de dibujo técnico arquitectónico.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:</b>	
<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara un texto guía con simbología a identificar, jerarquizando el contenido y definiendo –en forma breve– el significado de cada símbolo.</li> <li>› Define los requisitos de entrega del informe que elaborarán: formato, plazos, etc.</li> <li>› Prepara diversos planos impresos para elección de los y las estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Revisan el texto guía en conjunto, con apoyo de la o el docente y aclaran posibles dudas.</li> <li>› Realizan la actividad de forma individual.</li> </ul>
<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Proporciona los planos impresos e invita a las y los estudiantes a elegir uno.</li> <li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Leen el texto guía, y emplean la información que este ofrece para interpretar el plano elegido.</li> <li>› Confeccionan el informe sobre las particularidades del plano observado, de acuerdo a las simbologías presentes en este.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Taller con tableros de dibujo.</li> <li>› Instrumentos de dibujo técnico: croquera, portaminas técnico, escalímetro, etc.</li> <li>› Planos de arquitectura.</li> </ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entregan el informe final y exponen al curso el plano elegido, la descripción y el uso de al menos una simbología de planos de arquitectura.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura de planos y documentos técnicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Clasificación de las construcciones según OGUC
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2.</p> <p>Lee y utiliza manuales técnicos, normativas vigentes, informes e instrucciones escritas para obtener datos, condiciones y características específicas, según requerimientos del proyecto en desarrollo.</p>	<p>2.3 Determina normas vigentes de los proyectos de arquitectura y requisitos de tramitación municipal, con la información entregada en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).</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 un texto guía con lineamientos para clasificar según la OGUC. Lo anterior, para completar la “solicitud de permiso de edificación” en aquellos campos relativos a la clasificación de la construcción.
- › Prepara proyectos de clasificaciones de construcción mixtas, es decir, proyectos que contengan más de una materialidad (por ejemplo, albañilería en 1° piso y madera en 2° piso). Debe considerar cantidad suficiente de proyectos para que los estudiantes puedan elegir.
- › Prepara una tabla que permita sistematizar la información que se presente en el desarrollo de la actividad, como la siguiente.

CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES PREDOMINANTES	
CLASIFICACIÓN	M <sup>2</sup>

- › Define requisitos de entrega de informe: formato, plazos, etc.

#### Recursos:

- › Taller con tableros de dibujo.
- › Instrumentos de dibujo técnico: croquera, portaminas técnicos, escalímetro, etc.
- › Planos de arquitectura.
- › Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).



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

EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Proporciona el texto guía, y explica la metodología de la actividad y la utilidad del OGUC para resolver la actividad.</li> <li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li> <li>› Proporciona los proyectos de clasificaciones de construcción mixtas previamente preparados.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Revisan el texto guía en conjunto y con apoyo de la o el docente, quien aclara posibles dudas.</li> <li>› Se dirigen al Título 5, capítulo N°3 de la OGUC “Clasificación de las construcciones”.</li> <li>› Realizan la actividad de manera individual.</li> <li>› Desarrollan el texto guía, para luego dirigirse al proyecto previamente escogido y clasificarlo según su materialidad y m<sup>2</sup>.</li> <li>› Confeccionan el informe sobre las particularidades del proyecto observado, de acuerdo a las clasificaciones presentes en este.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entregan el informe final y exponen al resto la descripción de la clasificación involucrada en su proyecto mediante pizarrón.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Lectura de planos y documentos técnicos	
APRENDIZAJE ESPERADO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>2.</b> Lee y utiliza manuales técnicos, normativas vigentes, informes e instrucciones escritas para obtener datos, condiciones y características específicas.</p>	<p><b>2.3</b> Determina normas vigentes de los proyectos de arquitectura y requisitos de tramitación municipal, con la información entregada en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).</p>	<p><b>B</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>	

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>Los y las estudiantes realizan un informe sobre el llenado de campo correspondiente de “solicitud de permiso de edificación” de un proyecto, mediante la clasificación de las construcciones en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.</p>	<p>Pauta de cotejo con los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Trabaja en base a formato y herramientas indicadas.</li> <li>› Busca los contenidos en la OGUC.</li> <li>› Relaciona la información encontrada con el proyecto escogido.</li> <li>› Utiliza instrumentos de dibujo técnico para la revisión y confección de informe final.</li> <li>› Completa campos de solicitud de permiso de edificación.</li> <li>› Expone clasificaciones de las construcciones según OGUC.</li> <li>› Realiza una entrega prolija de su trabajo dentro del tiempo establecido.</li> </ul>

## BIBLIOGRAFÍA

**Almagro, A.** (2009). *Levantamiento arquitectónico*. Granada: Universidad de Granada.

**Ching, F.** (1990). *Manual de dibujo arquitectónico*. Ciudad de México: Gustavo Gili.

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

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

**Valiente, M., Martínez, E. y Anta, I.** (2006). *El Levantamiento de planos en la edificación*. Madrid: Escuela de Arquitectura Técnica (UPM).

# 2. Dibujo manual de levantamientos

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 152 horas pedagógicas se espera que los y las estudiantes desarrollen las competencias necesarias para realizar manualmente croquis de levantamientos de edificaciones y piezas mecánicas existentes, con el objetivo de extraer la información necesaria para el posterior desarrollo de un dibujo técnico.

En ese contexto, se pretende que las y los estudiantes desarrollen el manejo de instrumentos de medición, estrategias para la toma de dimensiones tanto de

edificios como de piezas mecánicas, y destrezas del dibujo a mano alzada y del dibujo mediante instrumentos técnicos. Además, se busca que sean capaces de dibujar planos de plantas, cortes y elevaciones, acotando sus elementos según características de la edificación y normas de dibujo técnico, y dibujar manualmente piezas y conjuntos mecánicos consignando acotación y acabados según sistemas estandarizados de dibujo técnico.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 2 · DIBUJO MANUAL DE LEVANTAMIENTOS		152 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 2</b> Dibujar manualmente planos de levantamiento de arquitectura e ingeniería de obras civiles, y croquis de piezas y conjuntos mecánicos, de acuerdo a la información técnica levantada y especificaciones del mandante.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Dibuja manualmente levantamiento de edificaciones existentes mediante planos de plantas, cortes y elevaciones, acotando sus elementos según características de la edificación y normas de dibujo técnico.	<b>1.1</b> Mide elementos constructivos de una edificación existente utilizando instrumentos técnicos de medición, según requisitos del levantamiento.	C	
	<b>1.2</b> Elabora croquis de plantas de emplazamiento y de arquitectura de edificación existente, registrando las dimensiones generales y específicas de sus elementos constructivos a través del trabajo en equipo, según requerimientos del levantamiento y normas de dibujo técnico.	B	D
	<b>1.3</b> Elabora croquis de cortes y fachadas de edificación existente, registrando las alturas generales y específicas de los elementos constructivos a través del trabajo en equipo, según requerimientos del levantamiento y normas de dibujo técnico.	B	D
	<b>1.4</b> Registra fotográficamente la edificación existente levantada, en vistas generales y específicas, según proceso de levantamiento para la coordinación de las imágenes con los croquis tomados.	H	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
2.	Dibuja manualmente levantamiento de piezas y conjuntos mecánicos consignando acotación y acabados en base a sistemas estandarizados de dibujo técnico.	<b>2.1</b> Mide piezas mecánicas mediante instrumentos técnicos de medición, registrando con exactitud las dimensiones constatadas, según requisitos del levantamiento.	C
		<b>2.2</b> Dibuja y dimensiona manualmente piezas y conjuntos mecánicos existentes según sistemas de representación ISO y normas de dibujo técnico industrial, cuidando la pulcritud del trabajo.	B
		<b>2.3</b> Dibuja manualmente acabados superficiales de piezas y conjuntos mecánicos levantados, según simbología técnica estandarizada, cuidando la pulcritud del trabajo.	B

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Dibujo manual de levantamientos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Levantamiento en vistas de una pieza mecánica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Dibuja manualmente levantamiento de piezas y conjuntos mecánicos consignando acotación y acabados en base a sistemas estandarizados de dibujo técnico.</p>	<p>2.1 Mide piezas mecánicas mediante instrumentos técnicos de medición, registrando con exactitud las dimensiones constatadas, según requisitos del levantamiento.</p> <p>2.2 Dibuja y dimensiona manualmente piezas y conjuntos mecánicos existentes según sistemas de representación ISO y normas de dibujo técnico industrial, cuidando la pulcritud del trabajo.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
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	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara piezas mecánicas para cada estudiante del grupo, que sean similares en características.</li> <li>› Se interioriza en la representación de vistas sistemas ISO-A, ISO-E.</li> </ul>

2.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Expone el objetivo de la actividad: representar manualmente el levantamiento de una pieza mecánica con sus dimensiones para su posterior dibujo técnico asistido por computación.</li><li>› Proporciona una pieza mecánica a cada estudiante.</li><li>› Explica que la actividad se realiza de forma individual y que se levantarán todas las vistas de la pieza asignada por medio de la medición precisa de la muestra empleando los instrumentos correspondientes, considerando los sistemas de representación y deducción de vistas en formato A3 apaisado con viñeta y márgenes normalizados.</li><li>› Explica el uso del calibre (regla graduada).</li><li>› Explica el uso del micrómetro para mediciones interiores y exteriores.</li><li>› Explica el uso del goniómetro para la medición de ángulos.</li><li>› Una vez que los y las estudiantes trabajan en la actividad, supervisa su trabajo solicitándoles que expliquen su manera de proceder.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Llevan a cabo la actividad, dibujando una vista completa y evitando solicitar apoyo por parte de la o el docente.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Taller de dibujo.</li><li>› Pieza mecánica.</li><li>› Instrumentos de medición (calibre, micrómetro, gonómetro o transportador universal).</li><li>› Instrumentos de dibujo técnico (tablero de dibujo, formatos de papel, portaminas técnico, escalímetro, goma).</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Comentan los puntos más importantes de la medición y el dibujo de la pieza, como también las dificultades y errores que se cometieron y su modo de solución.</li><li>› Se monta una exposición de los dibujos y la pieza mecánica representada, y cada estudiante comenta al resto de sus compañeros la ejecución de su trabajo, manejando vocabulario técnico asociado.</li><li>› La exposición se puede abrir al resto de los y las estudiantes del establecimiento, en periodo de recreo, bajo la responsabilidad de la o el docente y la coordinación del curso para su recorrido.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Dibujo manual de levantamientos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Levantamiento en planta de una edificación
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	19 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Dibuja manualmente levantamiento de edificaciones existentes mediante planos de plantas, cortes y elevaciones, acotando sus elementos según características de la edificación y normas de dibujo técnico.</p>	<p>1.1 Mide elementos constructivos de una edificación existente utilizando instrumentos técnicos de medición, según requisitos del levantamiento.</p> <p>1.2 Elabora croquis de plantas de emplazamiento y de arquitectura de edificación existente, registrando las dimensiones generales y específicas de sus elementos constructivos a través del trabajo en equipo, según requerimientos del levantamiento y normas de dibujo técnico.</p> <p>1.4 Registra fotográficamente la edificación existente levantada, en vistas generales y específicas, según proceso de levantamiento para la coordinación de las imágenes con los croquis tomados.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
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	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Busca y escoge una edificación (o parte de una) dentro del establecimiento, con una superficie de entre 60 m<sup>2</sup> y 80 m<sup>2</sup>.</li> </ul>

2.

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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Expone el objetivo de la actividad: identificar el hecho arquitectónico mediante el registro de su forma, dimensiones y características en planta para la posterior realización de un dibujo técnico asistido por computación.</li> <li>› Explica la actividad mediante y señala la edificación escogida.</li> <li>› Explica la importancia de identificar y registrar los elementos en la toma de levantamiento en planta desde lo más general a lo más particular:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primero, toma de estructura portante basándose en los ejes estructurales (muros perimetrales, pilares y/o muros interiores estructurales y vigas).</li> <li>- Luego, toma de muros no estructurales (tabiquería de división interior).</li> <li>- Finalmente, toma de vanos (puertas, ventanas o cualquier abertura, procurando chequear dimensiones del todo y las partes).</li> </ul> </li> <li>› Explica el uso de instrumentos de medición y el orden en el que deben ser tomadas las dimensiones, por ejemplo: alto, ancho, profundidad.</li> <li>› Explica la ejecución de un croquis aproximado a partir de información relevante observada en terreno y el registro de condiciones particulares (artefactos sanitarios, destino de los recintos, norte, etc.).</li> <li>› Explica el registro de cotas en el croquis según normas de dibujo técnico.</li> <li>› Explica el orden de la toma de fotografías generales y específicas de detalles relevantes.</li> <li>› Una vez que los grupos se encuentran trabajando en la actividad, realiza rondas entre los grupos, solicitando explicación y argumentación de la manera como se está ejecutando la actividad y realizando las correcciones necesarias. Además, solicita a cada integrante indicar los puntos relevantes de su actividad y significado.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Forman grupos de dos a cuatro integrantes.</li> <li>› Asignan funciones dentro del grupo, las cuales deben ir rotando a fin de contar con la participación de todos los integrantes en lo siguiente: toma de dimensiones, dibujo del levantamiento más consignación de acotado y registro fotográfico.</li> <li>› Se trasladan, en los grupos, a la edificación seleccionada con los materiales para la ejecución del trabajo.</li> <li>› En los grupos formados, hacen el levantamiento según las indicaciones, coordinándose de acuerdo a su distribución de responsabilidades, sin intervención de su docente.</li> <li>› Los y las integrantes rotan sus funciones según indicación de su docente.</li> <li>› Explican y argumentan lo solicitado por el o la docente en las rondas de supervisión.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Huinchas de medir.</li> <li>› Láser.</li> <li>› Huincha de piso.</li> <li>› Cámara fotográfica.</li> <li>› Croquera e instrumentos de dibujo (lápices portaminas, escalímetros, goma, etc.).</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se reúnen los grupos con la información levantada y exponen su experiencia basándose en la descripción de las principales dificultades encontradas y sus soluciones, la utilidad del ejercicio dentro de su formación y los aspectos interesantes abordados.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

2.

NOMBRE DEL MÓDULO		Dibujo manual de levantamientos		
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR		
<p>1. Dibuja manualmente levantamiento de edificaciones existentes mediante planos de plantas, cortes y elevaciones, acotando sus elementos según características de la edificación y normas de dibujo técnico.</p>	<p><b>1.1</b> Mide elementos constructivos de una edificación existente utilizando instrumentos técnicos de medición, según requisitos del levantamiento.</p>	<p><b>C</b> 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>		
	<p><b>1.2</b> Elabora croquis de plantas de emplazamiento y de arquitectura de edificación existente, registrando las dimensiones generales y específicas de sus elementos constructivos a través del trabajo en equipo, según requerimientos del levantamiento y normas de dibujo técnico.</p>	<p><b>D</b> Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p>		
	<p><b>1.3</b> Registra fotográficamente la edificación existente levantada, en vistas generales y específicas, según proceso de levantamiento para la coordinación de las imágenes con los croquis tomados.</p>	<p><b>B</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>		

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>Los y las estudiantes desarrollan el levantamiento en planta de edificación de entre 60 m<sup>2</sup> y 80 m<sup>2</sup> ubicada dentro del establecimiento, entregando carpeta final de levantamiento. La actividad será evaluada durante la ejercitación que realizan los y las estudiantes.</p>	<p>Rúbrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomienda emplear una rúbrica que recoja todos los pasos realizados en el desarrollo de la actividad, evaluando el desempeño de las y los estudiantes de forma grupal. Esta debe, además, basarse en los Criterios de Evaluación y Objetivos Genéricos presentes en el módulo.</li> </ul>

## Ejemplo de rúbrica

Rúbrica para dibujo de levantamiento en planta (30 puntos)

TAREA	DESTACADO 6 PUNTOS	ACEPTABLE 4 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Ejecución del trabajo en equipo.	Trabajan en equipo coordinadamente según indicaciones del o la docente rotando sus funciones y apoyando la labor de cada integrante.	Trabajan en equipo según indicaciones del o la docente, con dificultad en el cambio de funciones.	Se distraen constantemente desviando el foco de la actividad, logrando trabajar parcialmente en el objetivo y requiriendo más tiempo de lo estipulado.	No logran ponerse de acuerdo para la actividad, trabajan aisladamente sin rotar sus funciones ni obtener resultados coherentes.
Uso de instrumentos de medición.	Utilizan instrumento de medición correctamente después de la primera explicación del o la docente, sin requerir de mayor asistencia.	Utilizan correctamente el instrumento de medición luego de más de una explicación del o la docente.	Utilizan con dificultad el instrumento de medición, demorando su dominio más allá del tiempo estipulado para tal efecto.	No logran utilizar el instrumento de medición a pesar de la asistencia del o la docente.
Dibujo de croquis aproximado de la planta de arquitectura.	Dibujan croquis de planta de arquitectura con la totalidad de sus componentes de manera proporcionada respecto a la realidad aplicando a cabalidad las normas de dibujo técnico.	Dibujan croquis de planta con la totalidad de sus componentes de manera desproporcionada respecto a la realidad y/o aplicando las principales normas de dibujo técnico.	Dibujan parcialmente croquis de planta, sin la aplicación de normas de dibujo técnico dejando inconcluso su trabajo.	No logran inferir los elementos de la edificación existente para el dibujo en planta solicitado.
Registro de acotación en croquis de planta de arquitectura.	Acotan completamente el croquis de planta aplicando a cabalidad normas de dibujo técnico, con exactitud dentro del plazo establecido.	Consignan acotación a croquis de planta aplicando las principales normas de dibujo técnico, requiere apoyo del o la docente en más de una ocasión.	Realizan acotación incompleta del dibujo, respetando las principales normas de dibujo técnico requiriendo más tiempo de lo estipulado para la actividad.	Registran escasa y aleatoriamente acotación en croquis de planta, sin considerar normas de dibujo técnico.

Rúbrica para dibujo de levantamiento en planta (30 puntos)

TAREA	DESTACADO 6 PUNTOS	ACEPTABLE 4 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Registro fotográfico del proceso de levantamiento.	Registran fotográficamente todo el proceso de levantamiento según las indicaciones hechas por el o la docente, con tan solo una explicación.	Registran completamente con fotos el proceso de levantamiento, requiriendo más de una explicación por parte del o la docente.	Toman algunas fotografías sin completar el registro, presentan problemas al relacionarlas con los croquis.	Toman fotos irrelevantes para el levantamiento, sin lograr relacionarlas con los croquis.
Confección de carpeta final de presentación.	Arman carpeta de manera prolija, procurando contar con todos los dibujos realizados, incorporando viñeta general en la portada para el registro de datos de presentación.	Presentan carpeta de presentación con la totalidad de los levantamientos solicitados.	Presentan carpeta incompleta.	Presentan escasos dibujos, de manera desordenada y sin carpeta.

## BIBLIOGRAFÍA

**Almagro, A.** (2009). *Levantamiento arquitectónico*. Granada: Universidad de Granada.

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

**Frank, C.** (1990). *Manual de dibujo arquitectónico*. Ciudad de México: Gustavo Gili.

**Rodríguez, A.** (1963). *164 modelos de planos de plantas: (distribución racional de la vivienda)*. Barcelona: CEAC.

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

**Valiente, M., Martínez, E. y Anta, I.** (2006). *El levantamiento de planos en la edificación*. Madrid: Escuela de Arquitectura Técnica (UPM).



# 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><b>OA 3</b> 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><b>1.</b> 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><b>1.1</b> 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><b>1.2</b> 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><b>1.3</b> 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><b>1.4</b> Incorpora cotas según normas de dibujo técnico a los planos elaborados, configurando herramienta de acotado en programa computacional.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>1.5</b> 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>B</b></p>
<p><b>2.</b> 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><b>2.1</b> 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>B</b></p>
	<p><b>2.2</b> 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>B</b></p>
	<p><b>2.3</b> 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>B</b></p>
<p><b>3.</b> Dibuja, mediante programa asistido por computación, planos de urbanismo, conforme a requerimientos de tramitación municipal.</p>	<p><b>3.1</b> 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>B</b></p>
	<p><b>3.2</b> Dibuja perfiles de avenidas, calles y pasajes consignando sus dimensiones y características conforme a requisitos de tramitación municipal.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>3.3</b> Dibuja planos de zonificación urbana indicando sus sectores a través de simbologías y achurados, según planos reguladores comunales y programa computacional.</p>	<p><b>B</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.	<b>4.1</b> Dibuja planta de superficies del proyecto mediante subdivisión de esta en polígonos regulares, según requisitos de tramitación municipal.	B
		<b>4.2</b> Dibuja cuadro de superficies, indicando m <sup>2</sup> por piso, total de m <sup>2</sup> construidos, medias superficies, m <sup>2</sup> de terreno y porcentajes parciales en relación a la superficie total de terreno, según requisitos de tramitación municipal.	B
		<b>4.3</b> 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
		<b>4.4</b> 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	<b>Dibujo digital de proyectos de arquitectura</b>
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><b>4.</b> 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 m<sup>2</sup> por piso, total de m<sup>2</sup> construidos, medias superficies, m<sup>2</sup> 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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Hace una introducción al tema de la tramitación municipal por medio de la presentación previamente elaborada.</li> <li>› 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.</li> <li>› En un plenario inicial, realiza preguntas para diagnosticar los aprendizajes previos de las y los estudiantes.</li> <li>› Entrega y explica el texto guía.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Participan en la presentación inicial y en la revisión de las herramientas del programa de dibujo.</li> <li>› Revisan el texto guía en conjunto con el o la docente, realizando consultas.</li> <li>› Disponen de los archivos de planos elaborados previamente (como alternativa el o la docente puede entregar otros planos).</li> <li>› 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.</li> <li>› Utilizando un proyector, exponen sus resultados e identifican posibles dificultades y fortalezas en el desarrollo del trabajo.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Retroalimenta el trabajo de las y los estudiantes y establece puntos relevantes de la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Hacen entrega del archivo digital con los resultados de la actividad al o la docente.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Dibujo digital de proyectos de arquitectura</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Estudio planimétrico de una vivienda
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	24 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>1.</b> 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 m<sup>2</sup>.
  - 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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Motiva a sus estudiantes invitándolos a revisar, en conjunto, planimetría de casos emblemáticos de arquitectura en viviendas, tanto en Chile como en el mundo.</li> <li>› 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.</li> <li>› 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.</li> <li>› 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.).</li> <li>› 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.</li> <li>› Incentiva al uso de programa de dibujo digital por medio de la demostración de las principales herramientas a utilizar mediante proyector.</li> <li>› Asiste la actividad durante su desarrollo.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Examinan globalmente el caso arquitectónico escogido o asignado.</li> <li>› 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.</li> <li>› Explican a su docente sus apreciaciones para dar visto bueno a la propuesta y proceder a la resolución del problema (dibujo del corte nuevo).</li> <li>› Dibujan la planimetría completa del caso arquitectónico y resuelven el problema del “corte incógnito”.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Proyector.</li> <li>› Revistas, libros y sitios web de arquitectura que contengan planos e información de los casos arquitectónicos a trabajar.</li> <li>› Escáner.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› 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.</li> </ul>

## 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><b>1.</b> 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><b>1.1</b> 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><b>1.2</b> 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><b>1.4</b> Incorpora cotas según normas de dibujo técnico a los planos elaborados, configurando herramienta de acotado en programa computacional.</p> <p><b>1.5</b> 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>B</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><b>C</b> 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 m<sup>2</sup> 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"><li>› Se recomienda emplear una rúbrica como la que se muestra a continuación.</li></ul>

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](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).

# 4. Dibujo digital de piezas y conjuntos mecánicos

## INTRODUCCIÓN

En el presente módulo de 190 horas pedagógicas se espera que los y las estudiantes desarrollen las competencias necesarias para hacer una representación gráfica de máquinas, ductos y otros elementos utilizados en la ingeniería mecánica, para que fabricantes o consumidores puedan visualizarlos adecuadamente.

Para lograr este propósito, se busca que conozcan diversas técnicas de dibujo que les permitan representar, en forma manual o asistida por un *software* especializado, vistas de piezas mecánicas, vistas en corte, dimensionamientos y simbología normalizada a nivel industrial. Asimismo, se pretende que aprendan técnicas para hacer croquis, trazado de dibujo lineal

en forma manual, medir piezas mecánicas e interpretar manuales y datos. También se busca que sean capaces de utilizar instrumental técnico y manejar escalas, textos y formatos estandarizados.

El o la docente debe intencionar la comprensión de las notaciones gráficas de la industria, con el propósito de que las y los estudiantes puedan interpretar planos, detalles de fabricación y formatos estandarizados.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 4 · DIBUJO DIGITAL DE PIEZAS Y CONJUNTOS MECÁNICOS		190 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 5</b> Dibujar en forma gráfica digital piezas, partes y objetos mecánicos, tales como elementos que conforman herramientas o ensamblan una máquina, detallando con claridad las características esenciales para su comprensión y fabricación, conforme a normas y criterios técnicos establecidos.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Dibuja en forma gráfica digital vistas de piezas mecánicas, según sistemas de representación normalizados y normativa vigente.</p>	<p><b>1.1</b> Dibuja y elabora formato de representación normalizado, considerando tipo de pieza y elemento mecánico a graficar, según Norma NCh 13 Of. 93.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.2</b> Dibuja vistas y cortes de piezas mecánicas, utilizando el sistema de proyección estandarizado según Norma NCh 2268 Of. 96 (ISO 5456).</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.3</b> Detalla en el plano características necesarias para la identificación y fabricación de las piezas, conforme a la Norma NCh 1193 Of. 93 (ISO 128).</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.4</b> Delimita la forma y dimensiones de las piezas mecánicas aplicando la simbología técnica para indicar acabados superficiales de piezas mecánicas según Norma NCh 16 Of. 93 (ISO 129).</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.5</b> Diagrama el formato final, organizando las vistas y controlando la exactitud y proporcionalidad de las escalas utilizadas, incorporándolas en un formato estandarizado según NCh 14 Of. 93.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
2.	Dibuja en forma gráfica digital órganos de máquinas, según sistemas de representación normalizados y normativa vigente.	<b>2.1</b> Dibuja y elabora formato de representación normalizado, considerando los órganos de máquinas y elementos mecánicos a graficar, según normativas vigentes.	B	C
		<b>2.2</b> Dibuja piezas y elementos mecánicos de sujeción, detallando las características necesarias para la identificación y fabricación de las piezas, conforme a las normativas vigentes.	B	C
		<b>2.3</b> Dibuja elementos mecánicos de transmisión de movimiento, detallando las características necesarias para la identificación y fabricación de las piezas, conforme a las normativas vigentes.	B	C
		<b>2.4</b> Dibuja elementos de acoplamientos mecánicos, detallando las características necesarias para la identificación y fabricación de las piezas, conforme a las normativas vigentes.	B	C
		<b>2.5</b> Diagrama el formato final, organizando las vistas y controlando la exactitud y proporcionalidad de las escalas utilizadas, incorporándolo en un formato estandarizado, de acuerdo a normativa vigente.	B	C

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<b>3.</b> Dibuja en forma gráfica digital proyectos simples de conjuntos y despieces mecánicos, de acuerdo a requerimientos de fabricación, sistemas de representación normalizados y normativa vigente.	<b>3.1</b> Dibuja y elabora formato de representación normalizado considerando los elementos y despieces mecánicos a graficar, según normativas vigentes.	<b>B</b> <b>C</b>
	<b>3.2</b> Dibuja las vistas, cortes y detalles necesarios para un plano de conjunto mecánico, de acuerdo al sistema de representación normalizado.	<b>B</b> <b>C</b>
	<b>3.3</b> Dibuja cada una de las piezas, aplicando las normas de acotado, cortes, acabado superficial y tolerancias, conforme a los requerimientos del proyecto mecánico y las normativas vigentes.	<b>B</b> <b>C</b>
	<b>3.4</b> Dibuja cuadros explicativos con datos y notas técnicas necesarias para la identificación y fabricación de las piezas, conforme a los manuales técnicos, de diseño y fabricación de piezas, según las observaciones requeridas en el proyecto mecánico.	<b>B</b> <b>C</b>
	<b>3.5</b> Diagrama el formato final, organizando las vistas y controlando la exactitud y proporcionalidad de las escalas utilizadas, incorporándolo en un formato estandarizado y normativa vigente.	<b>B</b> <b>C</b>

**4.**

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>4.</b> Dibuja en forma gráfica digital ductos y piezas de calderería, determinando la superficie necesaria de la plancha a utilizar, de acuerdo a requerimientos de fabricación, a sistemas de representación normalizados y a la normativa vigente.</p>	<p><b>4.1</b> Dibuja ductos de sección circular y poligonal, utilizando el método de desarrollo por trazado de paralelas determinando la superficie necesaria de la plancha a utilizar, conforme a los requerimientos de fabricación y normativas de diseño estandarizadas.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.2</b> Dibuja mediante gráfica digital el desarrollo de piezas cónicas, utilizando el método de trazado radial determinando la superficie necesaria de la plancha a utilizar, conforme a los requerimientos de fabricación y normativas de diseño estandarizadas.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.3</b> Dibuja el desarrollo de piezas piramidales, utilizando el método de trazado por triangulación determinando la superficie necesaria de la plancha a utilizar, conforme a los requerimientos de fabricación y normativas de diseño estandarizadas.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.4</b> Dibuja cuadros explicativos con datos y notas técnicas necesarias para la identificación y fabricación de los ductos y piezas de calderería, conforme a los manuales técnicos y normativas de diseño estandarizadas.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.5</b> Diagrama el formato final, organizando las vistas y controlando la exactitud y proporcionalidad de las escalas utilizadas, incorporándolo en un formato estandarizado, de acuerdo a normativa vigente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Dibujo digital de piezas y conjuntos mecánicos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Dibuja vistas y cortes de piezas mecánicas utilizando el sistema de proyección estandarizado
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Dibuja en forma gráfica digital vistas de piezas mecánicas, según sistemas de representación normalizados y normativa vigente.	1.1 Dibuja y elabora formato de representación normalizado, considerando tipo de pieza y elemento mecánico a graficar, según Norma NCh 13 Of. 93. 1.2 Dibuja vistas y cortes de piezas mecánicas, utilizando el sistema de proyección estandarizado según Norma NCh 2268 Of. 96 (ISO 5456). 1.3 Detalla características necesarias para la identificación y fabricación de las piezas, conforme a la Norma NCh 1193 Of. 93 (ISO 128) - Principios generales de representación.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
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	<b>Docente:</b> › Prepara piezas mecánicas simples individualizadas suficientes para cada estudiante del curso.

4.

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

<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Expone el objetivo de la actividad: dibujar vistas y cortes de piezas mecánicas, utilizando el sistema de proyección estandarizado.</li> <li>› Proporciona una pieza mecánica a cada estudiante con características y complejidad similar.</li> <li>› Explica la actividad a desarrollar y señala que esta se realiza de forma individual.</li> <li>› Solicita a los y las estudiantes dibujar el formato de representación normalizado, según la pieza mecánica asignada. Explica que se deben dibujar todas las vistas y cortes, utilizando el sistema de proyección estandarizado, y detallar las características necesarias para la identificación y fabricación de las piezas, conforme a principios generales de representación.</li> <li>› Explica el dibujo de formato de representación, parte por parte:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los sistemas normalizados de proyección.</li> <li>- El trazado y líneas normalizadas.</li> <li>- El dimensionamiento normalizado y representación en corte.</li> <li>- El uso de símbolos de acabado de superficies.</li> </ul> </li> <li>› Una vez que los y las estudiantes se encuentran trabajando en la actividad, realiza rondas solicitándoles explicaciones sobre su manera de proceder.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En base a la pieza mecánica asignada, dibujan una vista completa utilizando el sistema de proyección estandarizada. Evitan solicitar apoyo.</li> <li>› Al finalizar, comentan los puntos más importantes del dibujo de la pieza.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Laboratorio de computación con programa de dibujo asistido por computación y acceso a internet.</li> <li>› Proyector.</li> <li>› Piezas mecánicas simples individualizadas.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Montan una exposición de los dibujos y la pieza mecánica representada, y cada estudiante comenta al resto del curso la ejecución de su trabajo, manejando vocabulario técnico asociado. La exposición se puede abrir al resto de los y las estudiantes del establecimiento, en periodo de recreo, bajo la responsabilidad del o la docente y la coordinación del curso para su recorrido.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Dibujo digital de piezas y conjuntos mecánicos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Dibuja piezas de sujeción desmontable utilizando el sistema de proyección estandarizado
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Dibuja en forma gráfica digital órganos de máquinas, según sistemas de representación normalizados y normativa vigente.</p>	<p>2.1 Dibuja y elabora formato de representación normalizado, considerando los órganos de máquinas y elementos mecánicos a graficar, según normativas vigentes.</p> <p>2.1 Dibuja mediante gráfica digital, piezas y elementos mecánicos de sujeción, detallando las características necesarias para la identificación y fabricación de las piezas, conforme a las normativas vigentes.</p> <p>2.5 Diagrama el formato final, organizando las vistas y controlando la exactitud y proporcionalidad de las escalas utilizadas, incorporándolo en un formato estandarizado y normativa vigente.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Expone el objetivo de la actividad: dibujar piezas de sujeción desmontable utilizando el sistema de proyección estandarizado.</li> <li>› Proporciona una pieza de sujeción desmontable a cada estudiante con características y complejidad similar (pernos, tornillos, espárragos, tuercas, pasadores, etc.).</li> <li>› Explica que la actividad se realiza de forma individual.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Laboratorio de computación con programa de dibujo asistido por computación y acceso a internet.</li> <li>› Proyector.</li> <li>› Piezas de sujeción desmontable (pernos, tornillos, espárragos, tuercas, pasadores, etc.).</li> </ul>

4.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explica la actividad mediante un método analítico.</li><li>› Dibuja, a modo de ejemplo, el formato de representación normalizado, según piezas de sujeción desmontable. Explica que se deben dibujar todas las vistas y cortes, utilizando el sistema de proyección estandarizado, y detallar las características necesarias para la identificación y fabricación de las piezas, conforme a principios generales de representación.</li><li>› Explica detalladamente los siguientes aspectos de la actividad:<ul style="list-style-type: none"><li>- Dibujo de formato de representación.</li><li>- Sistemas normalizados de proyección.</li><li>- Trazado y líneas normalizadas.</li><li>- Dimensionamiento normalizado y representación en corte.</li><li>- Uso de símbolos de acabado de superficies.</li></ul></li><li>› Una vez que los y las estudiantes se encuentran trabajando en la actividad, realiza rondas solicitándoles explicaciones sobre su manera de proceder.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Inicia la actividad dibujando piezas de sujeción desmontable completa, evitando solicitar apoyo del o la docente.</li><li>› Al finalizar, comentan los puntos más importantes del dibujo de la pieza.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Montan una exposición de los dibujos y la pieza mecánica representada, y cada estudiante comenta al resto del curso la ejecución de su trabajo, manejando vocabulario técnico asociado. La exposición se puede abrir al resto de los y las estudiantes del establecimiento, en periodo de recreo, bajo la responsabilidad del o la docente y la coordinación del curso para su recorrido.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Dibujo digital de piezas y conjuntos mecánicos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>1.</b> Dibuja en forma gráfica digital vistas de piezas mecánicas, según sistemas de representación normalizados y normativa vigente.</p>	<p><b>1.1</b> Dibuja y elabora formato de representación normalizado considerando, tipo de pieza y elemento mecánico a graficar, según Norma NCh 13 Of. 93.</p>	<p><b>B</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><b>C</b> 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>	
	<p><b>1.2</b> Dibuja vistas y cortes de piezas mecánicas, utilizando el sistema de proyección estandarizado según Norma NCh 2268 Of. 96 ( ISO 5456).</p>		
	<p><b>1.3</b> Detalla características necesarias para la identificación y fabricación de las piezas, conforme a la Norma NCh 1193 Of. 93 (ISO 128).</p>		
<h3>Selección de cómo evaluar</h3>			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>Dibuja vistas y cortes de piezas mecánicas, utilizando formato de representación normalizado, sistema de proyección estandarizado y detallando características necesarias para la identificación y fabricación de la pieza, conforme a principios generales de representación. La actividad será evaluada mediante una rúbrica basada en los criterios y Objetivos de Aprendizaje Genéricos.</p>		<p>Rúbrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza dibujo de vistas y cortes según sistema normalizado.</li> <li>› Realiza dibujo utilizando el trazado y líneas normalizadas.</li> <li>› Realiza dimensionamiento normalizado.</li> <li>› Utiliza símbolos de acabado de superficies normalizado.</li> <li>› Utiliza herramientas del <i>software</i>.</li> <li>› Realiza presentación final en formato de representación normalizado.</li> </ul>	

4.

## Ejemplo de rúbrica

Rúbrica para estudio planimétrico de una vivienda (36 puntos)

TAREA	DESTACADO 6 PUNTOS	ACEPTABLE 4 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Realiza dibujo de vistas y cortes según sistema normalizado.	Realiza dibujo de vistas y cortes según indicaciones del o la docente de manera completa, exacta y sin errores.	Realiza dibujo de vistas y cortes según indicaciones del o la docente, con dificultad, de manera parcial y con algunos errores.	Realiza dibujo de vistas y cortes según indicaciones del o la docente parcialmente requiriendo más tiempo de lo estipulado, hasta que finalmente logra realizar dibujo de manera adecuada.	No logra realizar el dibujo de vistas y cortes según indicaciones del o la docente.
Realiza dibujo utilizando el trazado y líneas normalizadas.	Realiza dibujo utilizando el trazado y líneas normalizadas correctamente después de la primera explicación del o la docente, sin requerir de mayor asistencia.	Realiza dibujo utilizando el trazado y líneas normalizadas, luego de más de una explicación del o la docente.	Realiza dibujo utilizando el trazado y líneas normalizadas con dificultad, demorando más del tiempo estipulado.	No logra realizar dibujo utilizando el trazado y líneas normalizadas, a pesar de la asistencia del o la docente.
Realiza dimensionamiento normalizado.	Realiza dimensionamiento normalizado correctamente después de la primera explicación del o la docente, sin requerir de mayor asistencia.	Realiza dimensionamiento normalizado luego de más de una explicación del o la docente.	Realiza dimensionamiento normalizado con dificultad, demorando más del tiempo estipulado.	No logra realizar dimensionamiento normalizado, a pesar de la asistencia del o la docente.
Utiliza símbolos de acabado de superficies normalizado.	Utiliza símbolos de acabado de superficies correctamente, después de la primera explicación del o la docente, sin requerir de mayor asistencia.	Utiliza símbolos de acabado de superficies, luego de más de una explicación del o la docente.	Utiliza símbolos de acabado de superficies con dificultad, demorando más del tiempo estipulado.	No logra utilizar símbolos de acabado de superficies normalizado, a pesar de la asistencia del o la docente.

Rúbrica para estudio planimétrico de una vivienda (36 puntos)

TAREA	DESTACADO 6 PUNTOS	ACEPTABLE 4 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Utiliza herramientas del <i>software</i> .	Utiliza herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera completa y sin errores.	Utiliza herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera parcial y cometiendo algunos errores.	Utiliza herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera incorrecta, hasta que finalmente logra aplicarlos de manera adecuada.	No logra utilizar herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera correcta, o lo hace con gran cantidad de errores.
Realiza presentación final en formato de representación normalizado.	La presentación final presenta escasos errores en formato normalizado.	Realiza una presentación parcial del formato normalizado definitivo.	Realiza una presentación escasa del formato normalizado definitivo.	No realiza presentación final.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aenor.** (2011). *Dibujo técnico*. Barcelona: Autor.
- Aguada, E.** (2009). *Elementos metálicos y sintéticos*. Madrid: Paraninfo.
- Ayala, J.** (1975). *Trazado y cálculo de calderería*. Bilbao: Urmo.
- Carazo, M.** (2008). *Máquinas-herramientas: apuntes de taller 2*. Madrid: Autor.
- Carranza, O.** (2011). *Guía práctica de aplicaciones con AutoCAD*. Lima: Macro.
- Carranza, O.** (2012). *Técnicas paso a paso con AutoCAD 3D, edición 2012*. Lima: Macro.
- Casillas, A.** (2008). *Máquinas, cálculos de taller*. Madrid: Autor.
- CCPM.** (2012). *Diseño y Modelado 3D*. Ciudad de México: Cengage Learning.
- Cogollor, J.** (2009). *AutoCAD avanzado*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Chanes, M.** (2012). *Revit Architecture 2012*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Díaz, E.** (2011). *Manual del calderero*. Barcelona: Marcombo.
- Díaz, E.** (2010). *Tratado de trazados y desarrollos de calderería*. Barcelona: Marcombo.
- French, S.** (1968). *Dibujo técnico*. Barcelona: Gustavo Gili.
- French, T. y Vierck, C.** (1998). *Dibujo de ingeniería y tecnología gráfica (Tomo II)*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- French, T. y Vierck, C.** (1998). *Dibujo de ingeniería y tecnología gráfica (Tomo III)*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- French, T. y Vierck, C.** (1998). *Dibujo de ingeniería y tecnología gráfica (Tomo IV)*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Gutiérrez, F.** (2012). *AutoCAD 2012 2y3 Dimensiones, Guía Visual*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Houldcroff, T.** (2000). *Tecnología de los procesos de soldadura*. Barcelona: Ceac.
- Ilus Books** (2011). *Aprenda a dibujar perspectivas*. Madrid: Ilus Books.
- Lacort, X.** (2009). *Dibujo técnico*. Barcelona: Vicens Vives.
- Larburu, N.** (1981). *Técnicas del dibujo 1*. Madrid: Paraninfo.
- Larburu, N.** (1981). *Técnicas del dibujo 2*. Madrid: Paraninfo.
- Lobjois, C.** (2004). *Trazado de planchisteria y calderería 1*. Madrid: Ceac.
- Lobjois, C.** (2007). *Trazado de planchisteria y calderería 2*. Madrid: Ceac.
- Loft Publicaciones.** (2012). *Dibujar perspectivas, paso a paso*. Barcelona: Loft.
- Luzadder, W.** (1994). *Fundamentos de dibujo en ingeniería*. Ciudad de México: Pearson.

- MediActive.** (2012). *Aprender AutoCAD 2012 avanzado, con 100 ejercicios*. Barcelona: Marcombo.
- Mott, R.** (2006). *Diseño de elementos de máquinas*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Olave, A.** (2007). *Manual práctico de desarrollos de calderería*. Madrid: Ceac.
- Pérez, J.** (2006). *Expresión gráfica en ingeniería: Introducción al dibujo industrial*. Madrid: Pearson Prentice-Hall.
- Reshétov, N.** (1985). *Atlas de máquinas*. Madrid: Ceac.
- Ridder, D.** (2008). *AutoCAD 2008 para arquitectos e ingenieros*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Rogers, W.** (1973). *Interpretación del dibujo mecánico*. Ciudad de México: Cultural.
- Sáenz, J.** (1985). *Trazado de desarrollos de piezas de planchas*. Madrid: Ceac.
- Schneider, W.** (1990). *Manual práctico de dibujo técnico*. Barcelona: Reverté.
- Spencer, H.** (2000). *Dibujo técnico básico*. Ciudad de México: Grupo Patria Cultural.
- Spencer, H.** (2009). *Dibujo técnico*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Spencer, H., Dygdon, J. y Novak, J.** (2003). *Dibujo técnico*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Ugarte, O.** (2011). *Técnicas avanzadas con AutoCAD 2012 con CD, edición 2011*. Lima: Macro.
- Thomas, C.** (1973). *Dibujo técnico básico*. Ciudad de México: Continental.

## Sitios web recomendados

Dibujo Cad:

<http://lima-lim.adwayer.com.pe/dibujo-cad-en-3d-solidworks-autocad-diseno-mecanico-tanques-caldereria-planos-iid-65389>

Programas de AutoCad:

<http://www.programas-gratis.net/b/autocad-para-caldereria-y-laminas>

Inventor Auto Desk:

<http://artuenry.blogspot.com/p/trazado-de-caldereria-4.html>

Dibujo Técnico 09:

<http://dibujotecnico09.blogspot.com/2011/02/trazados-de-caldederia.html>

BiblioCAD:

[http://www.bibliocad.com/biblioteca/planos-de-taller-de-caldereria\\_26747](http://www.bibliocad.com/biblioteca/planos-de-taller-de-caldereria_26747)

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

# 5. Maquetas virtuales

## INTRODUCCIÓN

El dibujo digital y sus posibilidades de modelamiento virtual constituyen un apoyo importante para la especialidad de Dibujo Técnico. La capacidad de manejar con precisión diferentes *software*, equipos computacionales, impresoras digitales o *plotters* responde a las exigencias del mercado laboral gráfico en el área productiva del diseño, la arquitectura y la construcción, y facilita la inserción laboral de cada estudiante según los requerimientos de distintos sectores productivos.

Por ello, este módulo de 190 horas pedagógicas de duración busca que los y las estudiantes puedan representar digitalmente objetos, elementos constructivos, piezas mecánicas, proyectos arquitectónicos y de ingeniería de obras civiles, en un ambiente de modelamiento espacial o de tres dimensiones reales. Se espera que cada estudiante logre elaborar escenas, fotos realistas, recorridos virtuales simples y animaciones audiovisuales básicas, e imprimir y manejar computacionalmente estos archivos.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 5 · MAQUETAS VIRTUALES		190 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 7</b>                      Generar dibujos digitales en 3D que permitan la representación volumétrica de objetos, elementos, maquetas y detalles constructivos de proyectos arquitectónicos y de ingeniería de obras civiles, aplicando, texturas, renderizados, iluminación y animación audiovisuales.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Modela representaciones en 3D de objetos, edificaciones y obras civiles, configurando las herramientas del programa computacional en función de los requerimientos del proyecto.</p>	<p><b>1.1</b>                      Configura las barras de herramientas del programa computacional para definir el espacio de trabajo y los recursos a utilizar, según requerimientos del proyecto.</p>	H	
	<p><b>1.2</b>                      Crea y edita modelos básicos 3D utilizando sistema de coordenadas cartesianas y sólidos primitivos que provee el programa, según características del proyecto solicitado.</p>	H	
	<p><b>1.3</b>                      Modela representaciones 3D de objetos, edificaciones y obras civiles utilizando polilíneas, extrusión, revolución, entidad guía o barrido en base a planimetría del proyecto.</p>	H	
	<p><b>1.4</b>                      Maneja diferentes tipos de vistas y estilos de visualización, controlando los ajustes de bordes y sombreados resultantes, según necesidades de visualización del proyecto.</p>	H	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.5</b> Edita modelo 3D mediante operaciones de booleanas de unión, intersección y sustracción entre sólidos, según requerimientos del proyecto.</p>	<p>H</p>
	<p><b>1.6</b> Dibuja diferentes tipos de mallas manejando las variables de control de visibilidad y superficies predefinidas para la complementación de presentaciones 3D, según requerimientos del proyecto.</p>	<p>H</p>
<p><b>2.</b> Incorpora materialidades, texturas, iluminación y ornamentaciones al modelo 3D en programa madre utilizado y en programa de edición de imágenes, controlando la escala y resolución de las imágenes.</p>	<p><b>2.1</b> Configura opciones de renderizado utilizando ajustes predefinidos y personalizados, según requerimientos de presentación del proyecto.</p>	<p>H</p>
	<p><b>2.2</b> Asigna materialidad y texturas a modelo 3D utilizando librerías estándar y personalizadas, considerando escala, contexto e imagen, requerimientos solicitados para el proyecto.</p>	<p>H</p>
	<p><b>2.3</b> Asigna ambientación a modelo 3D, incorporando luces a la escena, asoleamientos, hora del día, figuras humanas y vegetación para obtener la imagen de proyecto solicitada por el mandante.</p>	<p>H</p>
	<p><b>2.4</b> Realiza fotomontajes con fotografías de emplazamiento real de los proyectos, escalando los contenidos y manejando las perspectivas, mediante programa computacional de edición de imágenes.</p>	<p>H</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
3.	Produce recorridos virtuales y animaciones audiovisuales en base a modelos 3D realizados, conforme a requisitos de presentación del proyecto.	3.1 Establece el recorrido virtual del proyecto controlando los movimientos, puntos de vista y la altura de cámara para la animación virtual, según requerimientos del mandante.	H
		3.2 Genera recorrido virtual del proyecto grabándolo en archivo compatible con programas de reproducción, según requerimientos del mandante.	H
		3.3 Edita video de maqueta virtual de proyectos de arquitectura e ingeniería, incorporando portada, audio, textos, conforme a requerimientos de presentación del proyecto.	H

5.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Maquetas virtuales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Confección de maquetas de volúmenes simples a través de sólidos primitivos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	21 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Modela representaciones en 3D de objetos, edificaciones y obras civiles, configurando las herramientas del programa computacional en función de los requerimientos del proyecto.</p>	<p>1.1 Configura las barras de herramientas del programa computacional para definir el espacio de trabajo y los recursos a utilizar, según requerimientos del proyecto.</p> <p>1.2 Crea y edita modelos básicos 3D utilizando sistema de coordenadas cartesianas y sólidos primitivos que provee el programa, según características del proyecto solicitado.</p> <p>1.5 Edita modelo 3D mediante operaciones de booleanas de unión, intersección y sustracción entre sólidos, según requerimientos del proyecto.</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	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora un texto guía con la descripción de la actividad y ejemplos de uso de las herramientas necesarias para:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configuración de barras de herramientas.</li> <li>- Definición del espacio de trabajo.</li> <li>- Creación y edición de sólidos primitivos.</li> <li>- Unión, sustracción e intersección entre sólidos.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Laboratorio de computación con programa de dibujo asistido por computador.</li> </ul>

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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega e invita a sus estudiantes a resolver de manera autónoma el texto guía entregado, a través de la confección de una maqueta de volúmenes simples en base a la información entregada.</li> <li>› Indica el formato y fecha de entrega de dicha maqueta.</li> <li>› Proporciona manuales de herramientas del programa de dibujo asistido por computación.</li> <li>› Responde consultas empleando las herramientas y el proyector; y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Revisan el texto guía en conjunto y realizan las consultas necesarias a su docente.</li> <li>› Desarrollan la actividad, de manera autónoma, utilizando el texto guía y los manuales de uso del programa computacional.</li> <li>› Exponen sus dudas ante todo el curso, para su posterior aclaración por parte de la o el docente.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Laboratorio de computación con programa de dibujo asistido por computador.</li> <li>› Proyector.</li> <li>› Manuales de uso de programa de dibujo asistido por computador.</li> <li>› Archivos de planos.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Retroalimenta el trabajo de sus estudiantes y establece puntos relevantes de la confección de maquetas de volúmenes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Exponen, mediante un proyector, los volúmenes resultantes en el formato indicado, haciendo demostración de uso de al menos dos herramientas computacionales.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Maquetas virtuales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Fotomontaje de un emplazamiento
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	14 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Incorpora materialidades, texturas, iluminación y ornamentaciones al modelo 3D en programa madre utilizado y en programa de edición de imágenes, controlando la escala y resolución de las imágenes.</p>	2.4 Realiza fotomontajes con fotografías de emplazamiento real de los proyectos, escalando los contenidos y manejando las perspectivas, mediante programa computacional de edición de imágenes.
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:

- › Elabora un texto guía con los siguientes contenidos:
  - Preguntas referidas al uso de programa de dibujo asistido por computador para maquetas virtuales. Se sugiere que dichas preguntas destaquen la posición del punto de vista del observador y perspectiva para la toma de una imagen de la maqueta, y el procedimiento para guardar imagen de la maqueta en formato .jpg o similar.
  - Preguntas referidas al uso de programa de edición de imágenes para armar toma panorámica de emplazamientos, inserción de imagen de la maqueta virtual, manejo de escalas y perspectivas, filtros y acabados finales.
  - Fecha y formato de entrega de los fotomontajes.

#### Recursos:

- › Laboratorio de computación con programa de dibujo asistido por computación y programa de edición de imágenes.



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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Motiva a sus estudiantes a proponer un emplazamiento o contexto real para la maqueta virtual ya realizada, mediante fotografías panorámicas tomadas por ellos mismos dentro o fuera del establecimiento.</li> <li>› Entrega y revisa, en conjunto con sus estudiantes, el texto guía elaborado.</li> <li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes, tanto en la revisión del texto como en la realización de la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Revisan el texto guía con apoyo de la o el docente, y realizan las consultas correspondientes.</li> <li>› Desarrollan la actividad basándose en el texto guía, de manera autónoma.</li> <li>› Exponen sus dudas ante el curso para su posterior aclaración por parte de la o el docente mediante proyector.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Laboratorio de computación con programa de dibujo asistido por computación y programa de edición de imágenes.</li> <li>› Fotografías de emplazamientos.</li> <li>› Archivo de maqueta virtual previamente realizada.</li> <li>› Proyector.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Exponen, mediante proyector, los fotomontajes finales, comentando los puntos más interesantes de la actividad y los que provocaron mayor dificultad y cómo se abordaron.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Maquetas virtuales</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Incorpora materialidades, texturas, iluminación y ornamentaciones al modelo 3D en programa madre utilizado y en programa de edición de imágenes, controlando la escala y resolución de las imágenes.</p>	<p><b>2.4</b> Realiza fotomontajes con fotografías de emplazamiento real de los proyectos, escalando los contenidos y manejando las perspectivas, mediante programa computacional de edición de imágenes.</p>	<p><b>H</b> Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>Los y las estudiantes toman vistas de una maqueta virtual elaborada previamente en formato jpg o similar, para la realización de fotomontaje en un emplazamiento o contexto real, según requerimientos de presentación.</p> <p>La actividad será evaluada mediante una pauta de cotejo basada en los Criterios y Objetivos de Aprendizaje Genéricos.</p>	<p>Pauta de cotejo con los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Utiliza herramientas de programa de dibujo asistido por computación y programa de edición de imágenes, según requerimientos de la actividad.</li> <li>› Busca proactivamente solucionar problemas relacionados a la actividad utilizando documentos técnicos y texto guía.</li> <li>› Maneja las perspectivas y escala de fotografía panorámica y de vista de maqueta virtual.</li> <li>› Utiliza filtros provistos por el programa de edición de imágenes para lograr acabados.</li> <li>› Realiza una entrega prolija de su trabajo dentro del tiempo establecido.</li> </ul>

## BIBLIOGRAFÍA

**Carranza, O.** (2011). *Guía Práctica Aplicaciones con AutoCAD*. Lima: Macro.

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

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

**Gutiérrez, F.** (2012). *AutoCAD 2012 2 y 3 Dimensiones, Guía Visual*. Ciudad de México: Alfaomega.

**MediActive.** (2012). *Aprender AutoCAD 2012 Avanzado, con 100 ejercicios*. Barcelona: Marcombo.

## Sitios web recomendados

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

<http://autocad2011libro.blogspot.com/2011/02/capitulo-12-practica-4.html>

<http://autocad3d.wordpress.com/2010/10/30/aprende-autocad-3d-tan-facil-como-autocad-2d/>

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

<http://lalejacreativa.wordpress.com/2010/12/30/dibujar-una-vivienda-en-3d-paso-a-paso-en-autocad-parte-1/>

[http://www.aulaclie.es/autocad-2012/t\\_27\\_1.htm](http://www.aulaclie.es/autocad-2012/t_27_1.htm)

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

<http://www.soloarquitectura.com/foros/showthread.php?85038-AutoCAD-c%F3mo-dibujar-piezas-redondas-en-3>

Auto CAD 3D:

<http://www.youtube.com/watch?v=Q5q2Q3z1-eE>

Auto CAD 2009:

<http://www.youtube.com/watch?v=t0wrSbB1foU>

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

# 6. Dibujo digital de instalaciones domiciliarias

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 190 horas se espera que las y los estudiantes desarrollen las competencias de un técnico de nivel medio, para dibujar planos de redes interiores e instalaciones sanitarias de alcantarillado, agua potable, electricidad y gas; representar vistas, cortes y detalles constructivos de instalaciones de redes interiores domiciliarias, e identificar los diferentes materiales, artefactos, tuberías, piezas y *fitting* utilizados en la red.

Específicamente, se busca que las y los estudiantes logren representar soluciones de redes interiores de alimentación de agua potable fría y caliente con empalmes a la matriz pública, determinando gastos máximos instalados y probables, para la justificación de la dotación y diámetros del medidor. Igualmente, se espera que sean capaces de hacer representaciones gráficas de redes interiores de gas y calefacción con un sistema propio de alimentación y dibujos de redes interiores eléctricas de alumbrados y enchufes con empalmes a la red pública, e identificar los diferentes materiales, artefactos, piezas y tuberías utilizados por las distintas redes interiores.

En este módulo, las y los estudiantes abordarán temas de tratamiento del agua para consumo humano, el uso alternativo de combustibles y el tratamiento de aguas servidas y su impacto ambiental, con lo que se busca motivarlos y motivarlas a comprometerse en su trabajo con el cuidado de la naturaleza y el medio ambiente.

Para el desarrollo de este módulo, es importante que los y las estudiantes puedan operar diferentes *software*, equipos computacionales e impresoras digitales o *plotters*.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 6 · DIBUJO DIGITAL DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS		190 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 4</b> Dibujar en forma gráfica digital los proyectos de instalaciones de redes interiores de alcantarillado, agua potable, electricidad y gas de viviendas, según las normativas vigentes.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Dibuja los proyectos de redes interiores domiciliarias de alcantarillado con unión a colector público y solución de fosa séptica, utilizando programa de dibujo asistido por computador, conforme a normativa vigente.	<b>1.1</b> Elabora y grafica las simbologías, cuadros y notas técnicas explicativas que regulan el diseño de la red requerida, según normativas contenidas en el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (RIDAA) y factibilidad técnica otorgada por organismo visador público o privado pertinente.	<b>B</b>	
	<b>1.2</b> Dibuja la solución de la red indicando y detallando la ubicación de los elementos que la conforman (unión domiciliaria, pendientes, profundidades, largos, material, diámetros de tuberías, ramales, fosa séptica, etc.), de acuerdo al plano de diseño arquitectónico y las normativas vigentes (RIDAA).	<b>B</b>	<b>H</b>
	<b>1.3</b> Dibuja las diferentes vistas de las cámaras de inspección y fosa séptica a utilizar, indicando sus dimensiones, características técnicas y materialidad, según especificaciones técnicas de construcción o fabricante.	<b>B</b>	<b>H</b>
	<b>1.4</b> Dibuja la solución de incorporación de las aguas servidas al terreno mediante el uso de drenes o pozo absorbente, indicando sus dimensiones, características y materialidad según especificaciones técnicas de construcción o fabricante y normativa vigente (RIDAA).	<b>B</b>	<b>H</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
		<b>1.5</b> Dibuja en perspectiva isométrica la solución de la red, indicando la piezometría a utilizar, conforme a catálogos de fabricación.	B	H
		<b>1.6</b> Diagrama el dibujo de las soluciones, elementos, cuadros y notas técnicas explicativas de la red, en un formato y viñeta estandarizado según requerimientos de organismo visador público o privado pertinente.	B	H
2.	Dibuja planos de proyectos de instalaciones de redes interiores domiciliarias de agua potable fría y caliente, utilizando programa de dibujo asistido por computador, conforme a normativa vigente.	<b>2.1</b> Elabora y grafica las simbologías, cuadros y notas técnicas explicativas, que regulan el diseño de la red requerida según normativas contenidas en el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (RIDAA) y factibilidad técnica otorgada por organismo pertinente.	B	
		<b>2.2</b> Determina la dotación por habitante, gasto máximo instalado y el gasto máximo probable según número de artefactos diseñados en la red, detallando el diámetro necesario del medidor para abastecer la solución del proyecto de agua potable según normativas contenidas en el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (RIDAA).	B	
		<b>2.3</b> Dibuja la solución de la red de agua potable fría y caliente, indicando los elementos que la conforman, sus materiales, diámetros y características relevantes, de acuerdo al plano de diseño arquitectónico y las normativas vigentes (RIDAA).	B	H
		<b>2.4</b> Dibuja en perspectiva isométrica la solución de la red, indicando la piezometría a utilizar conforme a los catálogos de fabricación.	B	H
		<b>2.5</b> Diagrama el dibujo de las soluciones, elementos, cuadros y notas técnicas explicativas de la red, en un formato y viñeta estandarizado según requerimientos de organismo visador público o privado pertinente.	B	H

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>3.</b>	Dibuja planos de proyectos de instalaciones de redes interiores domiciliarias de gas y calefacción utilizando programa de dibujo asistido por computador, conforme a normativa vigente.	<b>3.1</b> Elabora y grafica las simbologías, cuadros y notas técnicas explicativas, que regulan el diseño de la red requerida según normativas contenidas en el Reglamento de Instalaciones Interiores de Gas DS N° 66.	<b>B</b>	<b>H</b>
		<b>3.2</b> Dibuja las partes y funciones de una instalación interior de gas y calefacción con equipo de gas licuado de petróleo y gas natural de cañería, según normativas contenidas en el Reglamento de Instalaciones Interiores de Gas DS N° 66.	<b>B</b>	<b>H</b>
		<b>3.3</b> Determina el consumo térmico y nominal de cada artefacto diseñado en la red, indicando la potencia total general instalada en el proyecto de gas y calefacción, según normativas contenidas en el Reglamento de Instalaciones Interiores de Gas DS N° 66.	<b>B</b>	
		<b>3.4</b> Grafica la solución de evacuación de los gases de combustión al exterior, según el tipo de tiro normado y detalles complementarios de los conductos colectivos y sombreretes (NCh 2423/1).	<b>B</b>	<b>H</b>
		<b>3.5</b> Dibuja detalles de construcción y dimensiones del nicho de medidores de gas y su distribución esquemática según especificaciones técnicas del fabricante.	<b>B</b>	<b>H</b>
		<b>3.6</b> Diagrama el dibujo de las soluciones y detalles de los elementos que conforman el proyecto, las notas técnicas y de seguridad de la red, incorporándolos en un formato estandarizado y normativa vigente.	<b>B</b>	<b>H</b>

**6.**

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
4.	Dibuja planos de proyectos de instalaciones de redes interiores domiciliarias eléctricas de alumbrado y enchufes, utilizando programa de dibujo asistido por computador, conforme a normativa vigente.	<b>4.1</b> Elabora y grafica las simbologías, cuadros y notas técnicas explicativas contenidas en el plano, de acuerdo a NCh Electricidad 2/84 Electricidad, elaboración y presentación de proyectos.	B	H
		<b>4.2</b> Determina la cantidad de centros de alumbrado y enchufes según la planta de arquitectura y los requerimientos del proyecto, separando la cantidad de circuitos conforme a la cantidad de centros permitidos y la potencia instalada, según NCh Electricidad 4/2003.	B	
		<b>4.3</b> Dibuja la solución de la red eléctrica de alumbrado y enchufes de una vivienda, según la planta de arquitectura y los requerimientos del proyecto, respetando el reglamento eléctrico de instalaciones de baja tensión (NCh Electricidad 4/2003).	B	H
		<b>4.4</b> Dibuja el cuadro de cargas y potencias máximas instaladas y el diagrama unilineal de los circuitos resultantes, indicando disyuntores, protectores diferenciales, tomas de tierras de servicio y protección, empalmes y tableros, según NCh Electricidad 4/2003.	B	H
		<b>4.5</b> Diagrama el dibujo de las soluciones y detalles de los elementos que conforman el proyecto, las notas técnicas y de seguridad de la red, incorporándolos en un formato estandarizado y normativa vigente (NCh electricidad 2/84. Electricidad, elaboración y presentación de proyectos).	B	H

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Dibujo digital de instalaciones domiciliarias</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Dibujo proyecto red de alcantarillado con unión a colector público para una vivienda
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Dibuja los proyectos de redes interiores domiciliarias de alcantarillado con unión a colector público y solución de fosa séptica, utilizando programa de dibujo asistido por computador, conforme a normativa vigente.</p>	<p>1.2 Dibuja la solución de la red indicando y detallando la ubicación de los elementos que la conforman (unión domiciliaria, pendientes, profundidades, largos, material, diámetros de tuberías, ramales, fosa séptica, etc.), de acuerdo al plano de diseño arquitectónico y las normativas vigentes (RIDAA).</p> <p>1.6 Diagrama el dibujo de las soluciones, elementos, cuadros y notas técnicas explicativas de la red, en un formato y viñeta estandarizado según requerimientos de organismo visador público o privado pertinente.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método proyecto
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora una presentación multimedia que describa un proyecto de red domiciliaria de alcantarillado con unión a colector público. Se recomienda que este explique en forma detallada en qué consiste, cuáles son sus características principales y las normativas que lo rigen.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> </ul>

6.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Con apoyo de la presentación multimedia elaborada, detalla las características de un proyecto de red domiciliar de alcantarillado con unión a colector público.</li><li>› Proporciona el material planimétrico (modelo didáctico) como ejemplo.</li><li>› Entrega diferentes planos de proyectos arquitectónicos simples, para que sus estudiantes seleccionen uno, al cual deberán proyectar la solución de la red requerida.</li><li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Interpretan los planos impresos de proyectos de redes interiores de alcantarillado con unión a colector público, utilizados como modelos didácticos, identificando elementos y características.</li><li>› Se organizan en grupos y seleccionan el proyecto a realizar.</li><li>› Los y las integrantes de cada grupo, reparten las labores necesarias para llevar a cabo el proyecto.</li><li>› Identifican y elaboran un listado de elementos y características de la solución de red de alcantarillado.</li><li>› Revisan la normativa según elementos y características identificadas para la solución de red de alcantarillado.</li><li>› Aplican condiciones y requerimientos indicados en la normativa al conjunto y elementos de la solución de red de alcantarillado.</li><li>› Realizan representación de la red de alcantarillado en el diagrama final.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Proyector.</li><li>› Computador.</li><li>› Planos impresos (material didáctico).</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cierra la actividad entregando una retroalimentación sobre la actividad realizada. Enfatiza en la importancia de revisar los procesos de dibujo hasta obtener el producto final, asegurar los estándares de calidad y cumplir los plazos establecidos.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Para finalizar, las y los representantes de cada equipo exponen su proyecto de solución de red de alcantarillado con unión a colector público.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Dibujo digital de instalaciones domiciliarias</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Dibujo proyecto red de agua potable fría y caliente para una vivienda tipo de un piso
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Dibuja planos de proyectos de instalaciones de redes interiores domiciliarias de agua potable fría y caliente, utilizando programa de dibujo asistido por computador, conforme a normativa vigente.</p>	<p>2.3 Dibuja la solución de la red de agua potable fría y caliente, indicando los elementos que la conforman, sus materiales, diámetros y características relevantes, de acuerdo al plano de diseño arquitectónico y las normativas vigentes (RIDAA).</p> <p>2.5 Diagrama el dibujo de las soluciones, elementos, cuadros y notas técnicas explicativas de la red, en un formato y viñeta estandarizado según requerimientos de organismo visador público o privado pertinente.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método proyecto
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora una presentación multimedia que describa un proyecto de red de agua potable fría y caliente. Se sugiere que esta explique en forma detallada en qué consiste, cuáles son sus características principales y las normativas que lo rigen.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> </ul>

6.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› A través de la presentación elaborada, explica las principales características de un proyecto de red de agua potable fría y caliente.</li><li>› Proporciona material planimétrico (modelo didáctico) como ejemplo.</li><li>› Entrega diferentes planos de viviendas simples de un piso, para que sus estudiantes seleccionen uno al cual deberán proyectar la solución de la red requerida.</li><li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Interpretan planos impresos de proyectos de red de agua potable fría y caliente, utilizados como modelos didácticos, identificando elementos y características.</li><li>› Se organizan en grupos y seleccionan el proyecto a realizar.</li><li>› Los y las integrantes de cada grupo reparten las labores a realizar.</li><li>› Identifican y elaboran un listado de elementos y características de la solución de red de agua potable fría y caliente.</li><li>› Revisan la normativa según elementos y características identificadas para la solución de red de agua potable fría y caliente.</li><li>› Aplican condiciones y requerimientos indicados en la normativa al conjunto y elementos de la solución de red de agua potable fría y caliente.</li><li>› Realizan representación de la red de agua potable fría y caliente para una vivienda de un piso.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Computador.</li><li>› Proyector.</li><li>› Planos impresos (material didáctico).</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cierra la actividad entregando una retroalimentación, destacando la importancia de la revisión de los procesos de dibujo hasta obtener el producto final, de asegurar los estándares de calidad y cumplir los plazos establecidos.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Para finalizar, las y los representantes de cada equipo exponen su proyecto de solución de red de agua potable fría y caliente para una vivienda tipo, de un piso.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Dibujo digital de instalaciones domiciliarias	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>1.</b> Dibuja los proyectos de redes interiores domiciliarias de alcantarillado con unión a colector público y solución de fosa séptica, utilizando programa de dibujo asistido por computador, conforme a normativa vigente.</p>	<p><b>1.2</b> Dibuja la solución de la red indicando y detallando la ubicación de los elementos que la conforman (unión domiciliaria, pendientes, profundidades, largos, material, diámetros de tuberías, ramales, fosa séptica, etc.), de acuerdo al plano de diseño arquitectónico y las normativas vigentes (RIDAA).</p> <p><b>1.6</b> Diagrama el dibujo de las soluciones, elementos, cuadros y notas técnicas explicativas de la red, en un formato y viñeta estandarizado según requerimientos de organismo visador público o privado pertinente.</p>	<p><b>B</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><b>C</b> 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> <p><b>D</b> Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p>	

6.

## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>De acuerdo a plano base seleccionado, el grupo de estudiantes realiza solución de red de alcantarillado con unión a colector público detallando la ubicación de los elementos que la conforman y cumpliendo con normativa vigente (RIDAA).</p> <p>La actividad será evaluada mediante una rúbrica basada en los criterios y objetivos genéricos.</p>	<p>Rúbrica:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Interpreta planimetría identificando simbología y elementos principales.</li><li>› Aplica normativa RIDAA.</li><li>› Realiza dibujo de solución de red completa.</li><li>› Detalla ubicación de elementos principales.</li><li>› Utiliza herramientas del <i>software</i>.</li><li>› Realiza presentación final.</li></ul>

## Ejemplo de rúbrica

Rúbrica para evaluar dibujo de solución de red de alcantarillado (24 puntos)

TAREA	DESTACADO 4 PUNTOS	ACEPTABLE 3 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Interpreta planimetría identificando simbología y elementos principales.	Interpreta planimetría y simbología de manera correcta, identificando y elaborando listado con la totalidad de los elementos principales y secundarios.	Interpreta planimetría y simbología identificando y elaborando listado parcial de los elementos principales y secundarios.	Interpreta con dificultad planimetría y simbología identificando y elaborando listado parcial de los elementos principales y secundarios.	No logra interpretar los elementos de la planimetría. No logra identificar elementos principales.
Aplica normativa RIDAA.	Aplica requerimientos y condiciones establecidos por la normativa RIDAA a los elementos de la solución de la red de alcantarillado de manera correcta.	Aplica requerimientos y condiciones establecidos por la normativa RIDAA a los elementos de la solución de la red de alcantarillado de manera correcta después de algunos errores.	Aplica requerimientos y condiciones establecidas por la normativa RIDAA, a los elementos de la solución de la red de alcantarillado de manera incorrecta, hasta que finalmente logra aplicarlos de manera adecuada.	No logra aplicar requerimientos y condiciones establecidos por la normativa.
Realiza dibujo de Solución de Red de alcantarillado.	Realiza dibujo de la solución de red de alcantarillado de manera completa y sin errores.	Realiza dibujo de la solución de red de alcantarillado de manera parcial y con algunos errores.	Realiza dibujo de la solución de red de alcantarillado de manera incorrecta, hasta que finalmente logra realizar dibujo de manera adecuada.	No logra realizar el dibujo de la solución de red de alcantarillado, o lo hace con gran cantidad de errores.
Detalla y ubica elementos principales de la solución de red de alcantarillado.	Detalla ubicación de elementos principales de manera completa y sin errores.	Detalla ubicación de elementos principales de manera parcial y con algunos errores.	Detalla ubicación de elementos principales de manera incorrecta, hasta que finalmente logra ubicarlos y detallarlos de manera adecuada.	No logra realizar el detalle y ubicación de elementos principales de la solución de red de alcantarillado, o lo hace con gran cantidad de errores.

Rúbrica para evaluar dibujo de solución de red de alcantarillado (24 puntos)

TAREA	DESTACADO 4 PUNTOS	ACEPTABLE 3 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Utiliza herramientas del <i>software</i> .	Utiliza herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera completa y sin errores.	Utiliza herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera parcial y cometiendo algunos errores.	Utiliza herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera incorrecta, hasta que finalmente logra aplicarlos de manera adecuada.	No logra utilizar herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera correcta, o lo hace con gran cantidad de errores.
Realiza presentación final en formato definitivo.	Realiza presentación final en formato definitivo diagramado a escala según requerimientos de organismo visador, de manera completa y sin errores.	Realiza una presentación parcial del formato definitivo.	Realiza una presentación escasa del formato definitivo.	No realiza presentación final.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aenor.** (2011). *Dibujo técnico*. Barcelona: Autor.
- Asencio, F.** (1989). *Biblioteca Atrium de la construcción*. Ciudad de México: Atrium.
- Asencio, F.** (1992). *Biblioteca Atrium de la arquitectura actual*. Barcelona: Océano/Centrum.
- Asencio, F.** (2005). *Arquitectura de casas*. Ciudad de México: Atrium.
- Broto, C.** (2007). *Arquitectura y diseño de interiores*. Barcelona: Links.
- Cano, R.** (2002). *Instalaciones eléctricas de baja tensión*. Madrid: Paraninfo.
- Carnicer, E.** (1998). *Calefacción*. Madrid: Paraninfo.
- Carranza, O.** (2011). *Guía práctica. Aplicaciones con AutoCAD*. Lima: Macro.
- Carranza, O.** (2012). *Técnicas paso a paso con AutoCAD 3D*. (Edición 2012). Lima: Macro.
- Ceac.** (2004). *Proyectos de cocinas y baños*. Barcelona: Autor.
- Chanes, M.** (2012). *Revit Architecture 2012*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Ching, F.** (1998). *Arquitectura, forma, espacio y orden*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Ching, F.** (2012). *Dibujo y proyecto*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Ching, F.** (2012). *Manual de dibujo arquitectónico*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Cole, E.** (2009). *La gramática de la arquitectura*. Lisma.
- Cogollor, J.** (2009). *AutoCAD Avanzado*. Ciudad de México: Alfaomega.
- French, S.** (1968). *Dibujo técnico*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Gutiérrez, F.** (2012). *AutoCAD 2012 2 y 3 dimensiones*. Guía visual. Ciudad de México: Alfaomega.
- Ilus Books** (2011). *Aprenda a dibujar perspectivas*. Madrid: Ilus Books.
- Lacort, X.** (2009). *Dibujo técnico*. Barcelona: Vicens Vives.
- Larburu, N.** (1980). *Técnicas del dibujo 1*. Madrid: Paraninfo.
- Loft.** (2011). *100 ideas para el diseño de apartamentos*. Barcelona: Autor.
- Loft.** (2012). *Dibujar perspectivas, paso a paso*. Barcelona: Autor.
- Mediactive y Alfaomega.** (2012). *Aprender AutoCAD 2012 Avanzado, con 100 ejercicios*. Ciudad de México: Alianza.
- Neufert, E.** (2006). *El arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.

- Pérez, B.** (2004). *Manual básico e imprescindible, instalaciones eléctricas*. Madrid: Paraninfo.
- Ridder, D.** (2008). *AutoCAD 2008 para arquitectos e ingenieros*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Roldán, J.** (2005). *Instalaciones eléctricas para la vivienda. (8ª edición)*. Madrid: Paraninfo.
- Schneider, W.** (1990). *Manual práctico de dibujo técnico*. Barcelona: Reverté.
- Solminihaç, H.** (2009). *Procesos y técnicas de construcción. (4ª edición)*. Santiago: Universidad Católica de Chile.
- Spencer, H.** (2000). *Dibujo técnico básico*. Ciudad de México: Patria Cultural.
- Spencer, H.** (2009). *Dibujo técnico*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Spencer, H., Dygdon, J. y Novak, J.** (2003). *Dibujo técnico*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Thomas J. y Cecil, H.** (1973). *Dibujo técnico básico*. Ciudad de México: Continental.
- Tournus, J.** (1980). *Las medidas en la vivienda*. Barcelona: Reverté.
- Trashorras, J.** (2001). *Diseño de instalaciones eléctricas de alumbrado*. Madrid: Paraninfo.
- Ugarte, O.** (2011). *Técnicas avanzadas con AutoCAD 2012 con cd. (Edición 2011)*. Lima: Macro.

## Sitios web recomendados

Dibujo de redes de alcantarillado:

Recuperado de <http://geosection.com/help/AlcantarilladoSanitario.html>

[http://hostcad.com/tag/alcantarillado-sanitario/#.UfGM\\_o1hWLC](http://hostcad.com/tag/alcantarillado-sanitario/#.UfGM_o1hWLC)

<http://hostcad.com/tag/alcantarillado-sanitario/page/2/#.UfGMno1hWLC>

[http://www.bibliocad.com/biblioteca/plano-alcantarillado\\_38769](http://www.bibliocad.com/biblioteca/plano-alcantarillado_38769)

<http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf>

<http://www.hagaloustedmismo.cl/component/hum/video/420/icomu-hacer-un-alcantarillado.html>

<http://www.slideshare.net/CarlosGarciaRamos1/calcular-redes-de-alcantarillado-con-civil-cad>

Dibujo de fosas sépticas:

<http://es.scribd.com/doc/61469155/Fosa-Septica-y-Pozo-de-Absorcion>

[http://www.bibliocad.com/biblioteca/detalle-de-fosa-septica-y-pozo-de-absorcion\\_53699](http://www.bibliocad.com/biblioteca/detalle-de-fosa-septica-y-pozo-de-absorcion_53699)

Dibujo de redes de agua potable:

<http://chile.nuevosanuncios.net/vw/como-dibujar-una-red-de-agua-potable-en-autocad>

<http://civilcad.com.mx/tutorial-de-redes-de-agua-potable/>

<http://es.scribd.com/doc/61403571/Agua-potable-y-su-Isometria>

<http://www.bibliocad.com/biblioteca/infraestructura/red-provision-de-agua/1>

[http://www.bibliocad.com/biblioteca/planos-proyecto-de-agua-potable\\_58787](http://www.bibliocad.com/biblioteca/planos-proyecto-de-agua-potable_58787)

<http://www.portalprogramas.com/gratis/dibujar-planos-tuberias-agua-potable>

Dibujo de redes eléctricas:

<http://electricidadnoe.blogspot.com/2010/01/autocad-herramienta-para-dibujar-planos.html>

<http://electricistas.webcindario.com/CURSO-Instalacion%20de%20electricidad%20en%20vivienda.pdf>

<http://www.bibliocad.com/biblioteca/electricidad-iluminacion/simbolos-electricos-domiciliarios/1>

<http://www.bibliocad.com/biblioteca/infraestructura/tendidos-electricidad/1>

<http://www.bibliocad.com/biblioteca/instalaciones/electricidad/1>

<http://www.slideshare.net/maurvilema/insta-electricas-domiciliariasplanos>

<http://www.softonic.com/s/dibujar-planos-electricidad>

<http://lasinstalacionesdegas.blogspot.com/2010/09/decalogo-de-un-plano-de-gas.html>

<http://tecnologia-escolapioslogrono.blogspot.com/2013/04/dibujo-del-plano-de-una-vivienda.html>

BiblioCAD. (2014):

<http://www.bibliocad.com/biblioteca/climatizacion/calefaccion/1>

<http://www.bibliocad.com/biblioteca/instalaciones/provision-de-gas/1>

[http://www.bibliocad.com/biblioteca/plano-instalacion-de-gas\\_33471](http://www.bibliocad.com/biblioteca/plano-instalacion-de-gas_33471)

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

# 7. Dibujo digital de sistemas constructivos

## INTRODUCCIÓN

El presente módulo tiene una duración de 190 horas.

En todo proyecto de arquitectura y construcción, cuando ya se han realizados los planos, se procede al diseño, cálculo y dibujo de los diferentes componentes de la obra, para lo cual se requieren habilidades y destrezas para dibujar planos, vistas, cortes y detalles constructivos de las estructuras que hacen sustentable un proyecto en diversos materiales.

Más específicamente, se requieren las competencias de un técnico de nivel medio que sea capaz de representar soluciones de estructura liviana, fundaciones y pilares, cadenas y elevaciones de ingeniería madera, albañilería y edificaciones, focalizadas en general en proyectos de viviendas.

Para el desarrollo de dichas competencias, el presente módulo –con una duración de 190 horas– se convierte en un aporte fundamental para la actividad profesional de los y las estudiantes, en la medida que permite una especialización dentro del ejercicio profesional del o la dibujante técnico. Ello permite aumentar significativamente sus posibilidades de trabajo y entrega sólidas bases para profundizar este estudio en la educación superior.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 7 · DIBUJO DIGITAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS		190 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 6</b>                      Dibujar en forma gráfica digital planos de montaje industrial, así como los elementos que conforman proyectos estructurales de ingeniería de obras civiles en madera, hormigón, albañilerías y acero conforme a normativas, manuales y catálogos de fabricación estandarizados.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Dibuja en ambiente asistido por computación, la estructura de una vivienda de madera tipo considerando las normativas de diseño vigentes, especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación estandarizados.</p>	<p><b>1.1</b>                      Dibuja plantas de fundaciones aisladas sobre poyos y la solución de envigado de piso para vivienda de madera tipo, indicando materialidad, escuadrías, dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC.</p>	B	H
	<p><b>1.2</b>                      Dibuja plantas de estructuras de muros, tabiques y techumbre de una vivienda de madera tipo, indicando materialidad, escuadrías, dimensiones, y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC.</p>	B	H
	<p><b>1.3</b>                      Dibuja vistas, cortes, detalles de encuentros y uniones de estructuras de madera, de los muros, techumbres y tabiquerías proyectadas, según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC.</p>	B	H

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.4</b> Dibuja cuadros y notas técnicas explicativas, indicando características especiales señaladas en las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>1.5</b> Diagrama el contenido de las diferentes plantas, vistas y detalles que conforman el formato definitivo, según escalas que permitan proporcionalidad y facilidad de interpretación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>
<p><b>2.</b> Dibuja en ambiente asistido por computación, la estructura de una vivienda de albañilería armada o confinada, considerando las normativas de diseño vigentes, las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación estandarizados.</p>	<p><b>2.1</b> Dibuja plantas de muros y tabiquerías de albañilería de ladrillos dispuestos en distintos tipos de aparejo de una vivienda tipo indicando dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC, NCh 2123 y NCh 1928.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>2.2</b> Dibuja vistas, cortes y detalles de uniones y encuentros de muros de albañilería armada o confinada de una vivienda tipo, indicando materialidad, enfierradura, dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC, NCh 2123 y NCh 1928.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>2.3</b> Dibuja cuadros y notas técnicas explicativas, indicando características especiales señaladas en las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>2.4</b> Diagrama el contenido de las diferentes plantas, vistas y detalles que conforman el formato definitivo, según escalas que permitan proporcionalidad y facilidad de interpretación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Dibuja en ambiente asistido por computación, las estructuras de los elementos de hormigón de una vivienda de uno o más pisos, considerando las normativas de diseño vigentes, las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación estandarizados.</p>	<p><b>3.1</b> Dibuja plantas de fundaciones de cimientos corridos y detalla cortes típicos de cimientos y sobrecimientos de una vivienda tipo indicando materialidad, enfierradura, dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC y NCh 170.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>3.2</b> Dibuja plantas de estructuras de muros, pilares, vigas y losas de hormigón armado de una vivienda tipo, indicando materialidad, enfierradura, dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC y NCh 170.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>3.3</b> Dibuja vistas, cortes y detalles constructivos de encuentros y uniones de muros, pilares, vigas y losas de hormigón armado de una vivienda tipo, indicando materialidad, enfierradura, dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC y NCh 170.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>3.4</b> Dibuja cuadros y notas técnicas explicativas, indicando características especiales señaladas en las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>3.5</b> Diagrama el contenido de las diferentes plantas, vistas y detalles que conforman el formato definitivo, según escalas que permitan proporcionalidad y facilidad de interpretación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
4.	Dibujar en ambiente asistido por computación, las estructuras de cadenas, vigas, losas y elevaciones de ingeniería de hormigón armado de edificaciones en altura, considerando las normativas de diseño vigentes, las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación estandarizados.	<b>4.1</b> Dibuja plantas de fundaciones de cimientos corridos y detalla cortes típicos de cimientos y sobrecimientos de una edificación en altura indicando materialidad, enfierradura, dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC y NCh 170.	B	H
		<b>4.2</b> Dibuja plantas de estructuras de muros, pilares, vigas y losas de hormigón armado de una edificación en altura, indicando materialidad, enfierradura, dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC y NCh 170.	B	H
		<b>4.3</b> Dibuja vistas, cortes y detalles constructivos de encuentros y uniones de muros, pilares, vigas y losas de hormigón armado de una edificación en altura, indicando materialidad, enfierradura, dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC y NCh 170.	B	H
		<b>4.4</b> Dibuja cuadros y notas técnicas explicativas, indicando características especiales señaladas en las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación.	B	H
		<b>4.5</b> Diagrama el contenido de las diferentes plantas, vistas y detalles que conforman el formato definitivo, según escalas que permitan proporcionalidad y facilidad de interpretación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.	B	H

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Dibujo digital de sistemas constructivos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Proyecto dibujo de fundaciones de hormigón armado de una vivienda tipo (obra menor hasta 100 m <sup>2</sup> )
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Dibuja en ambiente asistido por computación, las estructuras de los elementos de hormigón de una vivienda de uno o más pisos, considerando las normativas de diseño vigentes, las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación estandarizados.</p>	<p>3.1 Dibuja plantas de fundaciones de cimientos corridos y detalla cortes típicos de cimientos y sobrecimientos de una vivienda tipo indicando materialidad, enfierradura, dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC y NCh 170.</p> <p>3.5 Diagrama el contenido de las diferentes plantas, vistas y detalles que conforman el formato definitivo, según escalas que permitan proporcionalidad y facilidad de interpretación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método proyecto
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora una presentación multimedia, que describa las etapas constructivas de las fundaciones de hormigón de una vivienda, explicando su función dentro de las estructuras, sus partes y características principales, formas constructivas, materiales, dimensiones, dosificaciones de los hormigones, enfierraduras, emplantillados, detalles constructivos y las normativas generales que las rigen.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> </ul>

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› A través de la presentación elaborada previamente, describe las etapas constructivas de las fundaciones de hormigón y sus funciones.</li><li>› Proporciona material planimétrico (modelo didáctico) como ejemplo.</li><li>› Entrega diferentes planos de proyectos arquitectónicos simples, para que sus estudiantes seleccionen uno, al cual deberán proyectar el dibujo de estructura de fundaciones de hormigón armado.</li><li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Interpretan planos impresos de proyectos de estructuras de fundaciones de cimiento corridos de hormigón, utilizados como modelos didácticos, identificando su simbología, notas técnicas, elementos y características principales.</li><li>› Se organizan en grupos y seleccionan el proyecto a realizar.</li><li>› Los y las integrantes de cada grupo reparten las actividades a realizar para llevar a cabo el proyecto.</li><li>› Identifican y elaboran un listado de elementos y características principales de estructura de fundaciones de hormigón armado.</li><li>› Revisan la normativa OGUC y NCh 170, según elementos y características identificados para la estructura de fundaciones de hormigón armado.</li><li>› Aplican condiciones y requerimientos indicados en la normativa a la estructura de fundaciones de hormigón armado.</li><li>› Realizan una representación de planta de estructura de fundaciones de hormigón armado de vivienda seleccionada, dibujando a partir de los ejes el trazado de los cimientos corridos y sobrecimientos de la vivienda.</li><li>› Detallan cortes típicos de cimientos y sobrecimientos de vivienda seleccionada, indicando materialidad, enfierradura y dimensiones.</li><li>› Realizan una presentación final en formato definitivo y escalas según requerimientos.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Computador.</li><li>› Proyector.</li><li>› Planos impresos (material didáctico).</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cierra la actividad entregando una retroalimentación, con énfasis en la importancia de la revisión de los procesos de dibujo hasta obtener el producto final, de asegurar los estándares de calidad y cumplir los plazos establecidos.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Para finalizar, las y los representantes de cada equipo exponen su proyecto de estructura de fundaciones de hormigón armado de una vivienda.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Dibujo digital de sistemas constructivos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Proyecto dibujo de vivienda de albañilería confinada de un piso (obra menor hasta 100 m <sup>2</sup> )
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Dibuja en ambiente asistido por computación, la estructura de una vivienda de albañilería armada o confinada, considerando las normativas de diseño vigentes, las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación estandarizados.</p>	<p>2.1 Dibuja plantas de muros y tabiquerías de albañilería de ladrillos dispuestos en distintos tipos de aparejo de una vivienda tipo indicando dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC, NCh 2123 y NCh 1928.</p> <p>2.2 Dibuja vistas, cortes y detalles de uniones y encuentros de muros de albañilería armada o confinada de una vivienda tipo, indicando materialidad, enfierradura, dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC, NCh 2123 y NCh 1928.</p> <p>2.4 Diagrama el contenido de las diferentes plantas, vistas y detalles que conforman el formato definitivo, según escalas que permitan proporcionalidad y facilidad de interpretación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método proyecto
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora una presentación multimedia que describa las etapas constructivas de una vivienda de albañilería confinada de un piso, sus diferentes tipos de aparejos, partes y características principales, formas constructivas, materiales, dimensiones, detalles constructivos y las normativas generales que las rigen.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> </ul>

7.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explica, mediante la presentación elaborada, las etapas y características de una vivienda de albañilería.</li><li>› Proporciona el material planimétrico (modelo didáctico) como ejemplo.</li><li>› Entrega diferentes planos de viviendas simples de un piso para que sus estudiantes seleccionen uno, al cual deberán proyectar el dibujo de estructura de albañilería confinada.</li><li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Interpretan los planos impresos de proyectos de estructuras de albañilería confinada de viviendas de un piso, utilizados como modelos didácticos, identificando su simbología, notas técnicas, elementos y características principales.</li><li>› Se organizan en grupos y seleccionan un proyecto a realizar.</li><li>› Los y las integrantes de cada grupo se reparten las actividades para llevar a cabo el proyecto.</li><li>› Identifican y elaboran un listado de elementos y características principales de estructura de una vivienda de albañilería confinada de un piso.</li><li>› Revisan normativa OGUC, NCh 2123 y NCh 1928, según elementos y características identificados para la estructura de vivienda de albañilería confinada de un piso.</li><li>› Aplican condiciones y requerimientos indicados en la normativa a la estructura de vivienda de albañilería confinada de un piso seleccionada.</li><li>› Realizan representación de planta de estructura de una vivienda de albañilería confinada de un piso.</li><li>› Dibujan vistas, cortes y detalles de uniones y encuentros de muros de la estructura de la vivienda de albañilería confinada de un piso seleccionada.</li><li>› Realizan presentación final en formato definitivo y escalas según requerimientos.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Computador.</li><li>› Proyector.</li><li>› Planos impresos (material didáctico).</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cierra la actividad entregando una retroalimentación sobre la actividad realizada. Destaca la importancia de la revisión de los procesos de dibujo hasta obtener el producto final, asegurar los estándares de calidad y cumplir los plazos establecidos.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Para finalizar, las y los representantes de cada equipo exponen su proyecto de estructura de vivienda de albañilería confinada de un piso.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Dibujo digital de sistemas constructivos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
Dibuja en ambiente asistido por computación, las estructuras de los elementos de hormigón de una vivienda de uno o más pisos, considerando las normativas de diseño vigentes, las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación estandarizados.	<p><b>3.1</b> Dibuja plantas de fundaciones de cimientos corridos y detalla cortes típicos de cimientos y sobrecimientos de una vivienda tipo indicando materialidad, enfierradura, dimensiones y ejes principales según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC y NCh 170.</p> <p><b>3.5</b> Diagrama el contenido de las diferentes plantas, vistas y detalles que conforman el formato definitivo, según escalas que permitan proporcionalidad y facilidad de interpretación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.</p>	<p><b>B</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><b>C</b> 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> <p><b>D</b> Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p>	
<b>Selección de cómo evaluar</b>			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>De acuerdo a plano base seleccionado, el grupo de estudiantes realiza planta de estructura de fundación corrida de hormigón armado y detalles de cortes típicos de cimiento y sobrecimientos de vivienda tipo menor a 100mts<sup>2</sup> según requerimientos del proyecto de arquitectura, especificaciones técnicas y normativas OGUC y NCh 170. La actividad será evaluada mediante una rúbrica basada en los criterios y objetivos genéricos.</p>		<p>Rúbrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Interpreta planimetría identificando simbología y elementos principales.</li> <li>› Aplica normativas OGUC y NCh 170.</li> <li>› Realiza dibujo de planta de fundación.</li> <li>› Detalla cortes típicos de cimientos y sobrecimientos.</li> <li>› Utiliza herramientas del <i>software</i>.</li> <li>› Realiza presentación final en formato definitivo.</li> </ul>	

## Ejemplo de rúbrica

Rúbrica para evaluar proyecto dibujo de fundaciones de hormigón armado de una vivienda tipo (obra menor hasta 100 m<sup>2</sup>) (24 puntos)

TAREA	DESTACADO 4 PUNTOS	ACEPTABLE 3 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Interpreta planimetría identificando simbología y elementos principales.	Interpreta planimetría y simbología de manera correcta identificando y elaborando listado con la totalidad de los elementos principales y secundarios de planta de fundación de hormigón armado de vivienda.	Interpreta planimetría y simbología identificando y elaborando listado parcial de los elementos principales y secundarios de planta de fundación de hormigón armado de vivienda.	Interpreta con dificultad planimetría y simbología identificando y elaborando listado parcial de los elementos principales y secundarios de planta de fundación de hormigón armado de vivienda.	No logra interpretar los elementos de la planimetría. No logra identificar elementos principales.
Aplica normativas OGUC y NCh 170.	Aplica requerimientos y condiciones establecidos por la normativa a planta de fundación de hormigón armado de vivienda de manera correcta.	Aplica requerimientos y condiciones establecidos por la normativa a planta de fundación de hormigón armado de vivienda de manera correcta después de algunos errores.	Aplica requerimientos y condiciones establecidos por la normativa a planta de fundación de hormigón armado de vivienda de manera incorrecta, hasta que finalmente logra aplicarlos de manera adecuada.	No logra aplicar requerimientos y condiciones establecidos por la normativa.
Realiza dibujo de planta de fundación corrida de hormigón armado de vivienda.	Realiza dibujo de planta de fundación corrida de hormigón armado de vivienda a escala solicitada y de manera completa sin errores.	Realiza dibujo de la planta de fundación corrida de hormigón armado de vivienda a escala solicitada, de manera parcial y con algunos errores.	Realiza dibujo de la planta de fundación corrida de hormigón armado de vivienda de manera incorrecta, hasta que finalmente logra realizar dibujo de manera y a escala solicitada.	No logra realizar el dibujo de la planta de fundación corrida de hormigón armado de vivienda, o lo hace con innumerables errores.
Detalla cortes típicos de cimientos y sobrecimientos.	Detalla cortes típicos de cimientos y sobrecimientos a escala solicitada y de manera completa sin errores.	Detalla cortes típicos de cimientos y sobrecimientos a escala solicitada, de manera parcial y con algunos errores.	Detalla cortes típicos de cimientos y sobrecimientos de manera incorrecta, hasta que finalmente logra aplicar escala de acuerdo a lo solicitado.	No logra realizar el detalle de cortes típicos de cimientos y sobrecimientos, o lo hace con innumerables errores.

Rúbrica para evaluar proyecto dibujo de fundaciones de hormigón armado de una vivienda tipo (obra menor hasta 100 m<sup>2</sup>) (24 puntos)

TAREA	DESTACADO 4 PUNTOS	ACEPTABLE 3 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Utiliza herramientas del <i>software</i> .	Utiliza herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera completa y sin errores.	Utiliza herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera parcial y cometiendo algunos errores.	Utiliza herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera incorrecta, hasta que finalmente logra aplicarlos de manera adecuada.	No logra utilizar herramientas generales de dibujo edición e impresión del <i>software</i> de manera correcta, o lo hace con innumerables errores.
Realiza presentación final en formato definitivo.	Realiza de forma eficiente presentación final en formato definitivo completo.	Realiza una presentación parcial del formato definitivo.	Realiza una presentación escasa del formato definitivo.	No realiza presentación final.

## BIBLIOGRAFÍA

**French, T. y Vierck, C.** (1998). *Dibujo de ingeniería y tecnología gráfica. (Tomo II)*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**French, T. y Vierck, C.** (1998). *Dibujo de ingeniería y tecnología gráfica. (Tomo III)*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**French, T. y Vierck, C.** (1998). *Dibujo de ingeniería y tecnología gráfica. (Tomo IV)*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**Gordon, J.** (2004). *Estructuras o por qué las cosas no se caen*. Madrid: Calamar.

**Houldcroft, T.** (2000). *Tecnología de los procesos de soldadura*. Barcelona: Ceac.

**Kummer, N.** (2010). *Albañilería*. Madrid: Gustavo Gili.

**Loft.** (2012). *Dibujar perspectivas, paso a paso*. Barcelona: Loft.

**Luzadder, W.** (1994). *Fundamentos de dibujo en ingeniería*. Ciudad de México: Pearson.

**Nonnast, R.** (2004). *El proyectista de estructuras metálicas. (Volumen 1)*. Madrid: Paraninfo.

**Nonnast, R.** (2006). *El proyectista de estructuras metálicas. (Volumen 2)*. Madrid: Paraninfo.

**Pérez, J.** (2006). *Expresión gráfica en ingeniería*. Madrid: Pearson.

## Sitios web recomendados

### Estructuras metálicas en CAD

<http://www.bibliocad.com/biblioteca/detalles-constructivos/estructuras-de-acero/1>

[http://www.bibliocad.com/biblioteca/estructuras-metalias\\_21575](http://www.bibliocad.com/biblioteca/estructuras-metalias_21575)

<http://www.emagister.com/estructuras-metalias-autocad-tps-307253.htm>

### Estructuras de hormigón en CAD

<http://hostcad.com/category/estructuras/#.UfGIY1hWLC>

<http://www.bibliocad.com/biblioteca/detalles-constructivos/hormigon-armado/1>

<http://portalbloques.com/index.html>

<http://www.slideshare.net/octopus76/dibujo-tecnico-12152189>

## Estructuras de madera en CAD

<http://www.arkiplan.es/arkiplan/manuales/manual-de-uso/1416-cap-06-estructuras-de-madera>

<http://www.bibliocad.com/biblioteca/detalles-constructivos/de-madera/1>

[http://www.bibliocad.com/biblioteca/estructuras-de-madera\\_17737](http://www.bibliocad.com/biblioteca/estructuras-de-madera_17737)

[http://www.dailymotion.com/video/xpe5zz\\_arkitool-plus-estructuras-de-madera-para-cubiertas-inclinadas-autocad-bricscad\\_tech](http://www.dailymotion.com/video/xpe5zz_arkitool-plus-estructuras-de-madera-para-cubiertas-inclinadas-autocad-bricscad_tech)

<http://www.rockwool.es/servicios+y+descargas/descargas/biblioteca+autocad>

BiblioCAD. (2014).

Recuperado de <http://www.bibliocad.com/biblioteca/detalles-constructivos/muros-de-ladrillos/1>

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

# 8. Dibujo digital de montaje industrial

## INTRODUCCIÓN

El dibujo de montaje industrial es un aspecto relevante del dibujo técnico, que se focaliza en la representación de las estructuras de edificios y estructuras industriales para su posterior construcción. Por ello, el desarrollo de los aprendizajes, en las 152 horas pedagógicas del presente módulo, es fundamental para la actividad profesional de los y las estudiantes, dado que les permite especializarse dentro del ejercicio profesional del o la dibujante técnico.

Más específicamente, se espera que las y los estudiantes desarrollen las competencias para representar plantas de emplazamiento del proyecto de edificación, con sus áreas de maniobras, y las plantas de montaje de

estructuras metálicas, caldererías, equipos mecánicos, hormigones prefabricados, ductos y cañerías, sistemas eléctricos y de aislamientos, entre otros. Además, se pretende que desarrollen las habilidades de dibujo de plantas de fundaciones de galpones, de las elevaciones, de los detalles constructivos de las secciones y uniones, y que aprendan a elaborar las notas técnicas explicativas y los diagramas requeridos por el proyecto de montaje industrial.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

<b>MÓDULO 8 · DIBUJO DIGITAL DE MONTAJE INDUSTRIAL</b>	152 HORAS	CUARTO MEDIO
--	-----------	--------------

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

#### OA 6

Dibujar en forma gráfica digital planos de montaje industrial, así como los elementos que conforman proyectos estructurales de ingeniería de obras civiles en madera, hormigón, albañilerías y acero conforme a normativas, manuales y catálogos de fabricación estandarizados.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<b>1.</b> Lee e interpreta planos de estructuras, de terreno y de edificación, obteniendo información relevante para su ejecución, según normativas, manuales, especificaciones y catálogos de fabricación.	<b>1.1</b> Establece los requerimientos de ejecución de un proyecto, a partir de la lectura de planos de fundaciones y movimientos de tierra, considerando la simbología y obras civiles que componen el proyecto, especificaciones técnicas y normativa vigente.	B
	<b>1.2</b> Establece la distribución de los elementos estructurales principales y secundarios de un proyecto, a partir de la lectura de planos de estructuras, identificando simbología, ejes principales, niveles de piso, según las especificaciones técnicas y normativa vigente.	B
	<b>1.3</b> Determina la materialidad, dimensiones y requerimientos de ejecución de un proyecto, a partir de los planos de detalles, de piezas y uniones, según manuales, especificaciones y catálogos de fabricación.	B
	<b>1.4</b> Determina la distribución de las instalaciones correspondientes a muros estructurales, tabiques, vanos y especialidades que componen un proyecto, a partir de la lectura de los planos de edificación, identificando simbología y, según requerimientos de ejecución, especificaciones técnicas y normativa vigente.	B

8.

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
2.	Utiliza manuales técnicos, normativas vigentes, informes e instrucciones escritas para obtener datos, condiciones y características específicas de elementos, según requerimientos del proyecto en desarrollo.	<b>2.1</b> Elabora manualmente pauta acerca de aspectos relevantes que va observando en planos del proyecto de arquitectura, según requisitos del proyecto de estructura en desarrollo.	B
		<b>2.2</b> Utiliza especificaciones técnicas del proyecto de estructura en desarrollo para detallar sus características y materialidad en los planos y detalles según requerimientos de ejecución y construcción.	B
		<b>2.3</b> Utiliza manuales técnicos de materiales y elementos constructivos del proyecto de estructura en desarrollo para especificar sus características en los planos y detalles, según indicaciones del fabricante.	B
		<b>2.4</b> Utiliza normativas vigentes de proyecto de estructura específico identificando condiciones y requerimientos especiales, según características técnicas del proyecto en desarrollo.	B

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<b>3.</b> Dibuja en ambiente asistido por computador plano de infraestructura y montaje del proyecto de edificación considerando las normativas de diseño vigentes, requerimientos específicos de cada especialidad, especificaciones técnicas, y catálogos de fabricación estandarizados.	<b>3.1</b> Dibuja planta de emplazamiento del proyecto en terreno según planos, deslindes y topografía considerando las normativas de diseño vigentes, especificaciones técnicas y requerimientos especiales del proyecto.	<b>B</b> <b>C</b>
	<b>3.2</b> Dibuja el área para maniobras de montaje de diferentes especialidades como estructuras metálicas, hormigones prefabricados, calderería, según planos y requerimientos especiales del proyecto considerando las normativas de diseño vigentes, requerimientos específicos del proyecto, especificaciones técnicas, y catálogos de fabricación estandarizados.	<b>B</b> <b>C</b>
	<b>3.3</b> Dibuja planta para montaje de estructuras metálicas, caldererías, equipos mecánicos y hormigones prefabricados, según planos y normativas de diseño vigentes, especificaciones técnicas, y catálogos de fabricación estandarizados.	<b>B</b> <b>C</b>
	<b>3.4</b> Dibuja planta para montaje de ductos y cañerías, sistemas eléctricos, instrumentación y aislamiento, según planos y normativas de diseño vigentes, especificaciones técnicas, y catálogos de fabricación estandarizados.	<b>B</b> <b>C</b>

**8.**

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>4.</b> Dibuja en ambiente asistido por computador, planos que conforman un proyecto de estructuras metálicas con uniones soldadas y apernadas y su montaje, considerando las normativas de diseño vigente, las especificaciones técnicas, memoria de cálculo y catálogos de fabricación estandarizados.</p>	<p><b>4.1</b> Dibuja la planta de fundaciones de un galpón tipo y representan a escala la ubicación y montaje de marcos típicos y columnas que conforman el proyecto estructural de uniones soldadas y apernadas, considerando los manuales de diseño, especificaciones técnicas, memoria de cálculo y las normativas vigentes NCh 2219.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.2</b> Dibuja las elevaciones de los marcos típicos, columnas y vigas e indican las uniones a detallar, según el diseño del proyecto, considerando los manuales de diseño, especificaciones técnicas, memoria de cálculo y las normativas vigentes NCh 2219.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.3</b> Dibuja los detalles constructivos de las secciones, uniones, encuentros y anclajes indicados en el proyecto de acuerdo con la escala normalizada que permita su proporcionalidad y facilidad de interpretación, considerando los manuales de diseño, especificaciones técnicas, memoria de cálculo y las normativas vigentes NCh 2219.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.4</b> Dibuja cuadros y notas técnicas explicativas, indicando características especiales señaladas en las especificaciones técnicas del proyecto y catálogos de fabricación.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.5</b> Diagrama el contenido de las diferentes plantas, vistas y detalles que conforman el formato definitivo, según escalas que permitan proporcionalidad y facilidad de interpretación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Dibujo digital de montaje industrial</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Desarrollo de planos de área maniobras de montaje de un proyecto de edificación (hormigón prefabricado)
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Dibuja en ambiente asistido por computador, planos de infraestructura y montaje del proyecto de edificación considerando las normativas de diseño vigentes, requerimientos específicos de cada especialidad, especificaciones técnicas, y catálogos de fabricación estandarizados.</p>	<p>3.1 Dibuja planta de emplazamiento del proyecto en terreno según planos, deslindes y topografía considerando las normativas de diseño vigentes, especificaciones técnicas y requerimientos especiales del proyecto.</p> <p>3.2 Dibuja el área para maniobras de montaje de diferentes especialidades como estructuras metálicas, hormigones prefabricados, calderería, según planos y requerimientos especiales del proyecto considerando las normativas de diseño vigentes, requerimientos específicos de cada especialidad, especificaciones técnicas, y catálogos de fabricación estandarizados.</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:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora un texto guía a modo de especificación técnica, en el cual indica las etapas necesarias para el montaje de una edificación de hormigón prefabricado y los requisitos que este debe cumplir, considerando las normativas de diseño vigentes.</li> <li>› Elabora una pauta de autoevaluación para que cada estudiante evalúe su desempeño durante la actividad.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> </ul>

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Tras explicar las etapas y requisitos para el montaje de una edificación de hormigón prefabricado, proporciona el material planimétrico (planos de proyecto).</li><li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li><li>› Realiza una introducción al trabajo que se llevará a cabo, indicando las características generales necesarias para el dibujo del área de maniobras de montaje de una edificación de hormigón prefabricado que las y los estudiantes deberán desarrollar.</li><li>› Entrega el texto guía y la pauta de evaluación para el dibujo del área de maniobras de montaje que sus estudiantes deberán desarrollar.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se organizan en grupos y seleccionan el proyecto a realizar.</li><li>› Interpretan los planos impresos del proyecto, identificando su simbología, notas técnicas, elementos y características principales.</li><li>› Elaboran el dibujo de área de maniobras de montaje del proyecto seleccionado basándose en el texto guía y en la pauta de evaluación, para el desarrollo completo de la planimetría.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Planos impresos (planos de proyecto).</li><li>› Textos guía.</li><li>› Especificaciones técnicas.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que realicen una autoevaluación utilizando la pauta de evaluación ya entregada en el comienzo del trabajo para, luego, ocupando el mismo documento, explicar la evaluación al grupo.</li><li>› Se cierra la actividad con la retroalimentación del o la docente, con énfasis en la revisión de los procesos de dibujo hasta obtener el producto final, asegurando los estándares de calidad y cumpliendo los plazos establecidos.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Los y las representantes de cada equipo exponen su dibujo del área de maniobras de montaje que desarrollaron.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Dibujo digital de montaje industrial</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Proyecto desarrollo de dibujo de estructura y montaje de un galpón tipo (estructura metálica de 300 m <sup>2</sup> )
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	18 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>4.</b> Dibuja en ambiente asistido por computador, planos que conforman un proyecto de estructuras metálicas con uniones soldadas y apernadas de una edificación, considerando las normativas de diseño vigente, las especificaciones técnicas, memoria de cálculo y catálogos de fabricación estandarizados.</p>	<p>4.1 Dibuja en ambiente asistido por computación, la planta de fundaciones de un galpón tipo y representan a escala la ubicación y cantidad de marcos típicos y columnas que conforman el proyecto estructural de uniones soldadas y apernadas, considerando los manuales de diseño, especificaciones técnicas, memoria de cálculo y las normativas vigentes.</p> <p>4.2 Dibuja las elevaciones de los marcos típicos, columnas y vigas e indican las uniones a detallar, según el diseño del proyecto, considerando los manuales de diseño, especificaciones técnicas, memoria de cálculo y las normativas vigentes.</p> <p>4.5 Diagrama el contenido de las diferentes plantas, vistas y detalles que conforman el formato definitivo, según escalas que permitan proporcionalidad y facilidad de interpretación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método proyecto
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora una presentación multimedia en la que expone las etapas constructivas y de montaje de un galpón tipo de estructura metálica, explicando sus partes y características principales, formas constructivas, materiales, dimensiones, detalles constructivos y las normativas generales que rigen su construcción.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> </ul>

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explica las etapas constructivas de un galpón tipo de estructura metálica y recoge dudas que se puedan presentar.</li><li>› Entrega diferentes planos simples de galpones tipo, para que sus estudiantes seleccionen uno, al cual deberán proyectar el dibujo de la estructura metálica y montaje del galpón seleccionado.</li><li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Interpretan planos simples de galpones tipo, utilizados como modelos didácticos, identificando su simbología, notas técnicas, elementos y características principales.</li><li>› Se organizan en grupos y seleccionan el proyecto a realizar.</li><li>› Los y las integrantes de cada grupo se reparten las actividades para llevar a cabo el proyecto.</li><li>› Elaboran un listado de elementos y características principales de la estructura metálica del galpón seleccionado.</li><li>› Revisan normativa NCh 2219, dibujos técnicos para estructuras metálicas y manuales técnicos, según elementos y características identificados para la estructura metálica del galpón seleccionado.</li><li>› Aplican condiciones y requerimientos indicados en la normativa NCh 2219, dibujos técnicos para estructuras metálicas y manuales técnicos.</li><li>› Desarrollan el dibujo de la planta de fundaciones de un galpón tipo seleccionado y representan a escala la ubicación y la cantidad de marcos típicos y columnas que conforman el proyecto estructural de uniones soldadas y apernadas, según requerimientos del proyecto.</li><li>› Realizan el dibujo de las elevaciones de los marcos típicos, columnas y vigas e indican las uniones a detallar, según requerimientos del proyecto.</li><li>› Elaboran la presentación final en formato definitivo y escalas, según requerimientos.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Computador.</li><li>› Proyectos.</li><li>› Planos impresos (material didáctico).</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cierra la actividad entregando una retroalimentación, con énfasis en la importancia de revisar los procesos de dibujo hasta obtener el producto final, asegurar los estándares de calidad y cumplir los plazos establecidos.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Para finalizar, las y los representantes de cada equipo exponen su proyecto de dibujo de galpón tipo de estructura metálica.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Dibujo digital de montaje industrial	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>4.</b> Dibuja en ambiente asistido por computador, planos que conforman un proyecto de estructuras metálicas con uniones soldadas y apernadas de una edificación, considerando las normativas de diseño vigente, las especificaciones técnicas, memoria de cálculo y catálogos de fabricación estandarizados.</p>	<p><b>4.1</b> Dibuja en ambiente asistido por computación, la planta de fundaciones de un galpón tipo y representan a escala la ubicación y cantidad de marcos típicos y columnas que conforman el proyecto estructural de uniones soldadas y apernadas, considerando los manuales de diseño, especificaciones técnicas, memoria de cálculo y las normativas vigentes.</p> <p><b>4.2</b> Dibuja las elevaciones de los marcos típicos, columnas y vigas e indican las uniones a detallar, según el diseño del proyecto, considerando los manuales de diseño, especificaciones técnicas, memoria de cálculo y las normativas vigentes.</p> <p><b>4.5</b> Diagrama el contenido de las diferentes plantas, vistas y detalles que conforman el formato definitivo, según escalas que permitan proporcionalidad y facilidad de interpretación de acuerdo a los requerimientos del proyecto.</p>	<p><b>B</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><b>C</b> 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> <p><b>D</b> Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p>

8.

## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>De acuerdo al plano seleccionado, el grupo de estudiantes realizan el dibujo de un galpón tipo, de estructura metálica con uniones soldadas y apernadas según normativa NCh 2219 dibujos técnicos para estructuras metálicas, requerimientos del proyecto y manuales técnicos relacionados.</p> <p>La actividad será evaluada mediante una rúbrica basada en los criterios y Objetivos de Aprendizaje.</p>	<p>Rúbrica que dé cuenta de los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Interpreta planimetría identificando simbología y elementos principales.</li><li>› Aplica normativas NCh 2219 dibujos técnicos para estructuras metálicas y manuales técnicos relacionados.</li><li>› Realiza dibujo de planta de fundaciones de galpón tipo seleccionado según requerimientos del proyecto.</li><li>› Realiza dibujo de las elevaciones de los marcos típicos, columnas y vigas de galpón tipo seleccionado según requerimientos del proyecto.</li><li>› Utiliza herramientas del <i>software</i>.</li><li>› Realiza presentación final en formato definitivo</li></ul>

## Ejemplo de rúbrica

Rúbrica para evaluar dibujo de galpón tipo estructura metálica (24 puntos)

TAREA	DESTACADO 4 PUNTOS	ACEPTABLE 3 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Interpreta planimetría identificando simbología y elementos principales.	Interpreta planimetría y simbología de manera correcta identificando y elaborando listado con la totalidad de los elementos principales y secundarios de la estructura metálica del galpón seleccionado.	Interpreta planimetría y simbología identificando y elaborando listado parcial de los elementos principales y secundarios de la estructura metálica del galpón seleccionado.	Interpreta con dificultad planimetría y simbología identificando y elaborando listado parcial de los elementos principales y secundarios de la estructura metálica del galpón seleccionado.	No logra interpretar los elementos de la planimetría. No logra identificar elementos principales.
Aplica normativas NCh 2219 dibujos técnicos para estructuras metálicas y manuales técnicos relacionados.	Aplica requerimientos y condiciones establecidas por la normativa y manuales técnicos relacionados a la estructura metálica del galpón seleccionado de manera correcta.	Aplica requerimientos y condiciones establecidas por la normativa y manuales técnicos relacionados a la estructura metálica del galpón seleccionado de manera correcta después de algunos errores.	Aplica requerimientos y condiciones establecidas por la normativa y manuales técnicos relacionados a la estructura metálica del galpón seleccionado de manera incorrecta, hasta que finalmente logra aplicarlos de manera adecuada.	No logra aplicar requerimientos y condiciones establecidos por la normativa y manuales técnicos relacionados.
Realiza dibujo de planta de fundaciones de galpón tipo, seleccionado según requerimientos del proyecto.	Realiza dibujo de planta de fundaciones de galpón tipo, seleccionado a escala adecuada y de manera completa sin errores.	Realiza dibujo de planta de fundaciones de galpón tipo, seleccionado a escala adecuada de manera parcial y con algunos errores.	Realiza dibujo de planta de fundaciones de galpón tipo, seleccionado de manera incorrecta, hasta que finalmente logra realizar dibujo de manera y escala adecuada.	No logra realizar el dibujo de planta de fundaciones de galpón tipo seleccionado, o lo hace con innumerables errores.
Realiza dibujo de las elevaciones de los marcos típicos, columnas y vigas de galpón tipo seleccionado según los requerimientos del proyecto.	Realiza dibujo de las elevaciones de los marcos típicos, columnas y vigas de galpón tipo, seleccionado a escala adecuada y de manera completa sin errores.	Realiza dibujo de las elevaciones de los marcos típicos, columnas y vigas de galpón tipo, seleccionado a escala adecuada de manera parcial y con algunos errores.	Realiza dibujo de las elevaciones de los marcos típicos, columnas y vigas de galpón tipo, seleccionado de manera incorrecta, hasta que finalmente logra aplicar escala de manera adecuada.	No logra realizar el dibujo de las elevaciones de los marcos típicos, columnas y vigas de galpón tipo seleccionado, o lo hace con innumerables errores.

Rúbrica para evaluar dibujo de galpón tipo estructura metálica (24 puntos)

TAREA	DESTACADO 4 PUNTOS	ACEPTABLE 3 PUNTOS	EN DESARROLLO 2 PUNTOS	REQUIERE APOYO 1 PUNTO
Utiliza herramientas del <i>software</i>	Utiliza herramientas generales de dibujo; edición e impresión del <i>software</i> de manera completa y sin errores.	Utiliza herramientas generales de dibujo; edición e impresión del <i>software</i> de manera parcial y cometiendo algunos errores.	Utiliza herramientas generales de dibujo; edición e impresión del <i>software</i> de manera incorrecta, hasta que finalmente logra aplicarlos de manera adecuada.	No logra utilizar herramientas generales de dibujo; edición e impresión del <i>software</i> de manera correcta, o lo hace con innumerables errores.
Realiza presentación final en formato definitivo.	Realiza de forma eficiente presentación final en formato definitivo completo.	Realiza una presentación parcial del formato definitivo.	Realiza una presentación escasa del formato definitivo.	No realiza presentación final.

## BIBLIOGRAFÍA

**French, T. y Vierck, C.** (1998). *Dibujo de ingeniería y tecnología gráfica. (Tomo II)*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**French, T. y Vierck, C.** (1998). *Dibujo de ingeniería y tecnología gráfica. (Tomo III)*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**French, T. y Vierck, C.** (1998). *Dibujo de ingeniería y tecnología gráfica. (Tomo IV)*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**Loft.** (2012). *Dibujar perspectivas, paso a paso*. Barcelona: Loft.

**Luzadder, W.** (1994). *Fundamentos de dibujo en ingeniería*. Ciudad de México: Pearson.

**Nonnast, R.** (2004). *El proyectista de estructuras metálicas. (Volumen 1)*. Madrid: Paraninfo.

**Tornero Martínez, F.** (2009). *Iniciación al diseño industrial con Solid Edge V20*. Barcelona: Marcombo.

# 9. Cubicación de proyectos

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 152 horas pedagógicas y su objetivo es que las y los estudiantes aprendan a cuantificar y cotizar los elementos, materiales, superficies y volúmenes necesarios para construir un proyecto simple en el área de arquitectura e ingeniería de obras civiles y mecánicas. Para ello, se espera que, a través de actividades grupales, desarrollen las competencias para elaborar un presupuesto detallado, utilizando programas computacionales de edición de textos y planillas de cálculos.

Como referencia, es necesario tener un proyecto, el cual puede ser alguno que los y las estudiantes hayan dibujado en alguno de los módulos anteriores. Los elementos teórico-conceptuales necesarios para ello, como los métodos de cubicación, deben integrarse al proceso de enseñanza y aprendizaje en la medida en que sea requerido por la complejidad del proyecto. Además, se sugiere abordar la cotización de todos los insumos, para –posteriormente– elaborar el presupuesto definitivo, considerando utilidades, mano de obra, leyes laborales y normativa tributaria vigente.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 8 · CUBICACIÓN DE PROYECTOS		152 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 9</b> Cubicar manual y digitalmente, volúmenes, superficies, elementos, materiales, considerando diversos sistemas de medida, utilizando los programas computacionales apropiados a los requerimientos del proyecto.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Calcula cantidades unitarias, superficies y volúmenes para cuantificar elementos, materiales y mano de obra involucrada en las diferentes partidas de construcción de un proyecto, según las respectivas especificaciones técnicas de forma manual y utilizando programas computacionales.	<b>1.1</b> Cuantifica elementos unitarios de un proyecto según su planimetría y especificaciones técnicas, considerando la reutilización y/o reciclaje de materiales.	<b>I</b>	
	<b>1.2</b> Determina metros cuadrados de materiales para la edificación de un proyecto mediante diferenciación de zonas por materiales según sus especificaciones técnicas y planimetría, registrando el procedimiento y obteniendo resultados de forma manual y mediante herramientas computacionales.	<b>B</b>	
	<b>1.3</b> Determina los metros cúbicos de las diferentes partidas de obra de un proyecto, conforme a sus especificaciones técnicas y a los requerimientos definidos en la planimetría, registrando el procedimiento y obteniendo resultados de forma manual y mediante herramientas computacionales.	<b>B</b>	

9.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.4</b> Calcula la mano de obra necesaria según las actividades, etapas y partidas del proyecto, presentes en las especificaciones técnicas correspondientes, considerando normativa laboral vigente y utilizando programa computacional.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>1.5</b> Confecciona el listado definitivo de elementos y materiales cubicados indicando unidad de medida y categorizándolos conforme a especificaciones técnicas mediante programa computacional.</p>	<p><b>H</b></p>
<p><b>2.</b> Cotiza materiales y mano de obra para las diferentes partidas de construcción de un proyecto, conforme a sus especificaciones técnicas, cubicaciones y a catálogos técnicos actualizados, considerando eficiencia energética, rendimiento y porcentaje de pérdida de los materiales.</p>	<p><b>2.1</b> Determina mediante programa computacional el rendimiento de los materiales, en base a manuales de cubicación y catálogos técnicos del fabricante, considerando el uso eficiente de los recursos.</p>	<p><b>I</b></p>
	<p><b>2.2</b> Calcula mediante programa computacional porcentajes de pérdida de materiales de acuerdo a especificaciones de catálogos de fabricación y manuales técnicos, considerando la reutilización y reciclaje de los recursos.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b>      <b>I</b></p>
	<p><b>2.3</b> Cotiza materiales, productos y elementos de construcción, utilizando manuales de cubicación y presupuestos, catálogos técnicos y comparación de mercado, considerando precio, calidad y eficiencia energética de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b>      <b>I</b></p>
	<p><b>2.4</b> Cotiza el valor de la mano de obra según el cálculo total de horas-hombre requeridas, considerando especialización de la misma y rendimiento, de acuerdo a las actividades, etapas y partidas del proyecto, conforme a las normativas tributarias y laborales.</p>	<p><b>F</b></p>
	<p><b>2.5</b> Elabora en planillas de cálculo digital de cotización en base a cubicación realizada y análisis de precios unitarios de materiales, según itemizado de especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>H</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Confecciona un presupuesto detallado mediante planilla de cálculo computacional de los elementos, materiales y mano de obra requeridos para la ejecución de las diferentes partidas del proyecto, elaborando los respectivos análisis de precios unitarios por partida y considerando las normativas tributarias y laborales vigentes.</p>	<p><b>3.1</b> Completa tablas de análisis de precios unitarios por partida según cotización definida, especificaciones técnicas y catálogos de cubicación y presupuestos.</p>	<p>H</p>
	<p><b>3.2</b> Elabora presupuesto digital en coordinación con ítems de especificaciones técnicas del proyecto, utilizando listado de cubicación final de materiales, mano de obra y análisis de precios unitarios considerando leyes tributarias y laborales vigentes.</p>	<p>H</p>
	<p><b>3.3</b> Utiliza fórmulas de cálculo y herramientas de edición del programa computacional para elaborar el presupuesto con atención al formato, estructura y ortografía que asegure la calidad final.</p>	<p>H</p>
	<p><b>3.4</b> Entrega presupuesto definitivo dentro de un plazo establecido para el proceso de evaluación de costos y adquisiciones.</p>	<p>C</p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Cubicación de proyectos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Cubicación de revestimientos para una vivienda de entre 60 m <sup>2</sup> y 80 m <sup>2</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	20 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Calcula cantidades unitarias, superficies y volúmenes para cuantificar elementos, materiales y mano de obra involucrada en las diferentes partidas de construcción de un proyecto, según las respectivas especificaciones técnicas de forma manual y utilizando programas computacionales.</p>	<p>1.2. Determina metros cuadrados de materiales para la edificación de un proyecto mediante diferenciación de zonas por materiales según sus especificaciones técnicas y planimetría, registrando el procedimiento y obteniendo resultados de forma manual y mediante herramientas computacionales.</p> <p>1.3. Determina los metros cúbicos de las diferentes partidas de obra de un proyecto, conforme a sus especificaciones técnicas y a los requerimientos definidos en la planimetría, registrando el procedimiento y obteniendo resultados de forma manual y mediante herramientas computacionales.</p> <p>1.4. Confecciona el listado definitivo de elementos y materiales cubcados indicando unidad de medida y categorizándolos conforme a especificaciones técnicas mediante programa computacional.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método proyecto

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:

- › Elabora una presentación multimedia, en la que explica las características de las partidas de terminaciones con énfasis en los revestimientos para pavimentos, muros, cielos y cubiertas, y describe los diferentes tipos de pavimentos (cerámicos, pétreos, de madera, vinílico, radieres afinados manual y mecánicamente, etc.), los distintos revestimientos de muro (madera, revoques, estucos y pinturas, planchas yeso cartón, plancha fibrocemento, cerámicos, vinílico, etc.), revestimientos de cielo (madera, planchas yeso cartón, empastados, pinturas, etc.) y revestimientos de cubierta (teja asfáltica, planchas de fibrocemento, tejas de arcilla, etc.). Además, explica usos y mecanismos de instalación para una vivienda, basándose en sus especificaciones técnicas.

#### Recursos:

- › Computador.



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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Tras explicar los aspectos abordados en la presentación multimedia, proporciona diferentes proyectos de viviendas simples de entre 60 y 80 m<sup>2</sup>, planimetría completa digital y/o impresa con sus respectivas especificaciones técnicas para que sus estudiantes puedan seleccionar (modelo didáctico).</li> <li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Interpretan planos de arquitectura, utilizados como modelos didácticos, identificando su simbología, notas técnicas, elementos y características principales.</li> <li>› Interpretan ítems de terminaciones de especificaciones técnicas de los proyectos entregados.</li> <li>› Forman grupos de dos a cuatro integrantes y reparten las tareas a realizar según los requisitos expuestos por el o la docente.</li> <li>› Elaboran un listado con los revestimientos contenidos en las especificaciones técnicas del proyecto escogido, relacionándolos con los planos correspondientes.</li> <li>› Realizan diferenciación en el plano por tipo de revestimiento indicado en las especificaciones técnicas.</li> <li>› Calculan los m<sup>2</sup> de cada tipo de pavimento, mediante descomposición de las zonas en figuras geométricas simples y empleando herramientas de cálculo de superficies provistas por el programa de dibujo asistido por computación.</li> <li>› Elaboran un listado final de cubicaciones de revestimientos, indicando la unidad de medida y categorizando dichas cubicaciones conforme a especificaciones técnicas mediante planilla de cálculo computacional.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Laboratorio de computación con programa de dibujo asistido por computación.</li> <li>› Proyector.</li> <li>› Planos de viviendas de entre 60 y 80 m<sup>2</sup> y especificaciones técnicas correspondientes (material didáctico).</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega retroalimentación y establece puntos relevantes de la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entregan su trabajo en formato digital, el cual consiste en los planos intervenidos y la planilla con el listado final de cubicaciones.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Cubicación de proyectos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Determinación de rendimientos y pérdidas de materiales de construcción
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	8 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>2.</b> Cotiza materiales y mano de obra para las diferentes partidas de construcción de un proyecto, conforme a sus especificaciones técnicas, cubicaciones y a catálogos técnicos actualizados, considerando eficiencia energética, rendimiento y porcentaje de pérdida de los materiales.</p>	<p>2.1 Determina mediante programa computacional el rendimiento de los materiales, en base a manuales de cubicación y catálogos técnicos del fabricante, considerando el uso eficiente de los recursos.</p> <p>2.2 Calcula mediante programa computacional porcentajes de pérdida de materiales de acuerdo a especificaciones de catálogos de fabricación y manuales técnicos, considerando la reutilización y reciclaje de los recursos.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:</b>	
<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora un texto guía que incluya ejemplos de cálculos de rendimiento y pérdidas de materiales según manuales técnicos de cubicación y fichas técnicas de materiales.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> </ul>

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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega el texto guía elaborado y fichas técnicas de materiales y manuales de cubicación a modo de ejemplo.</li> <li>› Da las instrucciones para resolver la actividad, responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Revisan el texto guía con apoyo de su docente, quien aclara posibles dudas.</li> <li>› Recopilan los listados finales de cubicaciones hechas por ellos mismos en ejercicios anteriores, para desarrollar la presente actividad, junto con las respectivas especificaciones técnicas.</li> <li>› Desarrollan el texto guía con apoyo de los recursos descritos, elaborando un listado de rendimiento y pérdidas de los materiales abordados, clasificados por tipo y con las cantidades finales de compra.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Laboratorio de computación con acceso a internet.</li> <li>› Listado de cubicaciones finales con especificaciones técnicas correspondientes.</li> <li>› Fichas técnicas de materiales.</li> <li>› Manuales de cubicación.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega retroalimentación y establece puntos relevantes de la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entregan su trabajo en formato digital, el cual consiste en el listado definitivo de rendimiento y pérdidas de los materiales abordados, clasificados por tipo y con las cantidades finales de compra.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Cubicación de proyectos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Cotiza materiales y mano de obra para las diferentes partidas de construcción de un proyecto, conforme a sus especificaciones técnicas, cubicaciones y a catálogos técnicos actualizados, considerando eficiencia energética, rendimiento y porcentaje de pérdida de los materiales.</p>	<p><b>2.1</b> Determina mediante programa computacional el rendimiento de los materiales, en base a manuales de cubicación y catálogos técnicos del fabricante, considerando el uso eficiente de los recursos.</p> <p><b>2.2</b> Calcula mediante programa computacional porcentajes de pérdida de materiales de acuerdo a especificaciones de catálogos de fabricación y manuales técnicos, considerando la reutilización y reciclaje de los recursos.</p>	<p><b>B</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><b>H</b> Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p> <p><b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>De acuerdo a listado de cubicaciones previas obtenidas de las correspondientes especificaciones técnicas, las y los estudiantes realizan análisis de rendimientos y pérdidas de materiales entregando listado definitivo para determinar las cantidades finales de compra de materiales e insumos para la construcción de un proyecto.</p> <p>La actividad será evaluada mediante una pauta de cotejo basada en los criterios y objetivos genéricos.</p>	<p>Pauta de cotejo con los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Trabaja en base a formato indicado.</li> <li>› Recopila los recursos necesarios para efectuar su trabajo.</li> <li>› Busca proactivamente solucionar problemas relacionados a la actividad.</li> <li>› Utiliza especificaciones técnicas, fichas técnicas y manuales de cubicación.</li> <li>› Presenta la totalidad de los resultados solicitados.</li> <li>› Realiza comparación de materiales en función de su capacidad de eficiencia energética y rendimientos.</li> <li>› Realiza análisis de pérdidas con perspectivas de reciclaje.</li> <li>› Realiza una entrega prolija de su trabajo dentro del tiempo establecido.</li> </ul>

## BIBLIOGRAFÍA

**Eyzaguirre, C.** (2010). *Costos y presupuestos para edificaciones con Excel 2010*. Lima: Macro.

**Jansa, J.** (1975). *Cómo presupuestar una obra*. Barcelona: Reverté.

**Tournus, J.** (1980). *Las medidas en la vivienda*. Barcelona: Reverté.

**Valderrama, F.** (2010). *Mediciones y presupuestos para arquitectos e ingenieros de edificación*. Barcelona: Reverté.

## Sitios web recomendados

### Cubicar hormigones

Docente Bombal. (2014).

Recuperado de <http://docentebombal.blogspot.com/2012/08/tablas-para-cubicar-hormigon-y-acero.html>

Scribd. (2014). *Técnicas de cubicación*.

Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/64271920/Tecnicas-de-Cubicacion>

[http://presupuv.weebly.com/uploads/6/7/4/6/6746236/ejercicio\\_cubicacin\\_obra\\_gruesa.01.pdf](http://presupuv.weebly.com/uploads/6/7/4/6/6746236/ejercicio_cubicacin_obra_gruesa.01.pdf)

Constructor Civil (2014).

Recuperado de <http://www.constructorcivil.org/2010/01/herramienta-online-para-cubicar.html>

### Cubicar albañilerías

[http://presupuv.weebly.com/uploads/6/7/4/6/6746236/estructura\\_unidad\\_18\\_analisis\\_de\\_p.u.\\_albaileras.pdf](http://presupuv.weebly.com/uploads/6/7/4/6/6746236/estructura_unidad_18_analisis_de_p.u._albaileras.pdf)

Chile comparte (2014).

Recuperado de <http://www.chilecomparte.cl/topic/1696663-apuntes-de-construccion-cubicacion/>

Foros ConstruyeAprende (2014).

Recuperado de <http://www.construyeaprende.com/foros/cubicacion-vivienda-albanileria-vt6851.html>

### Cubicar estructuras de tabiquerías

Scribd. (2014). *Cómo cubicar la madera*.

Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/69684399/Como-Cubicar-La-Madera>

Tabiques de madera (2014).

Recuperado de <http://todotabiquesdemadera.blogspot.com/>

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

# 10. Impresión y reproducción de planos

## INTRODUCCIÓN

Este módulo, con un total de 76 horas pedagógicas, permite a cada estudiante de la especialidad desarrollar un manejo preciso de los diferentes *software*, equipos computacionales, impresoras digitales o *plotters*. Para estos efectos, se espera que las y los estudiantes apliquen las habilidades y competencias necesarias para utilizar programas computacionales con el propósito de dibujar y representar en forma gráfica proyectos concernientes al área de construcción y arquitectura. Para ello, deberán recurrir a los aprendizajes desarrollados en tercer año medio y la habilidad de levantar información.

Finalmente, se pretende que sean capaces de manejar las variables y parámetros de los equipos de impresión para obtener archivos o planos definitivos impresos en diferentes tamaños de papel.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 10 · IMPRESIÓN Y REPRODUCCIÓN DE PLANOS		76 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 8</b>			
Imprimir y reproducir las representaciones gráficas digitales elaboradas, definiendo los parámetros de los equipos de impresión y reproducción para garantizar reproducciones ajustadas a estándares de calidad.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
1. Diagrama presentación final de lámina en ambiente <i>layout</i> utilizando las herramientas del programa para definir formato, escalas de cada plano, textos, diseño de viñeta, cuadros y esquemas de información complementaria, según requerimientos de la presentación.	<b>1.1</b> Define parámetros iniciales para crear una presentación de planos, configurando elección de impresora, tamaño de papel, área de trazado y escala de trazado, en base a requisitos de presentación de proyecto y herramientas del programa computacional.	H	
	<b>1.2</b> Crea y edita ventanas de visualización para cada plano, cuadro informativo y/o esquema, definiendo sus escalas según requisitos de presentación del proyecto y herramientas del programa computacional.	H	
	<b>1.3</b> Incorpora viñeta y rótulos de cada elemento de la presentación, en función de la escala y formato de papel requerido para la presentación del proyecto.	H	
	<b>1.4</b> Diagrama lámina definitiva, determinando ubicación de las diferentes ventanas de visualización, estableciendo relación coherente entre los elementos requeridos para la presentación del proyecto.	C	H

10.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Configura parámetros de impresión para presentación <i>layout</i> definitiva realizando pruebas en vistas previas e impresiones digitales, según requerimientos de la presentación y manuales técnicos.</p>	<p><b>2.1</b> Configura parámetros de salida para impresora digital, controlando formato de impresión, orientación y resolución en base a manual técnico.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>2.2</b> Utiliza estilos de trazado por color CTB y estilos de trazado guardados por el usuario STB para la correcta impresión del color, tipo y grosor de las líneas a diferentes escalas, en base a manuales técnicos.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>2.3</b> Genera vistas previas e impresiones digitales de prueba detectando desajustes en relación a los requerimientos de la presentación del proyecto.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>2.4</b> Corrige desajustes detectados para la impresión digital definitiva del archivo en base a requisitos de presentación del proyecto.</p>	<p><b>C</b></p>
<p><b>3.</b> Plotea o imprime en papel lámina(s) definitiva(s) del proyecto, en base manuales técnicos del equipo y requerimientos de la presentación.</p>	<p><b>3.1</b> Revisa adecuada colocación del papel en equipo de impresión corroborando formato y tipo (bond, fotográfico, alta resolución, vegetal, poliéster, etc.), según manual técnico del equipo.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>3.2</b> Define parámetros de salida del programa de dibujo asistido por computador al equipo de impresión utilizando estilos de trazado CTB y STB, según manuales técnicos.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>3.3</b> Obtiene impresión de lámina definitiva desde equipo de impresión controlando el resultado en función de los requerimientos de presentación del proyecto.</p>	<p><b>C</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Impresión y reproducción de planos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Creación del formato de presentación y ventanas de visualización
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Diagrama presentación final de lámina en ambiente <i>layout</i> utilizando las herramientas del programa para definir formato, escalas de cada plano, textos, diseño de viñeta, cuadros y esquemas de información complementaria, según requerimientos de la presentación.	1.1 Define parámetros iniciales para crear una presentación de planos, configurando elección de impresora, tamaño de papel, área de trazado y escala de trazado, en base a requisitos de presentación de proyecto y herramientas del programa computacional. 1.2 Crea y edita ventanas de visualización para cada plano, cuadro informativo y/o esquema, definiendo sus escalas según requisitos de presentación de proyecto y herramientas del programa computacional.
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:

- › Proporciona un texto guía que incluya ejemplos de configuración de parámetros iniciales para crear una presentación de planos y ejemplos de creación y edición de ventanas de visualización.

#### Recursos:

- › Computador.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega y guía la revisión del texto guía elaborado. Resuelve consultas que puedan surgir a partir de los ejemplos incluidos en dicho texto.</li><li>› Entrega manuales de herramientas del programa de dibujo asistido por computación, motivando a sus estudiantes a resolver de manera autónoma el texto guía entregado.</li><li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Revisan el texto guía en conjunto con su docente, quien aclara dudas.</li><li>› Disponen de los archivos de los planos ejemplos y/o planos desarrollados por ellos mismos con anterioridad.</li><li>› Desarrollan la actividad basándose en el texto guía y en los manuales de uso del programa computacional.</li><li>› De manera autónoma, crean diferentes ventanas de visualización de los planos a las escalas requeridas en el formato indicado.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Laboratorio de computación con programa de dibujo asistido por computador.</li><li>› Proyector.</li><li>› Manuales de uso de programa de dibujo asistido por computador.</li><li>› Archivos de planos.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega retroalimentación y establece puntos relevantes de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Utilizando un proyector, exponen su trabajo, haciendo demostración de uso de, al menos, dos herramientas computacionales.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Impresión y reproducción de planos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Diagramación de lámina de presentación definitiva
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	8 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Diagrama presentación final de lámina en ambiente <i>layout</i> utilizando las herramientas del programa para definir formato, escalas de cada plano, textos, diseño de viñeta, cuadros y esquemas de información complementaria, según requerimientos de la presentación.	1.4 Diagrama lámina definitiva determinando ubicación de las diferentes ventanas de visualización, estableciendo relación coherente entre los elementos requeridos para la presentación del proyecto.
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:

- › Elabora un texto guía que incluya ejemplos de lo siguiente:
  - Diagramación en función de los requisitos de presentación para tramitaciones de planos en organismos públicos y privados.
  - Uso del programa computacional correspondiente.
  - Técnicas de diagramación de láminas según pesos visuales.
  - Información necesaria para determinar una y más láminas.

#### Recursos:

- › Computador.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega y guía la revisión del texto guía.</li><li>› Entrega los manuales de herramientas del programa de dibujo asistido por computación y textos referentes a técnicas de diagramación de láminas, motivando a sus estudiantes a resolver de manera autónoma el texto guía entregado.</li><li>› Responde consultas y elabora preguntas en plenario para levantar los conocimientos previos de las y los estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Revisan el texto guía en conjunto con su docente, quien aclara posibles dudas.</li><li>› Disponen de los archivos de los planos ejemplos y/o planos desarrollados por ellos mismos con anterioridad.</li><li>› Desarrollan la actividad basándose en el texto guía, en los manuales de uso del programa computacional y en los textos de técnicas de diagramación.</li><li>› De forma autónoma, diagraman los planos a las escalas requeridas y en el formato indicado.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Laboratorio de computación con programa de dibujo asistido por computador.</li><li>› Proyector.</li><li>› Manuales de uso de programa de dibujo asistido por computador.</li><li>› Textos de técnicas de diagramación.</li><li>› Archivos de planos.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega retroalimentación y establece puntos relevantes de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Exponen, con un proyector, las láminas finales de los planos a las escalas requeridas en el formato indicado, haciendo demostración de uso de al menos dos herramientas computacionales.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Impresión y reproducción de planos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>1.</b> Diagrama presentación final de lámina en ambiente <i>layout</i> utilizando las herramientas del programa para definir formato, escalas de cada plano, textos, diseño de viñeta, cuadros y esquemas de información complementaria, según requerimientos de la presentación.</p>	<p><b>1.1</b> Define parámetros iniciales para crear una presentación de planos, configurando elección de impresora, tamaño de papel, área de trazado y escala de trazado, en base a requisitos de presentación del proyecto y herramientas del programa computacional.</p> <p><b>1.2</b> Crea y edita ventanas de visualización para cada plano, cuadro informativo y/o esquema, definiendo sus escalas según requisitos de presentación del proyecto y herramientas del programa computacional.</p> <p><b>1.4</b> Diagrama lámina definitiva determinando ubicación de las diferentes ventanas de visualización, estableciendo relación coherente entre los elementos requeridos para la presentación del proyecto.</p>	<p><b>C</b> 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> <p><b>H</b> Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p>

## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>De acuerdo a planos previamente confeccionados en programa de dibujo asistido por computador, las y los estudiantes preparan presentación en <i>layout</i> para lámina definitiva de ploteo, definiendo los parámetros iniciales, configurando las distintas ventanas de visualización y diagramando las láminas finales según requisitos de presentación del proyecto.</p> <p>La actividad será evaluada mediante una pauta de cotejo basada en los criterios y objetivos de aprendizaje.</p>	<p>Pauta de cotejo con los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Trabaja en base a formato y herramientas indicadas.</li><li>› Busca proactivamente solucionar problemas relacionados a la actividad utilizando documentos técnicos.</li><li>› Utiliza herramientas del programa de dibujo asistido por computación para la correcta ejecución de su trabajo.</li><li>› Presenta la totalidad de los planos solicitados.</li><li>› Diagrama según requisitos de presentación de planos para tramitación y criterios de diagramación de láminas.</li><li>› Realiza una entrega prolija de su trabajo dentro del tiempo establecido.</li></ul>

## BIBLIOGRAFÍA

- Asencio, F.** (2005). *Arquitectura de Casas*. Barcelona: Atrium.
- Carranza, O.** (2012). *Técnicas paso a paso con AutoCAD 3D*. Lima: Macro.
- 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 y Alfaomega.** (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.

## Sitios web recomendados

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

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

### Cómo acotar dimensiones y ángulos en AutoCAD 2010

Curso de AutoCAD 2012. (2014).  
Recuperado de [http://www.aulacliç.es/autocad-2012/t\\_27\\_1.htm](http://www.aulacliç.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)  
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).

# Módulo común: Emprendimiento y empleabilidad

## INTRODUCCIÓN

A diferencia de los otros módulos, este responde a Objetivos de Aprendizaje Genéricos y no a los de Especialidad. Al finalizar, se espera que los y las estudiantes hayan desarrollado las competencias necesarias para:

- › Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes y personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.
- › Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.
- › Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.
- › Empezar iniciativas útiles en los lugares de trabajo o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para hacerlos viables.
- › Tomar decisiones financieras bien informadas, con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente, del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio así como de la inversión.

Todas estas capacidades son muy relevantes para asegurar la empleabilidad y para generar condiciones personales para el emprendimiento en estudiantes de las especialidades de Formación Técnico-Profesional.

En este contexto, se considerará la siguiente definición de *empleabilidad*: “La empleabilidad se entiende como el conjunto de aptitudes y de actitudes que brindan a un individuo la oportunidad de ingresar a un puesto de trabajo y además de permanecer y progresar en él” (Campos, 2003, p. 3).

En cuanto al concepto de *emprendimiento*, el Centro Internacional para la Educación y Formación Técnica y Profesional –UNEVOC–, perteneciente a la Unesco, señala que es una competencia clave en el proceso educativo, en la medida que permite transformar ideas en acciones, potenciando la creatividad y la seguridad en sí mismos para lograr las metas que se proponen (UNEVOC, 2006).

Otras descripciones del concepto *emprendimiento* llevan a concluir que se trata de un proceso dinámico, una actividad intencionada que debe ayudar a las personas al desarrollo e integración de sus capacidades de pensar, establecer relaciones, determinar pautas, inferir conclusiones y descubrir situaciones y consecuencias.

De esta manera, en el módulo de Emprendimiento y empleabilidad se busca que los y las estudiantes desarrollen su capacidad emprendedora, observando la realidad y descubriendo nuevas posibilidades de construirla, a partir de formas innovadoras de trabajo y haciendo uso de sus capacidades creativas. Además, se espera que comprendan los principales códigos formales e informales que regulan el trabajo y cómo la ley chilena participa de esta regulación, y que comprendan las relaciones de empleados y empleadores, de modo que puedan poner en práctica las competencias de emprendimiento dentro de este contexto.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO COMÚN · EMPRENDIMIENTO Y EMPLEABILIDAD		76 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.	<b>1.1</b> Recolecta, organiza y analiza información para identificar oportunidades de emprendimiento en su propia comunidad y región, considerando diferentes ámbitos de aplicación (deporte, tecnología, medioambiente y energía, entre otros).	B J	H I
	<b>1.2</b> Evalúa las oportunidades de emprendimiento, tomando en cuenta sus fortalezas y debilidades, y considerando el contexto, los recursos existentes y las normativas vigentes relacionadas.	B J	C H
	<b>1.3</b> Formula los objetivos para un plan de acción de una iniciativa de emprendimiento personal, productivo o social, considerando las condiciones del entorno y personales.	A	C J
	<b>1.4</b> Formula un presupuesto detallado, determinando los recursos (financieros, humanos, tecnológicos y otros) requeridos para el desarrollo de su iniciativa, los plazos y los factores externos que afectan su desarrollo.	A L	C J

MC

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.5</b> Elabora un mecanismo de control de avance de su iniciativa de emprendimiento y evalúa las necesidades y las alternativas de financiamiento mediante aportes públicos y privados (créditos y ahorro).</p>	<p><b>C</b>      <b>D</b>      <b>L</b></p>
	<p><b>1.6</b> Ejecuta las acciones para alcanzar los objetivos planteados según la planificación realizada, perseverando pese a circunstancias adversas, evaluando los resultados y las amenazas, ajustando sus acciones para asegurar el éxito y compartiendo su experiencia con otros.</p>	<p><b>C</b>      <b>D</b>      <b>E</b></p> <p><b>J</b></p>
<p><b>2.</b> Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona la información relevante sobre los derechos laborales y previsionales de los trabajadores garantizados por la Constitución y el Código del Trabajo, para su propia contratación o de terceros a su cargo.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>2.2</b> Determina elementos críticos de diversos tipos de contratos y de finiquitos, considerando la legislación laboral vigente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>F</b></p>
	<p><b>2.3</b> Elabora propuestas de creación y desarrollo de organización sindical de acuerdo a la realidad de diferentes tipos de empresas, respetando la legislación vigente y la defensa de los derechos de los trabajadores.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>H</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
3.	Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.	3.1 Sistematiza información desde organismos y empresas especializadas en intermediación laboral que existen en su entorno, analizando las perspectivas laborales, sus propias condiciones laborales y las normativas relacionadas.	B	G	H
		3.2 Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i> , reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.	A	C	F
		3.3 Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.	A	E	H
		3.4 Evalúa si la remuneración mensual o semanal y el finiquito se han determinado de acuerdo al tipo de contrato firmado y a la legislación laboral vigente.	B	F	
		3.5 Selecciona la institución y la modalidad conveniente para su cobertura de salud y pensión, además del seguro de desempleo que le corresponde de acuerdo a su contrato y derechos, y lleva a cabo los trámites de afiliación.	B	H	L
4.	Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.	4.1 Evalúa las necesidades futuras del mundo laboral en el ámbito de su especialidad y sus desafíos de formación, considerando las dinámicas de empleo, tendencias e innovaciones tecnológicas.	B	G	H
		4.2 Evalúa las ofertas de capacitación virtual y presencial disponibles en su entorno, incluyendo sus características (como duración, objetivos y costos) y requisitos generales.	B	G	H
		4.3 Evalúa las ofertas de educación superior disponibles en su entorno, incluyendo sus características (duración, acreditación, posibilidades de reconocimiento de aprendizajes previos y alternativas de financiamiento y becas) y requisitos de entrada.	B	G	H

MC

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Búsqueda de oportunidades <sup>2</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.	1.1 Recolecta, organiza y analiza información para identificar oportunidades de emprendimiento en su propia comunidad y región, considerando diferentes ámbitos de aplicación (deporte, tecnología, medioambiente y energía, entre otros).
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método de proyecto
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:</b>	
<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD<sup>3</sup></b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Lee el marco conceptual de la actividad.</li> <li>› Prepara el material para la realización de la actividad.</li> <li>› Fotocopia y recorta las tarjetas incluidas en el material didáctico.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> <li>› Recursos de reproducción de material impreso.</li> <li>› Tarjetas del material didáctico.</li> </ul>

<sup>2</sup> La presente actividad fue seleccionada de la guía *Atrévete a Empezar*, específicamente, de la actividad N° 2 denominada "Tugar, tugar, salir a buscar oportunidades". Se accede a este recurso y a las tarjetas señaladas en el siguiente enlace: [http://portal.becasycreditos.cl/usuarios/formacion\\_tecnica/File/2011/IMAGINA/Emprendimiento\\_AA-2.pdf](http://portal.becasycreditos.cl/usuarios/formacion_tecnica/File/2011/IMAGINA/Emprendimiento_AA-2.pdf).

<sup>3</sup> Como alternativa, las y los estudiantes pueden llevar a cabo una investigación sobre las nuevas tendencias en el sector productivo asociado a su formación.

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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Señala a sus estudiantes que actualmente es frecuente llevar a cabo ciertas acciones que antes no se hacían, como chatear, comunicarse por medio de redes sociales, salir de vacaciones de invierno, hacer uso de la medicina alternativa, entre otras.</li> <li>› Explica que estos cambios reflejan nuevas tendencias en la manera de vivir de las personas.</li> <li>› Le pide a los y las estudiantes que mencionen todas aquellas nuevas tendencias que puedan identificar y las escribe en la pizarra.</li> <li>› Solicita a sus estudiantes que se dividan en cuatro equipos de trabajo de igual número de participantes.</li> <li>› Entrega una hoja blanca a cada equipo.</li> <li>› Forma un abanico con el set de tarjetas del material didáctico y pide a un o una integrante de cada equipo que elija dos tarjetas al azar, para que junto con su grupo las analicen y escojan una para trabajar.</li> <li>› Explica que trabajarán con la tarjeta seleccionada y que deberán responder la interrogante que aparece en ella sobre una determinada tendencia.</li> <li>› Recuerda a sus estudiantes que el concepto emprender es amplio y que se relaciona con generar acciones que aporten valor para la propia vida o beneficios para otros, como la familia, el barrio, le escuela, etc.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En equipos, registran su respuesta en la hoja blanca recibida.</li> <li>› Exponen el trabajo del equipo al curso. En esta exposición, informan el tema que seleccionaron y el que descartaron, además de la respuesta que dieron a la pregunta de la tarjeta elegida.</li> <li>› Por <i>aplausómetro</i>, eligen la respuesta más ingeniosa y creativa.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Resma de papel.</li> <li>› Tarjetas con tendencias.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una conclusión de la actividad en la que hace hincapié en las ventajas de prestar atención y observar de manera cotidiana las tendencias que se dan en la sociedad y en el entorno para encontrar allí oportunidades que permiten hacer cambios o mejoramientos e impulsar nuevas ideas en beneficio propio o de la comunidad, tanto en el ámbito productivo como de desarrollo personal.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Uno más uno <sup>4</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p>3.2 Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p> <p>3.3 Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Simulación

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:

- › Lee el marco conceptual de la actividad.
- › Prepara el material para la realización de la actividad.
- › Fotocopia un ejemplar por participante de las guías de trabajo N° 1, 2, 3, 4 y 5:
  - Guía N° 1: Orientada al desarrollo del curriculum vitae (CV).
  - Guía N° 2: Orientada al desarrollo de un proyecto de emprendimiento (PE).
  - Guía N° 3: Orientada a la preparación de documentos (CV y PE).
  - Guía N° 4: Orientada a la simulación de una entrevista de trabajo.
  - Guía N° 5: Orientada a la simulación de una presentación de proyecto.

#### Recursos:

- › Computador.
- › Recursos de reproducción de material impreso.

<sup>4</sup> La presente actividad fue seleccionada de la guía *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales*, específicamente, de la actividad N° 11 denominada "Uno más uno". Se accede a este recurso y a las guías mencionadas en el siguiente enlace: <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

EJECUCIÓN

**Trabajo en grupo**

**Docente:**

- › Se refiere al trabajo sobre el conocimiento de sí mismo o sí misma que se ha intencionado en la actividad de aprendizaje anterior, y cómo este conocimiento facilita identificar las propias habilidades y potencialidades, lo que, a su vez, aporta a la preparación de entrevistas de trabajo o en la postulación a fondos para un proyecto.
- › Explica que el CV (*curriculum vitae*) y un PE (proyecto de emprendimiento) son el material con el que se presentan a la vida laboral.
- › Pide a los y las estudiantes que se dividan en dos grupos, según la opción de trabajar en calidad de dependiente o de independiente. Quienes elijan estar en el grupo de dependientes trabajarán en preparar un CV, y quienes escojan estar en el grupo de independientes deberán preparar un PE.

**Estudiantes dependientes:**

- › Reciben la guía N° 1 y la completan en el periodo de tiempo señalado por el o la docente.
- › Una vez que completan el CV, reciben la guía N° 3, en la que deben identificar los documentos necesarios, los lugares para obtenerlos y las personas que pueden apoyarlos en la elaboración del CV.
- › Cada participante se reúne con un compañero o compañera y, durante un tiempo muy acotado, simulan una entrevista laboral. Para ello revisan la pauta con el guion básico del rol de quien entrevista y del entrevistado (guía N° 4).
- › Posteriormente, invierten los roles e intercambian las respectivas guías.
- › Terminada la simulación, intercambian opiniones sobre su desempeño en el rol de entrevistado.

**Estudiantes independientes:**

- › Reciben la guía N° 2 y la completan en el periodo de tiempo señalado por el o la docente.
- › Una vez que completan la guía N° 2, reciben la guía N° 3, en la que deben elegir los documentos necesarios, los lugares para obtenerlos y las personas que pueden apoyarlos en la definición de sus proyectos.
- › Comparten sus trabajos y se retroalimentan.
- › Cada participante se reúne con un compañero o compañera y, durante un tiempo muy acotado, simulan una presentación de proyecto. Para ello revisan la pauta con el guion básico del rol del presentador y de quien financia (guía N° 5).
- › Posteriormente, invierten los roles e intercambian las respectivas guías.
- › Terminada la simulación, intercambian opiniones sobre su desempeño como presentador de proyecto.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Puesta en común</b></p> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Señala las siguientes ideas fuerza:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cuide la primera impresión. En la entrevista no hay dos oportunidades para la primera impresión.</li><li>2. Infórmese. Averigüe sobre la institución y el cargo al que postula.</li><li>3. Vístase apropiadamente y cuide la higiene y la presentación personal.</li><li>4. Pregunte cómo sigue el proceso.</li><li>5. Luego de la entrevista, dedique tiempo para analizar su desempeño.</li><li>6. Sepa que cada experiencia de entrevista es un verdadero aprendizaje que aporta para la próxima oportunidad.</li></ol></li><li>› Invita a revisar entre todos la experiencia de las entrevistas y presentaciones</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Comentan y acuerdan qué documentos son necesarios para el CV o para un PE.</li><li>› Comentan las dificultades que identifican y sugerencias de mejora, las que son anotadas por el o la docente en la pizarra.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Resma de papel.</li><li>› Guías de trabajo.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega retroalimentación sobre el trabajo y añade sugerencias de mejora.</li><li>› De acuerdo a la experiencia de la puesta en común, enfatiza la idea de que la preparación para incorporarse al mundo laborarse requiere de un proceso planificado y sistemático que pasa por la construcción del CV o de un PE.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p><b>3.2</b> Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p> <p><b>3.3</b> Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad. Utilizando registros de habla y escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con interlocutores.</p> <p><b>C</b> 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> <p><b>E</b> Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.</p> <p><b>F</b> Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.</p> <p><b>H</b> Manejar tecnologías de información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p>

MC

## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>A partir de la actividad anterior, las y los estudiantes preparan una guía de síntesis de la actividad (guía N° 6<sup>5</sup>) en la cual realizan un análisis de su desempeño, identificando fortalezas, dificultades durante la entrevista o presentación. En base a este análisis, elaboran una lista de desafíos que identifican para el futuro.</p> <p>Además, el o la docente efectúa una entrevista individual a cada estudiante, de al menos tres minutos, de acuerdo al grupo en el cual se inscribió (dependiente o independiente) y evalúa su desempeño.</p>	<p>Se sugiere emplear los siguientes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Pauta de corrección y retroalimentación de la guía N° 6.</li><li>› Pauta de cotejo con indicadores que consideran los Criterios de Evaluación y OAG A, C, E, F y H.</li><li>› Escala tipo Likert con indicadores que consideran los Criterios de Evaluación y el OAG E.</li></ul>

5 La presente actividad fue seleccionada de la guía *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales*, específicamente, de la actividad N° 11 denominada "Uno más uno". Se accede a este recurso y a la guía mencionada en el siguiente enlace: <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, R.** (2011). *El emprendedor de éxito*. Madrid: McGraw-Hill.
- Bañares, L.** (1994). *Cultura de trabajo en las organizaciones*. Madrid: Ediciones RIALP.
- Del Solar, S.** (2010). *Emprendedores en Aula*. Santiago de Chile: FUNDAR y BID.
- Emprendejuven.** (2013). *Empréndete: educación financiera*. Santiago de Chile: Autor.
- Fantuzzi, R.** (2008). *Me caí... ¿y qué? Testimonio de un mono porfiado*. Santiago de Chile: Ediciones Copygraph.
- Hisrich, R. D., Peters, M. P. y Shepherd, D. A.** (2010). *Entrepreneurship*. Boston: McGraw-Hill.
- Llano, C.** (1997). *Dilemas éticos de la empresa contemporánea*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Luna, A. R.** (2011). *Despierta el talento*. Madrid: LID.
- Ministerio de Educación.** (2009). *Cuaderno de gestión, IMAGINA: Atrévete a emprender*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile y Fundación Chile.
- Robbins, S. P.** (2004). *Comportamiento organizacional* (10ª ed.). Ciudad de México: Pearson Educación.
- Rodríguez, M. D.** (2005). *Diagnóstico organizacional*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Saieh, M. C.** (2010). *Derecho para el emprendimiento y los negocios. Los aspectos legales que un empresario debe conocer para generar ventajas competitivas*. Santiago de Chile: Ediciones UC.
- Sison, A.** (2003). *Liderazgo y capital moral*. Madrid: McGraw-Hill.

## Sitios web recomendados

**Campos, G.** (2003). Implicaciones del Concepto de Empleabilidad en la Reforma Educativa. *Revista Iberoamericana de Educación* (nº 33).

Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/573Campos.PDF>.

**CONACE.** (2011). *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales.*

Recuperado de <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

**Dirección del Trabajo.** (2013). *Código del Trabajo.* Edición actualizada de julio de 2013.

Recuperado de [http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516\\_recurso\\_1.pdf](http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516_recurso_1.pdf).

**Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.** (2012). *Ley 19.496, Normas sobre protección de los derechos de los consumidores.*

Recuperado de [http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496\\_07-MAR-1997-1.pdf](http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496_07-MAR-1997-1.pdf).

**UNEVOC & ILO.** (2006). *Towards an entrepreneurial culture for the twenty-first century.*

Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001470/147057e.pdf>.

<http://planeconomico.com/vias-de-financiacion-para-las-pyme/>

<http://www.innovacion.gob.cl/etiqueta/innovacion-social/>

<http://www.aprendoaahorrar.com/cl/te-enseñamos/>

<http://www.emprendedores.cl/comunidad/>

<http://www.sii.cl/mipyme/emprendedor/index.html>

<http://www.viaemprende.cl/?finaciamento>

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



