

## PROGRAMA DE CURSO PLANOS DE INGENIERÍA

### A. Antecedentes generales del curso:

|                            |   |        |            |          |                  |   |
|----------------------------|---|--------|------------|----------|------------------|---|
| Departamento               | Mecánica  |        |            |          |                  |   |
| Nombre del curso           | Planos de Ingeniería                                      | Código | ME4220     | Créditos | 3                |   |
| Nombre del curso en inglés | <i>Engineering Drawings</i>                               |        |            |          |                  |   |
| Horas semanales            | Docencia  | 1,5    | Auxiliares | 1,5      | Trabajo personal | 2 |
| Carácter del curso         | Obligatorio   | X      |            | Electivo |                  |   |
| Requisitos                 | ME3220: Taller mecánico, ME4150: Automatización y control |        |            |          |                  |   |

### B. Propósito del curso:

El curso Planos de ingeniería se ubica en el VIII semestre de la licenciatura y tiene como propósito que los y las estudiantes interpreten la información de planos de diversas disciplinas de las ingenierías civil, estructural, eléctrica, mecánica, entre otras, en el contexto de la ejecución de proyectos multidisciplinarios.

Para ello, los y las estudiantes relacionan normativa nacional e internacional con los requerimientos de un proyecto, respectivo, identificando las restricciones de cada norma; asimismo, reconocen simbología correspondiente a cada disciplina y trabajan en un proyecto en donde elaboran planos de diversa naturaleza ingenieril, usando software (CAD).

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

CE5: Construir sistemas mecánicos mediante la integración y síntesis de diferentes elementos.

CE6: Implementar los procesos, gestionando la fabricación y montaje de las máquinas y equipos requeridos.

CE7: Gestionar procesos productivos, recursos, activos físicos y proyectos mecánicos.

CG1: Comunicación académica y profesional

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

**CG2: Comunicación en inglés**

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés una variedad de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos y a las características de la audiencia.

**CG4: Trabajo en equipo**

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

**C. Resultados de aprendizaje:**

| Competencias específicas | Resultados de aprendizaje  |
|--------------------------|--|
| CE5                      | RA1: Relaciona normativa nacional e internacional y simbologías asociadas con la lectura, interpretación y elaboración de planos de ingeniería según los requerimientos y documentación utilizada en proyectos de diversa naturaleza.                      |
| CE6                      | RA2: Interpreta información contenida en planos de diversas disciplinas de la ingeniería (civil, estructural, eléctrica, mecánica, entre otras), considerando simbología, dimensiones y nomenclatura correspondiente.                                      |
| CE7                      | RA3: Elabora un proyecto de dibujo de planos de diversas disciplinas de la ingeniería (civil, estructural, eléctrica, mecánica, entre otras), mediante el uso de software (CAD), considerando para ello normas, simbología y nomenclatura correspondiente. |
| Competencias genéricas   | Resultados de aprendizaje  |
| CG1, CG2                 | RA4: Utiliza la lectura estratégica, tanto en inglés como en español, para leer e interpretar planos de diversas disciplinas, utilizando normas y simbología respectiva.   |
| CG4                      | RA5: Elabora, con su equipo, un proyecto relacionado con planos de ingeniería, considerando una planificación de las actividades y consenso en las definiciones en cuanto al trabajo.  |

#### D. Unidades temáticas:

| Número   | RA al que tributa       | Nombre de la Unidad   | Duración en semanas |
|--|-------------------------|---|---------------------|
| 1  | RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 | Interpretación y elaboración de planos civiles  | 3 semanas           |
| Contenidos   |                         | Indicador de logro  |                     |
| 1.1. Fundaciones y sus tipos.<br>1.2. Estructuras de las fundaciones y materialidad.<br>1.3. Mejoramiento de suelos: tipos de suelo.<br>1.4. Condiciones de suelo para uso y métodos de muestreo.<br>1.5. Movimientos de tierra.<br>1.6. Tipos de obras civiles (talud, terrazas, terraplén, túneles, entre otros).<br>1.7. Normativas nacionales: NCh 1508, 425, NCh433, NCh1537. |                         | El/la estudiante:<br>1. Lee, de manera estratégica, planos civiles, utilizando normas y simbología para interpretar la información que estos aportan.<br>2. Determina la simbología a utilizar, en un plano civil, de acuerdo al tipo de obra y el tipo de proyecto a desarrollar.<br>3. Diseña, mediante el uso de software, un plano, considerando norma asociada, así como la nomenclatura correspondiente.<br>4. Planifica organizadamente su trabajo y tiempo para cumplir con las tareas asignadas dentro del equipo. |                     |
| Bibliografía de la unidad  |                         | -French, Svensen, and Svensen, Carl L. Dibujo técnico. Barcelona: Gili, 1975. Print.<br>-Giesecke, Frederick Ernest, Alva. Mitchell, Henry Cecil Spencer, and Ivan. Leroy Hill. Dibujo Técnico. 6a. ed. México: Limusa: Grupo Noriega Editores, 2002. Print.<br>-Universidad Nacional de Educación a Distancia. Dibujo técnico. Madrid: Universidad Nacional de Educación a distancia, 1976. Print.   |                     |

| Número   | RA al que tributa       | Nombre de la unidad   | Duración en semanas |
|--|-------------------------|---|---------------------|
| 2  | RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 | Interpretación y dibujo de planos de estructuras y arquitectura mecánicas   | 3 semanas           |
| Contenidos   |                         | Indicador de logro  |                     |
| 2.1. Planos de estructuras metálicas.<br>2.2. Estructuras para soportación de equipos (como elementos individuales).<br>2.3. Infraestructura.<br>2.4. Cotas, líneas, anotaciones, escalas, simbología.<br>2.5. Diseño y lectura de planos. |                         | El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica normativa en la revisión de un plano de estructuras y arquitecturas.</li> <li>2. Lee e interpreta planos de estructuras y arquitecturas mecánicas, utilizando información sobre cotas, líneas, anotaciones, escalas, simbología.</li> <li>3. Determina simbología a utilizar, en un plano de estructuras y arquitecturas mecánicas, de acuerdo al tipo de obra y el tipo de proyecto a desarrollar.</li> <li>4. Dibuja un plano de estructuras y arquitecturas mecánicas, mediante el uso de software, considerando la normativa y simbología respectiva.</li> <li>5. Planifica con su equipo las tareas asignadas, considerando formalidades de la entrega y organización del trabajo.</li> </ol> |                     |
| Bibliografía de la unidad  |                         | French, Svensen, and Svensen, Carl L. Dibujo técnico. Barcelona: Gili, 1975. Print.<br>Giesecke, Frederick Ernest, Alva. Mitchell, Henry Cecil Spencer, and Ivan. Leroy Hill. Dibujo Técnico. 6a. ed. México: Limusa : Grupo Noriega Editores, 2002. Print.<br>Universidad Nacional de Educación a Distancia. Dibujo técnico. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1976. Print.   |                     |

| Número   | RA al que tributa       | Nombre de la unidad   | Duración en semanas |
|--|-------------------------|---|---------------------|
| 3  | RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 | Interpretación y diseño de planos asociados a la Ingeniería civil eléctrica   | 3 semanas           |
| Contenidos   |                         | Indicador de logro  |                     |
| 3.1. Normativa asociada a potencia.<br>3.2. Normativa asociada al control.<br>3.3. Planos eléctricos, simbología y nomenclatura.<br>3.4. Cotas, líneas, anotaciones, escala. |                         | El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisa planos eléctricos, identificando normativa aplicable a la disciplina.</li> <li>2. Interpreta la información aportada por planos eléctricos utilizando la información disponible: normas, simbología (cotas, líneas, anotaciones), escala, entre otros.</li> <li>3. Determina la simbología a utilizar, en un plano eléctrico, de acuerdo al tipo de obra y proyecto a desarrollar.</li> <li>4. Dibuja, mediante el uso de software, un plano eléctrico, considerando normativa, simbología respectiva, anotaciones.</li> </ol> |                     |
| Bibliografía de la unidad  |                         | French, Svensen, and Svensen, Carl L. Dibujo técnico. Barcelona: Gili, 1975. Print.<br>Giesecke, Frederick Ernest, Alva. Mitchell, Henry Cecil Spencer, and Ivan. Leroy Hill. Dibujo Técnico. 6a. ed. México: Limusa: Grupo Noriega Editores, 2002. Print.<br>Universidad Nacional de Educación a Distancia. Dibujo técnico. Madrid: Universidad Nacional de Educación a distancia, 1976. Print.  |                     |

| Número  | RA al que tributa       | Nombre de la unidad  | Duración en semanas |
|---|-------------------------|--|---------------------|
| 4   | RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 | Planos y normativa asociados a la mecánica   | 3 semanas           |
| Contenidos  |                         | Indicador de logro   |                     |
| 4.1. Planos y diagramas de tubería.<br>4.2. Layout de plantas.<br>4.3. Plano de piezas, sistemas, componentes: lectura y diseño.<br>4.4. Normas, simbología (cotas, líneas, anotaciones), escala. |                         | El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisa planos de piezas, sistemas y componentes mecánicos, identificando normativa aplicable a la disciplina.</li> <li>2. Determina la simbología a utilizar, en un plano mecánico, de acuerdo al tipo de proyecto a desarrollar.</li> <li>3. Interpreta la información aportada por planos de piezas, sistemas y componentes mecánicos, considerando la información disponible: normas, simbología (cotas, líneas, anotaciones), escala, entre otros.</li> <li>4. Dibuja, mediante el uso de software, un plano de piezas, sistemas y componentes mecánicos, considerando normativa, simbología respectiva, anotaciones.</li> </ol> |                     |
| Bibliografía de la unidad   |                         | French, Svensen, and Svensen, Carl L. Dibujo técnico. Barcelona: Gili, 1975. Print.<br><br>Giesecke, Frederick Ernest, Alva. Mitchell, Henry Cecil Spencer, and Ivan. Leroy Hill. Dibujo Técnico. 6a. ed. México: Limusa: Grupo Noriega Editores, 2002. Print.<br><br>Universidad Nacional de Educación a distancia. Dibujo técnico. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1976. Print.   |                     |

| Número   | RA al que tributa       | Nombre de la unidad   | Duración en semanas |
|--|-------------------------|---|---------------------|
| 5  | RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 | Planos y normativas asociados a procesos  | 3 semanas           |
| Contenidos   |                         | Indicador de logro  |                     |
| 5.1. Diagramas P&ID.<br>5.2. Diagramas de flujo.<br>5.3. Automatismo y control.<br>5.4. Diseño de proyectos de planos.<br>5.5. Normativa asociada, simbología correspondiente. |                         | El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisa planos de diagramas P&amp;ID, de flujo y automatismo y control, identificando normativa aplicable a la disciplina.</li> <li>2. Determina la simbología a utilizar, en un plano de procesos, de acuerdo al tipo de proyecto a desarrollar.</li> <li>3. Interpreta la información aportada por planos de piezas, sistemas y componentes mecánicos, usando la información disponible: normas, simbología (cotas, líneas, anotaciones), escala, entre otros.</li> <li>4. Diseña en un proyecto, planos de alguna de las disciplinas de la ingeniería mediante software (CAD), aplicando norma asociada, simbología correspondiente.</li> </ol> |                     |
| Bibliografía de la unidad  |                         | -French, Svensen, and Svensen, Carl L. Dibujo técnico. Barcelona: Gili, 1975. Print.<br>-Giesecke, Frederick Ernest, Alva. Mitchell, Henry Cecil Spencer, and Ivan. Leroy Hill. Dibujo técnico. 6a. ed. México: Limusa : Grupo Noriega Editores, 2002. Print.<br>-Universidad Nacional de Educación a Distancia. Dibujo técnico. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1976. Print.  |                     |

### E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias de enseñanza:

- **Aprendizaje basado en proyecto.**
- **Trabajo en laboratorio de computación.**
- **Clases expositivas:** el cuerpo académico presenta en la clase correspondiente, los principales conceptos a trabajar para el trabajo.
- **Análisis de textos (planos, normativas, entre otros):** los y las estudiantes aprenden a utilizar la información contenida en textos de diversa naturaleza.
- **Aula invertida (*flipped classroom*):** los y las estudiantes deben preparar con antelación su clase, mediante la revisión de material en video, para luego, resolver, durante la sesión problemas guiados por el o la docente, quien estará disponible para orientar y resolver dudas. Antes de cada de clase, los y las estudiantes responderán algunas preguntas acerca de lo expuesto en los videos, relacionando dichos aprendizajes con lo trabajado en el aula.

## F. Estrategias de evaluación:

El curso considera las siguientes instancias de evaluación:

| Tipo de evaluación  | Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluaciones parciales (controles, tareas, trabajo en clases, entre otros).</li> </ul> | Con esta actividad se evalúan los RA1, RA2, RA3   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Proyecto</li> </ul>  | Evalúa los RA4, RA5, RA6, RA7                     |

## G. Recursos bibliográficos:

### Bibliografía obligatoria:

- (1) French. T. y Steven, C.L. (2014 edición en español). Dibujo técnico.
- (2) Giesecke, Frederick Ernest, Alva. Mitchell, Henry Cecil Spencer, and Ivan. Leroy Hill. Dibujo técnico. 6a. ed. México: Limusa : Grupo Noriega Editores, 2002. Print.
- (3) Normativas nacionales: NCh 1508, 425, NCh433, NCh1537.

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

|                 |  |
|-----------------|--|
| Vigencia desde: | Primavera, 2022  |
| Elaborado por:  | Alexis Barry   |
| Validado por:   | Revisión par: Mauro Monsalve<br>Validación CTD de Mecánica |
| Revisado por:   | Área de Gestión Curricular                                 |