



CARRERA	<b>INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL</b>
GRADO	<b>BACHILLER EN INGENIERÍA</b>
GRADO	<b>LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>

<b>Primer Semestre</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
SEL 1110	Habilidades Comunicativas para la expresión oral y escrita I	2
NIN 1211	Introducción a la Ingeniería	5
ICI 1311	Química	7
ICI 1412	Álgebra	5
ICI 1513	Taller Álgebra	4
ICI 1614	Trabajo Colaborativo	5
		28
<b>Segundo Semestre</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
SEL 2110	Habilidades Comunicativas para la expresión oral y escrita II	2
NIN 2212	Medio Ambiente y Sustentabilidad	5
ICI 2311	Cálculo Diferencial	5
ICI 2412	Álgebra Lineal	7
ICI 2513	Gestión de la Producción Básico	5
ICI 2613	Taller Gestión de la Producción Básico	4
ICI 2711	Taller Cálculo Diferencial	4
		32
<b>Tercer Semestre</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
SEL 3113	Empleo de TICs para la vida académica	2
NIN 3213	Programación inicial	7
ICI 3311	Cálculo Integral	7
ICI 3412	Física Mecánica de la Partícula	7
ICI 3513	Desarrollo de Organización Sistémico	7
		30
<b>Cuarto Semestre</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
SEL 4114	Empleo de TICs para la vida profesional	2
NIN 4214	Programación avanzada	5
ICI 4311	Cálculo Multivariable	6
ICI 4412	Física Mecánica de Cuerpos Rígidos	6
ICI 4513	Termodinámica	6
ICI 4614	Actividad Curricular de Integración	5
		30
<b>Quinto Semestre</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
SEL 5115	Segunda Lengua (Nivel Elemental)	2
NIN 5215	Estadística	6
ICI 5311	Electromagnetismo	7
ICI 5412	Modelamiento	5
ICI 5513	Modelamiento de Economía Sectorial	6
ICI 5612	Taller Modelamiento	4
		30
<b>Sexto Semestre</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
SEL 6116	Segunda Lengua (Nivel Básico)	2
NIN 6216	Economía	5
ICI 6311	Electrotecnia Inicial	5
ICI 6412	Elementos de mecánica y resistencia de materiales	7
ICI 6613	Modelamiento de Economía de los Estados	5
ICI 6514	Gestión de la Producción Intermedio	6
		30

<b>Séptimo Semestre</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
SEL 7117	Segunda Lengua (Nivel Intermedio I)	2
NIN 7217	Formulación y Evaluación de Proyectos	5
ICI 7311	Ondas	5
ICI 7412	Investigación de Operaciones Inicial	7
ICI 7513	Ciencias de los materiales	5
ICI 7614	Administración de Empresas	5
		29
<b>Octavo Semestre</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
SEL 8118	Segunda Lengua (Nivel Intermedio II)	2
ICI 8211	Investigación de Operaciones Avanzada	5
ICI 8312	Simulación Aplicada	7
ICI 8413	Procesamiento de Datos y Sistemas de Información	5
ICI 8514	Transferencia de Masa, Calor y Mecánica de Fluidos	7
ICI 8615	Optativo Inicial:Mantenibilidad o Contabilidad de Finanzas	5
		31
<b>Noveno Semestre</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
ICI 9111	Gestión de la Producción Avanzada	5
ICI 9212	Innovación y emprendimiento	5
ICI 9313	Desarrollo de Organización Industrial	5
ICI 9414	Optativo Final: Dirección de Proyectos o Marketing	5
ICI 9591	Práctica Inicial	10
		30
<b>Décimo Semestre</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
NIN 10118	Ética	5
ICI 10291	Práctica Avanzada	10
ICI 10392	Trabajo de Síntesis Profesional	7
ICI 10496	Sello Institucional	8
		30



**INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

1 Semestre	2 Semestre	3 Semestre	4 Semestre	5 Semestre	6 Semestre	7 Semestre	8 Semestre	9 Semestre	10 Semestre
Introducción a la Ingeniería	Medio Ambiente y Sustentabilidad	Programación Inicial	Programación Avanzada	Estadística	Economía	Formulación y Evaluación de Proyectos			Ética
5	5	7	5	6	5	5			5
Química	Cálculo Diferencial	Cálculo Integral	Cálculo Multivariable	Electromagnetismo		Ondas	Investigación de operaciones avanzada		
7	5	7	6	7		5	5		
Álgebra	Taller de Cálculo Diferencial	Física Mecánica de la partícula	Física Mecánica de Cuerpos Rígidos	Modelamiento	Electrotecnia inicial	Investigación de operaciones inicial	Simulación aplicada	Gestión de la producción avanzada	
5	4	7	6	5	5	7	7	5	
Taller de Álgebra	Álgebra Lineal	Desarrollo organizacional sistémico		Taller de Modelamiento	Elementos de mecánica y Resistencia de Materiales		Procesamiento de datos y sistemas de información	Innovación y emprendimiento	
4	7	7		4	7		5	5	
	Gestión de la producción básico		Termodinámica		Gestión de la producción intermedio	Ciencia de los materiales	Transferencia de Masa, Calor y Mecánica de Fluidos	Desarrollo de organización industrial	
	5		6		6	5	7	5	
Práctica de Trabajo Colaborativo	Taller de Gestión de la producción básico		Actividad Curricular de Integración	Modelamiento de economía sectorial	Modelamiento de economía de los estados	Administración de empresa	Optativo inicial Mantenibilidad o Contabilidad y Finanzas	Optativo final: Dirección de Proyectos o Marketing	Trabajo de Síntesis Profesional
5	4		5	6	5	5	5	5	7
								Práctica Inicial	Práctica Avanzada
								10	10
Habilidades comunicativas I	Habilidades comunicativas II	Empleo de TICs para la vida académica	Empleo de TICs para la vida profesional	Segunda Lengua (Elemental)	Segunda Lengua (Básico)	Segunda Lengua (Intermedio I)	Segunda Lengua (Intermedio II)		
2	2	2	2	2	2	2	2		
Actividades de Sello Institucional									
					8				
28	32	30	30	30	30	29	31	30	30

43

194

214

20

24

300

281

<b>Ciclo Inicial Bachiller</b>									
<b>Ciclo Intermedio Licenciado(a) en Ciencias de la Ingeniería</b>									
<b>Síntesis profesional: Titulación</b>									



**MEMORÁNDUM N° 52/2020**

**DE** : **DRA. VIOLETA ACUÑA COLLADO**  
**VICERRECTORA ACADÉMICA**

**A** : **SR. JORGE SÁNCHEZ VALENCIA**  
**SECRETARIO GENERAL**

**REF.** : **REMITE PLANES DE ESTUDIOS DE LAS CARRERAS ICI E ICA**

**FECHA** : **VALPARAÍSO, mayo 27 de 2020**

---

*Estimado Secretario General:*

*Mediante el presente y junto con saludarlo muy cordialmente, me permito remitir a usted Planes de Estudios de las Carreras de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil Ambiental, aprobadas por el Consejo Académico, el pasado 23 de abril de 2020.*

*Sin otro particular, lo saluda cordialmente,*



**Dra. Violeta Acuña Collado**  
*Vicerrectora Académica*

VAC/rgg  
*Incl.: Lo indicado*  
*c.c.: Archivo*

PROCESO DE ARMONIZACIÓN E  
INNOVACIÓN CURRICULAR 2019  
**DOSSIER**  
**DE LA CARRERA DE INGENIERÍA**  
**CIVIL INDUSTRIAL**

---

## Contenido

I. INFORME PERFIL PROFESIONAL DE EGRESO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL .....	3
INTRODUCCIÓN AL PROCESO DE ARMONIZACIÓN E INNOVACIÓN CURRICULAR .4	
PLAN DE DESARROLLO ESTRATÉGICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA: ARMONIZACIÓN E INNOVACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL E INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL .....	5
FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA A TRAVÉS DE LA INNOVACIÓN DE PREGRADO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE POSTGRADOS Y POSTÍTULOS. ....	7
HISTORIA DE LA CARRERA: INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL .....	10
ANTECEDENTES GENERALES DE LA CARRERA.....	14
REFERENTES PARA LA INNOVACIÓN/ARMONIZACIÓN CURRICULAR EN INGENIERÍA .....	16
ELABORACIÓN Y GENERACIÓN PERFIL DE EGRESO .....	28
PROTOCOLOS DE DERIVACIÓN DEL SISTEMA DE CRÉDITOS TRANSFERIBLES (SCT - CHILE) .....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62
II. INFORME DESAGREGADO INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL .....	66
III. ESTRUCTURA CURRICULAR CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL .....	80
IV. INFORME CRITERIOS DE ASIGNACIÓN DE CREDITAJE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL .....	82
V. PROTOCOLOS DE DERIVACIÓN DEL SISTEMA DE CRÉDITO TRANSFERIBLES. EJEMPLOS ASOCIADOS A PROGRAMAS FORMATIVOS .....	89
VI. ORIENTACIONES CURRICULARES INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL .....	148



## PROCESO DE ARMONIZACIÓN E INNOVACIÓN CURRICULAR 2019

### **I. INFORME PERFIL PROFESIONAL DE EGRESO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

Diciembre 2019



## **INTRODUCCIÓN AL PROCESO DE ARMONIZACIÓN E INNOVACIÓN CURRICULAR**

El presente documento tiene como finalidad dar a conocer el proceso de Armonización e Innovación Curricular, que da como resultado la innovación completa de dos carreras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Playa Ancha: Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil Ambiental, ambas con cinco años de duración.

Este proceso de Armonización e Innovación Curricular para ambas carreras de la Facultad de Ingeniería, ha significado el trabajo sistemático, colaborativo y coordinado durante más de dos años de los Directores de los Departamentos Disciplinarios de Industria y Economía, y de Medio Ambiente considerando como referencia en su innovación los lineamientos actuales establecidos por: Sistema de Créditos Transferibles (SCT) Chile, Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH), Consorcio de Universidades del Estado de Chile (CUECH), Washington Accord, Colegio de Ingenieros, además de los establecidos por la Universidad de Playa Ancha.

Para el Departamento Disciplinario de Industria y Economía (DIE), este proceso tiene el primer hito importante en el año 2015 con el Convenio de Desempeño UPA 1403, para la carrera de Ingeniería Civil Industrial.

Este año 2019 el trabajo de Armonización e Innovación Curricular se focalizó en terminar la confección de los Programas Formativos de la carrera de Ingeniería Civil Industrial, con 5 años de duración para priorizar aquellas carreras en el ámbito de la Ingeniería Civil.

## **PLAN DE DESARROLLO ESTRATÉGICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA: ARMONIZACIÓN E INNOVACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL E INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

La Facultad de Ingeniería tiene como **Misión**:

*“Formar profesionales en el ámbito de la ingeniería, comprometidos y responsables socialmente, capaces de adaptarse a las necesidades del entorno, con pensamiento humanista, crítico e innovador, con una sólida base en ciencias de la ingeniería. La formación académica da énfasis a la ingeniería aplicada y la vinculación con el medio, asimismo, desarrolla la investigación, para enfrentar con éxito los cambios y desafíos permanentes que impone una sociedad globalizada, y comprometida con la preservación del medio ambiente”, tal y como está declarado en el Plan de Desarrollo Estratégico 2016 - 2025.*

Mientras que su **Visión** es:

*“Ser un referente en la formación de profesionales de la ingeniería, con un marcado sello en investigación, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada, vinculación con el medio y docencia, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la región y del país”.*

Del mismo Plan de Desarrollo Estratégico 2016 - 2025.

*(...) Al año 2016 la Facultad no posee programas con innovación curricular, por lo que, es prioritario plantear metas y estrategias para lograr dentro del primer quinquenio una actualización funcional y sistémica del curriculum de formación profesional de los estudiantes, considerando la realización de cambios en la duración de las carreras, formación por competencias y/o logros de aprendizaje, ciclos formativos, ejes de prácticas, centralidad en el estudiante, ejes formativos, articulación con el post grado, implementación SCT-Chile, criterios de movilidad estudiantil y requerimientos legales, gremiales y profesionales. Las carreras de Ingeniería Civil Industrial, Ambiental y Civil Ambiental a través del convenio de desempeño UPA 1403, iniciaron dicho proceso, por lo cual, debe ser evaluado y continuar la implementación de este, así como, la instalación de mecanismos de aseguramiento de la calidad.*

Es así como parte de este Plan de Desarrollo Estratégico de la Facultad de Ingeniería 2016-2025 busca establecer indicadores de calidad de las carreras

impartidas por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Playa Ancha. Un ejemplo de ellos es el **reconocimiento por parte del Colegio de Ingenieros de Chile A.G. a la carrera de Ingeniería Civil Industrial**, siendo una de las 80 a nivel nacional en esta categoría, según consta en el registro 046 del 7 de Abril del año 2016, de dicha institución. Lo que da cuenta de la coherencia entre los planes y programas junto al cuerpo académico de la carrera.

Otro hito a destacar es: la **Universidad de Playa Ancha está dentro del selecto grupo de Universidades más sustentables de Chile**. Tras culminar exitosamente el Acuerdo de Producción Limpia "Campus Sustentable", 14 instituciones de Educación Superior que representan el 20% de alumnos matriculados a nivel nacional fueron certificadas por la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, en una ceremonia encabezada por el ministro de Medio Ambiente de la época, 2017.

De esta forma, la Universidad de Playa Ancha (UPLA) junto a la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso fueron las primeras instituciones de educación superior en la región de Valparaíso en recibir esta distinción que permitió la incorporación de la sustentabilidad como parte de la cultura organizacional de los campus universitarios y que se reflejó en nuevos lineamientos en el currículum académico, investigación y extensión. El director ejecutivo de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, a la fecha aseguró que ésta es una experiencia inédita en el país que permitió resultados notables en gestión de recursos y capacitación. *"La certificación es un aval y un estímulo para que las universidades sigan integrando estas dimensiones porque creemos que pueden ayudar al país entero a abordar de manera estructural los desafíos y cambios radicales en la economía y los procesos de transformación en todos los ámbitos. Creemos que las universidades debieran ser las que iluminen ese escenario y nos orienten, sobre todo al gobierno, sobre cuáles son los pasos que tenemos que dar"*, precisó el directivo.

En representación del rector de la Universidad de Playa Ancha, Patricio Sanhueza Vivanco, recibió esta certificación la responsable institucional del Acuerdo de Producción Limpia, Campus Sustentable y Gestión Ambiental, Eva Soto Acevedo: *"La UPLA sumará ámbitos de gestión ambiental, control de residuos y sustancias peligrosas, emisiones y aspectos de reciclaje a los ejes estratégicos de gestión, docencia e investigación. Por lo tanto, es un día especial para la Universidad de Playa Ancha, es un hito en sus 70 años de historia, porque pasamos a formar parte de una élite de instituciones que son reconocidas como una universidad*

sustentable respondiendo así a los valores misionales de una universidad estatal, pública y regional como la nuestra”, aseveró la también directora del Departamento de Medio Ambiente de la Facultad de Ingeniería UPLA.

En el marco del Acuerdo de Producción Limpia (APL) se instaló una estructura interna para sentar las bases de una visión institucional sustentable, desde una unidad amparada en una carrera o facultad, pasando por departamentos de Responsabilidad Social Universitaria, hasta Vicerrectorías de Vinculación con el Medio. El APL “Campus Sustentable” fue suscrito en 2012 por 22 universidades del país, con la participación de los Ministerios de Medio Ambiente y Salud, Superintendencia de Servicios Sanitarios, Corfo, Agencia Chilena de Eficiencia Energética y el ex Consejo Nacional de Producción Limpia, culminando su implementación en julio de 2016.

La Certificación en Sustentabilidad permitió que la universidad cuente con Política Integrada, la cual se decretó en abril del 2019, previa aprobación del Consejo Académico. Como consta en el Decreto Exento N°283/2019, que Aprueba la “Política Integrada de Sustentabilidad Ambiental, Gestión Energética y Seguridad y Salud Ocupacional para la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación”. Dicha propuesta fue elaborada por los integrantes del Comité de Sustentabilidad y Eficiencia Energética de la institución, que preside la académica de la Facultad de Ingeniería y representante institucional del Acuerdo de Producción Limpia (APL), Campus Sustentable.

*“Es una excelente noticia porque le entrega a toda la comunidad universitaria los lineamientos y directrices respecto de sustentabilidad, gestión energética y prevención y seguridad. La política incorpora en el área de la docencia, aspectos propios de sustentabilidad, del entorno, del medioambiente, y también relacionados con la gestión energética a través de la eficiencia, el buen uso de los recursos y sobre todo con el componente de la prevención de riesgos y seguridad laboral para todos”.*

## **FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA A TRAVÉS DE LA INNOVACIÓN DE PREGRADO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE POSTGRADOS Y POSTÍTULOS.**

Para este año 2019, la Facultad de Ingeniería establece la propuesta “FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA A TRAVÉS DE

LA INNOVACIÓN DE PREGRADO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE POSTGRADOS Y POSTÍTULOS."

Cuyo Objetivo general es:

*"Mejorar continuamente los procesos formativos de las carreras de pregrado, a través de la innovación de carreras y el desarrollo de postgrado o postítulo, considerando la aplicación de estándares y lineamientos de la universidad y de los referentes principales en el área de Ingeniería".*

Este Objetivo General está alineado al (a los) Objetivo(s) del Plan de Desarrollo de Facultad 2016-2025 que son:

- Objetivo 1: Incrementar la satisfacción de estudiantes, egresados, empleadores, académicos y funcionarios de administración y servicios.
- Objetivo 2: Avanzar en el mejoramiento en la formación de estudiantes de pregrado.
- Objetivo 3: Incrementar sustantivamente la pertinencia y la diversificación en el postgrado y el postítulo.

Y también para mantener la coherencia y consistencia, está alineado al(a los) Objetivo(s) General del Plan de Desarrollo Estratégico Institucional 2016-2025:

- Objetivo 1: Lograr una mejor percepción de los servicios institucionales, por la comunidad universitaria y los actores clave.
- Objetivo 2: Lograr un mejoramiento continuo de los procesos formativos de las carreras de pregrado.
- Objetivo 3. Articular distintos niveles educativos desde los oficios, pregrado al postgrado.

En el ámbito de la Innovación de Pregrado, cuyo objetivo específico es: *"Lograr un mejoramiento continuo de los procesos formativos de las carreras de pregrado"*.

Es así como se estableció el **Hito** que las Carreras Ingeniería Civil Industrial, Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Informática sean innovadas.

Las actividades para el cumplimiento del objetivo son:

1. Validación de los Programas Formativos y competencias que forman parte de las competencias nucleares de la Facultad de Ingeniería a través de reuniones de académicos de la facultad encabezadas por los directores de las áreas disciplinares.
2. Generación tres programas innovados con competencias sello, disciplinares y nucleares a través de Jornadas de trabajo en la Facultad por áreas de desarrollo, con tres visitas de especialistas nacionales y/o internacionales en las áreas específicas, a partir de un plan de mejoras.
3. Incorporación de metodologías activas de aprendizaje, acompañamiento a los académicos, elaboración de material educativo, se planifica compra de computadores con un nivel adecuado de potencia para las carreras y estudiantes.
4. Obtención de la totalidad de Programas Formativos por competencias en jornadas de trabajo en la Facultad por áreas de desarrollo, con visita de especialistas en las áreas específicas.
5. Aprobación de: Comisiones Curriculares, Consejo de Facultad, Consejo Académico y Junta Directiva.



## **HISTORIA DE LA CARRERA: INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

Con el propósito de constituirse en un espacio dedicado íntegramente al cultivo y fomento de las ciencias y las disciplinas que constituyen el conocimiento y desarrollo humano, surgen en el año 1948 las bases fundacionales de lo que es en la actualidad la Universidad de Playa Ancha.

En sus inicios esta casa de estudios formó parte de la Universidad de Chile, recogiendo el legado, prestigio y tradición de esta gran institución de educación superior del país, para luego independizarse y profundizar en áreas profesionales vinculadas a educación, humanidades, ciencia de la salud y la rehabilitación, ingenierías y ciencias naturales y exactas.

Hoy en día tiene por misión formar profesionales de la educación, las ciencias, las humanidades, la tecnología y las artes, con mentalidad analítica, crítica y creadora. La Universidad pretende, a través de la docencia, la extensión, la promoción gradual de la investigación y el postgrado, aportar progresivamente y con responsabilidad social al crecimiento, la innovación y la promoción de la calidad de vida, impactando con ello al desarrollo del país y especialmente de la región, a fin de contribuir al logro de una sociedad más integrada e inclusiva.

El 10 de junio de 1986, se crea la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Playa Ancha de Ciencia de la Educación. En el artículo 4º del decreto N° 359/86, se señala que "La Facultad de Ciencias Naturales y Exactas es sucesora y continuadora legal del Departamento de Ciencias Naturales y Exactas, que contemplaba la Academia Superior de Ciencias Pedagógicas de Valparaíso", compuesta por los departamentos de Matemática y Física y de Biología y Química.

Como una forma de revertir la disminución de los postulantes a las carreras pedagógicas en especialidades en Química y Física que se produjo a partir de la promulgación del decreto N° 300/1983 del Ministerio de Educación (MINEDUC), el que deja optativas las asignaturas de Química y Física en la enseñanza media y considerando la existencia de infraestructura en el área científica, de material bibliográfico y de docentes con formación en ciencias básicas, nace la necesidad de diversificar la oferta profesional a otras áreas de interés.

Es por lo anterior que en el año 1995 se crea la carrera de Ingeniería Civil Industrial junto con Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, todas ellas adscritas al Departamento de Matemática y Física, las cuales iniciaron su proceso de admisión y funcionamiento en marzo del año 1996. El propósito de la creación de

estas carreras era proyectar la Facultad de Ciencias, ya que hasta ese entonces mayoritariamente se impartían carreras pedagógicas. El impulsor de Ingeniería Civil Industrial fue el Dr. Rafael Silva Córdova, que junto con otros responsables, diseñaron un plan de estudios el cual fue aprobado en su momento por el consejo de Facultad, consejo Superior y la Junta Directiva.

La intención inicial fue crear una carrera que se diferenciara del resto de las Ingenierías Civiles Industriales impartidas hasta entonces, es por ello que se crea la carrera con un sello ambiental, razón por la que se incluye dentro de la malla curricular el curso de Ingeniería Ambiental.

Con la diversificación de carreras la planta académica y el número de alumnos creció notablemente, generando nuevas áreas de desarrollo e investigación. Esto trae consigo la necesidad de contar con un departamento con identidad propia. Es por esto que el año 2002 se crea el Departamento de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología DCIT, como respuesta natural al crecimiento y diversificación hacia el área de la Ingeniería, en la Universidad de Playa Ancha.

El DCIT estuvo conformado por todos los docentes cuya actividad académica estuviera directamente relacionada con la formación profesional de las diferentes carreras del área ingeniería en la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Playa Ancha.

El DCIT estaba constituida por un director que era la máxima autoridad del Departamento ante la facultad, luego vienen los jefes de carrera de las distintas ingenierías y por último se encuentran los docentes.

Con esta gran expansión de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, surge la necesidad de contar con nuevas instalaciones y tecnologías, que cubran las necesidades de la comunidad educativa; sueño que se ve concretado, con la construcción de un moderno edificio de 7000 m<sup>2</sup>, el cual, abrió sus puertas el año 2005.

Ante el crecimiento y desarrollo propio de las carreras de ingeniería, el 1º de abril de 2010 se crea la Facultad de Ingeniería, junto con los departamentos disciplinarios de: Medio Ambiente, Computación e Informática, Industria Economía, y Ciencias de la Ingeniería.

Esta nueva unidad académica comparte espacios en el edificio que alberga también a la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Playa Ancha hasta el día de hoy, el Campus 3, ubicado en Avenida Carvallo 270, Playa Ancha, Valparaíso.

## El **Departamento de Industrias y Economía** (DIE)

La **Misión** de DIE es:

“Formar profesionales competentes, con un fuerte compromiso social y ambiental, con mentalidad amplia, analítica y creadora, que les permita desempeñarse con éxito en los diversos sectores o empresas, tanto en el sector público como privado. Con alumnos comprometidos con su futuro y los objetivos de la carrera, con un mejoramiento permanente de los procesos internos de la carrera y con el mejoramiento continuo de sus docentes, todo esto enfocado a conseguir un sólido desarrollo profesional de sus alumnos para que contribuyan al logro de una sociedad más íntegra e íntensiva”.

La **Visión** del DIE es:

“Formar profesionales reconocidos por su nivel de profesionalismo, liderazgo, competencias transversales, su orientación social, capacidad de adaptación y contribución, tanto al desarrollo de la región como del país; siempre con la visión de innovación y excelencia”

**Valores** del DIE son:

- Perseverancia
- Profesionalismo
- Trabajo en Equipo
- Compromiso Social

Actualmente, Ingeniería Civil Industrial está reconocida por el Colegio de Ingenieros de Chile. A. G., siendo el 2016 una de las 80 a nivel nacional en esta categoría, según consta en el registro 046 del 7 de Abril del año 2016, de dicha institución. Lo que da cuenta de la coherencia entre los planes y programas junto al cuerpo académico de la carrera.

Entre las líneas de investigación desarrolladas por el Departamento de Industria y Economía, Según Resolución Exenta N° 024/ del 23 de junio de 2016, registrada por Contraloría Interna, se establecen las siguientes:

- Economía.
- Educación en Ingeniería.

- Gestión de operaciones: Investigación de Operaciones, Técnicas de optimización, Logística.
- Producción, Educación y comercio.

La reglamentación de la creación de la carrera y Plan de Estudios vigente, corresponden al Decreto Exento N° 874/95: Aprueba Creación y Plan de Estudios de la carrera conducente al título de Ingeniero Civil Industrial de la Universidad de Playa Ancha.

Se debe destacar que en el presente año se ha firmado un convenio con empresa Proseal, documento que compromete a ambas instituciones el apoyo, mutuo en las áreas de Ingeniería Civil Industrial. Dicho convenio incluye prácticas profesionales, proyectos de título y eventuales asesorías. Del mismo modo los ejecutivos de la empresa han estado dispuestos a traspasar a los estudiantes de la carrera su experiencia laboral y personal para completar la visión del profesional en formación, a través de exposiciones en seminarios o eventos que se necesiten realizar.

## ANTECEDENTES GENERALES DE LA CARRERA

Nombre de la Carrera	Ingeniería Civil Industrial
Grado	Bachiller en Ingeniería
Grado	Licenciado en Ciencias de la Ingeniería
Título profesional	Ingeniero(a) Civil Industrial
Duración	10 semestres
Sedes	Campus Valparaíso
SCT	300 Créditos
Régimen	Diurno

## INTRODUCCIÓN

El Marco de Principios de la UPLA, expone de manera articulada, los principios, orientaciones y componentes curriculares, en base a los documentos oficiales:

**El modelo educativo institucional** se sustenta en una concepción de la persona, cuyas características son: su capacidad de razonar, de tener conciencia de su singularidad, de su capacidad para auto determinarse, de su sociabilidad, su libertad y su trascendencia.

El proceso de armonización de la Facultad de Ingeniería, toma y hace suyos algunos de los lineamientos del modelo educativo de la Universidad de Playa Ancha, confeccionado por la Vicerrectoría Académica en específico en lo referido a Educación centrada en la demostración de competencias, Educación contextualizada y Educación centrada en la persona del estudiante.

En este sentido, el plan de acción se condice con las líneas institucionales en cuanto a la planificación, el diseño, la aplicación, el monitoreo y la evaluación de planes y programas de formación inicial y continua de alta calidad, pertinencia y

relevancia que respondan a los requerimientos de una sociedad en mutación constante.

**El proyecto educativo** de la Facultad de Ingeniería, **en línea con lo establecido por la Universidad La Universidad** debe enfrentar el desafío de asumir acciones que respondan al propósito de formar a sus estudiantes como profesionales competentes, responsables, de mentalidad abierta, proactivos con la región y el país. Los proyectos de Mejoramiento de Calidad de Educación Superior (MECESUP) han sido un soporte valioso y necesario para avanzar en distintos escenarios y aspectos, aportando a la transformación de la Universidad y al logro de sus objetivos fundamentales, donde la facultad destaca los siguientes:

- MECESUP UPA0601, procura la equidad a través del diseño de un plan de nivelación de competencias genéricas y básicas, y autoestima para estudiantes desfavorecidos académicamente de primer año, de las carreras de la Universidad de Playa Ancha.
- MECESUP UCH0610, formación de recursos humanos en las universidades del CRUCH para la innovación y armonización curricular: una respuesta colaborativa a las demandas de la educación superior
- MECESUP UPA 0701, encargado del diseño e implementación de
- La Unidad de Mejoramiento Docente en la Universidad de Playa Ancha.

El Proceso de Armonización e Innovación Curricular de las carreras de Ingeniería de la unidad académica se condice con el PLAN DE DESARROLLO ESTRATÉGICO PERIODO 2016-2025 y se vincula a los ejes estratégicos de la Universidad de Playa Ancha de: Responsabilidad Social, Calidad y Sostenibilidad Institucional; junto con los siguientes "Objetivos estratégicos y específicos por perspectiva"

#### Perspectiva Estudiantes, Comunidad y Usuarios:

1. Lograr una mejor percepción de los servicios institucionales, por la comunidad universitaria y los actores claves.



Perspectiva de Procesos Internos:

1. Lograr un mejoramiento continuo de los procesos formativos de las carreras de pregrado.
2. Establecer y desarrollar una relación estratégica con el entorno local, regional, nacional e internacional.

## **REFERENTES PARA LA INNOVACIÓN/ARMONIZACIÓN CURRICULAR EN INGENIERÍA**

La propuesta consiste en el diseño de un modelo de formación profesional a través de una trayectoria formativa por Resultados de Aprendizaje y Competencias. Entre las razones de la innovación se pueden nombrar:

- Aumentan en número de horas de prácticas Profesionales hasta cumplir con lo requerido por el Colegio de Ingenieros de Chile A.G.
- Necesidad de reducir el tiempo de duración de la carrera.
- Incorporar a la trayectoria formativa Programas Formativos con contenidos que figuraban en asignaturas optativas.
- Necesidad de contar con un segundo idioma extranjero: inglés.
- Posponer las temáticas de los cálculos en 1 semestre, para aumentar el aprendizaje, lo cual aporta a la retención.
- Adelantar temáticas propias de la disciplina, incluso al primer semestre, para que los estudiantes se identifiquen y se involucren con la carrera desde el inicio de ésta. Aportando al aumento de la retención.
- Contar con atención de profesores para consultas y ayudantes por Programa Formativo.
- Mejorar las tasas de aprobación de las asignaturas críticas. Esta es la base de la mayor deserción.

Fuentes de Información:

1. CNA, Comisión Nacional de Acreditación, "Criterios de Evaluación para Carreras de Ingeniería"
2. Colegio de Ingenieros de Chile A.G.

3. Entrevistas a expertos, representantes de empresas, exalumnos, alumnos.
4. Competencias para Ingenieros Civiles según Boloña (Tunning Latino América)
5. Proyecto de Título de ICI UPLA: "Competencias adquiridas y requeridas de los egresados de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de Playa Ancha", Jorge Figueroa, 2008
6. Tesis de magister "Análisis de Competencias requeridas para los Ingenieros Civiles Industriales en Oferta laborales", Carmen Gloria Prado, 2009

## FORMACIÓN CONTINÚA

Para efectos de este proceso de innovación y Armonización Curricular de la carrera de Ingeniería Civil Industrial, no se han incorporado elementos de continuidad de estudios, ya sea postítulos o postgrado, éstos serán incluidos en una siguiente etapa en los siguientes años, de todos modos se ha presentado en el Plan de Fortalecimiento de la Facultad de Ingeniería 2019 – 2024, la propuesta de "Magíster en Administración" para el año 2021.

## TÓPICOS REFERIDOS AL ÁMBITO FORMATIVO

### Programas Formativos de la Carrera

Las carreras innovadas de la Facultad de Ingeniería, se han ordenado de la siguiente forma, de acuerdo al Modelo Educativo vigente y a la Innovación/Armonización Curricular de la Universidad de Playa Ancha:

- Eje Sello, Programas Formativos propios de la Universidad, es decir, institucionales.
- Eje Nuclear, Programas Formativos propios de la impronta de la Facultad.
- Eje Disciplinar, Programas Formativos que tienen cuatro subejos temáticos.

### **Programas Formativos Sello**

Estos Programas Formativos son impartidos por la institución y se vinculan a habilidades tales como: uso de TICS, comunicación efectiva, segundo idioma y otros, cuentan con 2 SCT cada uno de ellos, además de actividades curriculares sello al final de la trayectoria formativa de 8 SCT que los estudiantes van desarrollando acciones semestre a semestre, ya sea en actividades sociales de ayuda a la comunidad u otro tipo obras reconocidas por la universidad.

La Dirección de Gestión Curricular responsable de los Programas Formativos sello, indica que la Universidad de Playa Ancha (UPLA), en el marco de la innovación curricular de las carreras, ha incorporado el Eje del Sello Institucional, el que emana de las fuentes fundantes del quehacer universitario.

Se trata de conceptos y términos que determinan los rasgos caracterizadores de la identidad de la UPLA, tales como: fundamentos, principios, fines, metas, valores, compromisos, y características.

Ellos cumplen con las siguientes seis condiciones esenciales:

1. Tienen un carácter eminentemente filosófico-epistemológico y también socio-cultural y estratégico.
2. Son genéricos, es decir, son admitidos y desarrollados por todos con independencia de la disciplina o especialidad académica.
3. Son transversales, esto es, atraviesan la formación de manera ascendente, desde el primer hasta el último año de la formación.
4. Son integradores, ya que constituyen a todas las asignaturas y actividades formativas en el transcurso de un mismo semestre/año.
5. Son obviamente identificadores, por tanto, reconocibles por las cualidades que logran desarrollar en quienes se educan en ellos.
6. Son también inspiradores, vale decir, que son referentes que mueven la voluntad de todos los docentes en la formación y la de todos los estudiantes en su actuar personal y profesional actual y futuro.

## RESUMEN PROGRAMAS FORMATIVOS

PF	Número	SCT	Porcentaje, %
Nucleares	8	43	14
Sello	9	24	8
Disciplinarios	40	233	78
Totales	57	300	100

### Programas Formativos Nucleares

Se destaca que las carreras cuentan con ocho Programas Formativos nucleares, los que se presentan en la siguiente tabla:

Programa Formativo Nuclear	Semestre	SCT
Introducción a la Ingeniería	Primero	5
Medio Ambiente y Sustentabilidad	Segundo	5
Programación inicial	Tercer	7
Programación avanzada	Cuarto	5
Estadística	Quinto	6
Economía	Sexto	5
Formulación y Evaluación de Proyectos	Séptimo	5
Ética	Décimo	5
Total Nucleares		43
Total Carrera		300
Porcentaje Programas Formativos Nucleares		14%

## Programas Formativos Sello

Se destaca que las carreras cuentan con nueve Programas Formativos sello, los que se presentan en la siguiente tabla:

Programa Formativo Sello	Semestre	SCT
Habilidades comunicativas I	Primero	2
Habilidades comunicativas II	Segundo	2
Empleo de TICs para la vida académica	Tercero	2
Empleo de TICs para la vida profesional	Cuarto	2
Segunda Lengua (Nivel Elemental)	Quinto	2
Segunda Lengua (Nivel Básico)	Séxto	2
Segunda Lengua (Nivel Intermedio 1)	Séptimo	2
Segunda Lengua (Nivel Intermedio 2)	Octavo	2
Actividades de Sello Institucional	Décimo	8
Total Sello		24
Total Carrera		300
Porcentaje Programas Formativos Sello		8%

## Programas Formativos Disciplinarios

Se destaca que las carreras cuentan con cuarenta Programas Formativos disciplinarios, los que se presentan en la siguiente tabla:

Programa Formativo Disciplinar	Semestre	SCT
Química	Primero	7
Álgebra	Primero	5
Taller de Álgebra	Primero	4
Trabajo Colaborativo	Primero	5
Cálculo Diferencial	Segundo	5
Taller de Cálculo Diferencial	Segundo	4
Álgebra Lineal	Segundo	7
Gestión de la producción básica	Segundo	5
Taller de Gestión de la producción básica	Segundo	4
Cálculo Integral	Tercero	7
Física Mecánica de la partícula	Tercero	7
Desarrollo organizacional sistémico	Tercero	7
Cálculo Multivariable	Cuarto	6
Física Mecánica de Cuerpos Rígidos	Cuarto	6
Termodinámica	Cuarto	6
Actividad curricular de Integración	Cuarto	5
Electromagnetismo	Quinto	7
Modelamiento	Quinto	5
Taller Modelamiento	Quinto	4
Modelamiento de economía sectorial	Quinto	6
Elementos de mecánica y resistencia de materiales	Sexto	7
Electrotecnia Inicial	Sexto	5
Gestión de la producción intermedio	Sexto	6



Modelamiento de economía de los estados	Sexto	5
Ondas	Séptimo	5
Ciencias de los materiales	Séptimo	5
Investigación de operaciones inicial	Séptimo	7
Administración de Empresas	Séptimo	5
Investigación de operaciones avanzada	Octavo	5
Simulación aplicada	Octavo	7
Procesamiento de datos y sistemas de información	Octavo	5
Transferencia de Masa, Calor y Mecánica de Fluidos	Octavo	7
Optativo inicial Mantenibilidad o Contabilidad y Finanzas	Octavo	5
Gestión de la producción avanzada	Noveno	5
Desarrollo de organización industrial	Noveno	5
Optativo final: Dirección de Proyectos o Marketing	Noveno	5
Innovación y emprendimiento	Noveno	5
Práctica Inicial	Noveno	10
Trabajo de Síntesis Profesional	Décimo	7
Práctica Avanzada	Décimo	10
Total Disciplinarios		233
Total Carrera		300
Porcentaje Disciplinarios		78%

Se debe indicar que los Programas Formativos nucleares: **“Estadística para ingeniería”** y **“Ética”** se imparten en modalidad compartida, entre dos

profesionales, uno del área de ingeniería por la competencia e importancia del tema y el otro(a) del área disciplinar del contenido, es decir, en este caso: Matemáticas y Filosofía, respectivamente.

## DETALLE DE PROGRAMAS FORMATIVOS DISCIPLINARES

En el caso de las carreras de Ingeniería Civil, éstas tendrán algunos Programas Formativos iguales. Esta situación obedece a requerimientos históricos y actuales de la profesión y adicionalmente que se encuentran vinculados a una formación necesaria y mínima de un Ingeniero(a) Civil.

### Sub Ejes temáticos definidos para la carrera

- **Generación de Conocimiento**, corresponde a 13 Programas Formativos disciplinares.
- **Optimización**, corresponde a 6 Programas Formativos disciplinares.
- **Producción**, corresponde a 12 Programas Formativos disciplinares.
- **Gestión**, corresponde a 9 Programas Formativos disciplinares.

Se establecieron estos cuatro subejos temáticos para Ingeniería Civil Industrial (ICI UPLA) en base a las necesidades percibidas de las fábricas, empresas y organizaciones, lo cual constituye parte del quehacer habitual de vinculación bidireccional con el medio del Departamento Disciplinario de Industria y Economía y las orientaciones disciplinares de ICI UPLA. Es importante indicar que la carrera tiene una visión generalista a diferencia de otras Instituciones de Educación Superior (IES) lo cual entrega mayor flexibilidad al profesional egresado de nuestra Casa de Estudios, para desarrollar una carrera laboral exitosa.

Especificaciones de los subejos temáticos para ICI UPLA:

- **Generación de Conocimiento**, asociada a las Ciencias Básicas de la Ingeniería, para el desarrollo de la lógica matemática y pensamiento abstracto, en los primeros años de la Trayectoria Formativa. Básicamente vinculado al Grado Académico de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería.

- **Optimización** se vincula a la visión sistémica de los problemas y explorar soluciones a través de modelamiento, para finalmente obtener el mejor resultado posible.
- **Producción**, asociado a lo que sucede en toda área productiva de cualquier empresa u organización, incorporando elementos desde las materias primas hasta el producto final, innovación y emprendimiento junto con la calidad
- **Gestión** se vincula a temas relacionados con: la gestión de personas, los recursos económicos – financieros, además de la planificación estratégica, aspectos ineludibles para trabajar en una empresa u organización.

Además las Prácticas Profesionales, se agruparon como "Prácticas".

La Síntesis de Integración (Ingeniero(a)) y el Actividad Curricular de Integración (Bachiller), se agruparon como "Síntesis".

En ambos casos, en diferente complejidad, las actividades académicas de integración se vinculan a la disciplina por medio de uno o más subejestemáticos, de igual manera las prácticas se asocian a actividades académicas integradoras y que también se relacionan con dichos subejest.

Según la versión revisada consistente con los acuerdos internacionales para la formación de ingenieros, el Marco nacional de cualificaciones (MNC) y el estudio de perfiles de egreso realizado por el COVRA, (2019).

El proceso de innovación realizado para las carreras de ingeniería, está en línea con Profesional Avanzado, cuya duración típica: 300 SCT o 5 años a jornada completa, coincidiendo por lo planteado en la propuesta de la FING- UPLA.

## **OBSERVACIONES:**

En el caso de los acuerdos internacionales para la formación de ingenieros, la certificación de profesional avanzado de este nivel es consistente con el Acuerdo de Washington.

La Licenciatura corresponde a un grado académico, y considera tanto las Licenciaturas terminales como aquellas que son parte de la formación del profesional avanzado.

A continuación se describe el descriptor profesional avanzado, donde se puede constatar que lo propuesto en la innovación es coherente con dicho descriptor, referidas a las capacidades o habilidades finales y que se muestra en la imagen adjunta.

DESCRITORES PROFESIONAL AVANZADO		
El titulado o titulada de la certificación de Profesional Avanzado:		
CONOCIMIENTO	Tipo, amplitud y profundidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Demuestra conocimientos teóricos y prácticos avanzados de una disciplina o área disciplinar que está a la base de una profesión, y conocimientos fundamentales de disciplinas afines.</li> </ul>
HABILIDADES	Cognitivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reflexiona e integra información de diversas fuentes relacionadas con una disciplina o área disciplinar que está a la base de una profesión, que le permiten emitir juicios fundamentados.</li> <li>➤ Diagnostica problemas relacionados con una disciplina o área disciplinar que está a la base de una profesión.</li> <li>➤ Diseña soluciones para resolver problemas en contextos variados.</li> </ul>
	Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elabora productos, ejecuta procedimientos, implementa procesos, realiza proyectos y colabora en tareas de investigación, utilizando recursos materiales propios de una disciplina o área disciplinar que está a la base de una profesión.</li> </ul>
	Comunicacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comunica efectivamente y argumenta resultados de proyectos y aspectos esenciales de una disciplina o área disciplinar que está a la base de una profesión, a públicos especializados y no especializados, de forma oral, escrita y visual, utilizando distintos medios y soportes.</li> </ul>
COMPETENCIA	Ética y Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Respeto y propicia el cumplimiento de los protocolos, normas y principios éticos de su profesión que guían su desempeño.</li> <li>➤ Reflexiona sobre las implicancias de su trabajo y de su grupo, considerando el impacto de este en las personas, la organización, la sociedad y el ambiente.</li> </ul>
	Autonomía	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Toma decisiones estratégicas y se desempeña con autonomía en procesos, proyectos o tareas de investigación de su disciplina o área disciplinar que está a la base de su profesión.</li> <li>➤ Evalúa constantemente su quehacer, reconociendo sus necesidades de actualización y comprometiéndose de forma autónoma con el aprendizaje a lo largo de la vida.</li> </ul>
	Trabajo con otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se desempeña en entornos diversos y multidisciplinarios como individuo, y como miembro o líder en diferentes equipos.</li> </ul>

Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), MINEDUC, Versión de Kri Amal y col., 2016.

Se precisa que estas referencias se incorporaron transversalmente en todos los Programas Formativos, aunque no están explicitados, si se consideraron en la confección de los mismos, en tanto en los Programas Formativos nucleares y disciplinares, en el avance de la trayectoria formativa.

## **Ciclo Inicial Bachiller en Ingeniería**

Para efectos de evaluación denominada "Actividad Curricular de Integración" de adquisición de competencias y destrezas una vez concluido el Cuarto Semestre de la Trayectoria Formativa, los estudiantes se someterán a un análisis de caso (elegirán 1 de 3 problemas de contexto), ante una comisión evaluadora constituida por al menos dos académicos(as) ingenieros(as), expondrán de forma oral usando recursos audiovisuales. SCT totales = 120.

## **Ciclo Intermedio Grado Académico de Licenciado**

Para efectos de evaluación de adquisición de competencias y destrezas una vez concluido el Octavo Semestre de la Trayectoria Formativa, los estudiantes se someterán a un test o prueba, ante una comisión evaluadora constituida por al menos dos académicos(as) ingenieros(as), donde el día anterior a la exposición el(la) estudiante sacará una pregunta de alguno de los Programas Formativos cursados y deberá presentar oralmente su solución ante la comisión ya mencionada, usando recursos audiovisuales. SCT Totales = 240.

Se precisa que la evaluación de Licenciatura no es excluyente para continuar el noveno y décimo semestre de su trayectoria formativa, pudiendo rendir nuevamente al concluir el noveno semestre la evaluación del grado académico de Licenciado(a), puede presentar un preproyecto que habilite su continuidad a la síntesis de integración, con un plazo acotado y lo rinde (expone) al inicio del nuevo semestre.

## **Síntesis de Integración: Titulación**

Para efectos de evaluación de adquisición de competencias y destrezas una vez concluido el Décimo Semestre de la Trayectoria Formativa, los estudiantes se someterán a una evaluación, ante una comisión evaluadora constituida por al menos dos académicos(as) ingenieros(as), el(la) estudiante dispondrá de un semestre académico para desarrollar el Programa Formativo de Síntesis de Integración, al final entregará un Informe Escrito y hará una presentación oral, ante la comisión ya mencionada. SCT Totales = 300.



### **Licenciatura y Síntesis de Integración**

Algunos(as) estudiantes podrán rendir únicamente la Síntesis de Integración, no habiendo cursado la evaluación de la Licenciatura, en este caso el(la) estudiante solo rendirá la evaluación de síntesis de integración expresada en el acápite anterior, y la evaluación de su presentación oral corresponderá a la obtención de Licenciatura.

## **ELABORACIÓN Y GENERACIÓN PERFIL DE EGRESO**

Para el proceso de Armonización e Innovación Curricular de las carreras, se debe generar un perfil de egreso actualizado, considerando el desarrollo institucional.

El proceso general de construcción del perfil de egreso de Ingeniería Civil Industrial, partió con trabajo detallado con el Dr. Arturo Pinto en el año 2011, y se terminó de construir bajo el alero del Convenio de Desempeño UPA 1403 dependiente de la Dirección de Estudios e Innovación Curricular (DEIC) de la Universidad de Playa Ancha.

En dicho Convenio de Desempeño, se efectuaron reuniones periódicas (semanalmente) entre los académicos y miembros del DIE con el personal profesional de la DEIC, durante el periodo 2015 - 2017. Con el objetivo de definir una trayectoria formativa para la carrera de Ingeniería Civil Industrial, que permitiera salida intermedia durante la trayectoria. Es así como para la carrera de Ingeniería Civil Industrial de 5,5 años en total, esta trayectoria establece una certificación de Bachiller al cuarto semestre, la obtención del grado académico de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y el título profesional de Ingeniero Civil Industrial en el undécimo semestre.

Durante el periodo 2018-2019 bajo el escenario nacional e internacional de Ingeniería 2030 en Chile, y teniendo como meta que los profesionales Ingenieros formados en la Universidad de Playa Ancha sean reconocidos a nivel internacional, se sumaron a este contexto los lineamientos del Washington Accord para Ingeniería de base científica. De esta manera se propician que las carreras de Ingeniería Civil en el país, tengan una duración máxima de 10 semestres. Esto implicó transformar la trayectoria formativa, ya definidas en el periodo anterior, para las carreras de Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Civil Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Playa Ancha de 11 semestres a 10

semestres. Esto significó una forzante externa a tener en cuenta en todo este proceso de Armonización e Innovación Curricular.

De acuerdo a lo anterior, durante el año 2019 el DIE se abocó al ajuste de la Trayectoria Formativa de la Carrera de Ingeniería Civil Industrial en 5 años. Para ello fue necesario eliminar un semestre académico, y concentrar aspectos disciplinarios y de calidad que estuviese en coherencia con el perfil de egreso elaborado, en términos de competencias disciplinares, y manteniendo las competencias nucleares en base a la impronta de los ingenieros formados en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Playa Ancha.

## **VALIDACIÓN DEL PERFIL**

El Perfil fue validado siguiendo las indicaciones de la DEIC, es decir, se obtuvo retroalimentación de exalumnos en condición de titulados o egresados, junto con la opinión de empleadores. Además, fue enviado a un evaluador externo quien emitió su fundada opinión en un Informe. Dicho trabajo se realizó en Convenio de Desempeño UPA 1403.

### **Perfil Profesional de Egreso (PPE) declarado: Carrera de Ingeniería Civil Industrial**

El Ingeniero(a) Civil Industrial de la UPLA fundamenta su saber en las siguientes competencias: Experimenta metodologías para el planteo y resolución de problemas que involucran variables de interés para distintos sistemas. Distingue las propiedades y cambios de la materia provocados por efecto de la energía. Resuelve problemas básicos de ingeniería a través de elementos de lógica, conjuntos numéricos y trigonometría. Experimenta el trabajo en equipo, cumpliendo roles diversos en situaciones adecuadas a su formación disciplinar. Analiza temas de sustentabilidad vinculados a procesos productivos, bajo una mirada sistémica del medio ambiente, para ser aplicado en su ejercicio profesional. Resuelve problemas de ingeniería a través del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas, utilizando matrices y vectores. Analiza procesos para la calidad y la mejora en el campo de provisión de bienes y servicios, la seguridad industrial y complementando con dibujo de ingeniería. Examina empresas respecto a características de su desarrollo organizacional y configuración sistémica. Resuelve problemas fundamentales de ingeniería a través del manejo de saberes básicos de la disciplina, con Cálculo Integral, con mecánica de partículas a nivel básico de abstracción. Junto a lo anterior, soluciona problemas básicos en el contexto de la ingeniería mediante la programación. Utiliza saberes de la disciplina de cálculo multivariable para problemas fundamentales de ingeniería. Resuelve problemas de contexto con mecánica de cuerpo rígido a nivel básico. Explica mediante el uso de la primera y segunda ley de la termodinámica, el comportamiento energético y la eficiencia de diversos procesos industriales relevantes para la ingeniería. Resuelve problema de contexto para la toma de decisiones.

El profesional en formación, además, adquiere habilidades comunicativas para el desarrollo de su propio aprendizaje, utiliza integradamente las TICs para el enriquecimiento de su quehacer profesional.

El profesional ingeniero(a) formado en la Universidad de Playa Ancha posee las siguientes competencias disciplinares: Analiza e ilustra la dinámica de los estudios económicos sectoriales. Elabora modelo de problemas de contexto con electromagnetismo en un nivel intermedio de abstracción. Emplea modelos con el objetivo de comprender y explicar los procesos y fenómenos de contexto de ingeniería. Utiliza variables probabilísticas para representar y solucionar problemas reales. Propone solución de problema de contexto basado en una realidad industrial. Construye el flujo de fondos de un proyecto de inversión y examinar la situación financiera de una empresa. Diseña sistemas esenciales para la comprensión y comprobación de conceptos, principios y teorías relacionadas a estructuras y materiales para ingenieros.

Elabora modelo de situaciones macroeconómicas. Emplea procesos para la calidad y modelos de producción en la mejora de industrias. Elabora proyecto adoptando principios y buenas prácticas de la ingeniería para desarrollarlos a diferentes escalas de complejidad y modelos para problemáticas con un nivel avanzado de abstracción. Desarrolla modelos que representen situaciones problema que permita encontrar la solución óptima para la toma de decisiones. Propone soluciones para evitar corrosión en metales, producción de equipos cerámicos y utilización de polímeros.

Propone planificación estratégica para una empresa u organización. Estructura modelos avanzados para solucionar problemas reales de producción y logística. Concluya las decisiones de mejora en un proceso empresarial. Estructura un sistema de información automatizado en base de datos que soluciona un problema de una empresa u organización. Proponga distintas soluciones para sistemas termofluidos. Recomienda políticas de mantenimiento para una empresa o sistema de mejora. Crea análisis financiero de empresas y organizaciones para su desarrollo.

El profesional es capaz de formarse en un segundo idioma, entendiendo como máxima la comunicación entre las personas.

Formula propuestas logísticas para modelos de producción, estructurando una solución para una situación actual de una empresa u organización. Estructura un

emprendimiento con característica innovadora. Evalúa problemas de contexto asociados a la Dirección de Proyecto. Examina empresas respecto a características de su comportamiento, desarrollo e innovación de su área de marketing. Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un primer entorno real de trabajo. Evalúa una estrategia de solución en torno a una problemática en el campo de la Ingeniería Civil Industrial. Demuestra un compromiso ético en los escenarios de interacción en que participa. Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un entorno real de trabajo.

## **Organización de los ciclos: Síntesis**

A continuación, se presentan las actividades curriculares asociadas a los Ciclos de Formación. Recordar que el primer ciclo de formación corresponde al Bachiller en Ingeniería, este ciclo cierra con una Actividad Curricular de Integración que debe certificarse con 120 SCT. El segundo, al Ciclo Intermedio que finaliza con el grado de Licenciado(a) en Ingeniería y el Ciclo Final con el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil Industrial.

- 120 SCT Ciclo Inicial Bachiller
- 240 SCT Ciclo Intermedio Licenciado
- 300 SCT Ciclo Final Ingeniero(a) Civil Industrial

## **Ciclo Inicial: Perfil Profesional Inicial correspondiente a Bachiller en Ingeniería**

El Ingeniero(a) Civil Industrial de la UPLA fundamenta su saber en las siguientes competencias:

Experimenta metodologías para el planteo y resolución de problemas que involucran variables de interés para distintos sistemas. Distingue las propiedades y cambios de la materia provocados por efecto de la energía. Resuelve problemas básicos de ingeniería a través de elementos de lógica, conjuntos numéricos y trigonometría. Experimenta el trabajo en equipo, cumpliendo roles diversos en situaciones adecuadas a su formación disciplinar. Analiza temas de sustentabilidad vinculados a procesos productivos, bajo una mirada sistémica del medio ambiente, para ser aplicado en su ejercicio profesional. Resuelve problemas de ingeniería a través del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas, utilizando matrices y vectores. Analiza procesos para la calidad y la mejora en el campo de provisión de bienes y servicios, la seguridad industrial y complementando con dibujo de ingeniería. Examina empresas respecto a características de su desarrollo organizacional y configuración sistémica. Resuelve problemas fundamentales de ingeniería a través del manejo de saberes básicos de la disciplina, con Cálculo Integral, con mecánica de partículas a nivel básico de abstracción. Junto a lo anterior, soluciona problemas básicos en el contexto de la ingeniería mediante la programación. Utiliza saberes

de la disciplina de cálculo multivariable para problemas fundamentales de ingeniería. Resuelve problemas de contexto con mecánica de cuerpo rígido a nivel básico. Explica mediante el uso de la primera y segunda ley de la termodinámica, el comportamiento energético y la eficiencia de diversos procesos industriales relevantes para la ingeniería. Resuelve problema de contexto para la toma de decisiones.

El profesional en formación, además, adquiere habilidades comunicativas para el desarrollo de su propio aprendizaje, utiliza integradamente las TICs para el enriquecimiento de su quehacer profesional.

### Ciclo Inicial: Programas Formativos Bachiller en Ingeniería

Semestre	Modulo	UCG
<b>Primer</b>	Introducción a la Ingeniería	Experimenta metodologías para el planteo y resolución de problemas que involucran variables de interés para distintos sistemas.
	Química	Distingue las propiedades y cambios de la materia provocados por efecto de la energía.
	Álgebra	Resuelve problemas básicos de ingeniería a través de elementos de lógica, conjuntos numéricos y trigonometría.
	Taller de Álgebra	Resuelve problemas básicos de ingeniería a través de elementos de lógica, conjuntos numéricos y trigonometría.
	Practica de trabajo colaborativo	Experimenta el trabajo en equipo, cumpliendo roles diversos en situaciones adecuadas a su formación disciplinar.
	Habilidades Comunicativas I	Demuestra una comunicación efectiva a través del uso de la lengua materna en contextos académicos y de formación disciplinar.
<b>Segundo</b>	Medio Ambiente y Sustentabilidad	Analiza temas de sustentabilidad vinculados a procesos productivos, bajo una mirada sistémica y holística del medio ambiente, para ser aplicado en su ejercicio profesional
	Cálculo diferencial	Resuelve problemas de ingeniería a través

		del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas.
	Taller de Cálculo diferencial	Resuelve problemas de ingeniería a través del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas.
	Algebra lineal	Resuelve problemas de ingeniería utilizando matrices y vectores
	Gestión de la Producción Básico	Analiza procesos para la calidad y la mejora en el campo de provisión de bienes y servicios, la seguridad industrial y complementando con dibujo de ingeniería.
	Taller de Gestión de la Producción Básico	Analiza procesos para la calidad y la mejora en el campo de provisión de bienes y servicios, la seguridad industrial y complementando con dibujo de ingeniería.
	Habilidades Comunicativas II	Elabora textos escritos propios del ámbito académico incorporando estrategias y conocimientos sobre los mecanismos lingüísticos para su consecución.
<b>Tercer</b>	Desarrollo organizacional sistémico	Examina empresas respecto a características de su desarrollo organizacional y configuración sistémica
	Calculo Integral	Resuelve problemas fundamentales de ingeniería a través del manejo de saberes básicos de la disciplina a nivel intermedio, con Cálculo Integral.
	Física Mecánica de la Partícula	Resuelve problemas de contexto con mecánica de partículas a nivel básico de abstracción
	Empleo de TICs para la vida académica	Usa TIC como recursos de trabajo, para trabajar en redes y para acceder a información.
	Programación avanzada	Resuelve problemas de distintas áreas de aplicación en el campo de la ingeniería a través de la programación
	Calculo multivariable para Ingeniero(a)	Utiliza saberes de la disciplina de cálculo multivariable para problemas fundamentales de ingeniería.



<b>Cuarto</b>	Física Mecánica de cuerpos rígidos en Ingeniería	Resuelve problemas de contexto con mecánica de cuerpo rígido a nivel básico.
	Termodinámica aplicada en Ingeniería	Explica mediante el uso de la primera y segunda ley de la termodinámica, el comportamiento energético y la eficiencia de diversos procesos industriales relevantes para la ingeniería.
	Actividad Curricular de Integración	Resolver problema de contexto para la toma de decisiones.
	Empleo de TICs para la vida profesional	Usa TIC como recursos de trabajo, para trabajar en redes y para acceder a información.

## **Ciclo Intermedio: Perfil Profesional Intermedio Licenciado en Ciencias de la Ingeniería**

El profesional ingeniero(a) formado en la Universidad de Playa Ancha posee las siguientes competencias:

Analiza e ilustra la dinámica de los estudios económicos sectoriales. Elabora modelo de problemas de contexto con electromagnetismo en un nivel intermedio de abstracción. Emplea modelos con el objetivo de comprender y explicar los procesos y fenómenos de contexto de ingeniería. Utiliza variables probabilísticas para representar y solucionar problemas reales. Propone solución de problema de contexto basado en una realidad industrial. Construye el flujo de fondos de un proyecto de inversión y examinar la situación financiera de una empresa. Diseña sistemas esenciales para la comprensión y comprobación de conceptos, principios y teorías relacionadas a estructuras y materiales para ingenieros.

Elabora modelo de situaciones macroeconómicas. Emplea procesos para la calidad y modelos de producción en la mejora de industrias. Elabora proyecto adoptando principios y buenas prácticas de la ingeniería para desarrollarlos a diferentes escalas de complejidad y modelos para problemáticas con un nivel avanzado de abstracción. Desarrolla modelos que representen situaciones problema que permita encontrar la solución óptima para la toma de decisiones. Propone soluciones para evitar corrosión en metales, producción de equipos cerámicos y utilización de polímeros.

Propone planificación estratégica para una empresa u organización. Estructura modelos avanzados para solucionar problemas reales de producción y logística. Concluya las decisiones de mejora en un proceso empresarial. Estructura un sistema de información automatizado en base de datos que soluciona un problema de una empresa u organización. Proponga distintas soluciones para sistemas termofluidos. Recomienda políticas de mantenimiento para una empresa o sistema de mejora. Crea análisis financiero de empresas y organizaciones para su desarrollo.

El profesional en formación, además, es capaz de formarse en un segundo idioma, entendiendo como máxima la comunicación entre las personas.

### **Ciclo Intermedio: Programas Formativos Licenciado en Ciencias de la Ingeniería**

<b>Semestre</b>	<b>Modulo</b>	<b>UCG</b>
<b>Quinto</b>	Modelamiento de economía sectorial	Ilustra la dinámica de los estudios económicos sectoriales
	Electromagnetismo	Elabora modelo de problemas de contexto con electromagnetismo en un nivel intermedio de abstracción.
	Modelamiento	Emplea modelos con el objetivo de comprender y explicar los procesos y fenómenos de contexto de ingeniería
	Taller de Modelamiento	Emplea modelos con el objetivo de comprender y explicar los procesos y fenómenos de contexto de ingeniería
	Estadística	Utiliza variables probabilísticas para representar y solucionar problemas reales
	Segunda Lengua (nivel elemental)	Demuestra capacidad de comunicación en una segunda lengua en un nivel elemental.
	Electrotecnia Inicial	Propone solución de problema de contexto basado en una realidad industrial
	Economía	Construye el flujo de fondos de un proyecto de inversión y examinar la situación financiera de una empresa.
	Elementos de mecánica y	Diseña sistemas esenciales para la comprensión y comprobación de

<b>Sexto</b>	Resistencia de materiales	conceptos, principios y teorías relacionadas a estructuras y materiales para ingenieros.
	Modelamiento de Economía de los estados	Elabora modelo de situaciones macroeconómicas.
	Gestión de la producción intermedio	Emplea procesos para la calidad y modelos de producción en la mejora de industrias
	Segunda Lengua (nivel básico)	Demuestra capacidad de comunicación en una segunda lengua en un nivel básico.
<b>Séptimo</b>	Formulación y Evaluación de proyectos	Elabora proyecto adoptando principios y buenas prácticas de la ingeniería para desarrollarlos a diferentes escalas de complejidad.
	Ondas	Elabora modelos para problemáticas con un nivel avanzado de abstracción
	Investigación de Operaciones inicial	Desarrolla un modelo que represente una situación problema que permita encontrar la solución óptima para la toma de decisiones.
	Ciencias de los materiales	Proponga soluciones para evitar corrosión en metales, producción de equipos cerámicos y utilización de polímeros.
	Administración de empresas	Propone planificación estratégica para una empresa u organización.
	Segunda Lengua (nivel intermedio 1)	Demuestra Capacidad de comunicación en una segunda lengua en un nivel intermedio.
	Investigación de Operaciones avanzada	Estructura modelos avanzados para solucionar problemas reales de producción y logística.
<b>Octavo</b>	Simulación aplicada	Concluya las decisiones de mejora en un proceso empresarial.
	Procesamiento de datos y sistemas de información	Estructura un sistema de información automatizado en base de datos que soluciona un problema de una empresa u organización.
	Transferencia de masa, calor, y	Proponga distintas soluciones para

	mecánica de fluidos	sistemas termofluidos.
	Optativo Inicial Mantenibilidad	Recomienda políticas de mantenimiento para una empresa o sistema de mejora.
	Optativo Inicial Contabilidad de Finanzas	Crea análisis financiero de empresas y organizaciones para su desarrollo.
	Segunda Lengua (nivel intermedio 2)	Demuestra Capacidad de comunicación en una segunda lengua en un nivel intermedio avanzado.

### **Ciclo Final: Perfil Profesional Título Ingeniero(a) Civil Industrial**

Formula propuestas logísticas para modelos de producción, estructurando una solución para una situación actual de una empresa u organización. Estructura un emprendimiento con característica innovadora. Evalúa problemas de contexto asociados a la Dirección de Proyecto. Examina empresas respecto a características de su comportamiento, desarrollo e innovación de su área de marketing. Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un primer entorno real de trabajo. Evalúa una estrategia de solución en torno a una problemática en el campo de la Ingeniería Civil Industrial. Demuestra un compromiso ético en los escenarios de interacción en que participa. Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un entorno real de trabajo.

### **Ciclo Final: Programas Formativos Título Ingeniero(a) Civil Industrial**

Semestre	Modulo	UCG
	Gestión de la producción avanzada	Formula propuestas logísticas para modelos de producción.
	Desarrollo de organización industrial	Estructura una solución para situación actual de una empresa u organización.

<b>Noveno</b>	Innovación y Emprendimiento	Estructura un emprendimiento con característica innovadora.
	Optativo final: Dirección de proyectos	Evalúa problemas de contexto asociados a la Dirección de Proyecto.
	Optativo final: marketing	Examina empresas respecto a características de su comportamiento, desarrollo e innovación de su área de marketing.
	Practica Inicial	Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un primer entorno real de trabajo
<b>Décimo</b>	Trabajo de Síntesis Profesional	Evalúa una estrategia de solución en torno a una problemática en el campo de la Ingeniería Civil Industrial
	Ética	Demuestra un compromiso ético en los escenarios de interacción en que participa.
	Practica avanzada	Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un entorno real de trabajo.
	Sello institucional	

## PROCOLOS DE DERIVACIÓN DEL SISTEMA DE CRÉDITOS TRANSFERIBLES (SCT - CHILE)

### Sistema de créditos transferibles

(...) Los principios adoptados por la universidad están enunciados en el decreto exento N° 4133/2012 de 26 de octubre de 2012 que "Establece sistema de créditos transferibles en la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la educación y aprueba su reglamento".

El artículo 1º de ese decreto exento establece que: "El presente reglamento tiene como principal objetivo establecer un sistema de créditos académicos que contenga los lineamientos fundamentales que permitan asignar un valor numérico a cada signatura o actividad académica, dentro de un Plan de Estudios, para describir el trabajo necesario que un estudiante debe realizar para preparar y probar o superar dicha asignatura, actividad académica o Plan de Estudios en general.

Asimismo, la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación reconoce como principios básicos del SCT los aprobados por el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas, siendo estos los que a continuación se indican:

Principio 1: Sesenta créditos académicos representan el tiempo de dedicación para que un estudiante a tiempo completo logre los resultados de aprendizaje de un año del plan de estudios. Este tiempo varía entre 1.400 y 1.900 horas anuales.

Principio 2: La asignación de créditos académicos a una actividad curricular se basa en la carga de trabajo del estudiante.

Principio 3: Cada actividad curricular tiene asignado un número de créditos académicos como proporción del total anual, el que se expresa en enteros.

Principio 4: El trabajo total del estudiante sólo puede ser medido por aproximación, puesto que el universo estudiantil presenta alta dispersión y los métodos para recoger información tienen baja confiabilidad.

Principio 5: Una actividad curricular, no importando el plan de estudios en que se encuentre, tiene un único valor en créditos académicos al interior de una institución.

Principio 6: La obtención de créditos académicos por parte de un estudiante supone una evaluación y el haber superado los mínimos establecidos.

El propósito del sistema es “impulsar la adopción de un sistema de créditos compatibles de las universidades chilenas entre sí y con el sistema ECTS y delimitar los requerimientos curriculares reales que se hacen a los estudiantes de acuerdo a la real disponibilidad de tiempo de estos” (Declaración de Valparaíso, CRUCH, abril de 2003)

“Los créditos representan la carga de trabajo que demandará una actividad curricular al estudiante para el logro de los resultados de aprendizaje” (SCT – Chile, CRUCH, junio 2007) (...) (DEIC – UPLA, 2015. Itinerario base de innovación curricular. Fondo de Desarrollo Institucional, UPA 1398.)

Los criterios utilizados como base en este proceso de Armonización e Innovación, corresponden a los señalados en el Sistema de Créditos Transferibles (SCT) de Chile, conforme a indicaciones del Ministerio de Educación y su Implementación en Instituciones de Educación Superior, además de directrices del Consejo de Rectores de Chile (CRUCH), Consorcio de Universidades del Estado de Chile (CUECH).

Junto con los lineamientos internacionales del Acuerdo de Washington (WA), éste fue establecido en el año 1989, es un acuerdo internacional entre organismos responsables de la acreditación de programas de ingeniería. Reconoce la equivalencia substancial de los programas acreditados por esos organismos y recomienda que los egresados de programas acreditados por cualquiera de los signatarios, sea reconocido por los demás organismos de que cumple los requerimientos académicos para iniciar la práctica de la ingeniería. Es decir, el WA tiene como misión garantizar la equivalencia sustancial de la formación en ingeniería entre los países miembros del Acuerdo a través de la acreditación de las carreras.

Por otra parte, también se hace necesario tomar en cuenta las indicaciones de la Asociación Gremial en Ingeniería que es el Colegio de Ingenieros de Chile A. G., institución que resguarda el prestigio de sus profesionales y de la formación recibida en cada Casa de Estudio.

## **CRITERIOS DE ASIGNACIÓN DE CREDITAJE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

En el año 2012 Vicerrectoría Académica de la Universidad de Playa Ancha envió un cálculo de créditos transferibles para la malla de ingeniería. El trabajo base de dicho documento fue realizado por el profesor estadístico señor Germán Campos Pardo, quien a través de una encuesta que fue aplicada a los estudiantes que cursaban las asignaturas de Ingeniería Civil Industrial, en dicha encuesta se pudo determinar cuánto tiempo invertían ellos para cada asignatura.

Dicho trabajo fue revisado y validado por los especialistas y finalmente se acepta la propuesta en el entendido que representaba lo que sucedía en la realidad, dado que fue la base para tener una aproximación de las horas de dedicación a los contenidos de las asignaturas, presenciales en cátedra, trabajo laboratorio y trabajo autónomo. Lo cual sirvió como antecedentes a ser presentado ante la Asociación Gremial, el Colegio de Ingenieros de Chile A. G.

En la misma línea, teniendo presente que los contenidos de los Programas Formativos de la trayectoria formativa de Ingeniería Civil Industrial son las mismas, se determinaron las horas presenciales, en plataforma y autónomas.

El procedimiento de cálculo de los créditos se ejecutó asignando las horas asociadas a los contenidos necesarios para el estudio, tanto presenciales en plataforma como las horas de estudio autónomo. Teniendo en cuenta las restricciones de 60 créditos anuales en la distribución de los Programas Formativos de la trayectoria formativa. Y en el caso del uso de plataforma y trabajo autónomo se utilizó la misma cantidad de tiempo en el primer año para guiar y orientar el trabajo del estudiante (con una proporción de 1:1), en el segundo y tercer año disminuye la proporción de uso de plataforma en general en 1:2 y finalmente en el cuarto y quinto año en general se asignó una proporción de 1:5.

Se precisa que los(as) académicos(as) de las carreras de la Facultad de Ingeniería, de los Departamentos Disciplinarios de Medio Ambiente e Industria y Economía, trabajaron de forma conjunta y en consenso para la asignación de



tiempos ya sea para los trabajos autónomos, como para la dedicación de presencialidad y uso de plataforma, incorporando para ello especialistas en los Programas Formativos nucleares y disciplinarios, destacando que en las revisiones que se efectúen a los Programas Formativos al cerrar cada ciclo: Bachiller, Licenciado(a) o Titulado(a), se ajustarán de ser necesario los tiempos en virtud del avance de las distintas cohortes.

## PRESENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Nombre de la Carrera	Ingeniería Civil Industrial
Grado	Bachiller en Ingeniería
Grado	Licenciado en Ciencias de la Ingeniería
Título profesional	Ingeniero(a) Civil Industrial
Duración	10 semestres
Sedes	Campus Valparaíso
Régimen	Diurno

### Primer Semestre

Semestre	Nombre Programa Formativo	SCT	Horas
1	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA	5	135
1	QUÍMICA	7	189
1	ÁLGEBRA	5	135
1	TALLER DE ÁLGEBRA	4	108
1	PRÁCTICA DE TRABAJO COLABORATIVO	5	135
1	HABILIDADES COMUNICATIVAS I	2	54
TOTAL		28	756

### Segundo Semestre

Semestre	Nombre Programa Formativo	SCT	Horas
2	MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD	5	135
2	CÁLCULO DIFERENCIAL	5	135
2	TALLER DE CÁLCULO DIFERENCIAL	4	108
2	ÁLGEBRA LINEAL	7	189
2	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN BÁSICO	5	135
2	TALLER DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	4	108

	BÁSICO		
2	HABILIDADES COMUNICATIVAS II	2	54
TOTAL		32	864

Tercer Semestre

Semestre	Nombre Programa Formativo	SCT	Horas
3	CÁLCULO INTEGRAL	7	189
3	FÍSICA MECÁNICA DE LA PARTÍCULA	7	189
3	PROGRAMACIÓN INICIAL	7	189
3	DESARROLLO DE ORGANIZACIÓN SISTÉMICO	7	189
3	EMPLEO DE TICS PARA LA VIDA ACADÉMICA	2	54
TOTAL		30	810

Cuarto Semestre

Semestre	Nombre Programa Formativo	SCT	Horas
4	PROGRAMACIÓN AVANZADA	5	135
4	CÁLCULO MULTIVARIABLE	6	162
4	FÍSICA MECÁNICA DE CUERPOS RÍGIDOS	6	162
4	TERMODINÁMICA	6	162
4	ACTIVIDAD CURRICULAR DE INTEGRACIÓN	5	135
4	EMPLEO DE TICS PARA LA VIDA PROFESIONAL	2	54
TOTAL		30	810

Quinto Semestre

Semestre	Nombre Programa Formativo	SCT	Horas
5	ELECTROMAGNETISMO	7	189

5	MODELAMIENTO	5	135
5	TALLER DE MODELAMIENTO	4	108
5	ESTADÍSTICA	6	162
5	MODELAMIENTO DE ECONOMÍA SECTORIAL	6	162
5	SEGUNDA LENGUA (NIVEL ELEMENTAL)	2	54
TOTAL		30	810

Sexto Semestre

Semestre	Nombre Programa Formativo	SCT	Horas
6	ECONOMÍA	5	135
6	ELECTROTECNIA INICIAL	5	135
6	ELEMENTOS DE MECÁNICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES	7	189
6	MODELAMIENTO DE ECONOMÍA DE LOS ESTADOS	5	135
6	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN INTERMEDIO	6	162
2	SEGUNDA LENGUA (NIVEL BÁSICO)	2	54
TOTAL		30	810

Séptimo Semestre

Semestre	Nombre Programa Formativo	SCT	Horas
7	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	5	135
7	ONDAS	5	135
7	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES INICIAL	7	189
7	CIENCIA DE LOS MATERIALES	5	135
7	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	5	135

7	SEGUNDA LENGUA (NIVEL INTERMEDIO 1)	2	54
TOTAL		29	783

Octavo Semestre

Semestre	Nombre Programa Formativo	SCT	Horas
8	TRANSFERENCIA DE MASA, CALOR Y MECÁNICA DE FLUIDOS	7	189
8	SIMULACIÓN APLICADA	7	189
8	PROCESAMIENTO DE DATOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN	5	135
8	OPTATIVO INICIAL: MANTENIBILIDAD O CONTABILIDAD Y FINANZAS	5	135
8	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES AVANZADA	5	135
9	SEGUNDA LENGUA (NIVEL INTERMEDIO 2)	2	54
TOTAL		31	837

Noveno Semestre

Semestre	Nombre Programa Formativo	SCT	Horas
9	INNOVACIÓN Y EMPREDIMIENTO	5	135
9	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN AVANZADA	5	135
9	DESARROLLO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL	5	135
9	OPTATIVO FINAL: DIRECCIÓN DE PROYECTOS O MARKETING	5	135
9	PRÁCTICA INICIAL	10	270
TOTAL		30	810

Décimo Semestre

Semestre	Nombre Programa Formativo	SCT	Horas
10	TRABAJO DE SÍNTESIS PROFESIONAL	7	189
10	ÉTICA	5	135
10	PRÁCTICA AVANZADA	10	270
10	SELLO INSTITUCIONAL	8	216 <b>A LO LARGO DE TODA LA TRAYECTORIA FORMATIVA</b>
TOTAL		30	756

Cuadro Resumen Ingeniería Civil Industrial

Semestres	Actividades Curriculares	Créditos totales	Horas totales
10	57	300	8100

## TRAYECTORIA FORMATIVA

A continuación, se presenta el certificado emitido por el Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería, donde se evidencia que la Trayectoria Formativa de la Carrera de Ingeniería Civil Industrial fue aprobada por Consejo de Facultad de Ingeniería con fecha 19 de Julio de 2019.



CERTIFICADO N° 41/2019.



**Luis Faúndez Fuentes**, Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería, certifica que en Consejo de Facultad extraordinario realizado el día 18 de julio de 2019, fué aprobada la trayectoria formativa de la carrera de Ingeniería Civil Industrial.

Valparaíso, julio 19 de 2019.-

C/c Archivo  
LFF/atm

Por otra parte, en el siguiente cuadro se muestra la Trayectoria Formativa de la Carrera de Ingeniería Civil Industrial.

INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL									
1 Semestre	2 Semestre	3 Semestre	4 Semestre	5 Semestre	6 Semestre	7 Semestre	8 Semestre	9 Semestre	10 Semestre
Introducción a la Ingeniería 5	Medio Ambiente y Sustentabilidad 5	Programación Inicial 7	Programación Avanzada 5	Estadística 6	Economía 5	Formulación y Evaluación de Proyectos 5			Física 5
Química 7	Cálculo Diferencial 5	Cálculo Integral 7	Cálculo Multivariable 6	Electromagnetismo 7		Ondas 5	Investigación de operaciones avanzada 5		
Álgebra 5	Taller de Cálculo Diferencial 4	Física Mecánica de la partícula 7	Física Mecánica de Cuerpos Rígidos 6	Modelamiento 5	Electrotecnia inicial 5	Investigación de operaciones inicial 7	Simulación aplicada 7	Gestión de la producción avanzada 5	
Taller de Álgebra 4	Álgebra Lineal 7	Desarrollo organizacional sistémico 7		Taller de Modelamiento 4	Elementos de mecánica y Resistencia de Materiales 7		Procesamiento de datos y sistemas de información 5	Innovación y emprendimiento 5	
Práctica de Trabajo Colaborativo 5	Gestión de la producción básico 5		Termodinámica 4		Gestión de la producción intermedio 4	Ciencia de los materiales 5	Transferencia de Masa, Calor y Mecánica de Fluidos 7	Desarrollo de organización industrial 5	
	Taller de Gestión de la producción básico 4		Actividad Curricular de Integración 5	Modelamiento de economía sectorial 6	Modelamiento de economía de los estados 5	Administración de empresa 5	Oportativo inicial: Mantenibilidad o Contabilidad y Finanzas 5	Oportativo final: Dirección de Proyectos o Marketing 5	Trabajo de Síntesis Profesional 7
								Práctica Inicial 10	Práctica Avanzada 10
Habilidades comunicativas I 2	Habilidades comunicativas II 2	Empleó de TICs para la vida académica 2	Empleó de TICs para la vida profesional 2	Segunda Lengua (Elemental) 2	Segunda Lengua (Básica) 2	Segunda Lengua (Intermedia I) 2	Segunda Lengua (Intermedia II) 2		
Actividades de Sello Institucional									
1	1				8				
26	32	30	30	30	30	29	31	30	30
Ciclo Inicial Bachiller									
Ciclo Intermedio Licenciado(a) en Ciencias de la Ingeniería									
Síntesis profesional: Titulación									

Se adjunta en un tamaño mayor al final del Dossier.



## **TOTALIDAD DE PROGRAMAS FORMATIVOS**

La totalidad de los programas formativos, se presentan en el Informe N°3 del Dossier de Ingeniería Civil Industrial.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

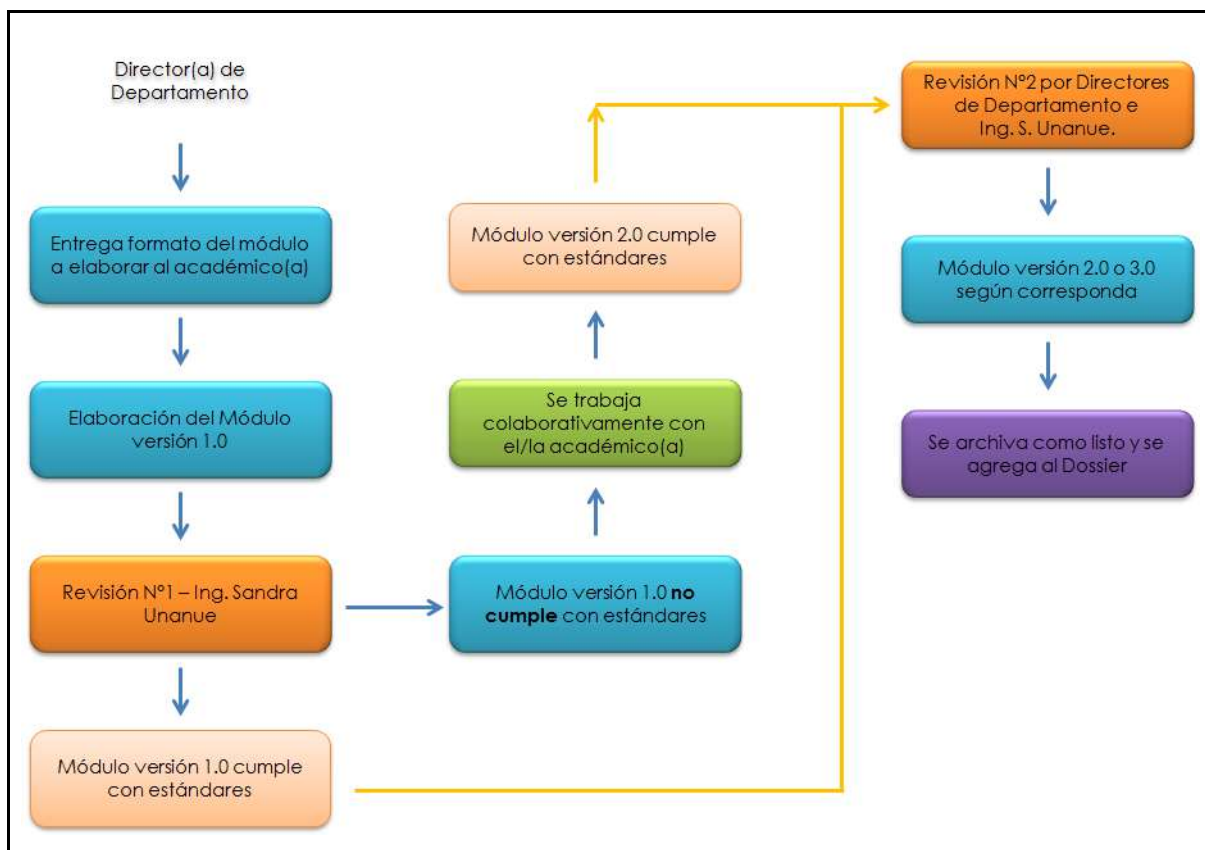
Desde el año 2015 hasta la fecha la metodología de trabajo se ha basado en reuniones periódicas entre los miembros del DMA. Sin embargo, y con el objetivo de acelerar el proceso de Armonización e Innovación de las carreras de la facultad, durante el primer semestre académico del año 2019, se trabajó bajo la modalidad de reuniones periódicas (2 o 3 semanalmente, según disponibilidad), entre los dos Directores de Departamentos Disciplinarios de la Facultad de Ingeniería (DIE y DMA): Luis Espinoza y Eva Soto, junto con la profesional Sandra Unanue. Lo anterior con la finalidad de aunar criterios en la elaboración de los programas formativos, conforme a lineamientos de la Dirección de Estudios de Innovación Curricular (DEIC) de la Universidad de Playa Ancha.

En este último semestre el trabajo también se enfocó en revisar la coherencia de las Trayectorias Formativas (antiguas mallas curriculares) con los Perfiles de Egreso; así como también en identificar los criterios por Programa Formativo para su elaboración en relación a la redacción pertinente, incluyendo verbos recomendados para diferentes niveles cognitivos (Marzano, 2001). Se prestó mayor atención a este último punto en la confección de cada Programa Formativo, considerando la complejidad propia de la actividad curricular, es decir, si corresponde a los primeros semestres, a los semestres intermedios o a los semestres finales, pues el nivel de autonomía (por parte del estudiante) se incrementa a medida que avanza en su Trayectoria Formativa. Una vez elaborado cada uno de los Programas Formativos, se procedió a su evaluación en cuanto a consistencia y coherencia con las competencias y subunidades de competencias establecidas, así como su distribución en horas destinadas a: Plataforma, Autónomas, y presenciales. Otro aspecto importante que fue también analizado fueron los aspectos metodológicos activos para el desarrollo de cada Programa Formativo (por ejemplo: si incluye Talleres, Laboratorios, Flipped

Classroom, Role Play, Think-Pair-Share u otras), así como también la inclusión de ABP 4x4.

Cabe señalar que, previamente las Trayectorias Formativas fueron aprobadas por cada Comisión Curricular las cuales se presentan en Anexo N°2.

A continuación se presenta el Flujograma N°1, empleado en la confección de cada Programa Formativo de la Trayectoria Formativa.



Flujograma N° 1. Elaboración de cada Programa Formativo de acuerdo a la trayectoria formativa.

Fuente: Equipo Armonización, 2019

## CODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CURRICULARES (GESTIÓN CURRICULAR)

A continuación, se presenta copia del Memorándum enviado por el Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería a la Directora de Gestión Curricular, para codificar los Programas Formativos de la Trayectoria Formativa de la nueva Carrera de Ingeniería Civil Industrial, con fecha 24 de julio 2019.



### MEMORANDUM N° 156/2019

**De: Sr. Luis Faúndez Fuentes**  
Secretario académico  
Facultad de Ingeniería

**A: Sra. Catalina Rojas Martínez**  
Directora de Gestión Curricular

Ref.: Solicita codificación de los módulos de las carreras armonizadas.

Fecha: Valparaiso, 24 Julio 2019

De mi consideración:

Junto con saludar, y a petición de la Vicerrectoría Académica y de la Dirección de Estudios e Innovación Curricular, le solicitamos a Ud., tenga a bien, asignar los códigos a cada uno de los módulos de las dos trayectorias formativas innovadas de las carreras de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil Ambiental. Adjuntamos además los dos certificados donde se aprueban por parte del Consejo de Facultad, con fecha 19 de julio 2019, ambas trayectorias formativas.

Acompañan a este Memorándum los siguientes documentos:

- Certificados N°42 y N°43 del 2019.
- Planillas impresas de cada carrera, donde se precisan todos los semestres con sus respectivos módulos.

Agradezco muy cordialmente su disposición y colaboración, esperamos su positiva respuesta.

  
**Luis Faúndez Fuentes**  
Secretario Académico  
Facultad de Ingeniería



## **DETALLE PARA CODIFICACIÓN**



CARRERA	INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL
GRADO	BACHILLER EN INGENIERÍA
GRADO	LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Primer Semestre		
CLAVE	MÓDULO	CRÉDITOS
SEL 1111	Habilidades Comunicativas I	2
NIN 1211	Introducción a la Ingeniería	5
ICI 1311	Química	7
ICI 1412	Álgebra	5
ICI 1513	Taller Álgebra	4
ICI 1614	Trabajo Colaborativo	5
		28
Segundo Semestre		
CLAVE	MÓDULO	CRÉDITOS
SEL 2112	Habilidades Comunicativas II	2
NIN 2212	Medio Ambiente y Sustentabilidad	5
ICI 2311	Cálculo Diferencial	5
ICI 2412	Álgebra Lineal	7
ICI 2513	Gestión de la Producción Básico	5
ICI 2613	Taller Gestión de la Producción Básico	4
ICI 2711	Taller Cálculo Diferencial	4
		32
Tercer Semestre		
CLAVE	MÓDULO	CRÉDITOS
SEL 3113	Empleo de TICs para la vida académica	2
NIN 3213	Programación inicial	7
ICI 3311	Cálculo Integral	7
ICI 3412	Física Mecánica de la Partícula	7
ICI 3513	Desarrollo de Organización Sistemico	7
		30
Cuarto Semestre		
CLAVE	MÓDULO	CRÉDITOS
SEL 4114	Empleo de TICs para la vida profesional	2
NIN 4214	Programación avanzada	5
ICI 4311	Cálculo Multivariable	6
ICI 4412	Física Mecánica de Cuerpos Rígidos	6
ICI 4513	Termodinámica	6
ICI 4614	Actividad Curricular de Integración	5
		30
Quinto Semestre		
CLAVE	MÓDULO	CRÉDITOS
SEL 5115	Segunda Lengua (Nivel Elemental)	2
NIN 5215	Estadística	6
ICI 5311	Electromagnetismo	7
ICI 5412	Modelamiento	5
ICI 5513	Modelamiento de Economía Sectorial	6
ICI 5612	Taller Modelamiento	4
		30
Sexto Semestre		
CLAVE	MÓDULO	CRÉDITOS
SEL 6116	Segunda Lengua (Nivel Básico)	2
NIN 6216	Economía	5
ICI 6311	Electrotecnia Inicial	5
ICI 6412	Elementos de mecánica y resistencia de materiales	7
ICI 6613	Modelamiento de Economía de los Estados	6
ICI 6514	Gestión de la Producción Intermedio	5
		30



Séptimo Semestre		
CLAVE	MÓDULO	CRÉDITOS
SEL 7117	Segunda Lengua (Nivel Intermedio I)	2
NIN 7217	Formulación y Evaluación de Proyectos	5
ICI 7311	Ondas	5
ICI 7412	Investigación de Operaciones Inicial	7
ICI 7513	Ciencias de los materiales	5
ICI 7614	Administración de Empresas	5
		29
Octavo Semestre		
CLAVE	MÓDULO	CRÉDITOS
SEL 8118	Segunda Lengua (Nivel Intermedio II)	2
ICI 8211	Investigación de Operaciones Avanzada	5
ICI 8312	Simulación Aplicada	7
ICI 8413	Procesamiento de Datos y Sistemas de Información	5
ICI 8514	Transferencia de Masa, Calor y Mecánica de Fluidos	7
ICI 8615	Optativo Inicial: Mantenibilidad o Contabilidad de Finanzas	5
		31
Noveno Semestre		
CLAVE	MÓDULO	CRÉDITOS
ICI 9111	Gestión de la Producción Avanzada	5
ICI 9212	Innovación y emprendimiento	5
ICI 9313	Desarrollo de Organización Industrial	5
ICI 9414	Optativo Final: Dirección de Proyectos o Marketing	5
ICI 9591	Práctica Inicial	10
		30
Décimo Semestre		
CLAVE	MÓDULO	CRÉDITOS
NIN 10118	Ética	5
ICI 10291	Práctica Avanzada	10
ICI 10392	Trabajo de Síntesis Profesional	7
ICI 10496	Sello Institucional	8
		30





## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA APROBADO POR VICERRECTORÍA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

A continuación, se presenta copia del Memorándum enviado por el Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería a la Vicerrectoría de Administración y Finanzas, para validar la factibilidad económica de la Carrera de Ingeniería Civil Industrial Innovada, con fecha 24 de julio de 2019.



### MEMORANDUM N° 157/2019

**De: Sr. Luis Faúndez Fuentes**  
Secretario académico  
Facultad de Ingeniería

**A: Sra. Carolina Canales Martínez**  
Vicerrectora de Administración y Finanzas

Ref.: Estimación Costos Carreras Innovadas Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Civil Industrial

Fecha: Valparaíso, 24 Julio 2019

De mi consideración:

Junto con saludar, tengo el agrado de enviarle nuestra estimación de costos, para las dos carreras innovadas y armonizadas de Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Civil Industrial, que ofertaremos el año 2020, previa aprobación por parte de Consejo Académico, junto con las instancias necesarias que impone nuestra actual reglamentación como universidad estatal y pública.

Le agradeceremos tenga a bien analizar lo presentado, ajustar y enviarnos vuestro Visto Bueno, lo antes posible por favor, pues es parte de nuestro proceso conforme a las indicaciones de la Dirección de Estudios de Innovación Curricular (DEIC) y la Vicerrectoría Académica.

Ambas carreras tendrán 5 años de duración, bajo el criterio SCT (Sistema de Créditos Transferibles de Chile), las condiciones de operación se visibilizan en la tabla adjunta:



Para carrera de Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Civil Industrial vigente a 2019.		
Condiciones de operación	Se mantienen	Se modifican
Laboratorios Disciplinarios	X	
Aulas	X	
Administración módulos (asignaturas)		X
Perfil de Egreso (Innovado año 2017)	X	
Módulos compartidos		X

Se presentan además los cuadros comparativos para las dos carreras:

Cuadro comparativo Ingeniería Civil Ambiental			
Ítem	Monto, pesos	Años de duración	Nº ramos/módulos
Costo Total Carrera ICA (2019)	\$ 111.439.391	6	62
Costo Total Carrera ICA (2020)	\$ 93.555.000	5	55
Ahorro neto estimado	\$ 17.884.391	1	7

Cuadro comparativo Ingeniería Civil Industrial			
Ítem	Monto, pesos	Años de duración	Nº ramos/módulos
Costo Total Carrera ICA (2019)	\$ 141.030.711	6	62
Costo Total Carrera ICA (2020)	\$ 97.605.000	5	58
Ahorro neto estimado	\$ 43.425.711	1	4

Adjunto detalle para ambas carreras: Estimación de Costos, Módulos compartidos, es decir parte de los módulos serán impartidos por académicos(as) de otras Facultades, junto con nosotros, Facultad de Ingeniería.

Precisamos que la totalidad de las Trayectorias Formativas, son de administración de nuestra Facultad de Ingeniería.

Agradezco su diligente respuesta y colaboración, me despido cordialmente.

  
**Luis Faúndez Fuentes**  
 Secretario Académico  
 Facultad de Ingeniería



## CONCLUSIONES

En atención a la nueva estructura correspondiente a la Trayectoria Formativa Innovada, se propende a una formación íntegra y sólida de un ingeniero capaz de trabajar en equipo, con desarrollo en innovación y emprendimiento, permitiendo que a mediano plazo se mejoren los indicadores de gestión referidos a titulación oportuna y retención, siempre que se cuente con elementos de apoyo asociados como ayudantías entre otros.

La estructura del proyecto de título, denominado como Síntesis de Integración, es aún un tema de discusión, puesto que el tiempo total de la carrera, se ha disminuido en un semestre, lo que implica que su complejidad difiere.

Sin embargo, será analizado y evaluado, en un trabajo colaborativo con académicos(as) de la Facultad de Ingeniería, expertos internacionales y nacionales, con el propósito de disponer de una mejor visión del trabajo final de los estudiantes que conduce a titulación.

En términos financieros, se optimizan los costos asociados a la creación e implementación de los planes de estudios innovados, con una reducción considerable en cuanto a montos, como se indicó en el acápite correspondiente de este informe.

Con esta innovación cumplimos con los objetivos estratégicos de la institución, que están alineados en la Facultad, con la mejora continua en la docencia, gestión, investigación y vinculación con el medio.

Este proceso de Armonización e Innovación en la facultad, fue participativo, triestamental, donde se propició el trabajo colaborativo, en base al respeto y al cumplimiento de la misión y visión de la unidad.

## EQUIPO DE TRABAJO

Nombre	Cargo
Dra. © Eva Soto	Coordinadora de Calidad - Director equipo de Armonización
Dr. Luis Espinoza	Equipo Armonización Facultad
Ing. Sandra Unanue	Equipo Armonización Facultad

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Documentos Oficiales Universidad de Playa Ancha

1. Facultad Ingeniería. (2016). Plan de Desarrollo Estratégico 2016 - 2025. Facultad de Ingeniería, Universidad de Playa Ancha.
2. Facultad Ingeniería. (2019). Fortalecimiento y Desarrollo de la Facultad de Ingeniería a través de la Innovación de Pregrado y la Implementación de Postgrados y Postítulos. Universidad de Playa Ancha.
3. Contraloría Interna. (2012). Establece sistema de créditos transferibles en la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la educación y aprueba su reglamento. Decreto Exento N° 4133/2012.
4. Contraloría Interna. (2019). Política Integrada de Sustentabilidad Ambiental, Gestión Energética y Seguridad y Salud Ocupacional para la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación. Decreto Exento 283/2019.
5. Memorándum N°26/2019. Enviado desde la Dirección de Estudios de Innovación Curricular. Universidad de Playa Ancha.

### Normativas consideradas para elaboración de este Informe:

1. Bachelet, M. (2017). Mensaje de S.E. la Presidenta de la República con el que inicia un Proyecto de Ley sobre Universidades del Estado. Mensaje N°58-365/2017.
2. MINEDUC. (2018). Establece un Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación. Ley 20129/2006 Actualización 2018. Ministerio de Educación.
3. MINEDUC. (2016). Crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente y Modifica otras normas. Ley 20903/2016. Ministerio de Educación.
4. MINEDUC. (2018). Sobre Universidades Estatales. Ley 21094/2018. Ministerio de Educación.
5. MINEDUC. (2018). Sobre Educación Superior. Ley 21091/2018. Ministerio de Educación.
6. MINEDUC. (2019). Decreto 375/2019. Regula el Consejo de Coordinación de Universidades del Estado. Ministerio de Educación.

Estándares Internacionales utilizados en la confección de este Informe:

1. Bravo, N. (2007). Competencias Proyecto Tuning - Europa, Tuning - América Latina.
2. Guerrero. A. y col. (2013). Tuning Project. Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Ingeniería Civil. Universidad de Deusto. Bilbao. España.
3. Declaración de la Sorbona. (1998). Declaración conjunta para la armonización del diseño del sistema de educación superior europeo. La Sorbona, París, Francia. 25 de mayo.
4. Declaración de Bolonia. (1999). Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación, reunidos en Bolonia.
5. UNESCO. (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción. Y Marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior aprobados por la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior.
6. Confluencia. (2004). Proyecto Alfa Tuning 2004-2006. No. 132. año 12. Noviembre-Diciembre. Disponible en (último acceso: junio 2019): [www.anuies.mx/servicios/anuies/publicaciones/confluencia/133/1.html](http://www.anuies.mx/servicios/anuies/publicaciones/confluencia/133/1.html)
7. CUMEX. 2006. La agenda paralela. Disponible en (último acceso: marzo 2019): [http://213.229.167.47/prensa/ficha\\_novedad2\\_es.jsp?](http://213.229.167.47/prensa/ficha_novedad2_es.jsp?)
8. Tuning Educational Structure in Europe. (2001-2002). Informe final de la primera fase del proyecto. Disponible en (último acceso: junio 2019): <http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?>
9. Tuning. Proyecto piloto apoyado por la Comisión Europea en el marco de Programa Sócrates. Disponible en (último acceso: junio 2019): [http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning/tuning\\_es.html](http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning/tuning_es.html)
10. Alfa Tuning. Disponible en (último acceso: junio 2019): <http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=content&task=view&id>
11. Proyecto Tuning. Competencias Genéricas de América Latina. Disponible en (último acceso: julio 2019): [http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3371/1/Competencias\\_Genericas\\_Tuning\\_Rua\\_2015.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3371/1/Competencias_Genericas_Tuning_Rua_2015.pdf)

12. Ramírez, L. Medina, M. (2008). Educación basada en competencias y el proyecto Tuning en Europa y Latinoamérica. Su impacto en México. Año 3, Núm. 39.
13. Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.IEA. (2019). International Engineering Alliance. Washington Accord. Disponible en (último acceso: junio 2019): <http://www.ieagrements.org/accords/washington/>
14. ICACIT. (2019). Acuerdo de Washington. Agencia acreditadora especializada en programa de formación profesional en computación, ingeniería y tecnología en ingeniería. Disponible en (último acceso: junio 2019): <http://www.icacit.org.pe/web/icacit/reconocimiento-internacional/acuerdo-de-washington.html>
15. CACEI. (2019). Washington Accord. Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C. Disponible en (último acceso: junio 2019): <http://www.cacei.org/nvfs/nvfs06/nvfs0603.php>
16. Acredita Cl. (2019). Acreditación Acuerdo de Washington: presentación en Chile del Modelo de Acreditación de Acredita CI para ingenierías de base científica. Colegio Ingenieros de Chile A.G. Disponible en (último acceso: junio 2019): <https://www.ingenieros.cl/acreditacion-acuerdo-de-washington-presentacion-en-chile-del-modelo-de-acreditacion-de-acredita-ci-para-ingenierias-de-base-cientifica/>

Documentación asociada al Sistema de Créditos Transferibles Académicos (SCT).

1. CRUCH.(s/f). SCT. Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas y MINEDUC. Disponible en (último acceso: junio 2019): <https://sct-chile.consejodirectores.cl/>
2. CRUCH. (2013). Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. Manual Sistema de Créditos Académicos Transferibles, SCT- Chile. Proyecto FIAC SCT / USA 1116 “Desarrollo de un programa para la consolidación de la Implementación del Sistema de Créditos Transferibles en las Instituciones de Educación Superior pertenecientes al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas”.
3. Mujica, C. Prieto, P. (2007). Sistema de créditos transferibles y carga de trabajo de los estudiantes en las universidades del Consejo de Rectores. doi: 10.31619/caledu.n26.242

### Ingeniería 2030:

1. PUC. USM. (2017). The Clover 2030 Engineering Strategy – an engine to surf the waves of Chile's development. Ingeniería 2030. iniciativa conjunta entre la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María. Disponible en (Último acceso: junio 2019): <https://www.ingenieria2030.org/>
2. CORFO. (2019). Plan Estratégico – Ciencia e Innovación para el 2030. Disponible en (último acceso: junio 2019): [https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/plan\\_estrategico\\_ciencia\\_e\\_innovacion\\_para\\_el\\_2030](https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/plan_estrategico_ciencia_e_innovacion_para_el_2030)
3. CORFO. (2019). Nueva Ingeniería para el 2030 en Regiones - Etapa de Implementación. Capacidades Tecnológicas. Disponible en (último acceso: junio 2019): [https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/nueva\\_ingenieria\\_2030\\_en\\_regiones\\_etapa\\_de\\_implementation](https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/nueva_ingenieria_2030_en_regiones_etapa_de_implementation)

### Asociación Gremial Ingeniería en Chile:

1. Colegio de Ingenieros de Chile A. G. <https://www.ingenieros.cl/>
2. Instituto de Ingenieros de Chile. <http://www.iing.cl/>

### Tesis:

1. Figueroa, J., Competencias Adquiridas Y Requeridas De Los Egresados De Ingeniería Civil Industrial De La Universidad De Playa Ancha, Proyecto de Título ICI, UPLA, 2008
2. Prado, C., Análisis de Competencias Requeridas para los Ingenieros Civiles Industriales en Oferta Laboral, Tesis Magister en Gestión de Políticas Nacionales, UPLA, 2009
3. Osorio, R., Planificación Estratégica ICI UPLA, Proyecto de Título ICI UPLA, UPLA, 2017



PROCESO DE ARMONIZACIÓN E INNOVACIÓN CURRICULAR 2019

## **II. INFORME DESAGREGADO INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

Diciembre 2019

A continuación, se presentan los Programas Formativos asociados a los Ciclos de Formación. Recordar que el primer ciclo de formación corresponde al Bachiller en Ingeniería, este ciclo cierra con una Actividad Curricular de Integración que debe certificarse con 120 SCT. El segundo, al Ciclo Intermedio que finaliza con el grado de Licenciado(a) en Ingeniería y el Ciclo Final con el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil Industrial.

- 120 SCT Ciclo Inicial Bachiller
- 240 SCT Ciclo Intermedio Licenciado
- 300 SCT Ciclo Final Ingeniero(a) Civil Industrial

### **Ciclo Inicial: Perfil Profesional Inicial correspondiente al ciclo Bachiller en Ingeniería.**

El Ingeniero(a) Civil Industrial de la UPLA fundamenta su saber en las siguientes competencias:

Experimenta metodologías para el planteo y resolución de problemas que involucran variables de interés para distintos sistemas. Distingue las propiedades y cambios de la materia provocados por efecto de la energía. Resuelve problemas básicos de ingeniería a través de elementos de lógica, conjuntos numéricos y trigonometría. Experimenta el trabajo en equipo, cumpliendo roles diversos en situaciones adecuadas a su formación disciplinar. Analiza temas de sustentabilidad vinculados a procesos productivos, bajo una mirada sistémica del medio ambiente, para ser aplicado en su ejercicio profesional. Resuelve problemas de ingeniería a través del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas, utilizando matrices y vectores. Analiza procesos para la calidad y la mejora en el campo de provisión de bienes y servicios, la seguridad industrial y complementando con dibujo de ingeniería. Examina empresas respecto a características de su desarrollo organizacional y configuración sistémica. Resuelve problemas fundamentales de ingeniería a través del manejo de saberes básicos de la disciplina, con Cálculo Integral, con mecánica de partículas a nivel básico de abstracción. Junto a lo anterior, soluciona problemas básicos en el contexto de la ingeniería mediante la programación. Utiliza saberes de la disciplina de cálculo multivariable para problemas fundamentales de ingeniería. Resuelve problemas de contexto con mecánica de cuerpo rígido a nivel básico. Explica mediante el uso de la primera y segunda ley de la termodinámica, el comportamiento energético y la eficiencia de diversos procesos industriales relevantes para la ingeniería. Resuelve problema de contexto para la toma de decisiones.

El profesional en formación, además, adquiere habilidades comunicativas para el desarrollo de su propio aprendizaje, utiliza integradamente las TICs para el enriquecimiento de su quehacer profesional.



### Ciclo Inicial: Programas formativos Bachiller en Ingeniería.

Semestre	Modulo	SCT	UCG
<b>Primer</b>	Introducción a la Ingeniería	5	Experimenta metodologías para el planteo y resolución de problemas que involucran variables de interés para distintos sistemas.
	Química	7	Distingue las propiedades y cambios de la materia provocados por efecto de la energía.
	Algebra	5	Resuelve problemas básicos de ingeniería a través de elementos de lógica, conjuntos numéricos y trigonometría.
	Taller de Algebra	4	Resuelve problemas básicos de ingeniería a través de elementos de lógica, conjuntos numéricos y trigonometría.
	Practica de trabajo colaborativo	5	Experimenta el trabajo en equipo, cumpliendo roles diversos en situaciones adecuadas a su formación

			disciplinar.
	Habilidades Comunicativas I	2	Demuestra una comunicación efectiva a través del uso de la lengua materna en contextos académicos y de formación disciplinar.
<b>Segundo</b>	Medio Ambiente y Sustentabilidad	5	Analiza temas de sustentabilidad vinculados a procesos productivos, bajo una mirada sistémica y holística del medio ambiente, para ser aplicado en su ejercicio profesional
	Cálculo diferencial	5	Resuelve problemas de ingeniería a través del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas.
	Taller de Cálculo diferencial	4	Resuelve problemas de ingeniería a través del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas.
	Álgebra lineal	7	Resuelve problemas de ingeniería utilizando matrices y vectores

	Gestión de la Producción Básico	5	Analiza procesos para la calidad y la mejora en el campo de provisión de bienes y servicios, la seguridad industrial y complementando con dibujo de ingeniería.
	Taller de Gestión de la Producción Básico	4	Analiza procesos para la calidad y la mejora en el campo de provisión de bienes y servicios, la seguridad industrial y complementando con dibujo de ingeniería.
	Habilidades Comunicativas II	2	Elabora textos escritos propios del ámbito académico incorporando estrategias y conocimientos sobre los mecanismos lingüísticos para su consecución.
	Desarrollo organizacional sistémico	7	Examina empresas respecto a características de su desarrollo organizacional y configuración sistémica
	Calculo Integral	7	Resuelve problemas fundamentales de ingeniería a través del manejo de saberes básicos de la disciplina a nivel

<b>Tercer</b>			intermedio, con Cálculo Integral.
	Física Mecánica de la Partícula	7	Resuelve problemas de contexto con mecánica de partículas a nivel básico de abstracción
	Programación Inicial	7	Resuelve problemas básicos en el contexto de la ingeniería mediante la programación.
	Empleo de TICs para la vida académica	2	Usa TIC como recursos de trabajo, para trabajar en redes y para acceder a información.
	Programación Avanzada	5	Resuelve problemas de distintas áreas de aplicación en el campo de la ingeniería a través de la programación
	Calculo multivariable	6	Utiliza saberes de la disciplina de cálculo multivariable para problemas fundamentales de ingeniería.
	Física Mecánica de cuerpos rígidos	6	Resuelve problemas de contexto con mecánica de cuerpo rígido a nivel básico.
	Termodinámica	6	Explica mediante el uso de la primera y

<b>Cuarto</b>			segunda ley de la termodinámica, el comportamiento energético y la eficiencia de diversos procesos industriales relevantes para la ingeniería.
	Actividad Curricular de Integración	5	Resolver problema de contexto para la toma de decisiones.
	Empleo de TICs para la vida profesional	2	Usa TIC como recursos de trabajo, para trabajar en redes y para acceder a información.

### **Ciclo Intermedio: Perfil Profesional Intermedio Licenciado en Ciencias de la Ingeniería.**

El profesional ingeniero(a) formado en la Universidad de Playa Ancha posee las siguientes competencias:

Analiza e ilustra la dinámica de los estudios económicos sectoriales. Elabora modelo de problemas de contexto con electromagnetismo en un nivel intermedio de abstracción. Emplea modelos con el objetivo de comprender y explicar los procesos y fenómenos de contexto de ingeniería. Utiliza variables probabilísticas para representar y solucionar problemas reales. Propone solución de problema de contexto basado en una realidad industrial. Construye el flujo de fondos de un proyecto de inversión y examinar la situación financiera de una empresa. Diseña sistemas esenciales para la comprensión y comprobación de conceptos, principios y teorías relacionadas a estructuras y materiales para ingenieros.

Elabora modelo de situaciones macroeconómicas. Emplea procesos para la calidad y modelos de producción en la mejora de industrias. Elabora proyecto adoptando principios y buenas prácticas de la ingeniería para desarrollarlos a diferentes escalas de complejidad y modelos para problemáticas con un nivel avanzado de abstracción. Desarrolla modelos que representen situaciones problema que permita encontrar la

solución óptima para la toma de decisiones. Propone soluciones para evitar corrosión en metales, producción de equipos cerámicos y utilización de polímeros.

Propone planificación estratégica para una empresa u organización. Estructura modelos avanzados para solucionar problemas reales de producción y logística. Concluya las decisiones de mejora en un proceso empresarial. Estructura un sistema de información automatizado en base de datos que soluciona un problema de una empresa u organización. Proponga distintas soluciones para sistemas termofluidos. Recomienda políticas de mantenimiento para una empresa o sistema de mejora. Crea análisis financiero de empresas y organizaciones para su desarrollo.

El profesional en formación, además, es capaz de formarse en un segundo idioma, entendiendo como máxima la comunicación entre las personas.

### **Ciclo Intermedio: Programas formativos Licenciado en Ciencias de la Ingeniería.**

Semestre	Modulo	SCT	UCG
	Modelamiento de economía sectorial	6	Ilustra la dinámica de los estudios económicos sectoriales
	Electromagnetismo	7	Elabora modelo de problemas de contexto con electromagnetismo en un nivel intermedio de abstracción.
	Modelamiento	5	Emplea modelos con el objetivo de comprender y explicar los procesos y fenómenos de contexto de ingeniería
	Taller de Modelamiento	4	Emplea modelos con el objetivo de comprender y explicar los procesos

<b>Quinto</b>			y fenómenos de contexto de ingeniería
	Estadística	6	Utiliza variables probabilísticas para representar y solucionar problemas reales
	Segunda Lengua (nivel elemental)	2	Demuestra capacidad de comunicación en una segunda lengua en un nivel elemental.
<b>Sexto</b>	Electrotecnia Inicial	5	Propone solución de problema de contexto basado en una realidad industrial
	Economía	5	Construye el flujo de fondos de un proyecto de inversión y examinar la situación financiera de una empresa.
	Elementos de mecánica y Resistencia de materiales	7	Diseña sistemas esenciales para la comprensión y comprobación de conceptos, principios y teorías relacionadas a estructuras y materiales para ingenieros.
	Modelamiento de Economía de los	5	Elabora modelo de situaciones

	estados		macroeconómicas.
	Gestión de la producción intermedio	6	Emplea procesos para la calidad y modelos de producción en la mejora de industrias
	Segunda Lengua (nivel básico)	2	Demuestra capacidad de comunicación en una segunda lengua en un nivel básico.
<b>Séptimo</b>	Formulación y Evaluación de proyectos	5	Elabora proyecto adoptando principios y buenas prácticas de la ingeniería para desarrollarlos a diferentes escalas de complejidad.
	Ondas	5	Elabora modelos para problemáticas con un nivel avanzado de abstracción
	Investigación de Operaciones inicial	7	Desarrolla un modelo que represente una situación problema que permita encontrar la solución óptima para la toma de decisiones.
	Ciencias de los materiales	5	Proponga soluciones para evitar corrosión en metales, producción de equipos cerámicos y utilización de polímeros.



	Administración de empresas	5	Propone planificación estratégica para una empresa u organización.
	Segunda Lengua (nivel intermedio 1)	2	Demuestra Capacidad de comunicación en una segunda lengua en un nivel intermedio.
<b>Octavo</b>	Investigación de Operaciones avanzada	5	Estructura modelos avanzados para solucionar problemas reales de producción y logística.
	Simulación aplicada	7	Concluya las decisiones de mejora en un proceso empresarial.
	Procesamiento de datos y sistemas de información	5	Estructura un sistema de información automatizado en base de datos que soluciona un problema de una empresa u organización.
	Transferencia de masa, calor, y mecánica de fluidos	7	Proponga distintas soluciones para sistemas termofluidos.
	Optativo Inicial Mantenibilidad	5	Recomienda políticas de mantenimiento para una empresa o sistema de mejora.

	Optativo Inicial Contabilidad y Finanzas	5	Crea análisis financiero de empresas y organizaciones para su desarrollo.

### Ciclo Final: Perfil Profesional Título Ingeniero(a) Civil Industrial

Formula propuestas logísticas para modelos de producción, estructurando una solución para una situación actual de una empresa u organización. Estructura un emprendimiento con característica innovadora. Evalúa problemas de contexto asociados a la Dirección de Proyecto. Examina empresas respecto a características de su comportamiento, desarrollo e innovación de su área de marketing. Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un primer entorno real de trabajo. Evalúa una estrategia de solución en torno a una problemática en el campo de la Ingeniería Civil Industrial. Demuestra un compromiso ético en los escenarios de interacción en que participa. Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un entorno real de trabajo.

### Ciclo Final: Programas formativos Título Ingeniero(a) Civil Industrial

Semestre	Modulo	SCT	UCG
	Gestión de la producción avanzada	5	Formula propuestas logísticas para modelos de producción.
	Desarrollo de organización industrial y avanzada	5	Estructura una solución para situación actual de una empresa u organización.
	Innovación y Emprendimiento	5	Estructura un emprendimiento con característica innovadora.

<b>Noveno</b>	Optativo final: Dirección de proyectos	5	Evalúa problemas de contexto asociados a la Dirección de Proyecto.
	Optativo final: marketing	5	Examina empresas respecto a características de su comportamiento, desarrollo e innovación de su área de marketing.
	Practica Inicial	10	Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un primer entorno real de trabajo
	Segunda Lengua (nivel intermedio 2)	2	Demuestra Capacidad de comunicación en una segunda lengua en un nivel intermedio avanzado.
<b>Décimo</b>	Trabajo de Síntesis Profesional	7	Evalúa una estrategia de solución en torno a una problemática en el campo de la Ingeniería Civil Industrial
	Ética	5	Demuestra un compromiso ético en los escenarios de interacción en que participa.

	Practica avanzada	10	Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un entorno real de trabajo.
	Sello institucional	8	



PROCESO DE ARMONIZACIÓN E INNOVACIÓN CURRICULAR 2019

### **III. ESTRUCTURA CURRICULAR CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL									
1 Semestre	2 Semestre	3 Semestre	4 Semestre	5 Semestre	6 Semestre	7 Semestre	8 Semestre	9 Semestre	10 Semestre
Introducción a la Ingeniería 5	Medio Ambiente y Sostenibilidad 5	Programación Inicial 7	Programación Avanzada 5	Estadística 6	Economía 5	Formulación y Evaluación de Proyectos 5			Ética 5
Química 7	Cálculo Diferencial 5	Cálculo Integral 7	Cálculo Multivariable 6	Electromagnetismo 7	Ondas 5	Investigación de operaciones avanzada 5			
Álgebra 5	Taller de Cálculo Diferencial 4	Física Mecánica de la partícula 7	Física Mecánica de Cuerpos Rígidos 6	Modelamiento 5	Investigación de operaciones inicial 7	Simulación aplicada 5	Investigación de operaciones avanzada 5	Gestión de la producción avanzada 5	
Taller de Álgebra 4	Álgebra Lineal 7	Desarrollo organizacional sistémico 7		Taller de Modelamiento 4	Elementos de mecánica y Resistencia de Materiales 5	Procesamiento de datos y sistemas de información 7		Innovación y emprendimiento 5	
	Gestión de la producción básico 5		Termodinámica 6		Gestión de la producción intermedia 7	Ciencia de los materiales 5	Transferencia de Masa, Calor y Mecánica de Fluidos 7	Desarrollo de organización industrial 5	
Práctica de Trabajo Colaborativo 5	Taller de Gestión de la producción básico 4		Actividad Curricular de Integración 5	Modelamiento de economía sectorial 6	Modelamiento de economía de los estados 5	Administración de empresa 5	Optativo inicial: Contabilidad y Finanzas 5	Optativo final: Dirección de Proyectos o Marketing 5	Trabajo de Síntesis Profesional 7
	Habilidades comunicativas II 2	Empleó de TICs para la vida académica 2	Empleó de TICs para la vida profesional 2	Segunda Lengua (Básica) 2	Segunda Lengua (Intermedio I) 2	Segunda Lengua (Intermedio II) 2			
	28	30	30	30	29	31			
Ciclo Inicial Bachiller									
Ciclo Intermedio Licenciado(a) en Ciencias de la Ingeniería									
Síntesis profesional: Titulación									

43

194

20

24

300

281



PROCESO DE ARMONIZACIÓN E INNOVACIÓN CURRICULAR 2019

#### **IV. INFORME CRITERIOS DE ASIGNACIÓN DE CREDITAJE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

Diciembre 2019

## **Criterios de asignación de Creditaje Ingeniería Civil Industrial**

En el año 2012 Vicerrectoría Académica de la Universidad de Playa Ancha envió un cálculo de créditos trasferibles para la malla de ingeniería. El trabajo base de dicho documento fue realizado por el profesor estadístico señor Germán Campos Pardo, quien a través de una encuesta que fue aplicada a los estudiantes que cursaban las asignaturas de Ingeniería Civil Industrial, en dicha encuesta se pudo determinar cuánto tiempo invertían ellos para cada asignatura.

Dicho trabajo fue revisado y validado por los especialistas y finalmente se acepta la propuesta en el entendido que representaba lo que sucedía en la realidad, dado que fue la base para tener una aproximación de las horas de dedicación a los contenidos de las asignaturas, presenciales en cátedra, trabajo laboratorio y trabajo autónomo. Lo cual sirvió como antecedentes a ser presentado ante la Asociación Gremial, el Colegio de Ingenieros de Chile A. G.

En la misma línea, teniendo presente que los contenidos de los Programas Formativos de la trayectoria formativa de Ingeniería Civil Industrial son las mismas, se determinaron las horas presenciales, en plataforma y autónomas.

El procedimiento de cálculo de los créditos se ejecutó asignando las horas asociadas a los contenidos necesarios para el estudio, tanto presenciales en plataforma como las horas de estudio autónomo. Teniendo en cuenta las restricciones de 60 créditos anuales en la distribución de los Programas Formativos de la trayectoria formativa. Y en el caso del uso de plataforma y trabajo autónomo se utilizó la misma cantidad de tiempo en el primer año para guiar y orientar el trabajo del estudiante (con una proporción de 1:1), en el segundo y tercer año disminuye la proporción de uso de plataforma en general en 1:2 y finalmente en el cuarto y quinto año en general se asignó una proporción de 1:5.

Se precisa que los(as) académicos(as) de las carreras de la Facultad de Ingeniería, de los Departamentos Disciplinarios de Medio Ambiente e Industria y Economía, trabajaron de forma conjunta y en consenso para la asignación de tiempos ya sea para los trabajos autónomos, como para la dedicación de



presencialidad y uso de plataforma, incorporando para ello especialistas en los Programas Formativos nucleares y disciplinarios, destacando que en las revisiones que se efectúen a los Programas Formativos al cerrar cada ciclo: Bachiller, Licenciado(a) o Titulado(a), se ajustarán de ser necesario los tiempos en virtud del avance de las distintas cohortes.

Se adjunta el correo enviado por la Vicerrectoría Académica, como referencia en Anexo N°1.

En el Anexo N°2 se muestra el Plan de Estudios de la Carrera no innovada, es decir la malla curricular vigente, que se ajustó a los criterios señalados en los párrafos precedentes, que sirvió como base del actual proceso de innovación de las carreras.

## Anexo N°1

----- Forwarded message -----

De: **Alejandra Collao Ségota** <[alejandra.collao@upla.cl](mailto:alejandra.collao@upla.cl)>  
Date: mié., 17 oct. 2012 a las 9:14  
Subject: Sistema Créditos Transferibles Programas Actuales  
To: <[lespinoza@upla.cl](mailto:lespinoza@upla.cl)>, <[rdonos@upla.cl](mailto:rdonos@upla.cl)>

Estimados Directores y Coordinadores:

Por medio del presente y por encargo de la Dra. Ivonne Fuentes Román, adjunto envío a ustedes información de un ejercicio de aproximación al sistema de créditos transferibles que permitirá favorecer a los estudiantes que deseen seguir estudiando en otras instituciones nacionales y extranjeras, con el fin de que sea revisada por la Comisión Curricular de cada carrera para acoger sus observaciones hasta el 30 de octubre, en un proceso preliminar.

La distribución de los créditos, considerando todos los pasos de medición de la carga de trabajo del estudiante será realizada en conjunto con el proceso de innovación que asuma cada carrera en particular.

Cualquier duda contactarse a los correos electrónicos [ifuentes@upla.cl](mailto:ifuentes@upla.cl), [maria.kokaly@upla.cl](mailto:maria.kokaly@upla.cl) o anexos 5267 y 5266.

Los saluda cordialmente,

Alejandra Collao Segota  
Secretaria  
Vicerrectoría Académica  
Universidad de Playa Ancha  
Fono: 032-2205266 / 2205267

**Alejandra Collao Segota**  
Secretaria  
Vicerrectoría Académica  
Universidad de Playa Ancha  
Fono: 032-2205266 / 2205267

—  
**Luis Espinoza**  
Director  
Departamento Industria y Economía  
Universidad de Playa Ancha  
77728356  
2500522



Código	Nombre	Cred	Sem	Ciclo	Estatus
010101	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	1	Activo
010102	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	2	Activo
010103	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	3	Activo
010104	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	4	Activo
010105	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	5	Activo
010106	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	6	Activo
010107	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	7	Activo
010108	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	8	Activo
010109	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	9	Activo
010110	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	10	Activo
010111	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	11	Activo
010112	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	12	Activo
010113	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	13	Activo
010114	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	14	Activo
010115	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	15	Activo
010116	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	16	Activo
010117	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	17	Activo
010118	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	18	Activo
010119	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	19	Activo
010120	INGENIERÍA EN INGENIERÍA	120	6	20	Activo

## Anexo N°2: Decreto Exento 0837/2017



REF.: **MODIFICA DECRETO EXENTO N° 0565/2017 QUE APROBÓ ACUERDO DEL CONSEJO ACADEMICO SOBRE NOMBRES DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LOS PLANES DE ESTUDIO 2014 PARA LAS CARRERAS DE PEDAGOGIA.**

DECRETO EXENTO N° 0837 / 2017 /

VALPARAÍSO, 24 de agosto de 2017.

### VISTOS:

1. Correo electrónico de fecha 10 de julio de 2017 de la Vicerrectora Académica, al Secretario General.
2. Certificado N° 020 de fecha 16 de agosto de 2017, extendido por el Secretario General, don Jorge Sánchez Valencia, que da cuenta del acuerdo adoptado por el Consejo Académico en su Sesión N° 5 de fecha 10 de agosto de 2017.
3. Memorándum N° 117/2017 del Secretario General, a Asesoría Jurídica.
5. Lo dispuesto en el inciso 2° artículo 1° de la Ley 18.434, artículos 23 letra a) y 34 letra c) del D.F.L. N° 2 de 1986 y Decreto Supremo N° 385 de 2014, ambos del Ministerio de Educación.

### DECRETO:

**MODIFÍCASE** el Decreto Exento N°0565/2017 que aprobó el acuerdo del Consejo Académico sobre nombres de las Actividades Formativas de los Planes de Estudio 2014 para las Carreras de Pedagogía, en el sentido de corregir en la columna "DEBE DECIR" la expresión "Trabajo de Síntesis", por la de "**Trabajo de Síntesis Profesional**", quedando su texto definitivo como sigue:



Decreto Exento N° 0837/2017. Página 2.

DICE	DEBE DECIR
Comprensión Oral y Escrita de un segundo idioma I	Segunda Lengua (nivel elemental)
Comprensión Oral y Escrita de un segundo idioma II	Segunda Lengua (nivel básico)
Expresión Escrita y Hablada de un segundo idioma I	Segunda Lengua (nivel intermedio 1)
Expresión Escrita y Hablada de un segundo idioma II	Segunda Lengua (nivel intermedio 2)
Taller de Práctica Final e Informe escrito y exposición de la Investigación-Acción	Práctica Profesional
Trabajo de Síntesis Profesional/o Seminario de Titulación/Trabajo de Campo y experiencia investigativa	Trabajo de Síntesis Profesional
Actividades académicas lectivas y otras	Sello Institucional *

REGÍSTRESE POR CONTRALORÍA INTERNA Y COMUNÍQUESE.



PATRICIO SANHUEZA VIVANCO  
RECTOR

*[Handwritten signature]*

REGISTRADO

05 SEP 2017

CONTRALORÍA INTERNA

**DISTRIBUCIÓN:** Rectoría/ Prorectoría/ Secretaría General/ Auditoría Interna/ Administración Finanzas/ Facultades (8)/ Vicerrectorías/ Oficinas de la Universidad (30).

*[Handwritten initials]*  
PSV/RCM/mmm.



## PROCESO DE ARMONIZACIÓN E INNOVACIÓN CURRICULAR 2019

### **V. PROTOCOLOS DE DERIVACIÓN DEL SISTEMA DE CRÉDITO TRANSFERIBLES. EJEMPLOS ASOCIADOS A PROGRAMAS FORMATIVOS**

Noviembre 2019

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: **ÁLGEBRA PARA INGENIERO(A)S**

: **TALLER DE ÁLGEBRA PARA INGENIERO(A)S**

Eje: Disciplinar

Semestre: 1º

Competencia General: **Resuelve problemas básicos de ingeniería a través de elementos de lógica, conjuntos numéricos y trigonometría.**

SU C	Saberes	Tiem po	Presenci alidad	Platafo rma	Autónom o	Total	Créditos
1 y 2	<b>Teoría de Conjuntos y Lógica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de lógica y vocabulario básico.</li> <li>• Teoría de Conjuntos y propiedades.</li> <li>• Uso de cuantificadores.</li> </ul>	3  3  2	8	5	5		
1 y 2	<b>Números Naturales: IN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reseña histórica de los números naturales.</li> <li>• Vocabulario básico y propiedades de IN.</li> <li>• Sucesiones en IN</li> </ul>	3  3  2	8	5	5		
1 y 2	<b>Números Naturales: IN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Principio de Inducción Completa y Parcial. Problemas.</li> </ul>	3					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumatorias, Productorias y Factoriales. Propiedades.</li> <li>Progresiones Geométricas y Aritméticas. Problemas.</li> </ul>	3 2	8	5	5		
1 y 2	<b>Números Naturales: IN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Combinatorias y Permutaciones. Propiedades y Problemas.</li> <li>Teorema del Binomio. Propiedades y Problemas.</li> </ul>	4 4	8	5	5		
1 y 2	<b>Números Complejos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto de número complejo como par ordenado. Propiedades. Forma algebraica y polar de un número complejo.</li> <li>Valor absoluto y Conjugación. Propiedades métricas.</li> <li>Teorema de Moivre y aplicaciones a potencias y raíces de un número complejo.</li> </ul>	3 3 2	8	5	5		
1 y 2	<b>Trigonometría</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La idea de ángulo y su medida.</li> </ul>	3					



	<p>Equivalencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones trigonométricas básicas. Gráfica con Dominio y Recorrido</li> <li>• Identidades trigonométricas.</li> </ul>	3					
		2	8	5	5		
1 y 2	<p><b>Trigonometría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones trigonométricas.</li> <li>• Teorema del seno.coseno y tangente. Problemas.</li> <li>• Resolución de triángulos. Problemas.</li> </ul>	3					
		3					
		2	8	5	5		
1 y 2	<p><b>Polinomios Reales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea de polinomio en una variable a coeficientes reales. Grado y tipo de polinomios.</li> <li>• Suma y Producto de polinomios. Propiedades.</li> <li>• División entera de polinomios. Método de Euclides.</li> </ul>	3					
		3					
		2	8	5	5		
1 y 2	<p><b>Polinomios Reales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceros de polinomios. Teorema Fundamental del Algebra. Teoremas del Residuo, del Factor, de los signos de Descartes.</li> </ul>	2					

	<p>Problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de Bisección para raíces de polinomios. 2</li> <li>• Funciones polinomiales reales y sus gráficas. Uso de programas computacionales para gráfico de polinomios. 2</li> <li>• Transformación de una función racional en una suma de fracciones parciales a través del teorema sobre descomposición de un polinomio real en un producto de polinomios irreducibles lineales o cuadráticos. 2</li> </ul>						
1 y 2	<p><b>Geometría Vectorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El conjunto <math>\mathbb{R}^2</math> como un espacio vectorial real. Propiedades en dicho espacio. 3</li> <li>• Norma de un vector y propiedades de ella. 3</li> <li>• Producto Interior y propiedades. Vector unitario. Vectores Ortogonales y Paralelos. 3</li> </ul>						

	Desigualdad de Schwarz.		9	5	5		
1 y 2	<b>Geometría Vectorial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angulo entre vectores. Cosenos directores de un vector. Forma trigonométrica de un vector. 2</li> <li>• Distancia entre vectores. 2</li> <li>• Rectas en el plano real. Perpendicularidad y Paralelismo. Distancia de un vector a una recta y distancia entre rectas. 2</li> <li>• Cónicas. Gráfica y características esenciales. 3</li> </ul>		9	6	6		
1 y 2	<b>Geometría Vectorial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El conjunto <math>\mathbb{R}^3</math> como un espacio vectorial real. Propiedades en dicho espacio. 2</li> <li>• Norma de un vector y propiedades de ella. 2</li> <li>• Producto Interior y propiedades. Vector unitario. Vectores Ortogonales y Paralelos. 2</li> <li>• Angulo entre vectores. Cosenos directores de un vector. Forma trigonométrica 3</li> </ul>						

	de un vector.		9	6	6		
1 y 2	<p><b>Geometría Vectorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia entre vectores. 2</li> <li>• Rectas en el espacio real. Forma cartesiana, vectorial y paramétrica de una recta. 2</li> <li>• El producto vectorial y sus propiedades básicas. Relaciones entre el producto vectorial e interior. Volúmenes. 2</li> <li>• Planos en el espacio Planos paralelos y perpendiculares. Forma cartesiana, vectorial y paramétrica de un plano. Ángulos entre planos 3</li> </ul>		9	6	6		
1 y 2			108	68	67	243	9

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: INTRODUCCION A LA INGENIERÍA

Eje: Nuclear

Semestre: 1º

Competencia General: **Experimenta metodologías para el planteo y resolución de problemas que involucran variables de interés para distintos sistemas.**

SU C	Saberes	Tiem po	Presenci alidad	Plataform a	Autónomo	Total	Créditos
1	UNIDAD I: Aspectos Históricos Historia de la ingeniería. Contribución latinoamericana: Los Incas, los Aztecas, los Mayas.	1					
	UNIDAD II: Actividades y Funciones del Ingeniero Civil Investigación. Desarrollo. Diseño Producción. Operación. Ventas Administración. Educación.	1					
	UNIDAD III: Diversas Ingenierías Bioquímica. Eléctrica. Industrial. Informática. Mecánica. Civil. Química. De transporte.	1					

	Instrumentación y control		3	2	2		
1	UNIDAD IV: Ingeniería y Tecnología Energías renovables. Introducción en la protección del medio ambiente. Técnicas de protección del medio ambiente	3	3	2	2		
1	UNIDAD V: Herramientas Matemáticas Algebra. Geometría plana. Geometría espacial. Trigonometría. Vectores.	4	4	3	3		
1	UNIDAD VI: Dimensiones Físicas y Sistemas de Unidades Cantidades físicas y su medición. Sistema internacional y técnico Sistema inglés de unidades. Conversión de unidades. Homogeneidad de ecuaciones. Cifras significativas. Representación gráfica y análisis de datos.	3	3	3	3		
1	UNIDAD VII: Metodología para el Planteamiento y la Resolución de Problemas Técnicas de resolución de	4					

	problemas. Herramientas computarizadas. Fuentes de datos.		4	3	3		
1	UNIDAD VIII: Mezclas De sólidos. De líquidos. Soluciones sólido – líquido.	4	4	3	3		
2	UNIDAD IX: Gases Ideales Comportamiento de los gases ideales. Mezclas de gases ideales. Ley de Dalton.	5	5	3	3		
2	UNIDAD X: Nociones de Balance de Materia Definiciones. Balance de materia sin reacción química alrededor de un sistema. Operaciones con derivación, recirculación y purga. Algunas operaciones unitarias. Algunas definiciones para balance con reacciones químicas. Balance con reacción química.	5	5	3	3		
2	UNIDAD XI: Elementos de Matemáticas Financieras Interés simple.	5					

	Interés compuesto.		5	4	3		
2	Interés simple. Interés compuesto.	5	5	4	4		
2	Valor presente. Valor futuro.	4	4	4	4		
2	Valor presente. Valor futuro.	4	4	3	3		
2	Amortización. Flujo de caja	5	5	4	4		
			54	41	40	135	5

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: PRACTICA DE TRABAJO COLABORATIVO

Eje: Disciplinar

Semestre: 1º

Competencia General: **Experimenta el trabajo en equipo, cumpliendo roles diversos en situaciones adecuadas a su formación disciplinar.**

SU C	Saberes	Tiem po	Presenci alidad	Plataform a	Autónom o	Total	Créditos
1 y 2	Formación de grupos: proximidad, por afinidades personales, personalidades psicológicas, intereses comunes, por necesidad	4		2	3		
1 y 2	Práctica inicial de equipo	4		2	3		
1 y 2	Metas y reglas del deporte	4		2	4		
1 y	Práctica de	4		2	4		



2	competencia deportiva						
1 y 2	Liderazgo en el equipo: Autocrático, participativo, situacional, carismático, burocrático, liberal	4		2	4		
1 y 2	Valores del equipo	4		2	4		
1 y 2	Roles de cada persona	5		2	4		
1 y 2	Roles de cada persona	5		2	4		
1 y 2	Reglas de actividad deportiva	5		3	4		
1 y 2	Liderazgo en el equipo y reglas de actividad deportiva	5		3	4		
1 y 2	Caracterizaciones del equipo	5		3	4		
1 y 2	Práctica de competencia deportiva			3	4		
1 y 2	Práctica de competencia deportiva	5		3	4		
1 y 2			54	31	50	135	5

FACULTAD DE INGENIERIA

Actividad Curricular: QUIMICA PARA INGENIERO(A)S

Eje: Disciplinar

Semestre: 1°

Competencia General: **Distingue las propiedades y cambios de la materia provocados por efecto de la energía.**

SU C	Saberes	Tiem po	Presenci alidad	Plataf orma	Autónom o	Total	Créditos
1 y 2	UNIDAD I: Átomos, Moléculas e Iones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría atómica de Dalton</li> <li>• Átomos moleculares e iones</li> <li>• Leyes de la combinación química</li> </ul>	2 2 2	6	4	4		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fórmula empírica y molecular.</li> <li>• Composición porcentual</li> <li>• Nomenclatura de compuestos inorgánicos</li> <li>• Ecuación química.</li> </ul>	2 2 2	6	4	4		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de reacciones químicas.</li> <li>• Balance REDOX. Cálculos estequiométricos.</li> </ul>	3 3	6	4	4		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de mol.</li> <li>• Reactivo limitante. Rendimiento.</li> </ul>	3 3	6	4	4		
1 y 2	UNIDAD II: El Estado Gaseoso <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión de un gas.</li> <li>• Leyes de los gases</li> <li>• Ecuación de un gas ideal</li> </ul>	2 2 1					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estequiometría con gases</li> </ul>	1	6	4	4		
1 y 2	UNIDAD III: Estructura Electrónica de los Átomos. Sistema Periódico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepción moderna de la estructura electrónica.</li> <li>• Fundamentos de la teoría cuántica</li> <li>• Números cuánticos.</li> <li>• Orbitales atómicos</li> <li>• Configuración electrónica.</li> <li>• Clasificación de los elementos.</li> </ul>	1 1 1 1 1 1	6	4	4		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley periódica. Importancia de "Z".</li> <li>• Propiedades periódicas</li> </ul> UNIDAD IV: Enlace Químico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unión iónica. Enlace covalente.</li> </ul>	2 2 2	6	4	4		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escritura de las estructuras de Lewis.</li> <li>• Carga formal y estructura de Lewis. Concepto de resonancia.</li> </ul>	3 3	6	4	4		
1 y 2	UNIDAD V: Líquidos y Soluciones						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de Disoluciones.</li> <li>Propiedades coligativas.</li> </ul>	3 3	6	4	4		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidades de concentración</li> </ul> UNIDAD VI: Equilibrio Cinética química. <ul style="list-style-type: none"> <li>El concepto de equilibrio. Equilibrios homogéneos y heterogéneos.</li> </ul>	3 3	6	4	4		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores que afectan el equilibrio.</li> <li>Equilibrios ácido – base. Equilibrios de solubilidad. Químico</li> </ul>	3 4	7	4	4		
1 y 2	UNIDAD VII: Electroquímica <ul style="list-style-type: none"> <li>Reacciones redox.</li> <li>Celdas galvánicas. Potenciales estándar de electrodos</li> </ul>		7	5	5		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecuación de Nernst.</li> <li>Corrosión y electrolisis.</li> </ul> UNIDAD VIII: Contaminación <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del aire</li> <li>Contaminación Hídrica</li> <li>Contaminación por residuos sólidos</li> </ul>	1 1 1 2 2	7	5	5		
			81	54	54	189	7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: **ÁLGEBRA LINEAL PARA INGENIERO(A)S**

Eje: Disciplinar

Semestre: 1º

Competencia General: **Resuelve problemas de ingeniería utilizando matrices y vectores**

SU C	Saberes	Tiem po	Presenci alidad	Platafo rma	Autónom o	Total	Créditos
1 y 2	<b>UNIDAD I: Álgebra de Matrices</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de matrices reales, igualdad de matrices. 2</li> <li>• Conjunto de matrices reales. Tipo de matrices (triangular, diagonal, etc.) 2</li> <li>• Producto por escalar, suma y producto de matrices. Propiedades. Matriz nula y matriz identidad. Matriz inversa (definiciones). 2</li> </ul>		6	4	4		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz transpuesta, Matriz simétrica. Propiedades. 3</li> <li>• Matrices descompuestas en bloques, suma y producto. 3</li> </ul>		6	4	4		
1 y 2	<b>UNIDAD II: Inversión de Matrices</b>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones elementales filas y columnas.</li> <li>Matrices Elementales, equivalencias de matrices.</li> <li>Inversa mediante operaciones elementales.</li> <li>Determinadamente de una matriz.</li> </ul>	1 1 2 2	6	4	4		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propiedades del determinante y cálculo de él usando las propiedades.</li> <li>Determinante de una matriz descompuesta en bloques.</li> <li>Matriz adjunta. Cálculo de la inversa de una matriz mediante la matriz adjunta.</li> </ul>	2 2 2	6	4	4		
1 y 2	<p><b>UNIDAD III: Sistemas de Ecuaciones y Matrices</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de ecuaciones lineales. Conjunta solución; equivalencia de sistemas.</li> <li>Sistemas de ecuaciones y operaciones elementales.</li> <li>Matriz aumentada de</li> </ul>	2 2 2					

	coeficientes y reducción a la forma escalonada mediante operaciones elementales.		6	4	4		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método de eliminación de Gauss. Consistencia e inconsistencia de un sistema de ecuaciones. Conjunto solución de un sistema de m ecuaciones y n incógnitas.</li> <li>Sistemas de ecuaciones con matriz <math>n \times n</math>, no singular. Regla de Cramer, reducción mediante operaciones y uso de inversa para resolver de m ecuaciones y n incógnitas.</li> </ul>	3  3	6	4	4		
1 y 2	<p><b>UNIDAD IV: Espacios Vectoriales Reales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lenguaje básico de Estructuras Algebraicas.</li> <li>Espacios Vectoriales Reales. Espacios Vectoriales de Matrices. Ejemplares. Subespacio vectorial.</li> </ul>	3  3	6	4	4		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intersección y suma de</li> </ul>	1					

	<p>subespacios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinaciones Lineales. Subespacio generado.</li> <li>• Dependencia e independencia lineal.</li> <li>• Bases, coordenadas respecto de una base.</li> <li>• Dimensión. Teorema "n vectores</li> </ul> <p>LI. Constituyen base en V, Espacio Vectorial de dim n".</p> <p>Teorema de sustitución.</p> <p>Teorema de Extensión</p>	1						
		1						
		1						
		2						
			6	4	4			
1 y 2	<p><b>UNIDAD VI: Transformaciones Lineales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaciones Lineales. Propiedades.</li> <li>• Álgebra de Transformaciones Lineales.</li> <li>• Núcleo, imagen y rango de una transformación lineal. <math>\dim V = \dim N(T) + \dim \text{Im}(T)</math>.</li> </ul>	2						
		2						
		2						
			6	4	4			
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isomorfismo de espacios vectoriales. Teoría "Todos los Espacios Vectoriales Reales de igual dimensión son Isomorfos.</li> <li>• Transforma</li> </ul>	2						
		2						



	ciones Lineales y matrices. Rango de una matriz. • Matriz cambio de base. Sistema de ecuaciones lineales y transformaciones lineales.	2	6	4	4		
1 y 2	<b>UNIDAD VII: Vectores Propios y Diagonalización</b> • Valores y vectores propios. Polinomio característico.	7	7	4	4		
1 y 2	Teorema de Cayley Hamilton. Aplicaciones.	7	7	5	5		
1 y 2	Técnicas de Diagonalización general.	7	7	5	5		
			81	54	54	189	7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: CALCULO DIFERENCIAL PARA INGENIERO(A)S

: TALLER DE CALCULO DIFERENCIAL PARA INGENIERO(A)S

Eje: Disciplinar

Semestre: 2º

Competencia General: **Resuelve problemas de ingeniería a través del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas.**

SU C	Saberes	Tiem po	Presenci alidad	Platafo rma	Autónom o	Total	Créditos
1 y 2	<p><b>Números Reales: IR.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los números reales como cuerpo conmutativo. Algebra sobre IR. Ecuaciones de primer grado y de grado superior. Ecuaciones con potencias racionales y ecuaciones irracionales. Relaciones métricas de polígonos regulares inscritos y circunscritos en una circunferencia.</li> </ul> <p>IR como cuerpo ordenado y completo. Inecuaciones lineales y cuadráticas. Axiomas de elección y del continuo. Propiedad arquimidia de los reales.</p>	4                       4	                      8	                      5	                      5		
1 y 2	<p><b>Números Reales: IR.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Distancia y norma en IR. Vecindad de un punto.</li> <li>Valor Absoluto. Intervalos.</li> </ul>	2  2					

	<p>Supremo e Ínfimo, Máximo y Mínimo. Teorema de Cantor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos: Interior, Frontera; Exterior; Límite.</li> </ul>	2	8	5	5		
1 y 2	<p><b>Relaciones y Funciones</b></p> <p>El producto cartesiano <math>\mathbb{R} \times \mathbb{R}</math>. Relaciones y propiedades. Dominio y Recorrido de una relación. Gráfica</p>	3  3	8	5	5		
1 y 2	<p><b>Relaciones y Funciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea y concepto de función real. Dominio y Recorrido de una función. Gráfica. Tipo de funciones.</li> <li>• Álgebra de funciones. Función compuesta. Función monótona. Función Inversa.</li> </ul>	3  3	8	5	5		
1 y 2	<p><b>Relaciones y Funciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Función Exponencial y Logarítmica. Gráfica y propiedades. Ecuaciones e inecuaciones exponenciales y logarítmicas. Problemas.</li> <li>• Funciones hiperbólicas. Propiedades e</li> </ul>	3  3					

	inversas.		8	5	5		
1 y 2	<b>Límites y Continuidad</b> Límite de sucesiones y propiedades.	6	8	5	5		
1 y 2	<b>Límites y Continuidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad en base a vecindades. Continuidad de la composición de funciones.</li> <li>• Álgebra de funciones continuas. Continuidad lateral.</li> </ul>	3 3	8	5	5		
1 y 2	<b>Límites y Continuidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones continuas especiales: Polinómicas, racionales, trigonométricas, etc.</li> <li>• Teoremas Básicos: del valor intermedio. De los valores extremos, etc. Problemas de aplicación.</li> </ul>	3 3	8	5	5		
1 y 2	<b>Derivadas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea intuitiva de derivada. Tangente a curvas.</li> <li>• Derivadas básicas. Álgebra de derivadas. Técnicas de derivación.</li> <li>• La regla de la</li> </ul>	2 2 2					

	cadena. Operadores. Derivadas laterales.		8	5	5		
1 y 2	<b>Derivadas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivadas de orden superior. Derivación implícita.</li> <li>• Derivadas de la inversa de una función.</li> <li>• Uso de la derivada en la resolución de problemas.</li> </ul>	2  2  2	9	5	5		
1 y 2	<b>Aplicaciones de la Derivada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completitud de los números reales. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema del valor intermedio. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema sobre valores extremos. Aplicaciones.</li> </ul>	2  3  2	9	6	5		
1 y 2	<b>Aplicaciones de la Derivada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El teorema de Rolle. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema del valor medio. Aplicaciones.</li> <li>• Método de Newton para hallar ceros aproximados de una función. Problemas</li> </ul>	2  3  2	9	6	6		

1 y 2	<b>Aplicaciones de la Derivada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de Máximos y Mínimos (uso de los criterios de 1ª y 2ª derivada). Convexidad. Aplicaciones.</li> <li>• El concepto de curva en una variable.</li> <li>• Análisis de la gráfica de una curva con apoyo de programas computacionales afines.</li> </ul>	2					
		2					
		3					
			9	6	6		
			108	68	67	243	9

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: GESTION DE LA PRODUCCION BASICO

: TALLER DE GESTION DE LA PRODUCCION BASICO

Eje: Disciplinar

Semestre: 2º

Competencia General: **Analiza procesos para la calidad y la mejora en el campo de provisión de bienes y servicios y la seguridad industrial.**

SU C	Saberes	Tiempo	Presencialidad	Plataforma	Autónomo	Total	Créditos
1	Unidad I: Elementos de dibujo de Ingeniería	1					
	• Introducción	1					
	• Reseña						

	<p>Histórica del dibujo de ingeniería y su evolución</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos de dibujo o Regla, escuadras, transportadores, cerchas, escalímetros, compases, o Tecnígrafos, curvímetros, planímetros y pantógrafos.-</li> <li>Plotter, Mesa digitalizadora.</li> <li>o Concepto de escala: tipos, problemas, uso del escalímetro.</li> </ul>	2	4	3	3		
2	<p><b>UNIDAD II: La Producción Industrial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La producción Industrial como parte del campo de acción profesional del Ingeniero.</li> <li>• Definición de Administración de la Producción</li> <li>• La naturaleza y el contexto de la Dirección de Operaciones como función básica en el accionar de una empresa.</li> </ul> <p>Definición</p>	1 1 2	4	3	3		
1	<p>Unidad III: Construcciones Geométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perpendiculares, simetrales, bisectriz</li> </ul>	4					

	- ángulos, triángulos, polígonos, círculos - tangencia en círculos y líneas rectas elipses, parábolas, espirales, etc.		4	3	3		
2	<b>UNIDAD IV:</b> <b>Definiciones</b> • Definición de Proceso y línea de Producción. Su posicionamiento en una Empresa Industrial.	4	4	3	3		
1	Unidad V: Normas Chilenas, Normas ISO. o Clasificación ISO -A y ISO -E • Formatos de dibujo - Líneas - Escritura Normalizada. • Trazado rectas y curvas	2  2	4	2	2		
2	Unidad VI: • Materias primas, suministros incorporados y no incorporados, productos intermedios y finales.	4	4	3	3		
1	Unidad VII: Herramientas para el Dibujo en Autocad • Comprensión de la estructura de operación del software para su uso; Qué es un comando,	1					



	<p>subcomando, toolbar, alternativas de respuesta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominio de las herramientas de dibujo para expresar gráficamente cualquier plano 2D.</li> <li>• Manejo de unidades de dimensión.</li> <li>• Nociones básicas y entendimiento del proceso de dibujo. Geometrías, puntos y líneas auxiliares. Interferencias en el dibujo</li> </ul>	1					
		1					
		1					
			4	2	2		
2	<p>Unidad VIII:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujos, operaciones, transportes y almacenamientos</li> </ul>	4	4	3	3		
1	<p>Unidad IX:</p> <p>Actividad de aplicación práctica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de los objetos en 2D con splines y shapes.</li> <li>• Propiedades de los elementos y su manipulación.</li> <li>• Propiedades y edición de objetos.</li> <li>• Creación y manejo de propiedades de cotas.</li> <li>• Creación y edición de bloques de textos.</li> <li>• Creación y</li> </ul>	1					
		1					
		1					

	edición de bloques de dibujo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialidad y texturas.</li> </ul> Manejo y nociones de la escala de dibujo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de Impresión; Impresión a escala de grises, escalas, formatos y tamaño de lienzos</li> <li>• Uso de imágenes y traspaso a formatos de exportación</li> </ul>	1					
2	<b>UNIDAD X: Descripción de Procesos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de diferentes tipos de Procesos: Administrativos, Manufactureros, Mecánicos y Químicos y Agropecuarios.</li> </ul>	4	4	3	2		
1	Unidad XI: Creación y edición de viñetas de dibujo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas básicas de modelamiento</li> <li>• Manejo de texturas y colores de capas</li> <li>• Interferencias y edición de elementos en 3D</li> </ul>	1 1 2	4	2	2		
2	<b>UNIDAD XII: Tipos de Procesos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos continuos y discontinuos.</li> </ul>	4					

	Fabricación seriada y a pedido		4	3	3		
3	<p>Unidad XIII: Proyección ortogonal: método de vistas, cortes y secciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definiciones y Clasificación de las proyecciones</li> <li>Desarrollo de vistas : ISO – E y ISO – A</li> <li>La Proyecciones Cartográficas Clasificación</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>	4	2	2		
4	<p><b>UNIDAD XIV: Principios Básicos de la Administración de Procesos Productivos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación Estratégica de la Producción. Seguimiento, Control y Reordenamiento Táctico de los Programas de Producción</li> </ul>	4	4	3	3		
3	<p>Unidad XV: Perspectivas Cónicas. Clasificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acotamiento básico</li> <li>Cortes en los objetos tipos</li> <li>Intersección de sólidos</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>	4	2	2		
4	<p><b>UNIDAD XVI: Procesos en la Industria Nacional</b></p>	4					

	• Generalidades		4	3	3		
3	Unidad XVII: Dibujos Ilustrativos Clasificación: ☑ Proyecciones Axonométricas ☑ Proyecciones Oblicuas ☑ Proyecciones en Perspectivas con uno y dos puntos de fuga Representación de sistemas industriales de plantas. ☑ Ampliación y reducción de planos ☑ Formatos y escalas	1  1  1  1	4        4	3        2	3        2		
4	Unidad XVIII • Análisis y exposición desde el punto de vista Técnico, Administrativo y de Optimización algunos Procesos de relevante importancia económica existentes en la Industria Nacional: Cobre: • (Sulfuros y óxidos): • Explotación minera, Concentración, Fundición y Refinería. • Lixiviación y Extracción por Solventes.	1        1					

	Pesca: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flotas Pesqueras</li> <li>• Plantas de Harina de Pescado</li> </ul> Frigoríficos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantas</li> <li>• Conserveras</li> </ul>	1  1	4	3	3		
3	Unidad XIX Lectura de planos Soluciones de cubiertas	4	4	2	2		
4	<b>UNIDAD XX: La Naturaleza y el Contexto de la Dirección de Operaciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción y aspectos generales.</li> <li>• Productividad y competitividad.</li> </ul>	2  3	5	3	3		
3	Unidad XXI: Maquetas Representación de sistemas mecánicos: planos de conjuntos y despieces. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de formas, de las piezas, dimensiones, materiales y terminaciones y funcionamiento</li> </ul>	2  2	4	2	2		
4	<b>UNIDAD XXII: Diseño de Producto y Selección de Proceso</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufactura.</li> <li>• Servicios.</li> <li>• Diseño para la dirección de la calidad total.</li> </ul>	1 1 3	5	3	3		
3	<b>Unidad XXIII:</b>	2					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de información complementaria (dureza por tratamientos térmicos, tratamientos superficiales, roscas, soldaduras, módulos, listados de materiales, especialización comercial de elementos, etc.)</li> <li>• Interpretación de posición de armado de los elementos de máquinas en planos de conjunto (marca y nº de planos o catálogos, nº de repuestos, marcas de desarme, aprietes y juegos de armado, ductos y canales de lubricación indicados en planos, etc)</li> </ul>	2	4	2	2		
4	<b>UNIDAD XXIV: Diseño de Instalaciones y Tareas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de producción justo a tiempo.</li> <li>• Pronósticos.</li> </ul>	2 3	5	3	3		
3	Unidad XXV: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de revisiones en planos de conjuntos y planos de taller</li> </ul>	4	4	2	3		
4	Unidad XXVI: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la capacidad y de la ubicación.</li> </ul>	2 1					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribución de instalaciones.</li> <li>• Diseño y medición de trabajos</li> </ul>	2	5	3	3		
			108	67	68	243	5

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

Eje: Nuclear

Semestre: 2°

Competencia General: **Analiza temas de sustentabilidad vinculados a procesos productivos, bajo una mirada sistémica y holística del medio ambiente, para ser aplicado en su ejercicio profesional.**

SU C	Saberes	Tiempo	Presencialidad	Plataforma	Autónomo	Total	Créditos
1	Escenario natural en el cual está inserto, estudiando tópicos de estadística descriptiva básica cualitativa	5	5	4	4		
1	Escenario antropogénico, sociocultural, económico del país, estudiando tópicos de estadística descriptiva básica cualitativa	4	4	3	3		
1	Definiciones de sustentabilidad, sostenibilidad, desarrollo sustentable.	4	4	3	3		

1	Estrategias para la sustentabilidad globales y locales, estudiando tópicos de estadística descriptiva básica cuantitativa.	4	4	3	3		
1	Enfoques de la economía sustentable y sus aplicaciones, estudiando tópicos de estadística descriptiva básica cualitativa.	4	4	3	3		
1	Daños ambientales generados por actividades humanas a nivel nacional.	4	4	3	3		
2	Sustentabilidad aplicada en la matriz agua.	5	5	3	4		
2	Sustentabilidad aplicada en la matriz suelo.	4	4	3	3		
2	Sustentabilidad aplicada en la matriz aire.	4	4	3	3		
2	Deterioro ambiental por actividades industriales.	4	4	3	3		
2	Elementos vinculados a servicios comunitarios.	4	4	3	3		
2	Ejemplos ambientales emblemáticos en aire y agua. Ejemplos ambientales emblemáticos en suelo.	2 2	4	3	3		
2	Legislación y normatividad para	4					



el desarrollo sustentable local y global con sus aplicaciones industriales. Legislación y normatividad para el desarrollo sustentable local y global con sus aplicaciones comunitarias.			4	3	3		
			54	40	41	135	5

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: CALCULO INTEGRAL PARA INGENIERO(A)S

Eje: Disciplinar

Semestre: 3º

Competencia General: **Resuelve problemas de ingeniería a través del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas.**

SU C	Saberes	Tiempo	Presencialidad	Plataforma	Autónomo	Total	Créditos
1 y 2	<b>Números Reales: IR.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los números reales como cuerpo conmutativo.</li> <li>Algebra sobre IR.</li> <li>Ecuaciones de primer grado y de grado superior.</li> <li>Ecuaciones con potencias racionales y ecuaciones irracionales.</li> <li>Relaciones</li> </ul>	3					

	<p>métricas de polígonos regulares inscritos y circunscritos en una circunferencia.</p> <p>IR como cuerpo ordenado y completo.</p> <p>Inecuaciones lineales y cuadráticas. Axiomas de elección y del continuo. Propiedad arquimidiana de los reales.</p>	3	6	2	6		
1 y 2	<p><b>Números Reales: IR.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia y norma en IR. Vecindad de un punto.</li> <li>• Valor Absoluto. Intervalos. Supremo e Ínfimo, Máximo y Mínimo. Teorema de Cantor</li> <li>• Puntos: Interior, Frontera; Exterior; Límite.</li> </ul>	2 2 2	6	3	6		
1 y 2	<p><b>Relaciones y Funciones</b></p> <p>El producto cartesiano <math>\mathbb{R} \times \mathbb{R}</math>. Relaciones y propiedades.</p> <p>Dominio y Recorrido de una relación.</p> <p>Gráfica</p>	3 3					

			6	3	6		
1 y 2	<b>Relaciones y Funciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea y concepto de función real. 1</li> <li>• Dominio y Recorrido de una función. Gráfica. 1</li> <li>• Tipo de funciones. 1</li> <li>• Algebra de funciones. 1</li> <li>• Función compuesta. 1</li> <li>• Función monótona. Función Inversa. 1</li> </ul>		6	3	6		
1 y 2	<b>Relaciones y Funciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Función Exponencial y Logarítmica. Gráfica y propiedades. 2</li> <li>• Ecuaciones e inecuaciones exponenciales y logarítmicas. Problemas. 2</li> <li>Funciones hiperbólicas. Propiedades e inversas. 2</li> </ul>		6	3	6		
1 y 2	<b>Límites y Continuidad</b> Límite de sucesiones y propiedades.		6	3	6		
1 y 2	<b>Límites y Continuidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad en 1</li> </ul>						

	base a vecindades. • Continuidad de la composición de funciones. • Álgebra de funciones continuas. • Continuidad lateral.	1 2 2	6	3	6		
1 y 2	<b>Límites y Continuidad</b> • Funciones continuas especiales: Polinómicas, racionales, trigonométricas, etc. • Teoremas Básicos: del valor intermedio. De los valores extremos, etc. Problemas de aplicación.	3 3	6	3	5		
1 y 2	<b>Derivadas</b> • Idea intuitiva de derivada. Tangente a curvas. • Derivadas básicas. Álgebra de derivadas. • Técnicas de derivación. La regla de la cadena. • Operadores. Derivadas laterales.	1 1 2 2	6	3	5		
1 y 2	<b>Derivadas</b> • Derivadas de orden superior.	1					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivación implícita.</li> <li>• Derivadas de la inversa de una función.</li> <li>• Uso de la derivada en la resolución de problemas.</li> </ul>	1 2 2	6	3	5		
1 y 2	<b>Aplicaciones de la Derivada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completitud de los números reales.</li> <li>• Aplicaciones.</li> <li>• El teorema del valor intermedio. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema sobre valores extremos. Aplicaciones.</li> </ul>	1 2 2 2	7	3	5		
1 y 2	<b>Aplicaciones de la Derivada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El teorema de Rolle. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema del valor medio. Aplicaciones.</li> <li>• Método de Newton para hallar ceros aproximados de una función. Problemas</li> </ul>	2 2 3	7	3	5		
1 y 2	<b>Aplicaciones de la Derivada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de Máximos y Mínimos (uso de los criterios de 1ª y 2ª derivada).</li> </ul>	3					

	Convexidad. Aplicaciones. • El concepto de curva en una variable. Análisis de la gráfica de una curva con apoyo de programas computacionales afines.	4					
			7	3	5		
			81	36	72	189	7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: DESARROLLO ORGANIZACIONAL SISTÉMICO

Eje: Disciplinar

Semestre: 3º

Competencia General: **Examina la configuración sistémica de los fenómenos en una organización**

SU C	Saberes	Tiempo	Presencialidad	Plataforma	Autónomo	Total	Créditos
1	Los diferentes hitos epistemológicos en occidente. El pensamiento de sistemas como epistemología	2 2	4	1	2		
2	El Individuo y el Grupo en la Organización Gestión de la eficiencia: Personal, de grupo, de la organización.	2 2	4	1	2		
1	El pensamiento de sistemas y sus diferentes aristas: el enfoque de	2					

	sistemas; los metasistemas; la noción de sistemas. El enfoque de sistemas y el enfoque cartesiano.	2	4	1	2		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>El individuo: Conducta individual y diferencial, Motivación</li> <li>Teoría motivacionales: Maslow, Alderfer, Herzberg, McClelland, Fiedler.</li> </ul>	2	4	1	2		
1	Taller de enfoque de sistemas	4	4	1	3		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación, recompensa y motivación de conducta, el estrés y el individuo.</li> </ul>	4	4	1	2		
1	La noción de sistemas. Que se distingue cuando se distingue un sistema. Distinciones cartesianas y sistémicas	2 2	4	2	2		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupos e influencias: Comportamiento del grupo, Teoría Formación de Grupos</li> </ul>	2 2	4	1	2		
1	La noción de sistemas como explicación de lo organizado.	5	5	1	2		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de Conflictos, El poder y la política, Liderazgo.</li> </ul>	5	5	1	2		

3	Totalidades emergentes: Emergencia ontológica como base para el modelado de sistemas El modelado de sistemas: componentes y relaciones	2  2	4	1	2		
4	<b>El Cambio Organizacional</b> Modelo de intervención para el cambio organizacional Enfoques: Gestión del cambio a través del poder Gestión del cambio a través de la razón Gestión del cambio a través de la reeducación	2  2	4	1	2		
3	El modelado de sistemas: componentes y relaciones	4	4	1	2		
4	Modelo de intervención para el cambio organizacional. Cultura organizacional	4	4	1	2		
3	El modelado de sistemas: componentes y relaciones	4	4	1	2		
4	Modelo de intervención para el cambio organizacional. Clima Laboral	4	4	1	2		
3	Taller de modelado de sistemas.	4	4	1	2		



4	Modelo de intervención para el cambio organizacional. Comunicación y capacitación	4	4	1	2		
3	Modelos sistémicos de gestión	4	4	1	2		
4	<b>Proceso de Compensación de Recursos Humanos</b> Remuneraciones	4	4	1	2		
3	Modelos sistémicos de gestión. Evaluación parcial.	4	4	2	2		
4	Programas de incentivos	4	4	2	2		
3	La cibernética como Modelo de gestión	4	4	2	2		
4	Programas de incentivos	4	4	1	2		
3	La cibernética como Modelo de gestión	5	5	1	2		
4	Beneficios y servicios	5	5	1	3		
			108	27	54	189	7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: FÍSICA MECÁNICA DE LA PARTÍCULA EN INGENIERÍA

Eje: Disciplinar

Semestre: 3°

Competencia General: **Resuelve problemas de contexto con mecánica de partículas a nivel básico de abstracción.**

SU C	Saberes	Tiempo	Presencialidad	Plataforma	Autónomo	Total	Créditos
1 y 2	Introducción. Mediciones y	6					

	unidades. Vectores.		6	2	5		
1 y 2	Fuerzas: Equilibrio	6	6	2	5		
1 y 2	Cinemática: - Movimiento rectilíneo (desplazamiento, velocidad, aceleración. - Movimiento curvilíneo. - Movimiento bajo aceleración constante. - Movimiento de proyectiles. - Movimiento circular (velocidad angular, aceleración angular). - Movimiento curvilíneo general en el plano.	1 1 1 1 1 1	6	2	5		
1 y 2	Movimiento relativo: Velocidad relativa. Movimiento relativo bajo traslación Uniforme. Movimiento relativo bajo rotación uniforme. Transformadas de Lorentz	1 1 2 2	6	3	5		
1 y 2	<b>Dinámica</b> Introducción. Ley de Inercia. Momentum lineal.	1 2 3	6	3	5		
1 y 2	Segunda Ley de Newton. Tercera Ley de	2 2					

	Newton. Fuerzas de fricción.	2	6	3	5		
1 y 2	Fuerzas de fricción en Fluidos. Sistemas masa variables.	3 3	6	3	6		
1 y 2	Movimiento curvilíneo Fuerzas centrales	3 3	6	3	6		
1 y 2	<b>Energía</b> Introducción. Trabajo.	1 5	6	3	6		
1 y 2	Potencia. Energía cinética y potencial.	3 3	6	3	6		
1 y 2	Conservación de la energía	7	7	3	6		
1 y 2	Movimiento bajo fuerzas conservativas	7	7	3	6		
1 y 2	Discusión de curvas de energía potencial. Teorema del virial	3 4	7	3	6		
			81	36	72	189	7

## FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: PROGRAMACION INICIAL

Eje: Disciplinar

Semestre: 3°

Competencia General: **Resuelve problemas básicos en el contexto de la ingeniería mediante la programación.**

SU C	Saberes	Tiempo	Presencialidad	Plataforma	Autónomo	Total	Créditos
1	Conceptos básicos de: programa, programación,	4					

	algoritmo. secuencialidad, variables, constantes.		4	2	4		
1	Manejo de variables, constantes, conceptos de modularidad, descomposición. Representación mediante diagrama de flujo.	3 2	5	2	4		
2	Estructuras selectivas simples; if, if-else, Case.	5	5	3	5		
2	Estructuras selectivas anidadas; if, if-else, Case. Representación mediante diagrama de flujo.	5	5	3	5		
2	Estructuras iterativas simples; Do/while, While, for.	5	5	2	5		
2	Estructuras iterativas anidadas; Do/while, While, for. Representación mediante diagrama de flujo	3 2	5	2	5		
2	Trabajo práctico mediante Robot.	6	6	2	4		
2	Trabajo práctico mediante Robot	6	6	2	4		
3	Instalación, uso de editor y compilador de Python, variables, tipos de datos, operadores aritméticos.	8	8	4	8		
3	Sintaxis y de control	8					

	flujo en Python: If, elif, else.		8	4	8		
3	Sintaxis y estructuras de control en Python: for, while.	8	8	4	7		
3	Sintaxis y estructuras de control en Python: for, while.	8	8	3	7		
3	Trabajo en proyecto Exposición Proyecto	4 4	8	3	6		
			81	36	72	189	7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: CALCULO MULTIVARIABLE PARA INGENIEROS(AS)

Eje: Disciplinar

Semestre: 4°

Competencia General: **Utiliza saberes de la disciplina de cálculo multivariable para problemas fundamentales de ingeniería.**

SU C	Saberes	Tiempo	Presencialidad	Plataforma	Autónomo	Total	Créditos
1 y 2	<b>UNIDAD I: Nociones de Topología y Geometría Vectorial en <math>\mathbb{R}^n</math> Norma y Distancia Euclideana</b> • El concepto de Norma. Propiedades. • El concepto de	3 3					

	Distancia. Propiedades. Distancia entre un punto y un conjunto. Distancia entre conjuntos.		6	2	5		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de Producto Interno, ejemplos y propiedades.</li> <li>El producto cruz o vectorial en 3 Propiedades.</li> </ul> Relaciones entre el producto interno y el producto cruz.	3 3	6	2	5		
1 y 2	<b>Nociones de Topología</b> El concepto de Topología. Ejemplos. Topología inducida por la norma euclidea.  Vecindad de un punto. Ejemplos. Conjunto abierto y Conjunto Cerrado. Ejemplos y propiedades.	3 3	6	2	5		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interior, Frontera y Exterior de un conjunto. Ejemplos y propiedades.</li> <li>Punto de acumulación y de adherencia. Ejemplos y propiedades.</li> </ul> Conjunto acotado, denso, compacto, conexo y arcoconexo. Ejemplos	3 3	6	3	5		

1 y 2	<p><b>Diferenciación en <math>\mathbb{R}^n</math></b></p> <p><b>Geometría de las Funciones Reales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El concepto de función con valores reales. Gráfica, curva de nivel y superficie de nivel. Problemas de aplicación.</li> <li>• Sucesiones en varias variables (2 y 3 variables). Convergencia.</li> <li>• Límite y continuidad.</li> <li>• Derivadas y diferenciales. Propiedades.</li> <li>• Gradiente y derivadas direccionales. Plano tangente.</li> </ul> <p>Derivadas parciales.</p>	2					
1 y 2	<p><b>Funciones con Valores Vectoriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trayectoria (o curva), velocidad, torsión y curvatura.</li> <li>• Longitud de un arco de curva.</li> <li>• Campos vectoriales.</li> <li>• La Divergencia y el Rotacional de un campo vectorial. Propiedades de la Divergencia y el Rotacional.</li> </ul>	1					
1 y 2	<p><b>Derivadas de Orden Superior</b></p> <p>Polinomio de Taylor. Ejemplos y ejercicios.</p>	1					

	Concepto de error diferencial. Teorema de Taylor. Extremos de una función. Extremos con restricciones y multiplicadores de Lagrange.	1 2 2	6	3	6		
1 y 2	<b>Diferenciación Vectorial</b> Transformaciones lineales. Diferencial de una función vectorial. Propiedades. Jacobiano. Teorema de la función inversa. Aplicaciones a la ingeniería. Teorema de la función implícita. Aplicaciones a la ingeniería.	3 3	6	3	6		
1 y 2	<b>Integración en <math>\mathbb{R}^n</math></b> <b>Integración</b> • La integral doble sobre un rectángulo y sobre regiones más generales. • Cambio de orden de integración. • Integrales Impropias. • Coordenadas cilíndricas y esféricas.	2 2 2	6	3	6		
1 y 2	La integral triple <b>Integración en <math>\mathbb{R}^n</math></b> <b>Integración</b> • La integral doble sobre un rectángulo y sobre regiones más generales.	2					



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de orden de integración.</li> <li>• Integrales Impropias. Coordenadas cilíndricas y esféricas.</li> </ul>	2 2	6	3	6		
1 y 2	<b>Integrales de Línea y Superficie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integral sobre una curva.</li> <li>• Integrales de línea. Aplicaciones a la ingeniería.</li> <li>• Superficies parametrizadas. Integrales de superficies. Aplicaciones a la ingeniería.</li> </ul>	2 2 3	7	3	6		
1 y 2	<b>Campos Conservativos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema de Green.</li> <li>• Teorema de Stokes.</li> </ul>	7	7	3	6		
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El concepto de campo conservativo.</li> <li>• Teorema de Gauss. Aplicaciones a la ingeniería.</li> </ul>	3 4	7	3	6		
1 y 2			81	36	72	189	7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: FÍSICA MECÁNICA DE CUERPOS RÍGIDOS EN INGENIERÍA

Eje: Disciplinar

Semestre: 4º

Competencia General: **Resuelve problemas de contexto con mecánica de cuerpo rígido a nivel básico**

SU C	Saberes	Tiem po	Presenci alidad	Plataform a	Autóno mo	Total	Créditos
1 y2	<b>Sistema de Partículas</b> <b>a) Dinámica de un Sistema de Partículas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de muchas partículas.</li> <li>• Centro de masa.</li> <li>• Momentum lineal de una partícula y de muchas partículas.</li> </ul> Conservación del momentum lineal.	2 2 2	6	2	5		
1 y2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía de un sistema de partículas.</li> <li>• Momentum angular de un sistema de partículas.</li> <li>• Colisiones.</li> </ul>	2 2 2	6	2	5		
1 y2	<b>b) Dinámica de Rotación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momentum angular de un cuerpo rígido.</li> <li>- Cálculo del momento de Inercia.</li> <li>- Ecuación del movimiento de rotación de un cuerpo rígido.</li> </ul>	2 2 2	6	2	5		
1 y2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía cinética de la rotación.</li> <li>• Movimiento giroscópico.</li> </ul>	3 3	6	3	5		
1 y2	<b>Movimiento Oscilatorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas oscilatorios.</li> <li>• Oscilador armónico simple.</li> </ul>	2 2					

	• Movimiento armónico simple.	2	6	3	5		
1 y2	• Energía en el movimiento armónico simple.	3					
	• Aplicaciones del movimiento armónico simple.	3	6	3	5		
1 y2	- Movimiento armónico simple y su relación con el movimiento circular.	3					
	- Combinaciones de movimientos armónicos simples. Oscilaciones amortiguadas.	3	6	3	6		
1 y2	- Oscilaciones forzadas.	2					
	- Impedancia de un oscilador.	2					
	- Osciladores acoplados.	2	6	3	6		
1 y2	• Oscilaciones forzadas.	2					
	• Impedancia de un oscilador.	2					
	Osciladores acoplados.	2	6	3	6		
1 y2	- Newton y la ley de gravitación universal.	2					
	- La constante de gravitación universal.	2					
	Gravedad en la superficie de la Tierra	2	6	3	6		
1 y2	• Energía potencial gravitatoria.	3					
	Movimiento general bajo la interacción gravitacional.	4	7	3	6		
1	• El campo	7					

y2	gravitacional. Campo gravitacional debido a un cuerpo esférico		7	3	6		
1 y2	Principio de equivalencia La gravitación y las fuerzas intermoleculares.	3 4	7	3	6		
1 y2			81	36	72	189	7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: PROGRAMACION PARA INGENIERÍA

Eje: Nuclear

Semestre: 4°

Competencia General: **Resuelve problemas de distintas áreas de aplicación en el campo de la ingeniería a través de la programación.**

SU C	Saberes	Tiem po	Presenci alidad	Plataform a	Autónomo	Total	Créditos
1	Estructura general de un programa: Algoritmos, Programa, programación, lenguajes de programación, tipos de instrucciones.	3	3	2	3		
1	Sintaxis y control de flujo en lenguaje Python: Variables, tipos de datos, operadores aritméticos, If,For, Range().	3	3	1	3		
2	Subprogramas y funciones: paso parámetros,	4					

	llamadas de retorno y recursivas.		4	2	4		
2	Subprogramas y funciones: paso parámetros, llamadas de retorno y recursivas.	4	4	2	4		
2	Estructuras de datos en Python: Listas, Tuplas, secuencias, Conjuntos, Diccionarios.	4	4	2	4		
2	Estructuras de datos en Python: Listas, Tuplas, secuencias, Conjuntos, Diccionarios.	4	4	2	4		
2	Estructuras de datos en Python: Listas, Tuplas, secuencias, Conjuntos, Diccionarios.	4	4	2	4		
2	Estructuras de datos en Python: Listas, Tuplas, secuencias, Conjuntos, Diccionarios.	4	4	2	4		
3	Manejo de archivos en Python: Objeto File, apertura, lectura y cierre.	4	4	3	4		
3	Librerías estándar de Python: Módulos OS, SYS, Entrada y Salida.	5	5	3	5		
3	Librerías estándar de Python: Módulos OS, SYS, Entrada y Salida.	5	5	2	5		
3	Trabajo en proyecto	5	5	2	5		
3	Exposición en proyecto	5	5	2	5		

			54	27	54	135	5
--	--	--	----	----	----	-----	---

FACULTAD DE INGENIERÍA

Actividad Curricular: TERMODINAMICA APLICADA EN INGENIERÍA

Eje: Disciplinar

Semestre: 4º

Competencia General: **Explica mediante el uso de la primera y segunda ley de la termodinámica, el comportamiento energético y la eficiencia de diversos procesos industriales relevantes para la ingeniería**

SU C	Saberes	Tiempo	Presencialidad	Plataforma	Autónomo	Total	Créditos
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos y definiciones fundamentales (Postulados).</li> <li>• Conceptos de Sistema, Alrededor (Exterior), Medio Ambiente.</li> <li>• Concepto de Estado, propiedades de Estado.</li> </ul>	1 1 2	4	2	5		
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de equilibrio.</li> <li>• Concepto de Procesos Reversibles e Irreversibles.</li> <li>• Estados de Agregación.</li> <li>• Diagramas de Estado de Componentes Puro (PVT).</li> </ul>	1 1 2	4	2	5		
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de Presión de Vapor, ecuación de</li> </ul>	1					

	Antoine. • Tablas de Propiedades Termodinámicas. • Estado Crítico. • Punto Triple.	1 1 1	4	2	5		
1	• Ecuaciones de Estado de Sistemas Gaseosos: Gas Ideal, ecuación Virial, ecuación de Van der Waals, ecuación de Redlich-Kwong, Ley de los Estados Correspondientes. Factor de Compresibilidad; Mezclas Gaseosas. Humedad y Carta Psicrométrica	1 1 1 1 1	4	3	5		
1	• Energía Interna. • Enunciado del Primer Principio. • Proceso Simple de Compresión y Expansión en Sistemas Cerrados. Cálculos de Trabajo; Función Entalpía	1 1 1 1	4	3	5		
2	• Sistemas Abiertos (Procesos de Flujos). • Ecuación de la Conservación de la Energía, Balance de Energía. Termoquímica, Calor de Formación, Calor de Combustión.	1 2 1	4	3	5		
2	• Procesos	1					

	Espontáneos. • Reversibilidad • Enunciado del Segundo Principio.	1 2	4	3	6		
2	• Definición y Propiedades de la Entropía. Cálculos de Incrementos de Entropía. Relaciones Termodinámicas.	2 2	4	3	6		
3	Ciclo de Carnot. Rendimiento de Máquinas Térmicas, Refrigeradores y Bombas Térmicas de Carnot, Teorema de Carnot.	2 2	4	3	6		
3	Ciclo de Rankine, Mejoramiento del Ciclo de Rankine	2 2	4	3	6		
3	Ciclos Reales; Ciclos de Gases; Ciclo Otto.	4	4	3	6		
3	Ciclo Diesel; Ciclo de Aire	5	5	3	6		
3	Ciclos de Refrigeración por Compresión de Vapor.	5	5	3	6		
			54	36	72	162	6





PROCESO DE ARMONIZACIÓN E INNOVACIÓN CURRICULAR 2019

## **VI. ORIENTACIONES CURRICULARES INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

Diciembre 2019

## Antecedentes Generales de la Carrera

Nombre de la Carrera	Ingeniería Civil Industrial
Grado	Bachiller en Ingeniería
Grado	Licenciado en Ciencias de la Ingeniería
Título profesional	Ingeniero(a) Civil Ambiental
Duración	10 semestres
Sedes	Campus Valparaíso
SCT	300 Créditos
Régimen	Diurno

## Introducción

El Marco de Principios de la UPLA, expone de manera articulada, los principios, orientaciones y componentes curriculares, en base a los documentos oficiales:

**El modelo educativo institucional** se sustenta en una concepción de la persona, cuyas características son: su capacidad de razonar, de tener conciencia de su singularidad, de su capacidad para auto determinarse, de su sociabilidad, su libertad y su trascendencia.

El proceso de armonización de la Facultad de Ingeniería, toma y hace suyos algunos de los lineamientos del modelo educativo de la Universidad de Playa Ancha, confeccionado por la Vicerrectoría Académica en específico en lo referido a Educación centrada en la demostración de competencias, Educación contextualizada y Educación centrada en la persona del estudiante.

En este sentido, el plan de acción se condice con las líneas institucionales en cuanto a la planificación, el diseño, la aplicación, el monitoreo y la evaluación de planes y programas de formación inicial y continua de alta calidad, pertinencia y relevancia que respondan a los requerimientos de una sociedad en mutación constante.

**El proyecto educativo** de la Facultad de Ingeniería, **en línea con lo establecido por la Universidad La Universidad** debe enfrentar el desafío de asumir acciones que respondan al propósito de formar a sus estudiantes como profesionales competentes, responsables, de mentalidad abierta, proactivos con la región y el país. Los proyectos de Mejoramiento de Calidad de Educación Superior (MECESUP) han sido un soporte valioso y necesario para avanzar en distintos escenarios y aspectos, aportando a la transformación de la Universidad y al logro de sus objetivos fundamentales, donde la facultad destaca los siguientes:

- MECESUP UPA0601, procura la equidad a través del diseño de un plan de nivelación de competencias genéricas y básicas, y autoestima para estudiantes desfavorecidos académicamente de primer año, de las carreras de la Universidad de Playa Ancha.
- MECESUP UCH0610, formación de recursos humanos en las universidades del CRUCH para la innovación y armonización curricular: una respuesta colaborativa a las demandas de la educación superior
- MECESUP UPA 0701, encargado del diseño e implementación de
- La Unidad de Mejoramiento Docente en la Universidad de Playa Ancha.

El Proceso de Armonización e Innovación Curricular de las carreras de Ingeniería de la unidad académica se condice con el PLAN DE DESARROLLO ESTRATÉGICO PERIODO 2016-2025 y se vincula a los ejes estratégicos de la Universidad de Playa Ancha de: Responsabilidad Social, Calidad y Sostenibilidad Institucional; junto con los siguientes “Objetivos estratégicos y específicos por perspectiva”

Perspectiva Estudiantes, Comunidad y Usuarios:

1. Lograr una mejor percepción de los servicios institucionales, por la comunidad universitaria y los actores claves.

Perspectiva de Procesos Internos:

1. Lograr un mejoramiento continuo de los procesos formativos de las carreras de pregrado.
2. Establecer y desarrollar una relación estratégica con el entorno local, regional, nacional e internacional.

## REFERENTES PARA LA INNOVACIÓN/ARMONIZACIÓN CURRICULAR EN INGENIERÍA

La propuesta consiste en el diseño de un modelo de formación profesional a través de una trayectoria formativa por Resultados de Aprendizaje y Competencias. Entre las razones de la innovación se pueden nombrar:

- Aumentan en número de horas de prácticas Profesionales hasta cumplir con lo requerido por el Colegio de Ingenieros de Chile A.G.
- Necesidad de reducir el tiempo de duración de la carrera.
- Incorporar a la trayectoria formativa Programas Formativos con contenidos que figuraban en asignaturas optativas.
- Necesidad de contar con un segundo idioma extranjero: inglés.
- Posponer las temáticas de los cálculos en 1 semestre, para aumentar el aprendizaje, lo cual aporta a la retención.
- Adelantar temáticas propias de la disciplina, incluso al primer semestre, para que los estudiantes se identifiquen y se involucren con la carrera desde el inicio de ésta. Aportando al aumento de la retención.
- Contar con atención de profesores para consultas y ayudantes por Programa Formativo.
- Mejorar las tasas de aprobación de las asignaturas críticas. Esta es la base de la mayor deserción.

Fuentes de Información:

1. CNA, Comisión Nacional de Acreditación, "Criterios de Evaluación para Carreras de Ingeniería"
2. Colegio de Ingenieros de Chile A.G.
3. Entrevistas a expertos, representantes de empresas, exalumnos, alumnos.
4. Competencias para Ingenieros Civiles según Boloña (Tunning Latino América)
5. Proyecto de Título de ICI UPLA: "Competencias adquiridas y requeridas de los egresados de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de Playa Ancha", Jorge Figueroa, 2008
6. Tesis de magister "Análisis de Competencias requeridas para los Ingenieros Civiles Industriales en Oferta laborales", Carmen Gloria Prado, 2009

## **Formación continúa**

Para efectos de este proceso de innovación y Armonización Curricular de la carrera de Ingeniería Civil Industrial, no se han incorporado elementos de continuidad de estudios, ya sea posítulos o postgrado, éstos serán incluidos en una siguiente etapa en los siguientes años, de todos modos se ha presentado en el Plan de Fortalecimiento de la Facultad de Ingeniería 2019 – 2024, la propuesta de “Magíster en Administración” para el año 2021.

## **Tópicos referidos al Ámbito Formativo**

### **Programas Formativos de la Carrera**

Las carreras innovadas de la de la Facultad de Ingeniería, se han ordenado de la siguiente forma, de acuerdo al Modelo Educativo vigente y a la Innovación/Armonización Curricular de la Universidad de Playa Ancha:

- Eje Sello, Programas Formativos propios de la Universidad, es decir, institucionales.
- Eje Nuclear, Programas Formativos propios de la impronta de la Facultad.
- Eje Disciplinar, Programas Formativos que tienen cuatro subejos temáticos.

### **Programas Formativos Sello**

Estos Programas Formativos son impartidos por la institución y se vinculan a habilidades tales como: uso de TICS, comunicación efectiva, segundo idioma y otros, cuentan con 2 SCT cada uno de ellos, además un módulo sello al final de la trayectoria formativa de 8 SCT que los estudiantes van desarrollando acciones semestre a semestre, ya sea en actividades sociales de ayuda a la comunidad u otro tipo obras reconocidas por la universidad.

La Dirección de Gestión Curricular responsable de los Programas Formativos sello, indica que la Universidad de Playa Ancha (UPLA), en el marco de la innovación curricular de las carreras, ha incorporado el Eje del Sello Institucional, el que emana de las fuentes fundantes del quehacer universitario.

Se trata de conceptos y términos que determinan los rasgos caracterizadores de la identidad de la UPLA, tales como: fundamentos, principios, fines, metas, valores, compromisos, y características.

Ellos cumplen con las siguientes seis condiciones esenciales:

1. Tienen un carácter eminentemente filosófico-epistemológico y también socio-cultural y estratégico.
2. Son genéricos, es decir, son admitidos y desarrollados por todos con independencia de la disciplina o especialidad académica.
3. Son transversales, esto es, atraviesan la formación de manera ascendente, desde el primer hasta el último año de la formación.
4. Son integradores, ya que constituyen a todas las asignaturas y actividades formativas en el transcurso de un mismo semestre/año.
5. Son obviamente identificadores, por tanto, reconocibles por las cualidades que logran desarrollar en quienes se educan en ellos.
6. Son también inspiradores, vale decir, que son referentes que mueven la voluntad de todos los docentes en la formación y la de todos los estudiantes en su actuar personal y profesional actual y futuro.

### Programas Formativos Disciplinarios

Se destaca que las carreras cuentan con cuarenta Programas Formativos disciplinarios, los que se presentan en la siguiente tabla:

Programa Formativo Disciplinar	Semestre	SCT
Química	Primero	7
Álgebra	Primero	5
Taller de Álgebra	Primero	4
Trabajo Colaborativo	Primero	5
Cálculo Diferencial	Segundo	5
Taller de Cálculo Diferencial	Segundo	4
Álgebra Lineal	Segundo	7
Gestión de la producción básica	Segundo	5
Taller de Gestión de la producción básica	Segundo	4
Cálculo Integral	Tercero	7
Física Mecánica de la partícula	Tercero	7

Desarrollo organizacional sistémico	Tercero	7
Cálculo Multivariable	Cuarto	6
Física Mecánica de Cuerpos Rígidos	Cuarto	6
Termodinámica	Cuarto	6
Actividad curricular de Integración	Cuarto	5
Electromagnetismo	Quinto	7
Modelamiento	Quinto	5
Taller Modelamiento	Quinto	4
Modelamiento de economía sectorial	Quinto	6
Elementos de mecánica y resistencia de materiales	Sexto	7
Electrotecnia Inicial	Sexto	5
Gestión de la producción intermedio	Sexto	6
Modelamiento de economía de los estados	Sexto	5
Ondas	Séptimo	5
Ciencias de los materiales	Séptimo	5
Investigación de operaciones inicial	Séptimo	7
Administración de Empresas	Séptimo	5
Investigación de operaciones avanzada	Octavo	5
Simulación aplicada	Octavo	7
Procesamiento de datos y sistemas de información	Octavo	5
Transferencia de Masa, Calor y Mecánica de Fluidos	Octavo	7
Optativo inicial Mantenibilidad o Contabilidad y Finanzas	Octavo	5

Gestión de la producción avanzada	Noveno	5
Desarrollo de organización industrial	Noveno	5
Optativo final: Dirección de Proyectos o Marketing	Noveno	5
Innovación y emprendimiento	Noveno	5
Práctica Inicial	Noveno	10
Trabajo de Síntesis Profesional	Décimo	7
Práctica Avanzada	Décimo	10
Total Disciplinarios		233
Total Carrera		300
Porcentaje Disciplinarios		78%

Se debe indicar que los Programas Formativos nucleares: **“Estadística para ingeniería”** y **“Ética”** se imparten en modalidad compartida, entre dos profesionales, uno del área de ingeniería por la competencia e importancia del tema y el otro(a) del área disciplinar del contenido, es decir, en este caso: Matemáticas y Filosofía, respectivamente.

### Programas Formativos Disciplinarios

En el caso de las carreras de Ingeniería Civil, éstas tendrán algunos Programas Formativos iguales. Esta situación obedece a requerimientos históricos y actuales de la profesión y adicionalmente que se encuentran vinculados a una formación necesaria y mínima de un Ingeniero(a) Civil.

### Sub Ejes temáticos definidos para la carrera

**Generación de Conocimiento**, corresponde a 13 Programas Formativos disciplinarios.

**Optimización**, corresponde a 6 Programas Formativos disciplinarios.



**Producción**, corresponde a 12 Programas Formativos disciplinares.

**Gestión**, corresponde a 9 Programas Formativos disciplinares.

Se establecieron estos cuatro subejos temáticos para Ingeniería Civil Industrial (ICI UPLA) en base a las necesidades percibidas de las fábricas, empresas y organizaciones, lo cual constituye parte del quehacer habitual de vinculación bidireccional con el medio del Departamento Disciplinario de Industria y Economía y las orientaciones disciplinares de ICI UPLA. Es importante indicar que la carrera tiene una visión generalista a diferencia de otras Instituciones de Educación Superior (IES) lo cual entrega mayor flexibilidad al profesional egresado de nuestra Casa de Estudios, para desarrollar una carrera laboral exitosa.

Especificaciones de los subejos temáticos para ICI UPLA:

**Generación de Conocimiento**, asociada a las Ciencias Básicas de la Ingeniería, para el desarrollo de la lógica matemática y pensamiento abstracto, en los primeros años de la Trayectoria Formativa. Básicamente vinculado al Grado Académico de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería.

**Optimización** se vincula a la visión sistémica de los problemas y explorar soluciones a través de modelamiento, para finalmente obtener el mejor resultado posible.

**Producción**, asociado a lo que sucede en toda área productiva de cualquier empresa u organización, incorporando elementos desde las materias primas hasta el producto final, innovación y emprendimiento junto con la calidad

**Gestión** se vincula a temas relacionados con: la gestión de personas, los recursos económicos – financieros, además de la planificación estratégica, aspectos ineludibles para trabajar en una empresa u organización.

Además las Prácticas Profesionales, se agruparon como "Prácticas".

La Síntesis de Integración (Ingeniero(a)) y el Actividad Curricular de Integración (Bachiller), se agruparon como "Síntesis".

En ambos casos, en diferente complejidad, las actividades académicas de integración se vinculan a la disciplina por medio de uno o más subejestemáticos, de igual manera las prácticas se asocian a actividades académicas integradoras y que también se relacionan con dichos subejes.

Según la versión revisada consistente con los acuerdos internacionales para la formación de ingenieros, el Marco nacional de cualificaciones (MNC) y el estudio de perfiles de egreso realizado por el COVRA, (2019).

El proceso de innovación realizado para las carreras de ingeniería, está en línea con Profesional Avanzado, cuya duración típica: 300 SCT o 5 años a jornada completa, coincidiendo por lo planteado en la propuesta de la FING- UPLA.

### **Observaciones:**

En el caso de los acuerdos internacionales para la formación de ingenieros, la certificación de profesional avanzado de este nivel es consistente con el Acuerdo de Washington.

La Licenciatura corresponde a un grado académico, y considera tanto las Licenciaturas terminales como aquellas que son parte de la formación del profesional avanzado.

A continuación se describe el descriptor profesional avanzado, donde se puede constatar que lo propuesto en la innovación es coherente con dicho descriptor, referidas a las capacidades o habilidades finales y que se muestra en la imagen adjunta.

### **Ciclo Inicial Bachiller en Ingeniería**

Para efectos de evaluación denominada "Actividad Curricular de Integración" de adquisición de competencias y destrezas una vez concluido el Cuarto Semestre de la Trayectoria Formativa, los estudiantes se someterán a un análisis de caso (elegirán 1 de 3 problemas de contexto), ante una comisión evaluadora constituida por al menos dos académicos(as) ingenieros(as), expondrán de forma oral usando recursos audiovisuales. SCT totales = 120.

### **Ciclo Intermedio Grado Académico de Licenciado**

Para efectos de evaluación de adquisición de competencias y destrezas una vez concluido el Octavo Semestre de la Trayectoria Formativa, los estudiantes se someterán a un test o prueba, ante una comisión evaluadora constituida por al menos dos académicos(as) ingenieros(as), donde el día anterior a la exposición el(la) estudiante sacará una pregunta de alguno de los Programas Formativos cursados y deberá presentar oralmente su solución ante la comisión ya mencionada, usando recursos audiovisuales. SCT Totales = 240.

Se precisa que la evaluación de Licenciatura no es excluyente para continuar el noveno y décimo semestre de su trayectoria formativa, pudiendo rendir nuevamente al concluir el noveno semestre la evaluación del grado académico de Licenciado(a), puede presentar un preproyecto que habilite su continuidad a la síntesis de integración, con un plazo acotado y lo rinde (expone) al inicio del nuevo semestre-

### **Síntesis de Integración: Titulación**

Para efectos de evaluación de adquisición de competencias y destrezas una vez concluido el Décimo Semestre de la Trayectoria Formativa, los estudiantes se someterán a una evaluación, ante una comisión evaluadora constituida por al menos dos académicos(as) ingenieros(as), el(la) estudiante dispondrá de un semestre académico para desarrollar el Programa Formativo de Síntesis de

Integración, al final entregará un Informe Escrito y hará una presentación oral, ante la comisión ya mencionada. SCT Totales = 300.

### **Licenciatura y Síntesis de Integración**

Algunos(as) estudiantes podrán rendir únicamente la Síntesis de Integración, no habiendo cursado la evaluación de la Licenciatura, en este caso el(la) estudiante solo rendirá la evaluación de síntesis de integración expresada en el acápite anterior, y la evaluación de su presentación oral corresponderá a la obtención de Licenciatura.

### **No es un Plan Común**

Se precisa que al tener Programas Formativos iguales, en particular en la Facultad esto no constituye un Plan Común, como ocurre en otras Instituciones de Educación Superior (IES). Esta proposición nace de un acuerdo consensuado de la Facultad, en el sentido de favorecer la retención, que es uno de los indicadores de calidad de la universidad. Esta decisión está basada en referencias bibliográficas que nacen desde los años setenta y que dice relación a la identificación del estudiante con su universidad, su Universidad, su Facultad y su carrera. (Espinoza, 2018)

### **Incorporación de Ingenieros(as) en todos los Programas Formativos**

Es un principio curricular para la Facultad de Ingeniería indicar que los Programas Formativos y sus competencias están orientados específicamente a los profesionales de ingeniería, por tanto en todos los Programas Formativos disciplinares y nucleares participa un Ingeniero(a) asegurando la constatación de las competencias en problemas de contexto, para ellos están nominados con las terminaciones “para ingenieros(a)” o “en ingeniería”.

### **Programas Formativos de primer año en Ingeniería**

En el caso de la formación de ingenieros(as) es importante destacar que en los Programas Formativos de los primeros años vinculados a matemáticas: álgebras y cálculos, el verbo “resolver” el cual corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano (Marzano, 2011). Esto constituye un requerimiento básico en ingeniería, pues los estudiantes deben tener adecuada base para desarrollar la trayectoria formativa de ingeniería y además resolver problemas de contexto. Adicionalmente lo anterior ocurre en las ingenierías de todas las IES, finalmente se destaca que estos Programas Formativos incluyen una síntesis de los contenidos de la Enseñanza Media.

### **Único caso de dos perfiles profesionales/simultánea**

Existe un Programa Formativo que registra dos perfiles profesionales, debido a que ambos profesionales son necesarios para adquirir la competencia definida. El Programa Formativo se denomina “**Práctica de trabajo colaborativo**”. En este caso específicamente participan 2 profesores simultáneamente.

### **Modalidad compartida y secuencial, no simultánea**

Se debe mencionar que varios de los Programas Formativos disciplinares, se imparten en modalidad compartida, en forma secuencial por parte de los dos profesores, es decir, no simultáneamente. Son dos profesionales, uno del área de ingeniería por la competencia e importancia de cada temática, por la contextualización de los problemas, estudios de casos reales y el otro(a) profesor(a) del área disciplinar del contenido, respectivamente.

### **Periodicidad de revisión de los Programas Formativos.**

Cada Programa Formativo se revisará semestralmente por parte de la Comisión Curricular en conjunto con los académicos(as) que lo impartieron. Existirá una revisión anual de la cual se emitirá un informe a nivel institucional y conclusiones de propuesta de mejora, junto con presentación a la Dirección de Estudios de Innovación Curricular (DEIC) de la universidad.

La revisión del Ciclo de Bachiller se efectuará al concluir el cuarto semestre de la trayectoria formativa, también por parte de la Comisión Curricular y de la Coordinación de Calidad de la Facultad de Ingeniería. Dicha revisión será sistematizada, indicando procedimientos, protocolos e informes finales, evaluando anualmente la pertinencia de la vinculación con el medio, es decir, la comunidad, sector empresarial privado y público, y todos los compromisos establecidos en los documentos asociados a la Innovación y Armonización Curricular de las carreras de Ingeniería de la universidad, sobre todo aquellos que afectan los indicadores institucionales, entre otros: retención, deserción y tasa de titulación oportuna.

### **Referencias Bibliográficas en los Programas Formativos**

Las referencias de cada Programa Formativo se actualizarán bianualmente, conforme a la disponibilidad de los recursos bibliográficos y las necesidades a satisfacer en términos de actualización de textos, libros y otras fuentes.

Se indica que los Programas Formativos estarán disponibles en el sitio web de la facultad y también la literatura asociada a cada uno de ellos.

La adquisición de nuevo material bibliográfico, es decir, nuevos libros se irán agregando a las referencias de cada Programa Formativo, la entidad colegiada responsable de la actualización es la comisión curricular.

**Detalle de orientaciones curriculares en cada Programa Formativo**

Para efectos de esta Trayectoria Formativa, los Programas Formativos sellos e institucional no se incluyeron, pues son institucionales.

**Primer Año – Primer Semestre**

Nombre del PF	Eje	Sub Eje	SCT	Detalle de orientaciones
Introducción a la Ingeniería	Nuclear		5	Se utiliza el verbo "examinar" que corresponde al tercer nivel cognitivo de la Taxonomía. El Programa Formativo corresponde a la síntesis de contenidos aprendidos durante la Enseñanza Media y el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar posteriormente la carrera de ingeniería, de acuerdo a la trayectoria formativa, lo que implica además un determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante.
Química	Disciplinar	Generación de conocimiento	7	Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a)

				<p>empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p>
Álgebra	Disciplinar	Generación de conocimiento	5	<p>Se utiliza el verbo "resolver" que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.</p> <p>Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los</p>



				<p>laboratorios y talleres, según corresponda.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p> <p>El Programa Formativo corresponde a la síntesis de contenidos aprendidos durante la Enseñanza Media y el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar posteriormente la carrera de ingeniería, de acuerdo a la trayectoria formativa, lo que implica además un determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante.</p>
Taller de Álgebra	Disciplinar	Generación de conocimiento	4	<p>Se utiliza el verbo "resolver" que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.</p> <p>Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está</p>

				<p>relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p> <p>El Programa Formativo corresponde a la síntesis de contenidos aprendidos durante la Enseñanza Media y el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar posteriormente la carrera de ingeniería, de acuerdo a la trayectoria formativa, lo que implica además un determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante.</p>
Práctica de Trabajo Colaborativo	Disciplinar	Gestión	5	El Programa Formativo corresponde al aprendizaje de contenidos básicos de

				<p>trabajo en equipo con práctica permanente.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, el profesor(a) dictará el Programa Formativo en forma conjunta con el ingeniero(a).</p> <p>Es una competencia esencial para un Ingeniero(a) Civil Industrial.</p> <p>Lo que implica determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante, junto con la práctica programada.</p>
--	--	--	--	---

**Primer Año – Segundo Semestre**

Nombre del PF	Eje	Sub Eje	SCT	Detalle de orientaciones
Medio Ambiente y Sustentabilidad	Nuclear		5	
Cálculo Diferencial	Disciplinar	Generación de conocimiento	5	<p>Se utiliza el verbo “resolver” que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de</p>

				<p>contexto o taller según lo planifique.</p> <p>El Programa Formativo corresponde a competencia y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la carrera de ingeniería, lo que implica además un determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante.</p>
Taller de Cálculo Diferencial	Disciplinar	Generación de conocimiento	4	<p>Se utiliza el verbo “resolver” que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p> <p>El Programa Formativo corresponde a competencia y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la carrera de ingeniería, lo</p>

				que implica además un determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante.
Álgebra Lineal	Disciplinar	Generación de conocimiento	7	<p>Se utiliza el verbo "resolver" que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.</p> <p>Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo</p>

				planifique.
Gestión de la producción básico	Disciplinar	Producción	5	Se utiliza el verbo “analizar” que corresponde al tercer nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.
Taller de Gestión de la producción básico	Disciplinar	Producción	4	Se utiliza el verbo “analizar” que corresponde al tercer nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

### Segundo Año – Tercer Semestre

Nombre del PF	Eje	Sub Eje	SCT	Detalle de orientaciones
Programación inicial	Nuclear		7	
Cálculo Integral	Disciplinar	Generación de Conocimiento	7	Se utiliza el verbo “resolver” que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.  Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará

				<p>un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p> <p>El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.</p>
Física Mecánica de la partícula	Disciplinar	Generación de Conocimiento	7	<p>Se utiliza el verbo "resolver" que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.</p> <p>Se definen los mismos</p>

			<p>saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p> <p>El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya</p>
--	--	--	--



				cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.
Desarrollo de organizacional sistémico	Disciplinar	Gestión	7	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a) civil industrial, además está asociado al aprendizaje basado en taller en aula, por lo cual es necesario un porcentaje del 50 % presencial para la aprehensión de la competencia.

### Segundo Año – Cuarto Semestre

Nombre del PF	Eje	Sub Eje	SCT	Detalle de orientaciones
Programación Avanzada	Nuclear		5	
Cálculo Multivariable	Disciplinar	Generación de Conocimiento	6	Se utiliza el verbo "utilizar" que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería. Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de

				<p>especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p> <p>El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.</p>
Física Mecánica	Disciplinar	Generación	6	Se utiliza el verbo

<p>de cuerpos rígidos</p>		<p>de Conocimiento</p>	<p>“resolver” que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.</p> <p>Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p> <p>El Programa Formativo corresponde a competencias y</p>
---------------------------	--	----------------------------	--

				<p>contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.</p>
Termodinámica	Disciplinar	Producción	6	
Actividad curricular de Integración	Disciplinar		5	

### Tercer Año – Quinto Semestre

Nombre del PF	Eje	Sub Eje	SCT	Detalle de orientaciones
Estadística	Nuclear		6	<p>Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto,</p>

				<p>como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 1 período a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p> <p>El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería.</p>
Modelamiento de economía sectorial	Disciplinar	Gestión	6	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial, el cual incluye el aprendizaje de modelamiento y análisis de la realidad.
Electromagnetismo	Disciplinar	Generación de Conocimiento	7	Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el

			<p>profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p> <p>El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.</p>
--	--	--	--

Modelamiento	Disciplinar	Optimización	5	<p>Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, debido a que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor de especialidad y que corresponde al contenido, y la Subunidad de Competencia 2 la dicta un ingeniero utilizando problemas de contexto y talleres según corresponda.</p> <p>Se definen 2 perfiles de docentes, debido a que el profesor de especialidad dictará 3 períodos a la semana asociados a los contenidos y un ingeniero realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique</p> <p>El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero, el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.</p>
--------------	-------------	--------------	---	---

<p>Taller de Modelamiento</p>	<p>Disciplinar</p>	<p>Optimización</p>	<p>4</p>	<p>Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, debido a que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor de especialidad y que corresponde al contenido, y la Subunidad de Competencia 2 la dicta un ingeniero utilizando problemas de contexto y talleres según corresponda.</p> <p>Se definen 2 perfiles de docentes, debido a que el profesor de especialidad dictará 3 períodos a la semana asociados a los contenidos y un ingeniero realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique</p> <p>El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero, el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.</p>
-------------------------------	--------------------	---------------------	----------	---



**Tercer Año – Sexto Semestre**

Nombre del PF	Eje	Sub Eje	SCT	Detalle de orientaciones
Economía	Nuclear		5	
Electrotecnia Inicial	Disciplinar	Producción	5	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial, el cual introduce al aprendizaje de modelos que representan la teoría de electrotecnia. Para ello se necesita mayor tiempo de trabajo en aula con talleres, 50%.
Elementos de mecánica y resistencia de materiales	Disciplinar	Producción	7	
Gestión de la producción intermedia	Disciplinar	Producción	6	
Modelamiento de economía de los estados	Disciplinar	Gestión	5	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial, el cual continúa el aprendizaje de modelamiento y análisis de la realidad. Para ello se necesita mayor tiempo de trabajo en aula con talleres y exposiciones

				ante los pares, 50%. Debe recordarse que a este nivel de la trayectoria formativa ha avanzado en el modelamiento lo cual justifica el tiempo asignado para el Programa Formativo
--	--	--	--	--

#### Cuarto Año – Séptimo Semestre

Nombre del PF	Eje	Sub Eje	SCT	Detalle de orientaciones
Formulación y Evaluación de Proyectos	Nuclear		5	
Administración de empresas	Disciplinar	Gestión	5	
Ondas	Disciplinar	Generación de Conocimiento	5	Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda. Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2

				<p>períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p> <p>El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.</p>
Investigación de operaciones inicial	Disciplinar	Optimización	7	
Ciencias de los materiales	Disciplinar	Producción	5	

#### Cuarto Año – Octavo Semestre

Nombre del PF	Eje	Sub Eje	SCT	Detalle de orientaciones
Investigación de operaciones avanzadas	Disciplinar	Optimización	5	En el Programa Formativo es necesario un alto nivel de permanencia en los talleres para lograr el aprendizaje, debido a esto el Programa

				<p>Formativo cuenta con un 50% de presencialidad.</p> <p>ICI Optativo Inicial: Contabilidad Finanzas</p> <p>En el Programa Formativo es necesario un alto nivel de permanencia en los talleres para lograr el aprendizaje, debido a esto el Programa Formativo cuenta con un 50% de presencialidad.</p>
Simulación aplicada	Disciplinar	Optimización	7	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial.
Procesamiento de datos y sistemas de información	Disciplinar	Optimización	5	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial.
Transferencia de Masa, Calor y Mecánica de Fluidos	Disciplinar	Producción	7	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial.
Optativo inicial: Mantenibilidad	Disciplinar	Gestión	5	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial.

Optativo inicial: Contabilidad y Finanzas	Disciplinar	Gestión	5	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial.
---	-------------	---------	---	--

### Quinto Año – Noveno Semestre

Nombre del PF	Eje	Sub Eje	SCT	Detalle de orientaciones
Gestión de la producción avanzada	Disciplinar	Producción	5	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial.
Innovación y emprendimiento	Disciplinar	Producción	5	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial, en el cual el estudiante aprende y practica competencias de innovación y emprendimiento. Para ello se necesita mayor tiempo de trabajo en aula con talleres y exposiciones ante pares, 50%.
Desarrollo de organización industrial avanzada	Disciplinar	Gestión	5	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial, el cual continúa el aprendizaje de modelamiento y análisis de la realidad. Para ello se necesita mayor tiempo de

				trabajo en aula con talleres y exposiciones ante pares, 50%.
Optativo final: Dirección de Proyectos	Disciplinar	Gestión	5	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial, en el cual el estudiante aprende competencias específicas de dirección de proyectos. Para ello se necesita mayor tiempo de trabajo en aula con talleres y exposiciones ante pares, 50%.
Optativo final: Marketing	Disciplinar	Gestión	5	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero civil industrial, en el cual el estudiante aprende competencias específicas para aplicar marketing. Para ello se necesita mayor tiempo de trabajo en aula con talleres y exposiciones ante pares, 50%.
Práctica inicial	Disciplinar	Práctica	10	

### Quinto Año – Décimo Semestre

Nombre del PF	Eje	Sub Eje	SCT	Detalle de orientaciones
Ética	Disciplinar		5	El Programa Formativo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un(a) ingeniero(a), en el cual el estudiante aprende y practica competencias

				<p>relacionadas a la ética. Para ello se necesita mayor tiempo de trabajo en aula con talleres y exposiciones ante pares, 50%.</p> <p>Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 1 período a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.</p>
Trabajo de Síntesis Profesional	Disciplinar	Síntesis	7	
Práctica Avanzada	Disciplinar	Práctica	10	

## Referencias Bibliográficas

### Documentos Oficiales Universidad de Playa Ancha

1. Vicerrectoría Académica. (2012). Modelo Educativo, Universidad de Playa Ancha.
2. Vicerrectoría Académica. (2012). Proyecto Educativo, Universidad de Playa Ancha.
3. Facultad Ingeniería. (2016). Plan de Desarrollo Estratégico 2016 - 2025. Facultad de Ingeniería, Universidad de Playa Ancha.
4. Facultad Ingeniería. (2019). Fortalecimiento y Desarrollo de la Facultad de Ingeniería a través de la Innovación de Pregrado y la Implementación de Postgrados y Postítulos. Universidad de Playa Ancha.

5. Contraloría Interna. (2012). Establece sistema de créditos transferibles en la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la educación y aprueba su reglamento. Decreto Exento N° 4133/2012.
6. Contraloría Interna. (2019). Política Integrada de Sustentabilidad Ambiental, Gestión Energética y Seguridad y Salud Ocupacional para la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación. Decreto Exento 283/2019.
7. Memorandum N°26/2019. Enviado desde la Dirección de Estudios de Innovación Curricular. Universidad de Playa Ancha.

Normativas consideradas para elaboración de este Informe:

1. Bachelet, M. (2017). Mensaje de S.E. la Presidenta de la República con el que inicia un Proyecto de Ley sobre Universidades del Estado. Mensaje N°58-365/2017.
2. MINEDUC. (2018). Establece un Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación. Ley 20129/2006 Actualización 2018. Ministerio de Educación.
3. Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.
4. MINEDUC. (2016). Crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente y Modifica otras normas. Ley 20903/2016. Ministerio de Educación.
5. MINEDUC. (2018). Sobre Universidades Estatales. Ley 21094/2018. Ministerio de Educación.
6. MINEDUC. (2018). Sobre Educación Superior. Ley 21091/2018. Ministerio de Educación.
8. MINEDUC. (2019). Decreto 375/2019. Regula el Consejo de Coordinación de Universidades del Estado. Ministerio de Educación.

Estándares Internacionales utilizados en la confección de este Informe:

1. Bravo, N. (2007). Competencias Proyecto Tuning - Europa, Tuning - América Latina.



2. Guerrero. A. y col. (2013). Tuning Project. Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Ingeniería Civil. Universidad de Deusto. Bilbao. España.
3. Declaración de la Sorbona. (1998). Declaración conjunta para la armonización del diseño del sistema de educación superior europeo. La Sorbona, París, Francia. 25 de mayo.
4. Declaración de Bolonia. (1999). Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación, reunidos en Bolonia.
5. UNESCO. (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción. Y Marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior aprobados por la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior.
6. Confluencia. (2004). Proyecto Alfa Tuning 2004-2006. No. 132. año 12. Noviembre-Diciembre. Disponible en (último acceso: junio 2019): [www.anuies.mx/servicios/anuies/publicaciones/confluencia/133/1.html](http://www.anuies.mx/servicios/anuies/publicaciones/confluencia/133/1.html)
7. CUMEX. 2006. La agenda paralela. Disponible en (último acceso: marzo 2019): [http://213.229.167.47/prensa/ficha\\_novedad2\\_es.jsp?](http://213.229.167.47/prensa/ficha_novedad2_es.jsp?)
8. Tuning Educational Structure in Europe. (2001-2002). Informe final de la primera fase del proyecto. Disponible en (último acceso: junio 2019): <http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?>
9. Tuning. Proyecto piloto apoyado por la Comisión Europea en el marco de Programa Sócrates. Disponible en (último acceso: junio 2019): [http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning/tuning\\_es.html](http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning/tuning_es.html)
10. Alfa Tuning. Disponible en (último acceso: junio 2019): <http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=content&task=view&id>
11. Proyecto Tuning. Competencias Genéricas de América Latina. Disponible en (último acceso: julio 2019): [http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3371/1/Competencias\\_Genericas\\_Tuning\\_Rua\\_2015.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3371/1/Competencias_Genericas_Tuning_Rua_2015.pdf)
12. Ramírez, L. Medina, M. (2008). Educación basada en competencias y el proyecto Tuning en Europa y Latinoamérica. Su impacto en México. Año 3, Núm. 39.
13. Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand

- Oaks, CA: Corwin.IEA. (2019). International Engineering Alliance. Washington Accord. Disponible en (último acceso: junio 2019): <http://www.ieagrements.org/accords/washington/>
14. ICACIT. (2019). Acuerdo de Washington. Agencia acreditadora especializada en programa de formación profesional en computación, ingeniería y tecnología en ingeniería. Disponible en (último acceso: junio 2019): <http://www.icacit.org.pe/web/icacit/reconocimiento-internacional/acuerdo-de-washington.html>
15. CACEI. (2019). Washington Accord. Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C. Disponible en (último acceso: junio 2019): <http://www.cacei.org/nvfs/nvfs06/nvfs0603.php>
16. Acredita CI. (2019). Acreditación Acuerdo de Washington: presentación en Chile del Modelo de Acreditación de Acredita CI para ingenierías de base científica. Colegio Ingenieros de Chile A.G. Disponible en (último acceso: junio 2019): <https://www.ingenieros.cl/acreditacion-acuerdo-de-washington-presentacion-en-chile-del-modelo-de-acreditacion-de-acredita-ci-para-ingenierias-de-base-cientifica/>

#### Documentación asociada al Sistema de Créditos Transferibles Académicos (SCT).

1. CRUCH.(s/f). SCT. Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas y MINEDUC. Disponible en (último acceso: junio 2019): <https://sct-chile.consejodirectores.cl/>
2. CRUCH. (2013). Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. Manual Sistema de Créditos Académicos Transferibles, SCT- Chile. Proyecto FIAC SCT / USA 1116 "Desarrollo de un programa para la consolidación de la Implementación del Sistema de Créditos Transferibles en las Instituciones de Educación Superior pertenecientes al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas".
3. Mujica, C. Prieto, P. (2007). Sistema de créditos transferibles y carga de trabajo de los estudiantes en las universidades del Consejo de Rectores. doi: 10.31619/caledu.n26.242

#### Ingeniería 2030:

1. PUC. USM. (2017). The Clover 2030 Engineering Strategy – an engine to surf the waves of Chile's development. Ingeniería 2030. iniciativa conjunta

entre la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María. Disponible en (Último acceso: junio 2019): <https://www.ingenieria2030.org/>

2. CORFO. (2019). Plan Estratégico – Ciencia e Innovación para el 2030. Disponible en (último acceso: junio 2019): [https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/plan\\_estrategico\\_ciencia\\_e\\_innovacion\\_para\\_el\\_2030](https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/plan_estrategico_ciencia_e_innovacion_para_el_2030)
3. CORFO. (2019). Nueva Ingeniería para el 2030 en Regiones - Etapa de Implementación. Capacidades Tecnológicas. Disponible en (último acceso: junio 2019): [https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/nueva\\_ingenieria\\_2030\\_en\\_regiones\\_etapa\\_de\\_implementation](https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/nueva_ingenieria_2030_en_regiones_etapa_de_implementation)

#### Asociación Gremial Ingeniería en Chile:

1. Colegio de Ingenieros de Chile A. G. <https://www.ingenieros.cl/>
2. Instituto de Ingenieros de Chile. <http://www.iing.cl/>

#### Tesis:

1. Figueroa, J., Competencias Adquiridas Y Requeridas De Los Egresados De Ingeniería Civil Industrial De La Universidad De Playa Ancha, Proyecto de Título ICI, UPLA, 2008
2. Prado, C., Análisis de Competencias Requeridas para los Ingenieros Civiles Industriales en Oferta Laboral, Tesis Magister en Gestión de Políticas Nacionales, UPLA, 2009
3. Osorio, R., Planificación Estratégica ICI UPLA, Proyecto de Título ICI UPLA, UPLA, 2017

Anexo N°1



**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL / INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL / INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

ESTRUCTUR

FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

#### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Nuclear, desarrollado por competencias básicas con metodologías para el planteo y solución problemas de contexto de ingeniería. Este módulo involucra variables de interés en distintos sistemas, junto con habilidades operacionales y capacidades de abstracción y de raciocinio matemático para la resolución de dichas problemáticas.

La complejidad futura está relacionada con el rol del ingeniero(a) que se profundizará y complementará con otras competencias para elevar el nivel de abstracción. Se desarrollan aptitudes para determinar y enfrentar problemas técnicos de contexto en disciplinas como la física, química, matemáticas aplicadas, ciencias de la administración y de la información.

#### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Experimenta metodologías para el planteo y resolución de problemas que involucran variables de interés para distintos sistemas.

Se utiliza el verbo “examinar” que corresponde al tercer nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

El módulo corresponde a la síntesis de contenidos aprendidos durante la Enseñanza Media y el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar posteriormente la carrera de ingeniería, de acuerdo a la trayectoria formativa, lo que implica además un determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Describa las técnicas fundamentales para expresar los valores de las variables del sistema en distintas unidades, y plantear y resolver las ecuaciones que relacionan a dichas variables.
SUC2	Explica la ley de conservación de la masa, las cuales relacionan las entradas y salidas de los sistemas de manufactura y plantear y resolver problemas de contexto en ingeniería.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC 1 Describa las técnicas fundamentales para expresar los valores de las variables del sistema en distintas unidades, y plantear y resolver las ecuaciones que relacionan a dichas variables.	Describe técnicas para resolver problemas de contexto.	Aspectos históricos Actividades y funciones de Ingeniero Civil en especialidades Diversas ingenierías Ingeniería y Tecnología - Herramientas matemáticas - Dimensiones Físicas y sistemas de unidades - Metodología para el planteamiento y la resolución de problemas	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres técnicas de resolución de problemas, como unidades, dimensiones, velocidad, caudal, o vectores.	Aula E-aula Documental
SUC 2 Explica la ley de conservación de la masa, las cuales relacionan las entradas y salidas de los sistemas de manufactura y plantear y resolver problemas de contexto en ingeniería.	Explique la ley de conservación de la masa	Mezclas Gases ideales Nociones de balance de materia Elementos de Matemáticas financieras	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos dos formas de resolver problemas, como aplicación de la ley sin reacción, con reacción y matemáticas financieras.	Aula E-aula Documental

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### **Estándares y rúbricas:**

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

#### **Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Proyecto:** El proyecto es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la



forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
	SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Proyecto de indagación Presentación ante terceros	Reconoce las técnicas para resolver ecuaciones	Interpreta las técnicas para resolver ecuaciones	Se compromete con el aprendizaje autónomo para resolver ecuaciones
SUC 2 Clases expositivas Talleres	Distingue las entradas y salidas de un sistema de manufactura	Explica problema de contexto con la ley de conservación	Trabaja colaborativamente en equipo

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p>UNIDAD I: Aspectos Históricos Historia de la ingeniería. Contribución latinoamericana: Los Incas, los Aztecas, los Mayas.</p> <p>UNIDAD II: Actividades y Funciones del Ingeniero Civil Investigación. Desarrollo. Diseño Producción. Operación. Ventas Administración. Educación.</p> <p>UNIDAD III: Diversas Ingenierías Bioquímica. Eléctrica. Industrial. Informática.</p>	<p>Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior.</p> <p>Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior.</p> <p>De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior.</p> <p>Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias</p>

	<p>Mecánica. Civil. Química. De transporte. Instrumentación y control</p>	<p>Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.</p>
<p>Semana 2</p>	<p>UNIDAD IV: Ingeniería y Tecnología Energías renovables. Introducción en la protección del medio ambiente. Técnicas de protección del medio ambiente.</p>	<p>Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior. Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.</p>
<p>Semana 3</p>	<p>UNIDAD V: Herramientas Matemáticas Algebra. Geometría plana. Geometría espacial. Trigonometría. Vectores.</p>	<p>Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior. Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e</p>

		Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.
Semana 4	UNIDAD VI: Dimensiones Físicas y Sistemas de Unidades Cantidades físicas y su medición. Sistema internacional y técnico Sistema inglés de unidades. Conversión de unidades. Homogeneidad de ecuaciones. Cifras significativas. Representación gráfica y análisis de datos.	Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior. Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	UNIDAD VII: Metodología para el Planteamiento y la Resolución de Problemas Técnicas de resolución de problemas. Herramientas computarizadas. Fuentes de datos.	Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior. Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la

		Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.
Semana 7	UNIDAD VIII: Mezclas De sólidos. De líquidos. Soluciones sólido – líquido.	Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior. Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.
Semana 8	UNIDAD IX: Gases Ideales Comportamiento de los gases ideales. Mezclas de gases ideales. Ley de Dalton.	Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior. Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la

		Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.
Semana 9	UNIDAD X: Nociones de Balance de Materia Definiciones. Balance de materia sin reacción química alrededor de un sistema. Operaciones con derivación, recirculación y purga. Algunas operaciones unitarias. Algunas definiciones para balance con reacciones químicas. Balance con reacción química.	Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior. Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	UNIDAD XI: Elementos Matemáticas Financieras Interés simple. Interés compuesto.	de Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior.

		<p>Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.</p>
Semana 12	<p>Interés simple. Interés compuesto.</p>	<p>Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior. Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.</p>
Semana 13	<p>Valor presente. Valor futuro.</p>	<p>Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior.</p>

		<p>Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.</p>
Semana 14	<p>Valor presente. Valor futuro.</p>	<p>Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior. Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.</p>
Semana 15	<p>Amortización. Flujo de caja</p>	<p>Wright, Paul, Introducción a la Ingeniería, Addison-Wesley, 1994 o superior. Bacco, Gianni, et. al. Introducción a la Ingeniería, Ediciones Universitarias de Valparaíso, UCV, 1976 o superior. De Mateo, Filadelfo; Schaffeld, Guillermo. Introducción a la Ingeniería. Ediciones Universitarias de Valparaíso, EUV, UCV, 1984 o superior.</p>

		Dr. Ing. Flores Quiroz, Alberto, Introducción a la Ingeniería de la Carreras Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Ambiental, Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, 26 de febrero del 2000 o superior.
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero Civil Industrial o Ingeniero Civil de otra especialidad o Ingeniería Mecánica con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en uso de termodinámica en ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Describe las técnicas fundamentales para expresar los valores de las variables del sistema en distintas unidades, y plantear y resolver las ecuaciones que relacionan a dichas variables.	21	16	16
<b>SUC 2</b> Explica la ley de conservación de la masa, las cuales relacionan las entradas y salidas de los sistemas de manufactura y plantear y resolver problemas de contexto en ingeniería.	33	25	24
	54	41	40
Total	135		





**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

ÁLGEBRA  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ÁLGEBRA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinario necesario para la resolución de problemas de ingeniería y constituye una competencia de nivel básico que permite desarrollar el pensamiento lógico y analítico del estudiante.

La complejidad actual de este módulo, viene dada por las condiciones de entrada de los estudiantes que empiezan con su trayectoria formativa en ingeniería, lo que incide en las tasas de reprobación tradicional módulos de matemáticas.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo. Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: diseño, problemas de logística y medio ambiente.

El profesional utilizará la competencia aprendida el resto de su vida profesional, pues le permite ordenar lógicamente los antecedentes de un problema, esquematizarlos, definir y reconocer variables de un problema que pueden ser dependientes o independientes y generar relaciones entre variables que permitan generar alternativas de soluciones.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas básicos de ingeniería a través de elementos de lógica, conjuntos numéricos y trigonometría.

Se utiliza el verbo “resolver” que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Reconoce las diversas variables atinentes al problema.
SUC2	Contrasta soluciones a los problemas mediante la búsqueda de relaciones entre las variables.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DE APRENDIZAJE	DE DEL	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
---------------------------	--------------------------	-------	------------------------------------	--------	-----------------------------

SUC1: Reconoce las diversas variables asociadas al problema.	Interprete variables asociadas al problema	- Teoría de Conjunto y Lógica - En números reales - En Número Complejos - Geometría vectorial	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres tipos de variables asociadas a problemas propuestos.	Documental - E-AULA
SUC2: Contrasta soluciones a los problemas mediante la búsqueda de relaciones entre las variables.	Construye correctamente problemas de ingeniería relacionando las variables	- Teoría de Conjunto y Lógica - En números reales - En Número Complejos - Geometría vectorial	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres construcciones de problemas con tres tipos de variables.	Documento E-aula

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia;	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

			Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	
--	--	--	--	--

## PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En él pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
	SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas y talleres grupales	Analice problemas y las variables que lo definen	Explica la relación entre variables	Destaca su compromiso con el autoaprendizaje en análisis de problemas
SUC2 Talleres grupales Aprendizaje basado en problema Exposiciones entre pares	Construye problemas en base a situaciones reales	Explica la relación entre variables de una situación real	Trabaja colaborativamente en equipo en la construcción de problema

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<b>Teoría de Conjuntos y Lógica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de lógica y vocabulario básico.</li> <li>• Teoría de Conjuntos y propiedades.</li> </ul> Uso de cuantificadores	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 2	<b>Números Naturales: IN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reseña histórica de los números naturales.</li> <li>• Vocabulario básico y propiedades de IN.</li> <li>• Sucesiones en IN.</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 3	<b>Números Naturales: IN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Principio de Inducción Completa y Parcial. Problemas.</li> <li>• Sumatorias, Productorias y Factoriales. Propiedades.</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progresiones Geométricas y Aritméticas. Problemas.</li> </ul>	Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 4	<p><b>Números Naturales: IN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinatorias y Permutaciones. Propiedades y Problemas.</li> <li>• Teorema del Binomio. Propiedades y Problemas.</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p><b>Números Complejos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de número complejo como par ordenado. Propiedades. Forma algebraica y polar de un número complejo.</li> <li>• Valor absoluto y Conjugación. Propiedades métricas.</li> </ul> <p>Teorema de Moivre y aplicaciones a potencias y raíces de un número complejo.</p>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 7	<p><b>Trigonometría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La idea de ángulo y su medida. Equivalencias.</li> <li>• Funciones trigonométricas básicas. Gráfica con Dominio y Recorrido</li> </ul> <p>Identidades trigonométricas.</p>	Hall y Knight Trigonometría
Semana 8	<p><b>Trigonometría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones trigonométricas.</li> <li>• Teorema del seno.coseno y tangente. Problemas.</li> <li>• Resolución de triángulos. Problemas.</li> </ul>	-Hall y Knight Trigonometría
Semana 9	<p><b>Polinomios Reales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea de polinomio en una variable a coeficientes reales. Grado y tipo de polinomios.</li> <li>• Suma y Producto de polinomios. Propiedades.</li> <li>• División entera de polinomios. Método de Euclides.</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p><b>Polinomios Reales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceros de polinomios. Teorema Fundamental del Algebra. Teoremas del Residuo, del Factor, de los signos de Descartes. Problemas.</li> <li>• Método de Bisección para raíces de</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial

	<p>polinomios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones polinomiales reales y sus gráficas. Uso de programas computacionales para gráfico de polinomios.</li> </ul> <p>Transformación de una función racional en una suma de fracciones parciales a través del teorema sobre descomposición de un polinomio real en un producto de polinomios irreducibles lineales o cuadráticos.</p>	<p>Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.</p>
Semana 12	<p><b>Geometría Vectorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El conjunto <math>\mathbb{R}^2</math> como un espacio vectorial real. Propiedades en dicho espacio.</li> <li>• Norma de un vector y propiedades de ella.</li> <li>• Producto Interior y propiedades. Vector unitario. Vectores Ortogonales y Paralelos. Desigualdad de Schwarz.</li> </ul>	<p>Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.</p>
Semana 13	<p><b>Geometría Vectorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angulo entre vectores. Cosenos directores de un vector. Forma trigonométrica de un vector.</li> <li>• Distancia entre vectores.</li> <li>• Rectas en el plano real. Perpendicularidad y Paralelismo. Distancia de un vector a una recta y distancia entre rectas.</li> <li>• Cónicas. Gráfica y características esenciales.</li> </ul>	<p>Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.</p>
Semana 14	<p><b>Geometría Vectorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El conjunto <math>\mathbb{R}^3</math> como un espacio vectorial real. Propiedades en dicho espacio.</li> <li>• Norma de un vector y propiedades de ella.</li> <li>• Producto Interior y propiedades. Vector unitario. Vectores Ortogonales y Paralelos.</li> </ul> <p>Angulo entre vectores. Cosenos directores de un vector. Forma trigonométrica de un vector.</p>	<p>Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.</p>
Semana 15	<p><b>Geometría Vectorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia entre vectores.</li> <li>• Rectas en el espacio real. Forma cartesiana, vectorial y paramétrica de</li> </ul>	<p>Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental</p>



	<p>una recta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El producto vectorial y sus propiedades básicas. Relaciones entre el producto vectorial e interior. Volúmenes.</li> <li>• Planos en el espacio Planos paralelos y perpendiculares. Forma cartesiana, vectorial y paramétrica de un plano. Ángulos entre planos</li> </ul>	Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

#### PERFIL DOCENTE

##### SUC 1

Profesor(a) Universitario con experiencia de mínimo 3 años para Ingeniería

Magister o Doctor en área de evaluación o didáctica

Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia

Profesor(a) de matemáticas con especialización en álgebra

Evaluación positiva en los últimos 3 años

##### SUC 2

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia laboral al menos de 3 años con alumnos de primer año

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Reconoce las diversas variables atingentes al problema.	25	24	16
<b>SUC 2</b> Contrasta soluciones a los problemas mediante la búsqueda de relaciones entre las variables.	27	25	18
Total	52	49	34
Total horas	135		

El módulo corresponde a la síntesis de contenidos aprendidos durante la Enseñanza Media y el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar posteriormente la carrera de ingeniería,

de acuerdo a la trayectoria formativa, lo que implica además un determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

MÓDULO: PRÁCTICA DE TRABAJO COLABORATIVO

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	PRÁCTICA DE TRABAJO COLABORATIVO
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo disciplinar, competencia de nivel inicial para aprender a formar equipos, esta competencia debe profundizarse en combinación con otras competencias de la malla curricular, sobre todo con el desarrollo de la competencia de liderazgo. El módulo lleva a experimentar la formación de equipo de trabajo, basados en la práctica del deporte facilitando la interacción entre las personas y el desarrollo del liderazgo.

La proyección de esta competencia es esencial para la formación de un Ingeniero Civil Industrial. En el avance del currículum se profundiza este trabajo, llegando a la implementación del trabajo en equipo durante la práctica profesional en empresas y organizaciones.

El profesional utilizará la competencia aprendida el resto de su vida profesional, pues le permite participar, organizar y liderar equipos de trabajo.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Experimenta el trabajo en equipo, cumpliendo roles diversos en situaciones adecuadas a su formación disciplinar.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Reconozca la pertenencia a un grupo.
SUC2	Destaca compromiso con el equipo y su rol.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Reconozca la pertenencia a un grupo.	Reconoce la pertenencia a un grupo en base a la teoría de formación de grupos.	Formación de grupos: proximidad, por afinidades personales, personalidades psicológicas, intereses comunes, por necesidad Metas y reglas del deporte	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres teorías de formación de grupos.	e-aula Espacio-cancha para práctica deportiva grupal Short, lycras, zapatillas Autorización médico para actividad

				física
SUC2: Destaca compromiso con el equipo y su rol	Destaque compromiso con el equipo en relación al tipo de liderazgo.	Liderazgo en el equipo: Autocrático, participativo, situacional, carismático, burocrático, liberal. Valores del equipo Roles de cada persona	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres teorías de liderazgo.	E-aula Espacio- cancha para práctica deportiva grupal Short, licras, zapatillas

### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

#### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a

cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

**Proyecto:** El proyecto es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Diarios de clase:** Instrumento que registra los aprendizajes y saberes que los estudiantes realizan en sus clases. Está asociado a una fecha y se centra en la interpretación de lo que aprende.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Práctica inicio de equipo Intercambio de roles		Reconoce la formación del equipo	Practica la pertenencia al equipo con identificación de metas y reglas	Trabaja colaborativamente en el equipo, respetando a las personas, la jerarquía
SUC2 Práctica competencia deportiva Intercambio de roles Respuesta alternativa a situaciones Aprendizaje en equipos		Reconoce rol de Liderazgo	Practica el rol de líder del equipo con los valores y roles del equipo	Trabaja colaborativamente en el equipo, respetando valores y roles

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	Formación de grupos: proximidad, por afinidades personales, personalidades psicológicas, intereses comunes, por necesidad	-Gibson, Ivaneceвич, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF</a>
Semana 2	Práctica inicial de equipo	-Gibson, Ivaneceвич, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF</a>
Semana 3	Metas y reglas del deporte	-Gibson, Ivaneceвич, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF</a>
Semana 4	Práctica de competencia deportiva	-Gibson, Ivaneceвич, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición

		en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF</a>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	Liderazgo en el equipo: Autocrático, participativo, situacional, carismático, burocrático, liberal	-Gibson, Ivaneceвич, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF</a>
Semana 7	Valores del equipo	-Gibson, Ivaneceвич, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF</a>
Semana 8	Roles de cada persona	-Gibson, Ivaneceвич, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF</a>
Semana 9	Roles de cada persona	-Gibson, Ivaneceвич,



		Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF</a>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	Reglas de actividad deportiva	-Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF</a>
Semana 12	Liderazgo en el equipo y reglas de actividad deportiva	-Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comportamiento%20estructura%20procesos%20GIBSON%20JAMES.PDF</a>
Semana 13	Caracterizaciones del equipo	-Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/</a>

		<a href="#">Organizaciones%20comp ortamiento%20estructura %20procesos%20GIBSON %20JAMES.PDF</a>
Semana 14	Práctica de competencia deportiva	-Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comp ortamiento%20estructura %20procesos%20GIBSON %20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comp ortamiento%20estructura %20procesos%20GIBSON %20JAMES.PDF</a>
Semana 15	Práctica de competencia deportiva	-Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso  texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comp ortamiento%20estructura %20procesos%20GIBSON %20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comp ortamiento%20estructura %20procesos%20GIBSON %20JAMES.PDF</a>
Semana 16	Práctica de competencia deportiva	-Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso  texto de libre disposición en: <a href="http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comp ortamiento%20estructura %20procesos%20GIBSON %20JAMES.PDF">http://www.escipol.cl/spa/cultura/biblioteca/pdfs/Organizaciones%20comp ortamiento%20estructura %20procesos%20GIBSON %20JAMES.PDF</a>
Semana 17	Evaluación	
Semana 18	Evaluación final	

**PERFIL DOCENTE**

**Profesor(a)** de Educación o Física o Tecnología del Deporte con especialización en Rugby Mixto

Experiencia en docencia universitaria mayor a tres años

Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias.

Formador de equipos

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

**Ingeniero(a)** Civil Industrial con experiencia en desarrollo de equipos

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en comportamiento organizacional

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, el profesor(a) dictará el módulo en forma conjunta con el ingeniero(a).

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Reconozca la pertenencia a un grupo	27	16	25
<b>SUC 2</b> Destaca compromiso con el equipo y su rol	27	15	25
	54	31	50
Total horas	135		

El módulo corresponde al aprendizaje de contenidos básicos de trabajo en equipo con práctica permanente.

Es una competencia esencial para un Ingeniero(a) Civil Industrial.

Lo que implica determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante, junto con la práctica programada.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

QUÍMICA

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

ESTRUCTUR

FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	QUÍMICA PARA INGENIEROS(AS)
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

**COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)**

Competencia disciplinar que presenta una complejidad a nivel inicial y permite el reconocimiento de los cambios en la materia, la estructura de ésta y las leyes de transformación que la rigen, que posteriormente se utilizarán como base para la solución de problemas en el área de termodinámica y otros módulos.

La complejidad actual de la competencia radica en la integración de saberes en la resolución de problemas en distintos procesos productivos.

La proyección futura es que el profesional utilizará la competencia aprendida en áreas específicas de industrias de procesos y formulación y evaluación de proyectos de dichas áreas.

**UNIDAD COMPETENCIA GENERAL**

Distingue las propiedades y cambios de la materia provocados por efecto de la energía.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Interpreta las concepciones científicas sobre la estructura de la materia y las leyes que rigen sus transformaciones.
SUC2	Analiza situaciones de ingeniería a través de la estructura de la materia y las leyes de transformación que la rigen.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Interpreta las concepciones científicas sobre la estructura de la materia y las leyes que rigen sus transformaciones.	Explique las concepciones científicas sobre la estructura de la materia y las leyes que rigen sus transformaciones.	- Átomos, Moléculas e Iones -El Estado Gaseoso -Estructura Electrónica de los Átomos. Sistema Periódico Enlace Químico  Líquidos y	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos cuatro de las concepciones: moléculas, gases, estructuras electrónicas, sistema periódico, enlace químico, líquidos y soluciones, equilibrio cinético.	E-aula Problemas del ámbito químico que deben ser resueltos utilizando las herramientas propuestas.

		Soluciones  Equilibrio Cinética química.		
SUC2: Analiza situaciones de ingeniería a través de la estructura de la materia y las leyes de transformación que la rigen	Categorice la estructura de la materia y las leyes de transformación	- Átomos, Moléculas e Iones -El Estado Gaseoso -Estructura Electrónica de los Átomos. Sistema Periódico Enlace Químico  Líquidos y Soluciones  Equilibrio Cinética química.	Se entenderá como dominio estándar el análisis de al menos cuatro situaciones que incorporen: moléculas, gases, estructuras electrónicas, sistema periódico, enlace químico, líquidos y soluciones, equilibrio cinético.	E- aula Problemas reales de aplicación de química que permitan el desarrollo del identificar los tipos de estructura de materia y las leyes de la transformación que la rigen

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0

No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.
--	---	--	---	--

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

#### Instrumentos de Evaluación del módulo.

**Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
<b>SUC 1</b>		Interprete las estructuras de la	Cataloga los átomos, los estados gaseosos y	Destaca su compromiso con el

Clases expositivas y talleres	materia y las leyes que rigen su transformación	las estructuras electrónicas en estudio de casos	autoaprendizaje
<b>SUC2</b> Talleres Laboratorio Exposiciones	Analice casos de situaciones reales de ingeniería asociados a la estructura de la materia y las leyes que rigen su transformación	Analiza datos presentes en los estudios de casos.	Trabaja colaborativamente en equipo

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	UNIDAD I: Átomos, Moléculas e Iones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría atómica de Dalton</li> <li>• Átomos moleculares e iones</li> </ul> Leyes de la combinación química	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fórmula empírica y molecular.</li> <li>• Composición porcentual</li> <li>• Nomenclatura de compuestos inorgánicos</li> </ul> Ecuación química.	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior. Para todos Idem
Semana 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de reacciones químicas.</li> <li>• Balance REDOX.</li> <li>• Cálculos estequiométricos.</li> </ul>	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L.,



		Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de mol.</li> <li>• Reactivo limitante.</li> <li>• Rendimiento.</li> </ul>	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	UNIDAD II: El Estado Gaseoso <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión de un gas.</li> <li>• Leyes de los gases</li> <li>• Ecuación de un gas ideal</li> </ul> Estequiometría con gases	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 7	UNIDAD III: Estructura Electrónica de los Átomos. Sistema Periódico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepción moderna de la estructura electrónica.</li> <li>• Fundamentos de la teoría cuántica</li> <li>• Números cuánticos.</li> </ul>	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orbitales atómicos</li> <li>• Configuración electrónica.</li> </ul> Clasificación de los elementos.	-Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley periódica. Importancia de "Z".</li> <li>• Propiedades periódicas</li> </ul> UNIDAD IV: Enlace Químico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unión iónica.</li> </ul> Enlace covalente.	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escritura de las estructuras de Lewis.</li> <li>• Carga formal y estructura de Lewis.</li> </ul> Concepto de resonancia.	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	UNIDAD V: Líquidos y Soluciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de Disoluciones.</li> </ul> Propiedades coligativas.	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y

		Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de concentración</li> </ul> UNIDAD VI: Equilibrio Cinética química. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El concepto de equilibrio.</li> </ul> Equilibrios homogéneos y heterogéneos.	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores que afectan el equilibrio.</li> <li>• Equilibrios ácido – base.</li> </ul> Equilibrios de solubilidad. Químico	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 14	UNIDAD VII: Electroquímica <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones redox.</li> <li>• Celdas galvánicas.</li> </ul> Potenciales estándar de electrodos.	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María

		Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación de Nernst.</li> <li>• Corrosión y electrolisis.</li> </ul> UNIDAD VIII: Contaminación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del aire</li> <li>• Contaminación Hídrica</li> <li>• Contaminación por residuos sólidos</li> </ul>	- Chang Raymond Química, Mc Graw-Hill, 1994 o superior. -Rosenberg Jerome L., Lawrence Química General. -Sienko M., R. Plane, Química - Principios y Aplicaciones, Mc Graw-Hill, 1993 o superior. -F. Santa María Universitaria Curso de Química General, 1992 o superior.
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

#### PERFIL DOCENTE

##### SUC 1

Profesor(a) Universitario con experiencia de mínimo 3 años, enseñando a Ingenieros

Magister o Doctor en área de evaluación o didáctica

Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia

Profesor(a) de química

Evaluación positiva en los últimos 3 años

##### SUC 2

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia laboral al menos de 3 años con alumnos de primer año

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Interpreta las concepciones científicas sobre la estructura de la materia y las leyes que rigen sus transformaciones.	54	36	36
<b>SUC 2</b> Analiza situaciones de ingeniería a través de la estructura de la materia y las leyes de transformación que la rigen	27	18	18
	81	54	54
Total horas	189		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
TALLER ÁLGEBRA  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	TALLER ÁLGEBRA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	4 (108 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo. Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: diseño, problemas de logística y medio ambiente. El profesional utilizará la competencia aprendida el resto de su vida profesional, pues le permite ordenar lógicamente los antecedentes de un problema, esquematizarlos, definir y reconocer variables de un problema que pueden ser dependientes o independientes y generar relaciones entre variables que permitan generar alternativas de soluciones.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas básicos de ingeniería a través de elementos de lógica, conjuntos numéricos y trigonometría.

Se utiliza el verbo “resolver” que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Reconoce las diversas variables atingentes al problema.
SUC2	Contrasta soluciones a los problemas mediante la búsqueda de relaciones entre las variables.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Reconoce las diversas variables atingentes al problema.	Interprete variables asociadas al problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoría de Conjunto y Lógica</li> <li>- En números reales</li> <li>- En Número Complejos</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres tipos de variables asociadas a problemas propuestos.	Documental - E-AULA

		- Geometría vectorial		
SUC2: Contrasta soluciones a los problemas mediante la búsqueda de relaciones entre las variables.	Construye correctamente problemas de ingeniería relacionando las variables	- Teoría de Conjunto y Lógica - En números reales - En Número Complejos - Geometría vectorial	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres construcciones de problemas con tres tipos de variables.	Documento E-aula

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:



**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

#### **Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En él pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.
-------------------------	---	--

RECURSOS DIDÁCTICOS	SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas y talleres grupales	Analice problemas y las variables que lo definen	Explica la relación entre variables	Destaca su compromiso con el autoaprendizaje en análisis de problemas
SUC2 Talleres grupales Aprendizaje basado en problema Exposiciones entre pares	Construye problemas en base a situaciones reales	Explica la relación entre variables de una situación real	Trabaja colaborativamente en equipo en la construcción de problema

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TALLER TEMAS	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<b>Teoría de Conjuntos y Lógica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos de lógica y vocabulario básico.</li> <li>Teoría de Conjuntos y propiedades.</li> </ul> Uso de cuantificadores	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 2	<b>Números Naturales: IN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reseña histórica de los números naturales.</li> <li>Vocabulario básico y propiedades de IN.</li> <li>Sucesiones en IN.</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 3	<b>Números Naturales: IN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Principio de Inducción Completa y Parcial. Problemas.</li> <li>Sumatorias, Productorias y Factoriales. Propiedades.</li> <li>Progresiones Geométricas y Aritméticas. Problemas.</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 4	<b>Números Naturales: IN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Combinatorias y Permutaciones. Propiedades y Problemas.</li> <li>Teorema del Binomio. Propiedades y Problemas.</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial

		Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p><b>Números Complejos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de número complejo como par ordenado. Propiedades. Forma algebraica y polar de un número complejo.</li> <li>• Valor absoluto y Conjugación. Propiedades métricas.</li> </ul> <p>Teorema de Moivre y aplicaciones a potencias y raíces de un número complejo.</p>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 7	<p><b>Trigonometría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La idea de ángulo y su medida. Equivalencias.</li> <li>• Funciones trigonométricas básicas. Gráfica con Dominio y Recorrido</li> </ul> <p>Identidades trigonométricas.</p>	Hall y Knight Trigonometría
Semana 8	<p><b>Trigonometría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones trigonométricas.</li> <li>• Teorema del seno.coseno y tangente. Problemas.</li> <li>• Resolución de triángulos. Problemas.</li> </ul>	-Hall y Knight Trigonometría
Semana 9	<p><b>Polinomios Reales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea de polinomio en una variable a coeficientes reales. Grado y tipo de polinomios.</li> <li>• Suma y Producto de polinomios. Propiedades.</li> <li>• División entera de polinomios. Método de Euclides.</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p><b>Polinomios Reales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceros de polinomios. Teorema Fundamental del Algebra. Teoremas del Residuo, del Factor, de los signos de Descartes. Problemas.</li> <li>• Método de Bisección para raíces de polinomios.</li> <li>• Funciones polinomiales reales y sus gráficas. Uso de programas computacionales para gráfico de polinomios.</li> </ul> <p>Transformación de una función racional en una suma de fracciones parciales a través del teorema sobre descomposición de un</p>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.

	polinomio real en un producto de polinomios irreducibles lineales o cuadráticos.	
Semana 12	<p><b>Geometría Vectorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El conjunto <math>\mathbb{R}^2</math> como un espacio vectorial real. Propiedades en dicho espacio.</li> <li>• Norma de un vector y propiedades de ella.</li> <li>• Producto Interior y propiedades. Vector unitario. Vectores Ortogonales y Paralelos. Desigualdad de Schwarz.</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 13	<p><b>Geometría Vectorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angulo entre vectores. Cosenos directores de un vector. Forma trigonométrica de un vector.</li> <li>• Distancia entre vectores.</li> <li>• Rectas en el plano real. Perpendicularidad y Paralelismo. Distancia de un vector a una recta y distancia entre rectas.</li> <li>• Cónicas. Gráfica y características esenciales.</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 14	<p><b>Geometría Vectorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El conjunto <math>\mathbb{R}^3</math> como un espacio vectorial real. Propiedades en dicho espacio.</li> <li>• Norma de un vector y propiedades de ella.</li> <li>• Producto Interior y propiedades. Vector unitario. Vectores Ortogonales y Paralelos.</li> </ul> <p>Angulo entre vectores. Cosenos directores de un vector. Forma trigonométrica de un vector.</p>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.
Semana 15	<p><b>Geometría Vectorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia entre vectores.</li> <li>• Rectas en el espacio real. Forma cartesiana, vectorial y paramétrica de una recta.</li> <li>• El producto vectorial y sus propiedades básicas. Relaciones entre el producto vectorial e interior. Volúmenes.</li> <li>• Planos en el espacio Planos paralelos y perpendiculares. Forma cartesiana, vectorial y paramétrica de un plano. Ángulos entre planos</li> </ul>	Hall y Kight Álgebra Superior Robledo, A. Lecciones de Álgebra Elemental Moderna, Editorial Universitaria, Tomos I, II y III, 1973 o superior.

Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

**SUC 1**

Profesor(a) Universitario con experiencia de mínimo 3 años para Ingeniería  
 Magister o Doctor en área de evaluación o didáctica  
 Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia  
 Profesor(a) de matemáticas con especialización en álgebra  
 Evaluación positiva en los últimos 3 años

**SUC 2**

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas  
 Posgrado magister o doctor  
 Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4  
 Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años  
 Experiencia laboral al menos de 3 años con alumnos de primer año  
 O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Reconoce las diversas variables atinentes al problema.	20	18	14
<b>SUC 2</b> Contrasta soluciones a los problemas mediante la búsqueda de relaciones entre las variables.	22	18	16
<b>Total</b>	42	36	30
<b>Total horas</b>	108		

El módulo corresponde a la síntesis de contenidos aprendidos durante la Enseñanza Media y el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar posteriormente la carrera de ingeniería, de acuerdo a la trayectoria formativa, lo que implica además un determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

MÓDULO: ALGEBRA LINEAL

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ALGEBRA LINEAL
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinario necesario para la resolución de problemas de ingeniería que constituye una competencia de nivel intermedio que permite desarrollar el pensamiento lógico y analítico del estudiante.

La complejidad actual está asociada a solucionar problemas usando matrices y vectores como herramientas para organizar los datos de un problema.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo.

Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: diseño, problemas de logística y medio ambiente.

El profesional utilizará la competencia aprendida en el transcurso de su vida profesional, pues le otorga un ordenamiento lógico de los antecedentes de un problema, esquematizarlos, definir y reconocer variables de un problema obteniendo relaciones entre conjuntos de variables que permitan generar alternativas de soluciones.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas de ingeniería utilizando matrices y vectores

Se utiliza el verbo “resolver” que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Reconozca situaciones cotidianas a través de la relación de variables.
SUC2	Analiza situaciones de contexto utilizando matrices.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Reconozca situaciones cotidianas a través de la	Reconoce metodologías de relaciones de variables	- Álgebra de Matrices - Inversión de Matrices - Sistemas de	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos cuatro	- Documental - E-AULA

relación de variables		Ecuaciones y Matrices - Espacios Vectoriales Reales - Transformaciones Lineales - Vectores Propios y Diagonalización	metodologías de uso del algebra lineal	
SUC2: Analiza situaciones de contexto utilizando matrices	Analice con metodologías las situación de contexto	- Álgebra de Matrices - Inversión de Matrices - Sistemas de Ecuaciones y Matrices - Espacios Vectoriales Reales - Transformaciones Lineales - Vectores Propios y Diagonalización	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos cuatro metodologías de uso del algebra lineal	Documento E-aula

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la	Nivel excepcional de desempeño de la competencia,



del desempeño de la competencia.	competencia.	competencia.	competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	excediendo todo lo esperado.
----------------------------------	--------------	--------------	---	------------------------------

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

#### **Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas y talleres grupales		Asocie relación de variables de los problemas	Expone la relación entre variables	Destaca su compromiso con el autoaprendizaje
SUC2 Talleres grupales Aprendizaje basado en problema Exposiciones entre pares		Contraste situaciones de contexto	Induce soluciones en problemas de contexto	Trabaja colaborativamente en equipo

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<b>UNIDAD I: Álgebra de Matrices</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de matrices reales, igualdad de matrices.</li> <li>Conjunto de matrices reales. Tipo de matrices (triangular, diagonal, etc.)</li> <li>Producto por escalar, suma y producto de matrices. Propiedades. Matriz nula y matriz identidad. Matriz inversa (definiciones).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>
Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matriz transpuesta, Matriz simétrica. Propiedades.</li> <li>Matrices descompuestas en bloques, suma y producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>
Semana 3	<b>UNIDAD II: Inversión de Matrices</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones elementales filas y columnas.</li> <li>Matrices Elementales, equivalencias de matrices.</li> <li>Inversa mediante operaciones elementales.</li> <li>Determinadamente de una</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>

	matriz.	
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades del determinante y cálculo de él usando las propiedades.</li> <li>• Determinante de una matriz descompuesta en bloques.</li> <li>• Matriz adjunta. Cálculo de la inversa de una matriz mediante la matriz adjunta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>▪ Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p><b>UNIDAD III: Sistemas de Ecuaciones y Matrices</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de ecuaciones lineales. Conjunta solución; equivalencia de sistemas.</li> <li>• Sistemas de ecuaciones y operaciones elementales.</li> <li>• Matriz aumentada de coeficientes y reducción a la forma escalonada mediante operaciones elementales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>▪ Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de eliminación de Gauss. Consistencia e inconsistencia de un sistema de ecuaciones. Conjunto solución de un sistema de m ecuaciones y n incógnitas.</li> <li>• Sistemas de ecuaciones con matriz <math>n \times n</math>, no singular. Regla de Cramer, reducción mediante operaciones y uso de inversa para resolver de m ecuaciones y n incógnitas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>▪ Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>
Semana 8	<p><b>UNIDAD IV: Espacios Vectoriales Reales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguaje básico de Estructuras Algebraicas.</li> <li>• Espacios Vectoriales Reales. Espacios Vectoriales de Matrices. Ejemplares.</li> <li>• Subespacio vectorial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>▪ Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intersección y suma de subespacios.</li> <li>• Combinaciones Lineales. Subespacio generado.</li> <li>• Dependencia e independencia lineal.</li> <li>• Bases, coordenadas respecto de una base.</li> <li>• Dimensión. Teorema "n vectores l.l. Constituyen base en V, Espacio Vectorial de dim n".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>▪ Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema de sustitución. Teorema de Extensión.</li> </ul>	
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p><b>UNIDAD VI: Transformaciones Lineales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaciones Lineales. Propiedades.</li> <li>• Álgebra de Transformaciones Lineales.</li> <li>• Núcleo, imagen y rango de una transformación lineal. <math>\dim V = \dim N(T) + \dim \text{Im}(T)</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>▪ Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>
Semana 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isomorfismo de espacios vectoriales. Teoría "Todos los Espacios Vectoriales Reales de igual dimensión son Isomorfos.</li> <li>• Transformaciones Lineales y matrices. Rango de una matriz.</li> <li>• Matriz cambio de base.</li> <li>• Sistema de ecuaciones lineales y transformaciones lineales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>▪ Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>
Semana 13	<p><b>UNIDAD VII: Vectores Propios y Diagonalización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores y vectores propios.</li> <li>• Polinomio característico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>▪ Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>
Semana 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema de Cayley Hamilton. Aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>▪ Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de Diagonalización general.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineal Algebra, Serge Lang 2nd. Edition, 1972 o superior.</li> <li>▪ Álgebra Lineal, Edición Instituto de Matemáticas, U.C.V.</li> </ul>
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

**SUC 1**

Profesor(a) Universitario con experiencia de mínimo 3 años para Ingeniería

Magister o Doctor en área de evaluación o didáctica

Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia

Profesor(a) de matemáticas con especialización en álgebra

Evaluación positiva en los últimos 3 años

**SUC 2**

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia laboral al menos de 3 años con alumnos de primer año

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Reconozca situaciones cotidianas a través de la relación de variables	54	36	36
<b>SUC 2</b> Analiza situaciones de contexto utilizando matrices	27	18	18
	81	54	54
Total	189		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL/INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL/INGENIERIA  
INFORMATICA

MÓDULO: CÁLCULO DIFERENCIAL PARA INGENIEROS(AS)

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	CÁLCULO DIFERENCIAL PARA INGENIEROS(AS)
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	9 (243 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Competencia disciplinaria, para resolver problemas de ingeniería que permite desarrollar la persistencia y el pensamiento lógico, utilizando el cálculo diferencial como herramienta para la Resolución de problemas. En el módulo el estudiante aprende los conceptos de límite que le permitirá calcular derivadas.

La complejidad actual de este módulo, viene dada por la necesidad de conocer y aplicar herramientas para la solución de problemas para la trayectoria formativa en ingeniería.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo. Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: diseño, problemas de logística y medio ambiente.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas de ingeniería a través del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas.

Se utiliza el verbo “resolver” que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Explica situaciones que le permitan plantear un problema, utilizando derivadas.
SUC2	Calcula soluciones para problemas de ingeniería.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Explica situaciones que le permitan plantear un problema, utilizando derivadas	Explique con metodologías un problema relacionando variables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciones y Funciones</li> <li>- Límites y Continuidad</li> <li>- En números reales</li> <li>- Derivadas</li> <li>- Aplicación de derivadas</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres metodologías para plantear problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documental</li> <li>- E-AULA</li> </ul>
SUC2: Calcula soluciones para problemas de ingeniería	Calcule problemas de contexto de ingeniería aplicando derivadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciones y Funciones</li> <li>- Límites y Continuidad</li> <li>- En números reales</li> <li>- Derivadas</li> <li>- Aplicación de derivadas</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres metodologías para calcular problemas de contexto y como mínimo aplicando derivada.	Documento E-aula

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia;	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo



de la competencia.			Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	lo esperado.
--------------------	--	--	--	--------------

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

#### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En él pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas y		Distingue metodologías para plantear un problema	Explica metodologías de relación entre variables de un	Destaca su compromiso con el autoaprendizaje de

talleres grupales	relacionando un problema	problema	metodologías
SUC2 Talleres grupales Aprendizaje basado en problema Exposiciones entre pares	Aplique metodologías para soluciones de problemas propuestos	Calcula soluciones de relaciones entre variables de un problema real	Trabaja colaborativamente en equipo en el cálculo de soluciones

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>Números Reales: IR.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los números reales como cuerpo conmutativo. Álgebra sobre IR. Ecuaciones de primer grado y de grado superior. Ecuaciones con potencias racionales y ecuaciones irracionales. Relaciones métricas de polígonos regulares inscritos y circunscritos en una circunferencia.</li> <li>IR como cuerpo ordenado y completo. Inecuaciones lineales y cuadráticas. Axiomas de elección y del continuo. Propiedad arquimidiana de los reales.</li> </ul>	<p>-Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 2	<p><b>Números Reales: IR.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Distancia y norma en IR. Vecindad de un punto.</li> <li>Valor Absoluto. Intervalos. Supremo e Ínfimo, Máximo y Mínimo. Teorema de Cantor</li> <li>Puntos: Interior, Frontera; Exterior; Límite.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 3	<p><b>Relaciones y Funciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El producto cartesiano <math>IR \times IR</math>. Relaciones y propiedades. Dominio y Recorrido de una relación. Gráfica</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I,</p>

		México, 1971 o superior. - Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior - Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 4	<b>Relaciones y Funciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Idea y concepto de función real. Dominio y Recorrido de una función. Gráfica. Tipo de funciones.</li> <li>Algebra de funciones. Función compuesta. Función monótona. Función Inversa.</li> </ul>	Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior. - Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<b>Relaciones y Funciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Función Exponencial y Logarítmica. Gráfica y propiedades. Ecuaciones e inecuaciones exponenciales y logarítmicas. Problemas. Funciones hiperbólicas. Propiedades e inversas.</li> </ul>	Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior. - Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior - Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 7	<b>Límites y Continuidad</b> Límite de sucesiones y propiedades.	Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior. - Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior - Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.

Semana 8	<b>Límites y Continuidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad en base a vecindades. Continuidad de la composición de funciones. Algebra de funciones continuas. Continuidad lateral.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 9	<b>Límites y Continuidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones continuas especiales: Polinómicas, racionales, trigonométricas, etc.</li> <li>• Teoremas Básicos: del valor intermedio. De los valores extremos, etc. Problemas de aplicación.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<b>Derivadas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea intuitiva de derivada. Tangente a curvas.</li> </ul> <p>Derivadas básicas. Algebra de derivadas. Técnicas de derivación. La regla de la cadena. Operadores. Derivadas laterales.</p>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 12	<b>Derivadas</b>	Courant, R. Introducción al

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivadas de orden superior. Derivación implícita. Derivadas de la inversa de una función.</li> <li>• Uso de la derivada en la resolución de problemas.</li> </ul>	<p>Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 13	<p><b>Aplicaciones de la Derivada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completitud de los números reales. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema del valor intermedio. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema sobre valores extremos. Aplicaciones.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 14	<p><b>Aplicaciones de la Derivada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El teorema de Rolle. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema del valor medio. Aplicaciones.</li> </ul> <p>Método de Newton para hallar ceros aproximados de una función. Problemas.</p>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 15	<p><b>Aplicaciones de la Derivada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de Máximos y Mínimos (uso de los criterios de 1ª y 2ª derivada). Convexidad. Aplicaciones.</li> <li>• El concepto de curva en una variable. Análisis de la gráfica de una curva con apoyo de programas computacionales afines.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p>

		- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Para SUC 1

Profesor(a) universitario con experiencia de mínimo 3 años para Ingenieros

Magister o Doctor de evaluación o didáctica

Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia

Profesor(a) de matemáticas con especialización en algebra

Evaluación positiva en los últimos tres años

Para SUC 2

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y/o evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia laboral al menos de 3 años con alumnos de primer año

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Explica situaciones que le permitan plantear un problema, utilizando derivadas	54	34	34
<b>SUC 2</b> Calcula soluciones para problemas de ingeniería	54	34	33
	108	68	67
Total horas	243		

El módulo corresponde a competencia y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la carrera de ingeniería, lo que implica además un determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
CÁLCULO DIFERENCIAL  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	CÁLCULO DIFERENCIAL
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Competencia disciplinaria, para resolver problemas de ingeniería que permite desarrollar la persistencia y el pensamiento lógico, utilizando el cálculo diferencial como herramienta para la Resolución de problemas. En el módulo el estudiante aprende los conceptos de límite que le permitirá calcular derivadas.

La complejidad actual de este módulo, viene dada por la necesidad de conocer y aplicar herramientas para la solución de problemas para la trayectoria formativa en ingeniería.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo. Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: diseño, problemas de logística y medio ambiente.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas de ingeniería a través del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas.

Se utiliza el verbo “resolver” que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Explica situaciones que le permitan plantear un problema, utilizando derivadas.
SUC2	Calcula soluciones para problemas de ingeniería.



SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Explica situaciones que le permitan plantear un problema, utilizando derivadas	Explique con metodologías un problema relacionando variables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciones y Funciones</li> <li>- Límites y Continuidad</li> <li>- En números reales</li> <li>- Derivadas</li> <li>- Aplicación de derivadas</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres metodologías para plantear problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documental</li> <li>- E-AULA</li> </ul>
SUC2: Calcula soluciones para problemas de ingeniería	Calcule problemas de contexto de ingeniería aplicando derivadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciones y Funciones</li> <li>- Límites y Continuidad</li> <li>- En números reales</li> <li>- Derivadas</li> <li>- Aplicación de derivadas</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres metodologías para calcular problemas de contexto y como mínimo aplicando derivada.	Documento E-aula

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la	Nivel excepcional de desempeño de la competencia,

del desempeño de la competencia.	competencia.	competencia.	competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	excediendo todo lo esperado.
----------------------------------	--------------	--------------	---	------------------------------

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

#### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En él pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1		Distingue metodologías para	Explica metodologías de relación entre	Destaca su compromiso con el

Clases expositivas y talleres grupales	plantear un problema relacionando un problema	variables de un problema	autoaprendizaje de metodologías
SUC2 Talleres grupales Aprendizaje basado en problema Exposiciones entre pares	Aplique metodologías para soluciones de problemas propuestos	Calcula soluciones de relaciones entre variables de un problema real	Trabaja colaborativamente en equipo en el cálculo de soluciones

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>Números Reales: IR.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los números reales como cuerpo conmutativo. Algebra sobre IR. Ecuaciones de primer grado y de grado superior. Ecuaciones con potencias racionales y ecuaciones irracionales. Relaciones métricas de polígonos regulares inscritos y circunscritos en una circunferencia.</li> <li>IR como cuerpo ordenado y completo. Inecuaciones lineales y cuadráticas. Axiomas de elección y del continuo. Propiedad arquimidiana de los reales.</li> </ul>	<p>-Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 2	<p><b>Números Reales: IR.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Distancia y norma en IR. Vecindad de un punto.</li> <li>Valor Absoluto. Intervalos. Supremo e Ínfimo, Máximo y Mínimo. Teorema de Cantor</li> <li>Puntos: Interior, Frontera; Exterior; Límite.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 3	<p><b>Relaciones y Funciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El producto cartesiano <math>IR \times IR</math>. Relaciones y propiedades. Dominio y</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed.</p>

	Recorrido de una relación. Gráfica	Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior. - Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior - Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 4	<b>Relaciones y Funciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Idea y concepto de función real. Dominio y Recorrido de una función. Gráfica. Tipo de funciones.</li> <li>Algebra de funciones. Función compuesta. Función monótona. Función Inversa.</li> </ul>	Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior. - Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<b>Relaciones y Funciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Función Exponencial y Logarítmica. Gráfica y propiedades. Ecuaciones e inecuaciones exponenciales y logarítmicas. Problemas. Funciones hiperbólicas. Propiedades e inversas.</li> </ul>	Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior. - Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior - Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 7	<b>Límites y Continuidad</b> Límite de sucesiones y propiedades.	Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior. - Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior - Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.

		superior.
Semana 8	<b>Límites y Continuidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad en base a vecindades. Continuidad de la composición de funciones. Algebra de funciones continuas. Continuidad lateral.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 9	<b>Límites y Continuidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones continuas especiales: Polinómicas, racionales, trigonométricas, etc.</li> <li>• Teoremas Básicos: del valor intermedio. De los valores extremos, etc. Problemas de aplicación.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<b>Derivadas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea intuitiva de derivada. Tangente a curvas.</li> </ul> <p>Derivadas básicas. Algebra de derivadas. Técnicas de derivación. La regla de la cadena. Operadores. Derivadas laterales.</p>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>

Semana 12	<p><b>Derivadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivadas de orden superior. Derivación implícita. Derivadas de la inversa de una función.</li> <li>• Uso de la derivada en la resolución de problemas.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 13	<p><b>Aplicaciones de la Derivada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completitud de los números reales. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema del valor intermedio. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema sobre valores extremos. Aplicaciones.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 14	<p><b>Aplicaciones de la Derivada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El teorema de Rolle. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema del valor medio. Aplicaciones.</li> </ul> <p>Método de Newton para hallar ceros aproximados de una función. Problemas.</p>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 15	<p><b>Aplicaciones de la Derivada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de Máximos y Mínimos (uso de los criterios de 1ª y 2ª derivada). Convexidad. Aplicaciones.</li> <li>• El concepto de curva en una variable. Análisis de la gráfica de una curva con apoyo de programas computacionales</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill,</p>

	afines.	México, 1986 o superior - Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

#### PERFIL DOCENTE

##### Para SUC 1

Profesor(a) universitario con experiencia de mínimo 3 años para Ingenieros

Magister o Doctor de evaluación o didáctica

Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia

Profesor(a) de matemáticas con especialización en álgebra

Evaluación positiva en los últimos tres años

##### Para SUC 2

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y/o evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia laboral al menos de 3 años con alumnos de primer año

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Explica situaciones que le permitan plantear un problema, utilizando derivadas	25	24	16
<b>SUC 2</b> Calcula soluciones para problemas de ingeniería	27	25	18
	52	49	34
Total horas	135		

El módulo corresponde a competencia y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la carrera de ingeniería, lo que implica además un determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN BÁSICO

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio



## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN BÁSICO
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo disciplinar, de la línea de producción de nivel inicial, asociado a conocer los diferentes tipos de procesos que se utilizan en las empresas para su funcionamiento. La complejidad de la administración de una empresa u organización ha sido un desafío permanente y que año a año se han empleado diferentes modelos para mejorar su gestión, del mismo modo sucede complementariamente con lo asociado a la calidad y dibujo aplicado en ingeniería. Hacia adelante existe una continua automatización de las actividades laborales, por lo cual los modelos administrativos de producción están cambiando hacia nuevos tipos de dificultades que deben solucionarse. Esta disciplina se profundiza en combinación con otras durante el desarrollo de la malla curricular, aportando a las competencias disciplinares, resolviendo problemas de contexto aplicando las herramientas aprendidas en este módulo y en módulos que vienen más adelante en la malla y que se integra y consolida en la última parte de la carrera y en las prácticas profesionales.

El profesional utilizará la competencia aprendida el resto de su vida profesional en el contexto de industria productiva y procesos operativos, esta competencia es específica del Ingeniero Civil Industrial.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Analiza procesos para la calidad y la mejora en el campo de provisión de bienes y servicios, la seguridad industrial y complementando con dibujo de ingeniería.

Se utiliza el verbo “analizar” que corresponde al tercer nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Registra bidimensionalmente, de manera manual y digital; vistas, despieces, matrices y otros, aplicando las normas nacionales e internacionales vigentes.
SUC2	Explica un proceso productivo, siendo capaz de sintetizar las diversas operaciones de un proceso.
SUC3	Expresa manual y digitalmente, volúmenes, superficie y otros con software apropiado a los requerimientos de los proyectos
SUC4	Contrasta programas de producción con diferentes procesos.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Registra bidimensionalmente, de manera manual y digital; vistas, despieces, matrices y otros, aplicando las normas nacionales e internacionales vigentes.	Cite características principales de las normas utilizadas en el dibujo de Ingeniería	Elementos de dibujo de Ingeniería. Herramientas para el Dibujo en Autocad Proyección ortogonal: . - método de vistas - cortes y - secciones.	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos 2 proyecciones ortogonales.	Laboratorio computacional E-aula Documental AUTOCAD®
SUC2: Explica un proceso productivo, siendo capaz de sintetizar las diversas operaciones de un proceso.	Describe las operaciones de un proceso productivo	Producción Industrial Definiciones Descripción de Procesos Tipos de Procesos Principios Básicos de la Administración de Procesos Productivos: Administrativos, Manufactureros, Mecánicos y Químicos y Agropecuarios.	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres tipos de procesos. Administrativos, Manufactureros, Mecánicos, Químicos y Agropecuarios.	e-aula Problemas del ámbito de la Producción que deben ser resueltos utilizando las herramientas propuestas
SUC3: Expresa manual y digitalmente, volúmenes, superficie y otros con software apropiado a los requerimientos de los proyectos	Interprete los volúmenes, superficies y elementos materiales	Representación de sistemas industriales de plantas. Representación de sistemas mecánicos: planos de conjuntos y despieces.	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos uno de los tipos de representación.	Laboratorio computacional E-aula Documental AUTOCAD®
SUC4: Contrasta programas de	Examine programas de producción de	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Manufactura.</li> <li>•Servicios.</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el	e-aula Problemas del ámbito de la

producción con diferentes procesos.	diferentes procesos.	<p>Diseño para la dirección de la calidad total.</p> <p>Diseño de Instalaciones y Tareas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de producción justo a tiempo.</li> <li>• Pronósticos.</li> <li>• Planificación de la capacidad y de la ubicación.</li> <li>• Distribución de instalaciones.</li> <li>• Diseño y medición de trabajos</li> </ul>	reconocimiento de al menos cuatro de los modelos de producción.	Producción que deben ser resueltos utilizando las herramientas propuestas
-------------------------------------	----------------------	--	---	---

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Talleres Estudios de casos		Identifica los Elementos de dibujo, Herramientas para el Dibujo y método de vistas, cortes y secciones.	Reproduce elementos de piezas y partes de máquinas	Trabaja colaborativamente en equipo para analizar estudios de caso
SUC 2 Clases expositivas y participativas. Talleres grupales		Reconoce herramientas de descripción de procesos, procesos de producción y tipos de procesos	Selecciona procesos con software específico.	Trabaja colaborativamente en equipo para el uso de herramientas de software.

Visita a empresa	Reconoce procesos productivos o administrativos	Selecciona procesos en la empresa	Trabaja colaborativamente en equipo para el análisis de los procesos
SUC3 Talleres Exposición entre pares Estudio de caso	Expresa representaciones que servirán para ilustrar sistemas industriales de plantas y sistemas mecánicos.	Ilustra sistemas industriales de plantas y sistemas mecánicos	Trabaja colaborativamente en equipo para analizar estudios de caso
SUC4 Clases expositivas y participativas. Portafolio Talleres simulación	Clasifica herramientas teóricas de procesos de producción	Simula procesos productivos	Trabaja colaborativamente en equipo para identificar las técnicas de procesos de producción.

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p>Unidad I: Elementos de dibujo de Ingeniería</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Reseña Histórica del dibujo de ingeniería y su evolución</li> <li>• Instrumentos de dibujo <ul style="list-style-type: none"> <li>o Regla, escuadras, transportadores, cerchas, escalímetros, compases,</li> <li>o Tecnígrafos, curvímetros, planímetros y pantógrafos.-Plotter, Mesa digitalizadora.</li> <li>o Concepto de escala: tipos, problemas, uso del escalímetro.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>UNIDAD II: La Producción Industrial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La producción Industrial como parte del campo de acción profesional del Ingeniero.</li> <li>• Definición de Administración de la Producción</li> <li>• La naturaleza y el contexto de la Dirección de Operaciones como función básica en el accionar de una empresa.</li> </ul> <p>Definición</p>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1ª Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p>

Semana 2	<p>Unidad III: Construcciones Geométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perpendiculares, simetrales, bisectriz - ángulos, triángulos, polígonos, círculos - tangencia en círculos y líneas rectas elipses, parábolas, espirales, etc.</li> </ul> <p><b>UNIDAD IV: Definiciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de Proceso y línea de Producción. Su posicionamiento en una Empresa Industrial.</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1º Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p>
Semana 3	<p>Unidad V: Normas Chilenas, Normas ISO. o Clasificación ISO -A y ISO -E</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatos de dibujo - Líneas - Escritura Normalizada.</li> <li>• Trazado rectas y curvas</li> </ul> <p>Unidad VI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materias primas, suministros incorporados y no incorporados, productos intermedios y finales.</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1º Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Buffa, Elwood S., Administración y Dirección Técnica de la Producción. Cuarta Ediciones Orientación 1990 o superior.</p>
Semana 4	<p>Unidad VII:</p> <p>Herramientas para el Dibujo en Autocad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de la estructura de operación del software para su uso; Qué es un comando, subcomando, toolbar, alternativas de respuesta.</li> <li>• Dominio de las herramientas de dibujo para expresar gráficamente cualquier plano 2D.</li> <li>• Manejo de unidades de dimensión.</li> <li>• Nociones básicas y entendimiento del proceso de dibujo.</li> <li>• Geometrías, puntos y líneas auxiliares.</li> </ul> <p>Interferencias en el dibujo</p> <p>Unidad VIII:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujos, operaciones, transportes y almacenamientos</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1º Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p>



		Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.
Semana 8	<p>Unidad XIII: Proyección ortogonal: método de vistas, cortes y secciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definiciones y Clasificación de las proyecciones</li> <li>Desarrollo de vistas : ISO – E y ISO – A</li> <li>La Proyecciones Cartográficas Clasificación</li> </ul> <p><b>UNIDAD XIV: Principios Básicos de la Administración de Procesos Productivos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación Estratégica de la Producción.</li> </ul> <p>Seguimiento, Control y Reordenamiento Táctico de los Programas de Producción</p>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1º Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p> <p>Roger G. Schroeder, Administración de Operaciones, Tercera Edición, McCraw – Hill Interamericana, 1992, México.</p>
Semana 9	<p>Unidad XV: Perspectivas Cónicas. Clasificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acotamiento básico</li> <li>Cortes en los objetos tipos</li> <li>Intersección de sólidos</li> </ul> <p><b>UNIDAD XVI: Procesos en la Industria Nacional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generalidades</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1º Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Informes sectoriales</p>
Semana 10	<p>Unidad XVII: Dibujos Ilustrativos Clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Proyecciones Axonométricas</li> <li>☒ Proyecciones Oblicuas</li> <li>☒ Proyecciones en Perspectivas con uno y dos puntos de fuga</li> </ul> <p>Representación de sistemas industriales de plantas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Ampliación y reducción de planos</li> <li>☒ Formatos y escalas</li> </ul> <p>Unidad XVIII:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y exposición desde el punto de vista Técnico, Administrativo y de Optimización algunos Procesos de</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1º Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Informes sectoriales</p>



	<p>relevante importancia económica existentes en la Industria Nacional:</p> <p>Cobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Sulfuros y óxidos):</li> <li>• Explotación minera, Concentración, Fundición y Refinería.</li> <li>• Lixiviación y Extracción por Solventes.</li> </ul> <p>Pesca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flotas Pesqueras</li> <li>• Plantas de Harina de Pescado</li> </ul> <p>Frigoríficos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantas Conserveras</li> </ul>	
Semana 11	Evaluación	
Semana 12	<p>Unidad XIX:</p> <p>☐ Lectura de planos</p> <p>Soluciones de cubiertas</p> <p><b>UNIDAD XX: La Naturaleza y el Contexto de la Dirección de Operaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción y aspectos generales.</li> <li>• Productividad y competitividad.</li> </ul>	<p>Ibañez Carabantes et al Dibujo Industrial Conjuntos y Despieces., Editorial: Thomson Learning</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p>
Semana 13	<p>Unidad XXI:</p> <p>Maquetas</p> <p>Representación de sistemas mecánicos: planos de conjuntos y despieces.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de formas, de las piezas, dimensiones, materiales y terminaciones y funcionamiento</li> </ul> <p><b>UNIDAD XXII: Diseño de Producto y Selección de Proceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufactura.</li> <li>• Servicios.</li> <li>• Diseño para la dirección de la calidad total.</li> </ul>	<p>Ibañez Carabantes et al Dibujo Industrial Conjuntos y Despieces., Editorial: Thomson Learning</p> <p>Everett E. Adam, Jr. Y Ronald J. Ebert. Administración de la Producción y las Operaciones, Conceptos, Modelos y Funcionamiento, 1a Edición, Prentice Hall, 1991 México.</p> <p>Roger G. Schroeder, Administración de Operaciones, Tercera Edición, McCraw – Hill Interamericana, 1992, México.</p>

Semana 14	<p>Unidad XXIII:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de información complementaria (dureza por tratamientos térmicos, tratamientos superficiales, roscas, soldaduras, módulos, listados de materiales, especialización comercial de elementos, etc.)</li> <li>• Interpretación de posición de armado de los elementos de máquinas en planos de conjunto (marca y nº de planos o catálogos, nº de repuestos, marcas de desarme, aprietes y juegos de armado, ductos y canales de lubricación indicados en planos, etc)</li> </ul> <p><b>UNIDAD XXIV: Diseño de Instalaciones y Tareas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de producción justo a tiempo.</li> <li>• Pronósticos.</li> </ul>	<p>Ibañez Carabantes et al Dibujo Industrial Conjuntos y Despieces., Editorial: Thomson Learning</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior. Roger G. Schroeder, Administración de Operaciones, Tercera Edición, McCraw – Hill Interamericana, 1992, México.</p>
Semana 15	<p>Unidad XXV:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de revisiones en planos de conjuntos y planos de taller</li> </ul> <p>Unidad XXVI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la capacidad y de la ubicación.</li> <li>• Distribución de instalaciones.</li> <li>• Diseño y medición de trabajos</li> </ul>	<p>Ibañez Carabantes et al Dibujo Industrial Conjuntos y Despieces., Editorial: Thomson Learning</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior. Roger G. Schroeder, Administración de Operaciones, Tercera Edición, McCraw – Hill Interamericana, 1992, México.</p>
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	

Semana 18	Examen	
-----------	--------	--

**PERFIL DOCENTE**  
 Ingeniero(a) Civil Industrial con experiencia en el área de producción en empresas públicas o privadas y/o Ingeniero con experiencia en dibujo para ingenieros  
 Deseable Posgrado magister o doctor  
 Con estudios en CEFE y/o didáctica y/o evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4 u otra metodología activa  
 Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años, con experiencia en docencia en producción  
 Experiencia laboral al menos de 3 años con alumnos de primer año  
 O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera  
 Capacitación UDD

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Registra bidimensionalmente, de manera manual y digital; vistas, despieces, matrices y otros, aplicando las normas nacionales e internacionales vigentes.	12	12	8
<b>SUC 2</b> Explica un proceso productivo, siendo capaz de sintetizar las diversas operaciones de un proceso.	13	12	8
<b>SUC 3</b> Expresa manual y digitalmente, volúmenes, superficie y otros con software apropiado a los requerimientos de los proyectos	14	13	9
<b>SUC 4</b> Contrasta programas de producción con diferentes procesos.	13	12	9
	52	49	34
<b>Total horas</b>	<b>135</b>		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Este es un módulo que corresponde a las competencias nucleares de la Facultad de Ingeniería.

La humanidad sobrepasa, en todas las perspectivas, los límites de su espacio natural y la capacidad del planeta en el cual cohabita con las demás especies. Sostener las condiciones para un desarrollo equilibrado y sustentable implica un control para el crecimiento irracional de las ciudades y las industrias, encausadas básicamente a satisfacer actitudes de alto consumo ante una explosión demográfica cada vez más descontrolada, ya sea por fenómenos migratorios o por planificación deficiente.

El módulo consiste en incorporar aspectos de sustentabilidad del medio ambiente en las distintas actividades humanas en diversos niveles, local y global; a nivel individual y colectivo; organizaciones y empresas

Es importante contar con este módulo para la formación de los ingenieros, pues es imprescindible el uso y conocimiento de elementos de gestión sostenibles en las distintas actividades antropogénicas que inciden y propician el desarrollo sustentable; en el marco de los Objetivos Sostenibles al año 2030 de Naciones Unidas, del cual Chile es miembro.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Analiza temas de sustentabilidad vinculados a procesos productivos, bajo una mirada sistémica y holística del medio ambiente, para ser aplicado en su ejercicio profesional.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Asocia antecedentes en los tres ámbitos de la sustentabilidad: aspectos económicos, una mirada social-cultural y elementos ecológicos.
SUC2	Diferencia el impacto de la sociedad sobre el entorno utilizando herramientas cualitativas y cuantitativas, junto con el marco jurídico nacional vigente.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Asocia antecedentes	Asocie las fuentes de información	Sustentabilidad socio cultural,	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a	Sala para Talleres de

en los tres ámbitos de la sustentabilidad: aspectos económicos, una mirada social-cultural y elementos ecológicos.	ambiental económica, social-cultural y ecológica.  Reconoce alternativas de sustentabilidad económico, social-cultural y ecológico.	Ecológica, Económica.	lo menos dos fuentes vinculados a sustentabilidad.	trabajo colaborativo E-AULA Laboratorio TIC
SUC2: Diferencia el impacto de la sociedad sobre el entorno utilizando herramientas cualitativas y cuantitativas, junto con el marco jurídico nacional vigente.	Analice las conductas individuales y grupales en base a los daños ambientales producidos por distintas acciones antropogénicas	Matrices ambientales (agua, aire y suelo)  Reglamentación Ambiental nacional	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos dos tipos de matrices de daños ambientales ocasionado por actividades humanas.	E-AULA  Sala de clases para los Talleres grupales  Salida a terreno

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
----------------	-----------------	---------------	------------	----------------

1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

## PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
	SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Análisis de contenidos Exposición entre pares y contra preguntas Desarrollo de bitácoras	Diferencie las distintas áreas de la Sustentabilidad	Explique las diferentes áreas de sustentabilidad	Trabaja colaborativamente respetando el entorno y la sustentabilidad en su conjunto.
SUC 2 Cartografía conceptual Investigación en equipos Organización de planes	Analice el impacto ambiental en las Matrices agua, aire y suelo. Ambiental nacional	Cataloga las alteraciones al medio ambiente producto de actividades antropogénicas.	Destaca su compromiso con el aprendizaje autónomo en temas de sustentabilidad.

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	Escenario natural en el cual está inserto, estudiando tópicos de estadística descriptiva básica cualitativa	Kikkawa, Jiro; Anderson, Derek J., (1986). Community Ecology: Pattern and Process. Ed. Blackwell Scientific Publications.
Semana 2	Escenario antropogénico, sociocultural, económico del país, estudiando tópicos de estadística descriptiva básica cualitativa	Krebs, C. J. (1990). Ecología, Estudio de la distribución y abundancia. 2ª Edición, Ed. Harla, México, 753P
Semana 3	Definiciones de sustentabilidad, sostenibilidad, desarrollo sustentable.	Odum, H. T. (1990). Ambiente, energía y sociedad. Blume Ecología
Semana 4	Estrategias para la sustentabilidad globales y locales, estudiando tópicos de estadística descriptiva básica cuantitativa.	Miller, G.; Tyler, Jr. (1994). Ecología y Medio Ambiente. Grupo Editorial Iberoamericana S.A.



Semana 5	Enfoques de la economía sustentable y sus aplicaciones, estudiando tópicos de estadística descriptiva básica cualitativa.	Panayotou, T. (1994). Ecología medio ambiente y desarrollo. De Gernika 217 pp
Semana 6	Daños ambientales generados por actividades humanas a nivel nacional.	Tyler Miller. Jr. G. (1994). Ecología y Medio Ambiente. Grupo Ediciones Iberoamérica. 867 pp
Semana 7	Evaluación	
Semana 8	Sustentabilidad aplicada en la matriz agua.	Baudrillard, Jean. (1993). Sobrevivencia e Inmortalidad. Estudios Públicos N°51
Semana 9	Sustentabilidad aplicada en la matriz suelo.	Fontaine Talavera, Arturo. (1994). Responsabilidad Personal, Daño y Medio Ambiente. Revista Estudios Públicos N°54
Semana 10	Sustentabilidad aplicada en la matriz aire.	Jordán Barahona, José Manuel. (1992). Evaluación de Impacto Ambiental. Universidad de Valparaíso
Semana 11	Deterioro ambiental por actividades industriales.	Abara Elías, Fernando. (1998) Empresa y Medio Ambiente, Protección Jurídica y sus modificaciones. Editorial Conosur, Santiago
Semana 12	Elementos vinculados a servicios comunitarios.	Conesa, Fernández, Vítora V. (1997). Guía Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental.
Semana 13	Evaluación	
Semana 14	Ejemplos ambientales emblemáticos en aire y agua. Ejemplos ambientales emblemáticos en suelo.	Hunt D., Johnson C. (1997). Sistemas de Gestión Ambiental. Mc Graw – Hill CEPAL Manual del Agua: Naturaleza, Tratamiento y Aplicaciones. NALCO. Guía Metodología para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

Semana 15	Legislación y normatividad para el desarrollo sustentable local y global con sus aplicaciones industriales. Legislación y normatividad para el desarrollo sustentable local y global con sus aplicaciones comunitarias.	Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (N° 19.300). Castillo Sánchez, Marcelo. (1996). Régimen Jurídico de Protección del Medio Ambiente y sus modificaciones. Editorial Conosur, Santiago Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Talleres de congresos efectuados por el CIPMA (Centro de Información y Planificación del Medio Ambiente)
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

#### PERFIL DOCENTE

Ingeniero Civil Ambiental/Bioquímico/Químico, con experiencia en docencia universitaria en sustentabilidad ( 3 años)

Magíster y experiencia docente al menos 3 años (requisito UPLA)

Perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Asocia antecedentes en los tres ámbitos de la sustentabilidad: aspectos económicos, una mirada social-cultural y elementos ecológicos.	21	16	16
<b>SUC 2</b> Diferencia el impacto de la sociedad sobre el entorno utilizando herramientas cualitativas y cuantitativas, junto con el marco jurídico nacional vigente.	33	24	25
	54	40	41
<b>Total horas</b>	<b>135</b>		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
TALLER CÁLCULO DIFERENCIAL  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	TALLER CÁLCULO DIFERENCIAL
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	4 (108 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

La complejidad actual de este módulo, viene dada por la necesidad de conocer y aplicar herramientas para la solución de problemas para la trayectoria formativa en ingeniería.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo. Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: diseño, problemas de logística y medio ambiente.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas de ingeniería a través del manejo de saberes de la disciplina para llegar hasta las derivadas.

Se utiliza el verbo “resolver” que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Explica situaciones que le permitan plantear un problema, utilizando derivadas.
SUC2	Calcula soluciones para problemas de ingeniería.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS

SUC1: Explica situaciones que le permitan plantear un problema, utilizando derivadas	Explique con metodologías un problema relacionando variables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciones y Funciones</li> <li>- Límites y Continuidad</li> <li>- En números reales</li> <li>- Derivadas</li> <li>- Aplicación de derivadas</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres metodologías para plantear problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documental</li> <li>- E-AULA</li> </ul>
SUC2: Calcula soluciones para problemas de ingeniería	Calcule problemas de contexto de ingeniería aplicando derivadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciones y Funciones</li> <li>- Límites y Continuidad</li> <li>- En números reales</li> <li>- Derivadas</li> <li>- Aplicación de derivadas</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres metodologías para calcular problemas de contexto y como mínimo aplicando derivada.	Documento E-aula

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 periodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

## PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En él pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas y talleres grupales		Distingue metodologías para plantear un problema relacionando un problema	Explica metodologías de relación entre variables de un problema	Destaca su compromiso con el autoaprendizaje de metodologías
SUC2		Aplique metodologías	Calcula soluciones de	Trabaja

Talleres grupales Aprendizaje basado en problema Exposiciones entre pares	para soluciones de problemas propuestos	relaciones entre variables de un problema real	colaborativamente en equipo en el cálculo de soluciones
---	---	--	---

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TALLER CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>Números Reales: IR.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los números reales como cuerpo conmutativo. Algebra sobre IR. Ecuaciones de primer grado y de grado superior. Ecuaciones con potencias racionales y ecuaciones irracionales. Relaciones métricas de polígonos regulares inscritos y circunscritos en una circunferencia.</li> <li>IR como cuerpo ordenado y completo. Inecuaciones lineales y cuadráticas. Axiomas de elección y del continuo. Propiedad arquimidiana de los reales.</li> </ul>	<p>-Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 2	<p><b>Números Reales: IR.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Distancia y norma en IR. Vecindad de un punto.</li> <li>Valor Absoluto. Intervalos. Supremo e Ínfimo, Máximo y Mínimo. Teorema de Cantor</li> <li>Puntos: Interior, Frontera; Exterior; Límite.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 3	<p><b>Relaciones y Funciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El producto cartesiano <math>IR \times IR</math>. Relaciones y propiedades. Dominio y Recorrido de una relación. Gráfica</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill,</p>

		México, 1986 o superior - Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 4	<b>Relaciones y Funciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Idea y concepto de función real. Dominio y Recorrido de una función. Gráfica. Tipo de funciones.</li> <li>Algebra de funciones. Función compuesta. Función monótona. Función Inversa.</li> </ul>	Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior. - Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<b>Relaciones y Funciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Función Exponencial y Logarítmica. Gráfica y propiedades. Ecuaciones e inecuaciones exponenciales y logarítmicas. Problemas. Funciones hiperbólicas. Propiedades e inversas.</li> </ul>	Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior. - Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior - Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 7	<b>Límites y Continuidad</b> Límite de sucesiones y propiedades.	Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior. - Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior - Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.
Semana 8	<b>Límites y Continuidad</b>	Courant, R. Introducción al



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuidad en base a vecindades. Continuidad de la composición de funciones. Algebra de funciones continuas. Continuidad lateral.</li> </ul>	<p>Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 9	<p><b>Límites y Continuidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funciones continuas especiales: Polinómicas, racionales, trigonométricas, etc.</li> <li>Teoremas Básicos: del valor intermedio. De los valores extremos, etc. Problemas de aplicación.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p><b>Derivadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Idea intuitiva de derivada. Tangente a curvas.</li> </ul> <p>Derivadas básicas. Algebra de derivadas. Técnicas de derivación. La regla de la cadena. Operadores. Derivadas laterales.</p>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <p>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</p> <p>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</p>
Semana 12	<p><b>Derivadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Derivadas de orden superior. Derivación implícita. Derivadas de la inversa de una función.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I,</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de la derivada en la resolución de problemas.</li> </ul>	<p>México, 1971 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</li> <li>Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</li> </ul>
Semana 13	<p><b>Aplicaciones de la Derivada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completitud de los números reales. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema del valor intermedio. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema sobre valores extremos. Aplicaciones.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</li> <li>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</li> </ul>
Semana 14	<p><b>Aplicaciones de la Derivada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El teorema de Rolle. Aplicaciones.</li> <li>• El teorema del valor medio. Aplicaciones.</li> </ul> <p>Método de Newton para hallar ceros aproximados de una función. Problemas.</p>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</li> <li>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</li> </ul>
Semana 15	<p><b>Aplicaciones de la Derivada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de Máximos y Mínimos (uso de los criterios de 1ª y 2ª derivada). Convexidad. Aplicaciones.</li> <li>• El concepto de curva en una variable. Análisis de la gráfica de una curva con apoyo de programas computacionales afines.</li> </ul>	<p>Courant, R. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, Tomo I, México, 1971 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kitchen, J., Cálculo, Editorial McGraw-Hill, México, 1986 o superior</li> <li>- Rudin, W., Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior.</li> </ul>

		superior.
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Para SUC 1

Profesor(a) universitario con experiencia de mínimo 3 años para Ingenieros

Magister o Doctor de evaluación o didáctica

Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia

Profesor(a) de matemáticas con especialización en algebra

Evaluación positiva en los últimos tres años

Para SUC 2

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y/o evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia laboral al menos de 3 años con alumnos de primer año

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 2 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Explica situaciones que le permitan plantear un problema, utilizando derivadas	20	18	14
<b>SUC 2</b> Calcula soluciones para problemas de ingeniería	22	18	16
	42	36	30
Total horas	108		

El módulo corresponde a competencia y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la carrera de ingeniería, lo que implica además un determinado tiempo de trabajo autónomo del estudiante.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN BÁSICO

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	TALLER GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN BÁSICO
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	4 (108 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Esta disciplina se profundiza en combinación con otras durante el desarrollo de la malla curricular, aportando a las competencias disciplinares, resolviendo problemas de contexto aplicando las herramientas aprendidas en este módulo y en módulos que vienen más adelante en la malla y que se integra y consolida en la última parte de la carrera y en las prácticas profesionales.

El profesional utilizará la competencia aprendida el resto de su vida profesional en el contexto de industria productiva y procesos operativos, esta competencia es específica del Ingeniero Civil Industrial.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Analiza procesos para la calidad y la mejora en el campo de provisión de bienes y servicios, la seguridad industrial y complementando con dibujo de ingeniería.

Se utiliza el verbo “analizar” que corresponde al tercer nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Registra bidimensionalmente, de manera manual y digital; vistas, despieces, matrices y otros, aplicando las normas nacionales e internacionales vigentes.
SUC2	Explica un proceso productivo, siendo capaz de sintetizar las diversas operaciones de un proceso.
SUC3	Expresa manual y digitalmente, volúmenes, superficie y otros con software apropiado a los requerimientos de los proyectos
SUC4	Contrasta programas de producción con diferentes procesos.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Registra bidimensionalmente, de manera manual y digital; vistas,	Cite características principales de las normas utilizadas en el	Elementos de dibujo de Ingeniería. Herramientas para el Dibujo	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos 2	Laboratorio computacional E-aula Documental AUTOCAD®

despieces, matrices y otros, aplicando las normas nacionales e internacionales vigentes.	dibujo de Ingeniería	en Autocad Proyección ortogonal: . - método de vistas - cortes y - secciones.	proyecciones ortogonales.	
SUC2: Explica un proceso productivo, siendo capaz de sintetizar las diversas operaciones de un proceso.	Describe las operaciones de un proceso productivo	Producción Industrial Definiciones Descripción de Procesos Tipos de Procesos Principios Básicos de la Administración de Procesos Productivos: Administrativos, Manufactureros, Mecánicos y Químicos y Agropecuarios.	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres tipos de procesos. Administrativos, Manufactureros, Mecánicos, Químicos y Agropecuarios.	e-aula Problemas del ámbito de la Producción que deben ser resueltos utilizando las herramientas propuestas
SUC3: Expresa manual y digitalmente, volúmenes, superficie y otros con software apropiado a los requerimientos de los proyectos	Interprete los volúmenes, superficies y elementos materiales	Representación de sistemas industriales de plantas. Representación de sistemas mecánicos: planos de conjuntos y despieces.	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos uno de los tipos de representación.	Laboratorio computacional E-aula Documental AUTOCAD®
SUC4: Contrasta programas de producción con diferentes procesos.	Examine programas de producción de diferentes procesos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Manufactura.</li> <li>•Servicios.</li> </ul> Diseño para la dirección de la calidad total. Diseño de Instalaciones y Tareas  <ul style="list-style-type: none"> <li>•Sistemas de</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos cuatro de los modelos de producción.	e-aula Problemas del ámbito de la Producción que deben ser resueltos utilizando las herramientas propuestas

		producción justo a tiempo. Pronósticos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la capacidad y de la ubicación.</li> <li>• Distribución de instalaciones.</li> <li>• Diseño y medición de trabajos</li> </ul>		
--	--	---	--	--

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su

implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Talleres Estudios de casos		Identifica los Elementos de dibujo, Herramientas para el Dibujo y método de vistas, cortes y secciones.	Reproduce elementos de piezas y partes de máquinas	Trabaja colaborativamente en equipo para analizar estudios de caso
SUC 2 Clases expositivas y participativas. Talleres grupales Visita a empresa		Reconoce herramientas de descripción de procesos, procesos de producción y tipos de procesos	Selecciona procesos con software específico.	Trabaja colaborativamente en equipo para el uso de herramientas de software.
		Reconoce procesos productivos o administrativos	Selecciona procesos en la empresa	Trabaja colaborativamente en equipo para el análisis de los procesos
SUC3 Talleres Exposición entre pares Estudio de caso		Expresa representaciones que servirán para ilustrar sistemas industriales	Ilustra sistemas industriales de plantas y sistemas mecánicos	Trabaja colaborativamente en equipo para analizar estudios de caso



	de plantas y sistemas mecánicos.		
SUC4 Clases expositivas y participativas. Portafolio Talleres simulación	Clasifica herramientas teóricas de procesos de producción	Simula procesos productivos	Trabaja colaborativamente en equipo para identificar las técnicas de procesos de producción.

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TALLER CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p>Unidad I: Elementos de dibujo de Ingeniería</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Reseña Histórica del dibujo de ingeniería y su evolución</li> <li>• Instrumentos de dibujo <ul style="list-style-type: none"> <li>o Regla, escuadras, transportadores, cerchas, escalímetros, compases,</li> <li>o Tecnógrafos, curvímetros, planímetros y pantógrafos.-Plotter, Mesa digitalizadora.</li> <li>o Concepto de escala: tipos, problemas, uso del escalímetro.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>UNIDAD II: La Producción Industrial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La producción Industrial como parte del campo de acción profesional del Ingeniero.</li> <li>• Definición de Administración de la Producción</li> <li>• La naturaleza y el contexto de la Dirección de Operaciones como función básica en el accionar de una empresa. Definición</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1ª Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p>
Semana 2	<p>Unidad III: Construcciones Geométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perpendiculares, simetrales, bisectriz - ángulos, triángulos, polígonos, círculos - tangencia en círculos y líneas rectas elipses, parábolas, espirales, etc.</li> </ul> <p><b>UNIDAD IV: Definiciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de Proceso y línea de Producción. Su posicionamiento en una Empresa Industrial.</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1ª Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las</p>

		Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.
Semana 3	<p>Unidad V: Normas Chilenas, Normas ISO. o Clasificación ISO -A y ISO -E</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatos de dibujo - Líneas - Escritura Normalizada.</li> <li>• Trazado rectas y curvas</li> </ul> <p>Unidad VI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materias primas, suministros incorporados y no incorporados, productos intermedios y finales.</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1ª Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Buffa, Elwood S., Administración y Dirección Técnica de la Producción. Cuarta Ediciones Orientación 1990 o superior.</p>
Semana 4	<p>Unidad VII:</p> <p>Herramientas para el Dibujo en Autocad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de la estructura de operación del software para su uso; Qué es un comando, subcomando, toolbar, alternativas de respuesta.</li> <li>• Dominio de las herramientas de dibujo para expresar gráficamente cualquier plano 2D.</li> <li>• Manejo de unidades de dimensión.</li> <li>• Nociones básicas y entendimiento del proceso de dibujo.</li> <li>• Geometrías, puntos y líneas auxiliares.</li> </ul> <p>Interferencias en el dibujo</p> <p>Unidad VIII:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujos, operaciones, transportes y almacenamientos</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1ª Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p>
Semana 5	<p>Unidad IX:</p> <p>Actividad de aplicación práctica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de los objetos en 2D con splines y shapes.</li> <li>• Propiedades de los elementos y su manipulación.</li> <li>• Propiedades y edición de objetos.</li> <li>• Creación y manejo de propiedades de cotas.</li> <li>• Creación y edición de bloques de</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1ª Edición. Editorial: Reverté</p>

	<p>textos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación y edición de bloques de dibujo</li> <li>• Materialidad y texturas.</li> </ul> <p>Manejo y nociones de la escala de dibujo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de Impresión; Impresión a escala de grises, escalas, formatos y tamaño de lienzos</li> <li>• Uso de imágenes y traspaso a formatos de exportación</li> </ul> <p><b>UNIDAD X: Descripción de Procesos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de diferentes tipos de Procesos: Administrativos, Manufactureros, Mecánicos y Químicos y Agropecuarios.</li> </ul>	<p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p> <p>Everett E. Adam, Jr. Y Ronald J. Ebert. Administración de la Producción y las Operaciones, Conceptos, Modelos y Funcionamiento, 1ª Ed Prentice Hall, 1991 México.</p>
Semana 6	Evaluación	
Semana 7	<p>Unidad XI: Creación y edición de viñetas de dibujo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas básicas de modelamiento</li> <li>• Manejo de texturas y colores de capas</li> <li>• Interferencias y edición de elementos en 3D</li> </ul> <p><b>UNIDAD XII: Tipos de Procesos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos continuos y discontinuos.</li> </ul> <p>Fabricación seriada y a pedido</p>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1ª Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p>
Semana 8	<p>Unidad XIII: Proyección ortogonal: método de vistas, cortes y secciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones y Clasificación de las proyecciones</li> <li>• Desarrollo de vistas : ISO – E y ISO – A</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1ª Edición. Editorial: Reverté</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Proyecciones Cartográficas Clasificación</li> </ul> <p><b>UNIDAD XIV: Principios Básicos de la Administración de Procesos Productivos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación Estratégica de la Producción.</li> </ul> <p>Seguimiento, Control y Reordenamiento Táctico de los Programas de Producción</p>	<p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p> <p>Roger G. Schroeder, Administración de Operaciones, Tercera Edición, McCraw – Hill Interamericana, 1992, México.</p>
Semana 9	<p>Unidad XV: Perspectivas Cónicas. Clasificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acotamiento básico</li> <li>• Cortes en los objetos tipos</li> <li>• Intersección de sólidos</li> </ul> <p><b>UNIDAD XVI: Procesos en la Industria Nacional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1ª Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Informes sectoriales</p>
Semana 10	<p>Unidad XVII: Dibujos Ilustrativos Clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Proyecciones Axonométricas</li> <li>☒ Proyecciones Oblicuas</li> <li>☒ Proyecciones en Perspectivas con uno y dos puntos de fuga</li> </ul> <p>Representación de sistemas industriales de plantas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Ampliación y reducción de planos</li> <li>☒ Formatos y escalas</li> </ul> <p>Unidad XVIII:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y exposición desde el punto de vista Técnico, Administrativo y de Optimización algunos Procesos de relevante importancia económica existentes en la Industria Nacional:</li> </ul> <p>Cobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Sulfuros y óxidos):</li> <li>• Explotación minera, Concentración, Fundición y Refinería.</li> <li>• Lixiviación y Extracción por Solventes.</li> </ul> <p>Pesca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flotas Pesqueras</li> <li>• Plantas de Harina de Pescado</li> </ul>	<p>Wellman, B. L. Geometría Descriptiva 1ª Edición. Editorial: Reverté</p> <p>Informes sectoriales</p>

	<p>Frigoríficos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantas Conserveras</li> </ul>	
Semana 11	Evaluación	
Semana 12	<p>Unidad XIX:</p> <p>☒ Lectura de planos Soluciones de cubiertas</p> <p><b>UNIDAD XX: La Naturaleza y el Contexto de la Dirección de Operaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción y aspectos generales.</li> <li>• Productividad y competitividad.</li> </ul>	<p>Ibañez Carabantes et al Dibujo Industrial Conjuntos y Despieces., Editorial: Thomson Learning</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p>
Semana 13	<p>Unidad XXI:</p> <p>Maquetas Representación de sistemas mecánicos: planos de conjuntos y despieces.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de formas, de las piezas, dimensiones, materiales y terminaciones y funcionamiento</li> </ul> <p><b>UNIDAD XXII: Diseño de Producto y Selección de Proceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufactura.</li> <li>• Servicios.</li> <li>• Diseño para la dirección de la calidad total.</li> </ul>	<p>Ibañez Carabantes et al Dibujo Industrial Conjuntos y Despieces., Editorial: Thomson Learning</p> <p>Everett E. Adam, Jr. Y Ronald J. Ebert. Administración de la Producción y las Operaciones, Conceptos, Modelos y Funcionamiento, 1a Edición, Prentice Hall, 1991 México. Roger G. Schroeder, Administración de Operaciones, Tercera Edición, McCraw – Hill Interamericana, 1992, México.</p>
Semana 14	<p>Unidad XXIII:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de información complementaria (dureza por tratamientos térmicos, tratamientos superficiales, roscas, soldaduras, módulos, listados de materiales, especialización comercial de elementos, etc.)</li> <li>• Interpretación de posición de armado de los elementos de máquinas en planos de conjunto (marca y nº de planos o catálogos, nº de repuestos, marcas de</li> </ul>	<p>Ibañez Carabantes et al Dibujo Industrial Conjuntos y Despieces., Editorial: Thomson Learning</p>

	<p>desarme, aprietes y juegos de armado, ductos y canales de lubricación indicados en planos, etc)</p> <p><b>UNIDAD XXIV: Diseño de Instalaciones y Tareas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de producción justo a tiempo.</li> <li>• Pronósticos.</li> </ul>	<p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p> <p>Roger G. Schroeder, Administración de Operaciones, Tercera Edición, McCraw – Hill Interamericana, 1992, México.</p>
Semana 15	<p>Unidad XXV:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de revisiones en planos de conjuntos y planos de taller</li> </ul> <p>Unidad XXVI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la capacidad y de la ubicación.</li> <li>• Distribución de instalaciones.</li> <li>• Diseño y medición de trabajos</li> </ul>	<p>Ibañez Carabantes et al Dibujo Industrial Conjuntos y Despieces., Editorial: Thomson Learning</p> <p>Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1997 o superior.</p> <p>Roger G. Schroeder, Administración de Operaciones, Tercera Edición, McCraw – Hill Interamericana, 1992, México.</p>
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial con experiencia en el área de producción en empresas públicas o privadas y/o Ingeniero con experiencia en dibujo para ingenieros  
Deseable Posgrado magister o doctor  
Con estudios en CEFE y/o didáctica y/o evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4 u otra metodología activa  
Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años, con experiencia en docencia en producción  
Experiencia laboral al menos de 3 años con alumnos de primer año  
O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera  
Capacitación UDD

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Registra bidimensionalmente, de manera manual y digital; vistas, despieces, matrices y otros, aplicando las normas nacionales e internacionales vigentes.	10	10	8
<b>SUC 2</b> Explica un proceso productivo, siendo capaz de sintetizar las diversas operaciones de un proceso.	10	10	8
<b>SUC 3</b> Expresa manual y digitalmente, volúmenes, superficie y otros con software apropiado a los requerimientos de los proyectos	10	9	7
<b>SUC 4</b> Contrasta programas de producción con diferentes procesos.	12	9	7
	42	38	34
Total horas	108		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

CÁLCULO INTEGRAL  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio



## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	CÁLCULO INTEGRAL
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Competencia disciplinaria, para resolver problemas de ingeniería que permite desarrollar la persistencia y el pensamiento lógico, utilizando el cálculo integral como herramienta para la Resolución de problemas. En el módulo el estudiante aprende los conceptos de integración que le permitirán calcular áreas de superficies de diferentes elementos

La complejidad actual de este módulo viene dada con la necesidad de conocer y aplicar herramientas para la solución de problemas para la trayectoria formativa en ingeniería.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo. Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: diseño, problemas de logística y medio ambiente.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas fundamentales de ingeniería a través del manejo de saberes básicos de la disciplina a nivel intermedio, con Cálculo Integral.

Se utiliza el verbo “resolver” que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables.
SUC2	Examina situaciones reales planteando un problema.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	DE MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de	Analice situaciones cotidianas relacionando variables utilizando	- Sucesiones - Integral de Riemann - Métodos de Integración - Series	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres metodologías de integración para	- Documental - E-AULA

variables	integración	Series de funciones	variables relacionadas asociadas a problemas propuestos, por lo menos utilizando integración de Riemann.	
SUC2: Examina situaciones reales planteando un problema	Infiere solución a problemas de ingeniería con teoría de integración	- Sucesiones - Integral de Riemann - Métodos de Integración - Series - Series de funciones	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres tipos de metodologías de integración para solucionar problemas propuestos.	Documental E-aula

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En él pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Mapas conceptuales** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
	SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas y talleres grupales	Analiza variables de la situación real propuesta con integral de Riemann	Explica la relación entre variables	Destaca su compromiso con el aprendizaje autónomo de resolución de problemas
SUC 2 Talleres grupales Aprendizaje basado en problemas Exposiciones	Calcula soluciones para problemas propuestos con integrales	Explica la relación entre variables de un problema real	Trabaja colaborativamente en equipo

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)

FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>Sucesiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición y ejemplos de sucesiones.</li> <li>• Sucesiones Convergentes y Divergentes.</li> </ul>	<p>-Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España,1970 o superior</p>
Semana 2	<p>-Álgebra de sucesiones. Sucesiones monótonas.</p> <p>-Criterios de convergencia: De comparación y de Cauchy.</p>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España,1970 o superior</p>
Semana 3	<p>Integral de Riemann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición y ejemplos de Partición de un intervalo real.</li> <li>• Sumas Superiores e Inferiores de Riemann.</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo</p>

		Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior. - Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El concepto de integral de Riemann. Cálculo de áreas bajo la curva.</li> <li>- El teorema fundamental del cálculo integral. Primitivas. Integral Indefinida. Fórmulas elementales.</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</p>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p>Métodos de Integración</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustitución.</li> <li>• Por partes. Fórmulas de Reducción.</li> <li>• Por fracciones parciales.</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> Radio</p> <p>2. Otros elementos:</p> <p><input type="checkbox"/> Diámetro</p> <p><input type="checkbox"/> Cuerda</p> <p><input type="checkbox"/> Recta tangente</p> <p><input type="checkbox"/> Recta secante</p>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</p>
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de integrales aplicando otros métodos de integración.</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrales Impropias convergentes y divergentes.</li> </ul>	<p>Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</li> <li>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</li> <li>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España,1970 o superior</li> </ul>
Semana 8	<p>Aplicación Integral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El teorema del valor medio para integrales.</li> <li>• Cálculo de áreas entre curvas en coordenadas cartesianas y polares.</li> <li>• Cálculo de algunas integrales definidas. Fórmulas de Wallis, Integral de Poisson, Fórmula de Stirling. Determinación de <math>\Gamma</math>. La función Gamma. Cálculo de <math>\zeta(1/2)</math>. La función Beta.</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</li> <li>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</li> <li>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España,1970 o superior</li> </ul>
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólidos de Revolución. Áreas y volúmenes. Teorema de Pappus Longitud de curvas.</li> <li>• Centroides y Momentos de Inercia</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</li> <li>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</li> <li>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España,1970 o superior</li> </ul>

		superior
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p>Series</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Series Numéricas.</li> <li>• Definición y propiedades de las series.</li> <li>• Series Convergentes y divergentes.</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España,1970 o superior</p>
Semana 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series geométricas, armónica y p-armónica.</li> <li>• Criterios de convergencia para series de términos positivos: a) de comparación; b) del cociente, c) de la raíz, d) de la integral y e) de comparación al límite.</li> <li>• Series de términos alternados. Criterio de convergencia de Leibnitz.</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España,1970 o superior</p>
Semana 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series absoluta y condicionalmente convergentes.</li> <li>• Álgebra de series: Suma, Multiplicación. Teoremas de Cauchy, Mertens, Abel y Hardy.</li> <li>• Otros criterios de convergencia: de Cauchy, de Kummer y de Raabe.</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p>

		<p>superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</p>
Semana 14	<p>Series de Funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de serie de funciones.</li> <li>• Convergencia puntual y uniforme. Teorema de Weierstrass.</li> <li>• Serie de potencias. Radio e intervalo de convergencia.</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</p>
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series de Taylor y de Mc Laurin.</li> <li>• Series de Fourier.</li> <li>• Aplicación al cálculo de límites e integrales.</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</p>
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	



Semana 18	Examen	
-----------	--------	--

**PERFIL DOCENTE**

**SUC 1**

Profesor (a) universitario con experiencia de mínimo 3 años a Ingenieros

Magister o Doctor de evaluación o didáctica

Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia

Profesor de matemáticas con especialización en cálculo

Evaluación positiva en los últimos tres años

**SUC 2**

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años de ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 periodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables.	54	24	48
<b>SUC 2</b> Examina situaciones reales planteando un problema.	27	12	24
	81	36	72
Total horas	189		

El módulo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
FÍSICA MECÁNICA DE LA PARTÍCULA  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	FÍSICA MECÁNICA DE LA PARTÍCULA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería, la Mecánica de Partículas es un módulo de nivel básico de abstracción.

Se estudia y aplican las leyes de Newton orientadas a la resolución de distintos problemas asociados a la mecánica de partículas propiamente tal.

La proyección de esta competencia es muy importante para la formación de un ingeniero, porque instala las bases para el razonamiento físico, el cual se hará extensivo en el estudio de las otras áreas de la física, por esta razón en el avance de la trayectoria formativa se profundiza, llegando a la abstracción de modelos reales de contexto, problemas más complejos, que se encuentran en la fenomenología natural.

El profesional utilizará la competencia aprendida el resto de su vida, pues le permite abstraer y construir modelos de problemas reales, para resolverlos.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas de contexto con mecánica de partículas a nivel básico de abstracción.

Se utiliza el verbo "resolver" que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Explica las variables de un problema propuesto.
SUC2	Analiza la correlación de variables para el modelo de solución.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Explica las variables de un problema propuesto	Estime una solución con modelos de física para las variables de un problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinemática</li> <li>• Dinámica</li> <li>• Energía</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos modelos físicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documental</li> <li>- E-AULA</li> </ul>

SUC2: Analiza la correlación de variables para el modelo de solución	Analice con modelos de física la correlación de variables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinemática</li> <li>• Dinámica</li> <li>• Energía</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de análisis de dos modelos físicos	Documento E-aula
---	---	---	---	------------------

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su

implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas y talleres grupales		Describe las variables de un problema	Interpreta la relación entre variables	Destaca su compromiso con el autoaprendizaje de los modelos de la física
SUC 2 Talleres grupales Laboratorio		Diferencia la relación de variables	Clasifica las relaciones entre variables	Trabaja con responsabilidad, respetando protocolos de laboratorio

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Mediciones y unidades. Vectores.</li> </ul>	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano

Semana 2	Fuerzas: Equilibrio	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cinemática: Movimiento rectilíneo (desplazamiento, velocidad, aceleración. Movimiento curvilíneo. Movimiento bajo aceleración constante. Movimiento de proyectiles. Movimiento circular (velocidad angular, aceleración angular). Movimiento curvilíneo general en el plano.</li> </ul>	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 4	Movimiento relativo: Velocidad relativa. Movimiento relativo bajo traslación Uniforme. Movimiento relativo bajo rotación uniforme. Transformadas de Lorentz.	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<b>Dinámica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción.</li> <li>Ley de Inercia.</li> </ul>	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano.

	Momentum lineal.	-Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segunda Ley de Newton.</li> <li>• Tercera Ley de Newton. Fuerzas de fricción.</li> </ul>	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerzas de fricción en Fluidos. Sistemas masa variables.</li> </ul>	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento curvilíneo Fuerzas centrales</li> </ul>	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física

		Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<b>Energía</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Trabajo.</li> </ul>	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia. Energía cinética y potencial.</li> </ul>	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 13	Conservación de la energía	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano



Semana 14	Movimiento bajo fuerzas conservativas.	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión de curvas de energía potencial.</li> <li>• Teorema del virial</li> </ul>	-Alonso – Finn Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. -Huang Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Fondo Educativo Interamericano. -Resnick – Halliday Física: Parte I, Editorial CESCA -Sear – Zemansky Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

**SUC 1**

Profesor(a) universitario con experiencia mínima de tres años para ingenieros

Curso aprobado de evaluación y didáctica por competencia

Profesor(a) de física, evaluación positiva en los últimos tres años

**SUC 2**

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad, ingeniero mecánico con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en uso de dinámica en ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Explica las variables de un problema propuesto	54	24	48
<b>SUC 2</b> Analiza la correlación de variables para el modelo de solución	27	12	24
	81	36	72
Total horas	189		

El módulo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

MÓDULO: DESARROLLO DE ORGANIZACIONAL SISTÉMICO

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	DESARROLLO DE ORGANIZACIONAL SISTÉMICO
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinar, competencia de nivel inicial para aprender a gestionar. Esta competencia sirve para crear y desarrollar una empresa u organización. El estudiante aprende a conocer la cultura de una organización y la forma como él toma sus decisiones, visualizando la diferencia con los otros. Además de aprehender a tener una visión sistémica de las organizaciones.

Esta competencia indispensable para un Ingeniero Civil Industrial, y se profundizará en combinación con otras competencias, en paralelo con el desarrollo de la competencia de trabajo en equipo y liderazgo, además del enfoque sistémico, aplicando las herramientas aprendidas en este módulo y en los siguientes de la trayectoria formativa, integrando y consolidándose en la última parte de la carrera.

El profesional utiliza la competencia aprendida el resto de su vida profesional, para la gestión organizacional, pues le permite planificar, dirigir, organizar y controlar los grupos humanos con una perspectiva de liderazgo.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Examina empresas respecto a características de su desarrollo organizacional y configuración sistémica

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Identifica fenómenos organizados bajo enfoque de sistemas.
SUC2	Reconoce sus características personales para la toma de decisiones.
SUC3	Interpreta la estructura de las organizaciones de las empresas y entidades.
SUC4	Analiza las características de toma de decisiones de una empresa.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Identifica fenómenos organizados bajo enfoque de sistemas	Describe los fenómenos organizacionales	El pensamiento de sistemas como epistemología y sus diferentes aristas.  El enfoque de sistemas y el	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos enfoques de sistemas.	Documental y E-aula

		<p>enfoque cartesiano.</p> <p>La noción de sistemas como explicación de lo organizado.</p>		
SUC2 Reconoce sus características personales para la toma de decisiones	Explique sus características personales para la toma de decisiones	<p>El Individuo y el Grupo en la Organización</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría motivacionales: Maslow, Alderfer, Herzberg, McClelland, Fiedler,</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres teorías motivacionales para explicar sus características personales	-Documental -Casos -Encuesta
SUC3: Interpreta la estructura de las organizaciones de las empresas y entidades	Reconoce modelos de las estructuras organizacionales.	<p>Totalidades emergentes.</p> <p>El modelado de sistemas: componentes y relaciones.</p> <p>Modelos sistémicos de gestión.</p> <p>La cibernética como Modelo de gestión.</p>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos modelos sistémicos de gestión.	Empresa. Software para modelado. Casos. E-aula
SUC4: Analiza las características de toma de decisiones de una empresa	Categorice las características de cultura de una empresa para la toma de decisiones	<p>El cambio Organizacional</p> <p>Enfoques:</p> <p>Gestión del cambio a través del poder</p> <p>Gestión del cambio a través de la razón</p> <p>Gestión del cambio a través de la reeducación</p>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos enfoques que permita categorizar las características de cultura de una empresa.	Empresa Encuesta Documental

MODELO GENERAL DE RÚBRICA

**Estándares y rúbricas:**

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

**PLAN EVALUATIVO**

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.

- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** El proyecto es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Estudios de casos Proyectos		Identifique los fenómenos organizacionales	Define los fenómenos organizacionales mediante proyectos	Demuestra compromiso con el autoaprendizaje en estudios de casos y proyectos
SUC 2 Clases expositivas Talleres		Describe sus características personales	Distingue características de encuesta	Contrasta respetuosamente los resultados de las encuestas personales
SUC3 Clases expositivas Proyectos		Expone los modelos sistémicos en la gestión organizacional	Reconoce los componentes del modelo sistémico de gestión en las organizaciones	Trabaja con responsabilidad y de manera sistémica en los proyectos organizacionales
SUC4 Clases expositivas Proyecto práctico en empresa y su exposición		Distingue las características necesarias para la toma de decisiones en una empresa.	Inspecciona características de una empresa utilizando una encuesta	Demuestra iniciativa en el proyecto práctico en empresa

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	Los diferentes hitos epistemológicos en occidente.	Para todos igual -Bertalanffy, Ludwig von Teoría general de sistemas, Fondo de cultura

	<p>El pensamiento de sistemas como epistemología</p> <p>El Individuo y el Grupo en la Organización</p> <p>Gestión de la eficiencia: Personal, de grupo, de la organización.</p>	<p>económica, 1986 o superior.</p> <p>Checkland, Peter, Pensamiento de sistemas, Megabyte, 1996 o superior</p> <p>Acevedo, Ricardo, La noción de sistemas: principales exponentes. Facultad de ingeniería Upla. 2019</p> <p>-Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>- Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p>
Semana 2	El pensamiento de sistemas y sus diferentes aristas: el enfoque de	-Bertalanffy, Ludwig von



	<p>sistemas; los metasistemas; la noción de sistemas.</p> <p>El enfoque de sistemas y el enfoque cartesiano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El individuo: Conducta individual y diferencial, Motivación</li> <li>• Teoría motivacionales: Maslow, Alderfer, Herzberg, McClelland, Fiedler.</li> </ul>	<p>Teoría general de sistemas, Fondo de cultura económica, 1986 o superior.</p> <p>Checkland, Peter, Pensamiento de sistemas, Megabyte, 1996 o superior.</p> <p>Acevedo, Ricardo, La noción de sistemas: principales exponentes. Facultad de ingeniería Upla. 2019</p> <p>Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>- Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior</p>
Semana 3	Taller de enfoque de sistemas	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación, recompensa y motivación de conducta, el estrés y el individuo.</li> </ul>	<p>Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</li> <li>Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</li> <li>Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</li> </ul> <p>Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</li> <li>Koontz, Harold – Weihrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior</li> </ul>
Semana 4	<p>La noción de sistemas. Que se distingue cuando se distingue un sistema. Distinciones cartesianas y sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupos e influencias: Comportamiento del grupo, Teoría Formación de Grupos</li> </ul>	<p>Acevedo, Ricardo, La noción de sistemas: principales exponentes. Facultad de ingeniería Upla. 2019.</p> <p>Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento</li> </ul>

		<p>Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>- Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Wehrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior</p>
Semana 5	<p>La noción de sistemas como explicación de lo organizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de Conflictos, El poder y la política, Liderazgo.</li> </ul>	<p>Acevedo, Ricardo, La noción de sistemas: principales exponentes. Facultad de ingeniería Upla. 2019.</p> <p>Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>- Administración de recursos Humanos, 11ª Ed.,</p>

		<p>ISBN: 9687529652</p> <p>Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior</p>
Semana 6	Evaluación	
Semana 7	<p>Totalidades emergentes: Emergencia ontológica como base para el modelado de sistemas</p> <p>El modelado de sistemas: componentes y relaciones</p> <p><b>El Cambio Organizacional</b></p> <p>Modelo de intervención para el cambio organizacional</p> <p>Enfoques:</p> <p>Gestión del cambio a través del poder</p> <p>Gestión del cambio a través de la razón</p> <p>Gestión del cambio a través de la reeducación</p>	<p>Rosnay, Joel, El Macroscopio, AC, 1995 o superior.</p> <p>Acevedo, Ricardo, La noción de sistemas: principales exponentes. Facultad de ingeniería Upla. 2019.</p> <p>Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>- Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>Comunicación Organizacional, Logos</p>

		<p>Consortio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7<sup>º</sup> edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior</p>
Semana 8	<p>El modelado de sistemas: componentes y relaciones</p> <p>Modelo de intervención para el cambio organizacional. Cultura organizacional</p>	<p>Rosnay, Joel, El Macroscopio, AC, 1995 o superior</p> <p>Acevedo, Ricardo, La noción de sistemas: principales exponentes. Facultad de ingeniería Upla. 2019.</p> <p>Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11<sup>ª</sup> Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>- Administración de recursos Humanos, 11<sup>ª</sup> Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>Comunicación Organizacional, Logos Consortio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del</p>

		<p>Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Wehrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior</p>
Semana 9	<p>El modelado de sistemas: componentes y relaciones</p> <p>Modelo de intervención para el cambio organizacional. Clima Laboral</p>	<p>Rosnay, Joel, El Macroscopio, AC, 1995 o superior</p> <p>Acevedo, Ricardo, La noción de sistemas: principales exponentes. Facultad de ingeniería Upla. 2019.</p> <p>Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>- Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall</p>

		<p>Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Wehrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior</p>
Semana 10	<p>Taller de modelado de sistemas.</p> <p>Modelo de intervención para el cambio organizacional. Comunicación y capacitación</p>	<p>Rosnay, Joel, El Macroscopio, AC, 1995 o superior</p> <p>Acevedo, Ricardo, La noción de sistemas: principales exponentes. Facultad de ingeniería Upla. 2019.</p> <p>Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>- Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7º edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Wehrich, Heinz, Administración, Novena</p>

		Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior
Semana 11	Evaluación	
Semana 12	Modelos sistémicos de gestión	Beer, Stafford, Diagnosing the system for organizations, John Willey and sons, 1998 o superior Senge, Peter, la Quinta disciplina, Granica, 1995 o superior Acevedo, Ricardo, Unidades básicas de gestión. Facultad de ingeniería Upla. 2019. Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior - Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior - Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652 - Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652 Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior. - Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior. - Koontz, Harold – Weihrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill
	<b>Proceso de Compensación de Recursos Humanos</b> Remuneraciones	



		Interamericana, 1993 o superior
Semana 13	Modelos sistémicos de gestión. Evaluación parcial.  Programas de incentivos	<p>Beer, Stafford, Diagnosing the system for organizations, John Willey and sons, 1998 o superior</p> <p>Senge, Peter, la Quinta disciplina, Granica, 1995 o superior</p> <p>Acevedo, Ricardo, Unidades básicas de gestión. Facultad de ingeniería Upla. 2019.</p> <p>Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>- Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7º edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior</p>

Semana 14	<p>La cibernética como Modelo de gestión</p> <p>Programas de incentivos</p>	<p>Beer, Stafford, Diagnosing the system for organizations, John Willey and sons, 1998 o superior</p> <p>Senge, Peter, la Quinta disciplina, Granica, 1995 o superior</p> <p>Acevedo, Ricardo, La cibernética, Facultad de ingeniería Upla. 2019.</p> <p>Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</li> <li>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</li> <li>- Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</li> </ul> <p>Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</li> <li>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior</li> </ul>
Semana 15	La cibernética como Modelo de gestión	Beer, Stafford, Diagnosing the system for

	Beneficios y servicios	<p>organizations, John Willey and sons, 1998 o superior</p> <p>Senge, Peter, la Quinta disciplina, Granica, 1995 o superior</p> <p>Acevedo, Ricardo, La cibernetica, Facultad de ingeniería Upla. 2019.</p> <p>Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. 2012 o superior</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>- Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652</p> <p>Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H., Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7º edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz, Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior</p>
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

PERFIL DOCENTE

Ingeniero(a) Civil Industrial con experiencia en docencia universitaria  
 Posgrado magister o doctor  
 Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4  
 Experiencia en docencia universitaria en Comportamiento Organizacional y/o recursos humanos  
 y/o teoría de sistemas mayor a 3 años  
 Experiencia laboral al menos de 3 años  
 O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Identifica fenómenos organizados bajo enfoque de sistemas.	21	6	11
<b>SUC 2</b> Reconoce sus características personales para la toma de decisiones	21	5	10
<b>SUC 3</b> Interpreta la estructura de las organizaciones de las empresas y entidades	33	8	16
<b>SUC 4</b> Analiza las características de toma de decisiones de una empresa	33	8	17
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>27</b>	<b>54</b>
	189		

El módulo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a) civil industrial, además está asociado al aprendizaje basado en taller en aula, por lo cual es necesario un porcentaje del 57 % presencial para la aprehensión de la competencia.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
PROGRAMACIÓN INICIAL  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	PROGRAMACIÓN INICIAL
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo disciplinario que entrega competencia a nivel básico para proponer soluciones empleando programación en distintas áreas de aplicación, evaluando y diseñando soluciones a problemas de contexto en ingeniería.

Esta competencia se profundiza en combinación con otras de las trayectorias formativas, con las disciplinares y en paralelo con el desarrollo de trabajo autónomo y creatividad, aplicando las herramientas aprendidas.

El profesional utiliza las competencias aprendidas el resto de su trayectoria profesional, pues es básico para un profesional de la ingeniería diseñar soluciones en base a un pensamiento abstracto usando la programación de computadores.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas básicos en el contexto de la ingeniería mediante la programación.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC 1	Reconozca los elementos básicos de programación
SUC 2	Diagrama elementos básicos de programación utilizando estructuras selectivas e iterativas.
SUC 3	Programa aplicaciones para resolver problemas básicos mediante lenguaje de programación Python.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Reconozca los elementos básicos de programación	Describe un problema en base a módulos de programación.	Estructura general de un algoritmo: - conceptos de secuencialidad, - variables, - constantes y - diagrama de flujo. Conceptos de modularidad, y descomposición	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres elementos de la estructura general de un algoritmo y como mínimo escribe un programa usando bloques para Robot	Laboratorio de Computación, E-AULA, Sala de Clases, PSEInt, Trinket. Robot Mbot o similar
SUC2: Diagrama elementos básicos de programación utilizando estructuras selectivas e iterativas	Conecte elementos básicos de programación utilizando control de flujo mediante estructuras selectivas o iterativas	Estructuras selectivas simples y anidadas; - if, - if-else, - Case. Estructuras iterativas simples y anidadas; - Do/while, - While, - For.	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos cuatro estructuras selectivas o iterativas	Laboratorio de Computación, E-AULA, Sala de Clases, Robot Arduinos Mbot, Trinket.
SUC3: Programa aplicaciones para resolver problemas básicos mediante lenguaje de programación Python	Programe aplicaciones básicas utilizando Python	Sintaxis y estructuras selectivas en Python	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos un programa básico usando estructuras selectivas y uno con estructura iterativa en Python.	Laboratorio de Computación, EAULA, Sala de Clases, editor e intérprete Python.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### **Estándares y rúbricas:**

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar

de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

## PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más



objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

- **Proyecto:** El proyecto es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1: Clases expositivas, talleres grupales en laboratorio, uso de Robot.		Asocie la estructura general de un programa	Describe programas básicos	Desarrolla el pensamiento lógico y el autoaprendizaje
SUC 2: Clases expositivas, talleres grupales en laboratorio, uso de Robot.		Conecta estructuras selectivas e iterativas para un programa	Analiza soluciones alternativas utilizando programación	Desarrolla el pensamiento lógico y el trabajo en grupal
SUC 3: Clases expositivas, Desarrollo de proyectos.		Emplea la sintaxis y lógica de Python	Resuelve problemas básicos mediante la programación.	Comparte su experiencia e integra las vivencias de los otros grupos.

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	Conceptos básicos de: programa, programación, algoritmo. secuencialidad, variables, constantes .	Joyanes, L. (2017) Fundamentos de Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos. 4ta Ed.
Semana 2	Manejo de variables, constantes, conceptos de modularidad, descomposición.	Joyanes, L. (2017) Fundamentos de Programación, Algoritmos

	Representación mediante diagrama de flujo	y Estructuras de Datos. 4ta Ed.
Semana 3	Estructuras selectivas simples; if, if-else, Case.	Joyanes, L. (2017) Fundamentos de Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos. 4ta Ed.
Semana 4	Estructuras selectivas anidadas; if, if-else, Case. Representación mediante diagrama de flujo.	Joyanes, L. (2017) Fundamentos de Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos. 4ta Ed.
Semana 5	Evaluación 1	
Semana 6	Estructuras iterativas simples; Do/while, While, for.	Joyanes, L. (2017) Fundamentos de Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos. 4ta Ed.
Semana 7	Estructuras iterativas anidadas; Do/while, While, for. Representación mediante diagrama de flujo	Joyanes, L. (2017) Fundamentos de Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos. 4ta Ed.
Semana 8	Trabajo práctico mediante Robot	Joyanes, L. (2017) Fundamentos de Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos. 4ta Ed.
Semana 9	Trabajo práctico mediante Robot	Joyanes, L. (2017) Fundamentos de Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos. 4ta Ed.
Semana 10	Evaluación 2	
Semana 11	Instalación, uso de editor y compilador de Python, variables, tipos de datos, operadores aritméticos.	Brun A. Python Programming: A Step By Step Guide From Beginner To Expert. 2019

Semana 12	Sintaxis y de control flujo en Python: If, elif, else.	Brun A. Python Programming: A Step By Step Guide From Beginner To Expert. 2019
Semana 13	Sintaxis y estructuras de control en Python: for, while.	Brun A. Python Programming: A Step By Step Guide From Beginner To Expert. 2019
Semana 14	Sintaxis y estructuras de control en Python: for, while.	Brun A. Python Programming: A Step By Step Guide From Beginner To Expert. 2019
Semana 15	Trabajo en proyecto	
Semana 16	Exposición proyecto	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

#### PERFIL DOCENTE

Ingeniero(a) en Informática o Ingeniero Civil Informático.

Magíster o Doctorado en el área.

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años.

Capacitación en evaluación y didáctica por competencias.

Uso de robot arduinos Mbot.

Conocimiento de Lenguaje Phyton.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Reconoce los elementos básicos de programación	9	4	8
<b>SUC 2</b> Diagrama elementos básicos de programación utilizando estructuras selectivas e iterativas	32	14	28
<b>SUC 3</b> Programa aplicaciones para resolver problemas básicos mediante lenguaje de programación Python	40	18	36

	81	36	72
Total horas	189		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

FÍSICA MECÁNICA DE CUERPOS RÍGIDOS

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	FÍSICA MECÁNICA DE CUERPOS RÍGIDOS
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería. La Mecánica de cuerpo rígido es un módulo de nivel básico de abstracción.

Se estudia y aplican las leyes de Newton orientadas a la resolución de distintos problemas asociados a la mecánica de cuerpo rígido.

La proyección de esta competencia es muy importante para la formación de un ingeniero, porque instala las bases para el razonamiento físico, el cual se hará extensivo en el estudio de las otras áreas de la física, por esta razón en el avance de la trayectoria formativa se profundiza, llegando a la abstracción de modelos reales de contexto, problemas más complejos, que se encuentran en la fenomenología natural.

El profesional utilizará la competencia aprendida el resto de su vida, pues le permite abstraer y construir modelos de problemas reales, para resolverlos.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas de contexto con mecánica de cuerpo rígido a nivel básico.

Se utiliza el verbo "resolver" que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Identifica las variables de un problema propuesto.
SUC2	Analiza la correlación de variables para el modelo de solución.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Identifica las variables de un problema propuesto	Identifique variables	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sistema de partículas</b></li> <li>- <b>Movimiento oscilatorio</b></li> <li>- <b>Campo gravitacional</b></li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos modelos de física para identificar las	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documental</li> <li>- E-AULA</li> </ul>

			variables de un problema propuesto	
SUC2: Analiza la correlación de variables para el modelo de solución	Analice la correlación de variables	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sistema de partículas</b></li> <li>- <b>Movimiento oscilatorio</b></li> <li>- <b>Campo gravitacional</b></li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos modelos de física para analizar la correlación de variables de un problema propuesto	Documento E-aula

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean

más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
	SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas y talleres grupales	Describe las variables de un problema	Interpreta la relación entre variables	Destaca compromiso con el auto aprendizaje
SUC 2 Talleres grupales Laboratorio	Explica relación de variables	Clasifica la relación entre variables	Trabaja con responsabilidad respetando protocolos de laboratorio



CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>Sistema de Partículas</b></p> <p><b>a) Dinámica de un Sistema de Partículas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de muchas partículas.</li> <li>• Centro de masa.</li> <li>• Momentum lineal de una partícula y de muchas partículas.</li> </ul> <p>Conservación del momentum lineal.</p>	<p>-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano.</p> <p>- Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física</p> <p>-Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA</p> <p>- Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano</p>
Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía de un sistema de partículas.</li> <li>• Momentum angular de un sistema de partículas.</li> <li>- Colisiones.</li> </ul>	<p>-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano.</p> <p>- Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física</p> <p>-Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA</p> <p>- Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano</p>
Semana 3	<p><b>b) Dinámica de Rotación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momentum angular de un cuerpo rígido.</li> <li>- Cálculo del momento de Inercia.</li> <li>- Ecuación del movimiento de rotación de un cuerpo rígido.</li> </ul>	<p>-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano.</p> <p>- Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física</p> <p>-Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA</p>

		- Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía cinética de la rotación. Movimiento giroscópico.</li> </ul>	-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. - Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física  -Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA  - Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<b>Movimiento Oscilatorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas oscilatorios.</li> <li>• Oscilador armónico simple.</li> <li>- Movimiento armónico simple.</li> </ul>	-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. - Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física  -Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA  - Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía en el movimiento armónico simple.</li> <li>• Aplicaciones del movimiento armónico simple.</li> </ul>	-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. - Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física  -Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA

		- Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento armónico simple y su relación con el movimiento circular.</li> <li>- Combinaciones de movimientos armónicos simples.</li> <li>- Oscilaciones amortiguadas.</li> </ul>	<p>-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano.</p> <p>- Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física</p> <p>-Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA</p> <p>- Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano</p>
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oscilaciones forzadas.</li> <li>- Impedancia de un oscilador.</li> <li>- Osciladores acoplados.</li> </ul>	<p>-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano.</p> <p>- Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física</p> <p>-Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA</p> <p>- Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano</p>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oscilaciones forzadas.</li> <li>• Impedancia de un oscilador.</li> </ul> <p>Osciladores acoplados.</p>	<p>-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano.</p> <p>- Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física</p> <p>-Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA</p>

		- Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Newton y la ley de gravitación universal.</li> <li>- La constante de gravitación universal.</li> <li>- Gravedad en la superficie de la Tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano.</li> <li>- Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física</li> <li>-Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA</li> <li>- Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano</li> </ul>
Semana 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía potencial gravitatoria.</li> <li>• Movimiento general bajo la interacción gravitacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano.</li> <li>- Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física</li> <li>-Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA</li> <li>- Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano</li> </ul>
Semana 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo gravitacional.</li> <li>- Campo gravitacional debido a un cuerpo esférico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano.</li> <li>- Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física</li> <li>-Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA</li> <li>- Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria,</li> </ul>

		Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio de equivalencia.</li> <li>• La gravitación y las fuerzas intermoleculares.</li> </ul>	-Alonso – Finn. (2012) Física: Volumen I Mecánica. Editorial Fondo Educativo Interamericano. - Bueche, Fredirick. (2013). Fundamentos de Física  -Resnick – Halliday. (2014). Física: Parte I, Editorial CESCA  - Sears – Zemansky. (2016). Física Universitaria, Editorial Fondo Educativo Interamericano
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

**SUC 1**

Profesor(a) universitario con experiencia mínima de tres años para ingenieros

Curso aprobado de evaluación y didáctica por competencia

Profesor(a) de física, evaluación positiva en los últimos tres años

**SUC 2**

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad, ingeniero mecánico con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en uso de dinámica en ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b>	54	24	48

Identifica las variables de un problema propuesto			
<b>SUC 2</b> Analiza la correlación de variables para el modelo de solución	27	12	24
	81	36	72
Total horas	189		

El módulo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

ACTIVIDAD CURRICULAR DE INTEGRACION

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ACTIVIDAD CURRICULAR DE INTEGRACIÓN
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Este módulo permite la certificación de concreción del nivel de Bachiller de la Universidad de Playa Ancha. Corresponde a una evaluación integral de las competencias adquiridas en los dos primeros años de su trayectoria formativa.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resolver problema de contexto para la toma de decisiones.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	
SUC2	

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO CONCRECIÓN APRENDIZAJE	DE DEL	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS

### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

#### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos	Nivel de desempeño por debajo del	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro	Nivel de desempeño que supera lo	Nivel excepcional de desempeño de la competencia,



del desempeño de la competencia.	esperado para la competencia.	de la competencia.	esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	excediendo todo lo esperado.
----------------------------------	-------------------------------	--------------------	--	------------------------------

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

#### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas y talleres grupales				
SUC 2 Talleres grupales Laboratorio				

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1		
Semana 2		
Semana 3		
Semana 4		
Semana 5		
Semana 6		
Semana 7		
Semana 8		
Semana 9		
Semana 10		
Semana 11		
Semana 12		
Semana 13		
Semana 14		
Semana 15		
Semana 16		
Semana 17		
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Este módulo será evaluado por una Comisión examinadora, la cual estará conformada por al menos 3 académicos(as) del Departamento.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
	8		127
Total horas	135		

## Problema de contexto 1

Industrias TIGRE CHILE S.A. es una fábrica de tubería de PVC que tiene cinco años en el mercado con una participación en dicho mercado del 40% aproximadamente. Producto de un crecimiento en el área de construcción y el hecho que el gobierno ha decidido desarrollar nuevos proyectos, se ha creado una demanda adicional por la utilización de dicha tubería para suministro de redes agua potable, drenajes, colectores aguas lluvia, alcantarillado, y transporte de cables eléctricos. Es Así como la industria de tuberías de PVC ha alcanzado un crecimiento anual cercano al 30% anual en los últimos años, el cual se espera continúe durante los siguientes años. La función de cantidad demandada se puede resumir como:

$Q = 4000 - 40P$  siendo  $Q$  = Cantidad Demandada y producida  $P$  = Precio de Venta. Por otra parte, la función de costos corresponde a  $C = 15000 + 20Q$ ; siendo  $C$  = Costo total y  $Q$  cantidad producida y Demandada. La producción actual promedio mensual de empresa TIGRE CHILE S.A. es de 1.350 toneladas mensuales con un precio de US\$ 760 la tonelada FOB procedencia Mexico-Golfo, correspondiendo un adicional del 2% de flete total y 0.25% de seguro total, para llegar a puerto de Valparaíso; cifra que se debe adicionar 10% derechos de internación (ad valorem); IVA y transporte a Santiago (\$ 400.000 por camión de 100 tons), lugar donde se encuentra casa matriz de empresa TIGRE CHILE S.A.

Normalmente el margen de utilidad corresponde en promedio a un 30% sobre el precio de venta, pero estos márgenes han venido disminuyendo producto de mayores costos de producción por menor eficiencia y mayor competencia interna del país.

Cabe señalar que en la fabricación de tuberías de PVC interviene una mezcla que está compuesta por Carbonato de Calcio, Colorantes, PVC, Estabilizantes, y otros componentes menores, los cuales en industrias especializadas se realiza por métodos automáticos, pero en TIGRE se utilizan métodos manuales de pesaje y carga del mezclador. Un nuevo mezclador automático vale del orden de US\$ 150.000 pero permite alcanzar exactitud en pesaje y mezcla.

Por otra parte, toda tubería debe ser controlada por un Sistema interno de control de Calidad sujeto a las normas NCH 299 basadas en normas ISO, las cuales además son auditadas por un organismo externo denominado CESMEC, los cuales realizan muestreo por lotes de producción acorde a dicha norma NCH 299. Dicho organismo de Control de Calidad ha estado a punto de retirar su certificación a la empresa TIGRE CHILE S.A., por no cumplir con los estándares mínimos de calidad que requiere la norma chilena (pruebas de impacto, presión, estanqueidad, etc.).

Lo anterior ha implicado que un porcentaje importante de la producción (15%) ha sido rechazada por CESMEC, no pudiendo ser vendida en el mercado local Chileno con la consiguiente pérdida económica. Se han diseñado sistemas para reciclar los tubos que no cumplen con los estándares productivos de calidad, pero se requiere comprar un pulverizador adicional que procesa 500Kg-Hr y tiene un costo de US\$ 80.000 FOB de procedencia USA. (Suponer costos de flete y seguros).

Adicionalmente las tuberías están siendo fabricadas con un sobrepeso del 2% lo que implica si bien es un mejor producto que se entrega al mercado por su solidez, tiene un mayor costo de producción asociado por sobredimensionado técnico. Un equipo automático que controle y rectifique espesores de tuberías PVC cuesta alrededor de US\$ 130.000 CIF Valparaíso.

Adicionalmente, los pedidos de clientes por venta de producto corresponden a una buena logística y excelente relación producto de lo cual éstos pedidos se han ido incrementando, al punto que se necesita implantar al menos otro turno a fin de trabajar 24 horas por siete días a la semana y lograr una meta productiva dentro de los estándares de 2.500 toneladas mes cumpliendo al mismo tiempo con las normas que impone la empresa CESMEC. Por lo anterior, se hace necesario al menos un nuevo turno dado que la demanda y lo vendido no puede ser satisfecho por los volúmenes y horarios de producción actuales generando un deterioro del clima laboral y conflictos entre las áreas de

producción y Ventas. El turno actual de proceso es de 8:30 Horas a 18:30 Horas de Lunes a Viernes, debiendo prender las máquinas a lo menos 2 horas antes del comienzo del turno (SETUP) con el consiguiente consumo de energía eléctrica cuyo monto mensual es de \$4.800.000 con un recargo del 3% por bajo factor de potencia producto de disponer de motores eléctricos en la planta que proveen carga inductiva. En cuanto a facturación, esta es lenta y llega en forma tardía a los clientes (15 días después de entregado el producto) generando malestar entre los clientes por desfase entre ingreso del producto a sus bodega y recepción de factura respectiva.

**Se requiere trabajo en equipo (3 alumnos) para obtener:**

a) Su plan de acción para desarrollar un sistema productivo para trabajar en forma continua siete días a la semana por 24 horas, agregando un incentivo al personal de producción y optimización de sistemas de producción de calidad realizando las inversiones necesarias que justifiquen los montos involucrados con un mínimo de rentabilidad esperada del 5% anual real, considerando que el país tiene una inflación del 3% anual.

b) Determinar precio que permita maximizar el ingreso económico de la empresa y el precio determinado para maximizar la utilidad acorde a las funciones de Demanda y Costos señalada en enunciado. Analice diferencia entre ambos valores y justifique su diferencia si existiese.

c) Dibuje el layout de la planta productiva y el flujo de material desde materia prima hasta transporte a clientes, identificando aspectos de logística relevantes que minimicen los costos asociados a bodegaje y transporte.

d) Detalle la norma NCH 299 y los controles de calidad necesarios en esta industria a fin de minimizar las pérdidas.

e) Que método productivo recomendaría utilizar para producir tubería plástica producción de tubería por vacío o presión? Justifique su respuesta.

f) ¿Es justificable el sistema de acopio de material JIT (Just in Time) u otro alternativo.?

g) Cuales son las variables a su entender de mayor relevancia en el proceso productivo que impactan la producción?

h) Que sugiere realizar con tubería que no cumple los estándares de la norma NCH299?

i) En cuanto a personal cual es a su entender la estructura óptima y sistemas a integrar de motivación e incentivos a fin de lograr metas de producción en forma eficiente y eficaz?

j) Que metodología sugiere para obtener un mejor clima laboral y evitar conflictos entre áreas de Ventas y Producción?

k) Como realizaría automatización de la planta o utilizaría algún ERP, SAP o similar, señale su Carta Gantt del proyecto informático asociado a dicha optimización. Lo anterior a fin de evitar malestar de clientes entre mercadería recibida y su contabilización por medio de la facturación.

## Problema de contexto 2

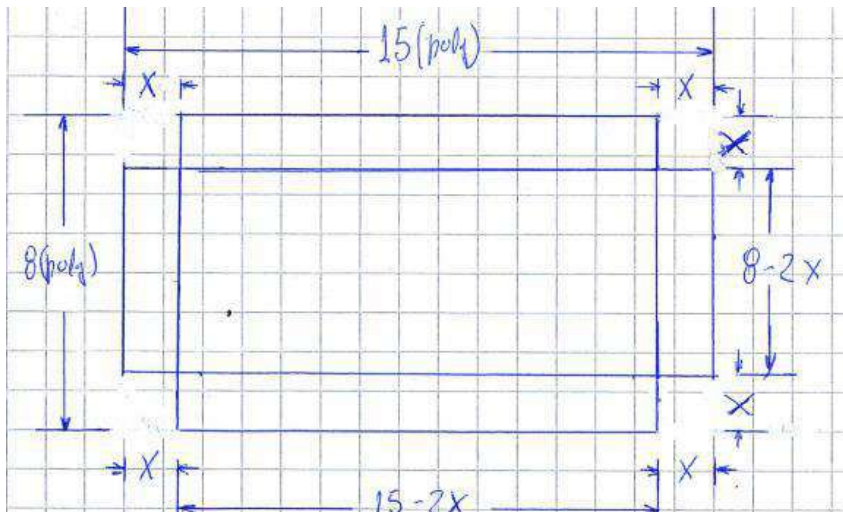
Las últimas emergencias ambientales ocurridas en Quintero han causado conmoción internacional, por lo que la autoridad política se ha visto obligada a realizar mayores controles en los cumplimientos de la normativa ambiental y se visualiza una alta demanda de diferentes elementos relacionados con la protección del medio ambiente.

Se supo de buenas fuentes que parte del problema de contaminación es producto de la mezcla de sustancias tóxicas ubicada principalmente en tambores de 208 lts, por lo que la autoridad exigirá la existencia de lugares de acopio o receptáculos metálicos de acuerdo a norma.

1.- Un fabricante de receptáculos de una fina y carísima aleación metálica muy resistente a la corrosión provocada por una amplia gama de compuestos líquidos tóxicos, tiene a su disposición planchas de esta aleación especial, que miden 8 (pulgadas) de ancho por 15 (pulgadas) de largo y tienen un espesor de 3 (mm), con las que debe fabricar los receptáculos, para ello debe recortar a cada plancha un cuadrado en cada de sus cuatro esquinas.

Estos receptáculos se utilizan para colocarlos debajo de los tambores de 208 (Lt) de capacidad que contienen estos líquidos, para contenerlos en caso de un derrame, ya sea por falla de una válvula, que el tambor sea perforado, etc.; la norma chilena exige que la capacidad volumétrica del estanque sea un 10 % superior al volumen que puede contener un tambor.

¿Cuál debe ser el tamaño de la arista del cuadrado a recortar en cada uno de los vértices, para que el volumen de los recipientes, que resultan al doblar hacia arriba y soldar las “aletas” resultantes del corte de las cuatro esquinas de cada plancha, tenga un volumen máximo?



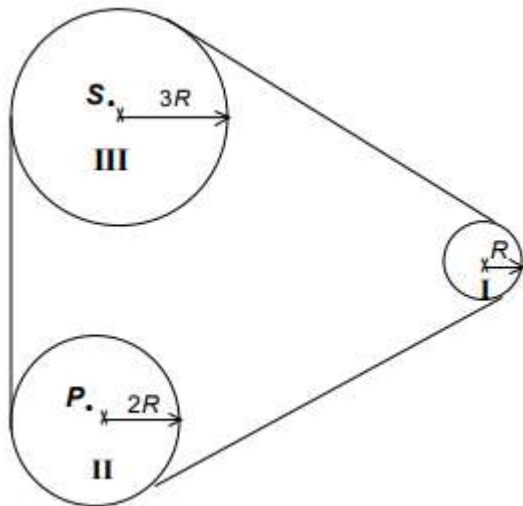
### Problema de contexto 3

En una industria textil, existen diversos mecanismos para transmitir potencia. Uno de ellos corresponde al que se presenta en la figura y consiste en tres poleas, **I, II y III**, de radios **R, 2R y 3R**. Dichas poleas giran conectados por una correa que no resbala y es inextensible.

Al ingeniero o ingeniera a cargo de la operación del mecanismo, se le ha encargado pronunciarse respecto a cuál es la relación entre las velocidades tangenciales de los pernos **P y S** ( $V_p/V_s$ ) los cuales se encuentran ubicados en las poleas II y III, a una distancia de  $R/2$  de cada centro de giro de las poleas correspondientes.

Es importante conocer esta relación de velocidades, porque mediante este conocimiento se procederá a efectuar estudios de tolerancia en cuando a ajuste de los pernos señalados.

¿Cuál es la razón  $V_p/V_s$  que debiese informar el ingeniero o ingeniera?



**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
CÁLCULO MULTIVARIABLE  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	CÁLCULO MULTIVARIABLE PARA INGENIEROS(AS)
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Competencia disciplinaria, para resolver problemas de ingeniería que permite desarrollar la persistencia y el pensamiento lógico, utilizando el cálculo multivariable como herramienta para la Resolución de problemas. En el módulo el estudiante aprende los conceptos de integración en varias variables que permitirá por ejemplo calcular volúmenes de diferentes elementos.

La complejidad actual de este módulo viene dada con la necesidad de conocer y aplicar herramientas para la solución de problemas para la trayectoria formativa en ingeniería.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo. Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: diseño, problemas de logística y medio ambiente.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Utiliza saberes de la disciplina de cálculo multivariable para problemas fundamentales de ingeniería.

Se utiliza el verbo "utilizar" que corresponde al cuarto nivel cognitivo de la Taxonomía Marzano, y es un requerimiento básico para ingeniería.

Fuente: Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza situaciones que le permiten plantear un problema para su solución.
SUC2	Calcula soluciones de problemas de contexto de ingeniería.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza situaciones que le permiten plantear un	Analice situaciones planteando problemas	-Nociones de Topología y Geometría Vectorial en $\mathbb{R}^n$ -Norma y Distancia Euclideana	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos cuatro modelos multivariados para	- Documental - E-AULA



problema para su solución		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nociones de Topología</li> <li>-Diferenciación en <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>-Geometría de las Funciones Reales</li> <li>Funciones con Valores Vectoriales</li> <li>Derivadas de Orden Superior</li> <li>-Diferenciación Vectorial</li> <li>-Integración en <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>Integración</li> <li>Integrales de Línea y Superficie</li> <li>Campos Conservativos</li> </ul>	analizar situaciones y plantear problemas de los casos propuestos	
SUC2: Calcula soluciones de problemas de contexto de ingeniería	Calcule soluciones de problemas de ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nociones de Topología y Geometría Vectorial en <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>-Norma y Distancia Euclídeana</li> <li>Nociones de Topología</li> <li>-Diferenciación en <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>-Geometría de las Funciones Reales</li> <li>Funciones con Valores Vectoriales</li> <li>Derivadas de Orden Superior</li> <li>Diferenciación Vectorial</li> <li>-Integración en <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>Integración</li> <li>Integrales de Línea y Superficie</li> <li>Campos Conservativos</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos cuatro modelos multivariantes para calcular soluciones de problemas de ingeniería propuestos	Documental E-aula

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a)

empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

##### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En él pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.

- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
	SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases presenciales y talleres grupales	Infiere situaciones que le permiten plantear un problema	Explica el problema planteado	Destaca compromiso con su autoaprendizaje de los modelos
SUC 2 Talleres grupales Aprendizaje basado en problemas Exposiciones	Ejemplifica los modelos multivariantes con problemas de contexto	Calcula la relación entre variables de un problema de contexto	Trabaja colaborativamente en equipo

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<b>UNIDAD I: Nociones de Topología y Geometría Vectorial en <math>\mathbb{R}^n</math></b> <b>Norma y Distancia Euclideana</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El concepto de Norma. Propiedades.</li> <li>• El concepto de Distancia. Propiedades.</li> </ul> Distancia entre un punto y un conjunto. Distancia entre conjuntos.	-Courant, R. & John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior. - Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior - Taylor & Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior. - Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior

		<p>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</p> <p>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</p> <p>- Marsden, J. &amp; Tromba, A Marsden, J. &amp; Tromba, A</p>
Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de Producto Interno, ejemplos y propiedades.</li> <li>• El producto cruz o vectorial en 3 Propiedades.</li> </ul> <p>Relaciones entre el producto interno y el producto cruz.</p>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</p> <p>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</p> <p>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</p> <p>- Marsden, J. &amp; Tromba, A Marsden, J. &amp; Tromba, A</p>
Semana 3	<p><b>Nociones de Topología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El concepto de Topología. Ejemplos.</li> <li>• Topología inducida por la norma euclideana.</li> <li>• Vecindad de un punto. Ejemplos.</li> <li>• Conjunto abierto y Conjunto Cerrado.</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p>

	Ejemplos y propiedades.	<p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</p> <p>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</p> <p>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</p> <p>- Marsden, J. &amp; Tromba, A Marsden, J. &amp; Tromba, A</p>
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interior, Frontera y Exterior de un conjunto. Ejemplos y propiedades.</li> <li>• Punto de acumulación y de adherencia. Ejemplos y propiedades. Conjunto acotado, denso, compacto, conexo y arcoconexo. Ejemplos</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</p> <p>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</p> <p>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</p> <p>- Marsden, J. &amp; Tromba, A Marsden, J. &amp; Tromba, A</p>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<b>Diferenciación en <math>\mathbb{R}^n</math></b> <b>Geometría de las Funciones Reales</b>	Courant, R. & John, F Introducción al Cálculo y al

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El concepto de función con valores reales. Gráfica, curva de nivel y superficie de nivel. Problemas de aplicación.</li> <li>• Sucesiones en varias variables (2 y 3 variables). Convergencia.</li> <li>• Límite y continuidad.</li> <li>• Derivadas y diferenciales. Propiedades.</li> <li>• Gradiente y derivadas direccionales. Plano tangente.</li> <li>Derivadas parciales.</li> </ul>	<p>Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</li> <li>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</li> <li>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</li> <li>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</li> <li>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</li> <li>- Marsden, J. &amp; Tromba, A Marsden, J. &amp; Tromba, A</li> </ul>
Semana 7	<p><b>Funciones con Valores Vectoriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trayectoria (o curva), velocidad, torsión y curvatura.</li> <li>• Longitud de un arco de curva.</li> <li>• Campos vectoriales.</li> <li>• La Divergencia y el Rotacional de un campo vectorial.</li> </ul> <p>Propiedades de la Divergencia y el Rotacional.</p>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</li> <li>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</li> <li>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</li> <li>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</li> <li>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</li> </ul>

		- Marsden, J. & Tromba, A Marsden, J. & Tromba, A
Semana 8	<b>Derivadas de Orden Superior</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polinomio de Taylor. Ejemplos y ejercicios.</li> <li>• Concepto de error diferencial. Teorema de Taylor.</li> <li>• Extremos de una función.</li> <li>• Extremos con restricciones y multiplicadores de Lagrange.</li> </ul>	Courant, R. & John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior. - Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior - Taylor & Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior. - Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior - Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior - Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior - Marsden, J. & Tromba, A Marsden, J. & Tromba, A
Semana 9	<b>Diferenciación Vectorial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaciones lineales.</li> <li>• Diferencial de una función vectorial. Propiedades. Jacobiano.</li> <li>• Teorema de la función inversa. Aplicaciones a la ingeniería.</li> <li>• Teorema de la función implícita. Aplicaciones a la ingeniería.</li> </ul>	Courant, R. & John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior. - Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior - Taylor & Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior. - Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior

		<p>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</p> <p>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</p> <p>- Marsden, J. &amp; Tromba, A Marsden, J. &amp; Tromba, A</p>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p><b>Integración en <math>\mathbb{R}^n</math></b>  <b>Integración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integral doble sobre un rectángulo y sobre regiones más generales.</li> <li>• Cambio de orden de integración.</li> <li>• Integrales Impropias.</li> </ul> <p>Coordenadas cilíndricas y esféricas.</p>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</p> <p>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</p> <p>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</p> <p>- Marsden, J. &amp; Tromba, A Marsden, J. &amp; Tromba, A</p>
Semana 12	<p>La integral triple  <b>Integración en <math>\mathbb{R}^n</math></b>  <b>Integración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integral doble sobre un rectángulo y sobre regiones más generales.</li> <li>• Cambio de orden de integración.</li> <li>• Integrales Impropias.</li> </ul> <p>Coordenadas cilíndricas y esféricas.</p>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p>



		<p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</p> <p>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</p> <p>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</p> <p>- Marsden, J. &amp; Tromba, A Marsden, J. &amp; Tromba, A</p>
Semana 13	<p><b>Integrales de Línea y Superficie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integral sobre una curva.</li> <li>• Integrales de línea. Aplicaciones a la ingeniería.</li> <li>• Superficies parametrizadas.</li> </ul> <p>Integrales de superficies. Aplicaciones a la ingeniería.</p>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</p> <p>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</p> <p>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</p> <p>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</p> <p>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</p> <p>- Marsden, J. &amp; Tromba, A Marsden, J. &amp; Tromba, A</p>
Semana 14	<p><b>Campos Conservativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema de Green.</li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed.</p>

	Teorema de Stokes.	<p>Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</li> <li>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</li> <li>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</li> <li>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</li> <li>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</li> <li>- Marsden, J. &amp; Tromba, A Marsden, J. &amp; Tromba, A</li> </ul>
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El concepto de campo conservativo.</li> <li>• Teorema de Gauss. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones a la ingeniería.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Courant, R. &amp; John, F Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Ed. Limusa-Wiley, México, 1971 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rudin, W Principios de Análisis Matemático, Mc Graw-Hill, Madrid, 1966 o superior</li> <li>- Taylor &amp; Wade Cálculo Diferencial e Integral, Ed. Limusa-Wiley, México, 1978 o superior.</li> <li>- Apostol, T. Calculus, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior</li> <li>- Fulk, E Cálculo Avanzado, Ed. Limusa Wiley, México, 1974 o superior</li> <li>- Lipschutz, S Topología General, Ed. McGraw-Hill, Serie Schaum, Colombia, 1970 o superior</li> </ul>

		- Marsden, J. & Tromba, A Marsden, J. & Tromba, A
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

**SUC 1**

Profesor(a) universitario con experiencia de mínimo 3 años a Ingenieros

Magister o Doctor de evaluación o didáctica

Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia

Profesor(a) de matemáticas con especialización en cálculo

Evaluación positiva en los últimos tres años

**SUC 2**

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años de ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza situaciones que le permiten plantear un problema para su solución	54	24	48
<b>SUC 2</b> Calcula soluciones de problemas de contexto de ingeniería	27	12	24
Total	81	36	72
	189		

El módulo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
MÓDULO: PROGRAMACIÓN AVANZADA  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	PROGRAMACIÓN AVANZADA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Es un Módulo Nuclear, cuya competencia es de nivel intermedio, para proponer soluciones basadas en programación en distintas áreas de aplicación, evaluando y seleccionando experiencias para el diseño de soluciones a problemas básicos de ingeniería. Esta competencia profundiza en combinación con otras competencias de las trayectorias formativas con las competencias disciplinares y en paralelo con el desarrollo de la competencia de la creatividad. El profesional utiliza las competencias aprendidas en el ejercicio de su profesión, pues es relevante para un Ingeniero analizar y diseñar soluciones en base a un pensamiento abstracto y lógico utilizando la programación.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas de distintas áreas de aplicación en el campo de la ingeniería a través de la programación.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC 1	Expresa instrucciones en lenguaje de programación Python.
SUC 2	Analiza programas de complejidad media utilizando estructuras de datos y funciones bajo el lenguaje de programación Python
SUC 3	Construye soluciones a problemas de ingeniería básicos mediante la programación en lenguaje Python

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS

SUC1: Expresa instrucciones en lenguaje de programación Python	Examine programas básicos con la sintaxis de Python	Estructura general de un programa y Sintaxis y control de flujo en lenguaje Python.	Examina al menos tres tipos de programas básicos en lenguaje Python a) utilizando estructuras secuenciales b) utilizando estructuras selectivas c) utilizando estructuras iterativas	Laboratorio de Computación, E-AULA, Sala de Clases, editor y compilador Python.
SUC2: Analiza programas de complejidad media utilizando estructuras de datos y funciones bajo el lenguaje de programación Python	Seleccione estructuras de datos en Python para programar	Subprogramas y funciones, Estructuras de datos en Python: Listas, Tuplas, secuencias, Conjuntos, Diccionarios	Prueba aplicando funciones y estructuras de datos en al menos un caso de programación aplicada	Laboratorio de Computación, EAULA, Sala de Clases, editor y compilador Python.
SUC3: Construye soluciones a problemas de ingeniería básicos mediante la programación en lenguaje Python	Programe algoritmos utilizando el lenguaje Python	Manejo de archivos y librerías estándar en Python	Produce al menos un programa básico para un caso aplicado usando archivos.	Laboratorio de Computación, EAULA, Sala de Clases, editor y compilador Python.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
---	---	---	---	---

Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

#### **Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Proyecto:** El proyecto es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.

- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1: Clases expositivas, talleres grupales en laboratorio, aprendizaje basado en problemas.		Expresa la estructura general de un programa bajo la sintaxis de Python	Analiza programas básicos en Python.	Destaca su compromiso con el autoaprendizaje de Python
SUC 2: Clases expositivas, talleres grupales en laboratorio.		Distingue las estructuras de datos de Python	Prueba estructuras de datos en Python para programar	Trabaja colaborativamente en talleres
SUC 3: Clases expositivas, Desarrollo de proyectos y Exposición entre pares.		Clasifique librerías estándar para programación en Python	Programa a nivel básico para resolver un problema.	Comparte su experiencia e integra las vivencias de los otros grupos en exposición del problema.

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	Estructura general de un programa: Algoritmos, Programa, programación, lenguajes de programación, tipos de instrucciones.	Joyanes, L. Fundamentos de Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos. 4ta Ed.
Semana 2	Sintaxis y control de flujo en lenguaje Python: Variables, tipos de datos, operadores aritméticos, If, For, Range().	Brun A. Python Programming: A Step By Step Guide From Beginner To Expert. 2019
Semana 3	Subprogramas y funciones: paso parámetros, llamadas de retorno y	Brun A. Python Programming: A Step By Step Guide From Beginner To Expert.



	recursivas.	2019
Semana 4	Subprogramas y funciones: paso parámetros, llamadas de retorno y recursivas.	Brun A. Python Programming: A Step By Step Guide From Beginner To Expert. Ed. 2019
Semana 5	Evaluación 1	
Semana 6	Estructuras de datos en Python: Listas, Tuplas, secuencias, Conjuntos, Diccionarios.	Merelo, JJ. Aprende a programar en Python como si estuvieras en el siglo XXI. Ed. 2018
Semana 7	Estructuras de datos en Python: Listas, Tuplas, secuencias, Conjuntos, Diccionarios.	Merelo, JJ. Aprende a programar en Python como si estuvieras en el siglo XXI. Ed. 2018
Semana 8	Estructuras de datos en Python: Listas, Tuplas, secuencias, Conjuntos, Diccionarios.	Merelo, JJ. Aprende a programar en Python como si estuvieras en el siglo XXI. Ed. 2018
Semana 9	Estructuras de datos en Python: Listas, Tuplas, secuencias, Conjuntos, Diccionarios.	Merelo, JJ. Aprende a programar en Python como si estuvieras en el siglo XXI. Ed. 2018
Semana 10	Evaluación 2	
Semana 11	Manejo de archivos en Python: Objeto File, apertura, lectura y cierre.	Merelo, JJ. Aprende a programar en Python como si estuvieras en el siglo XXI. Ed. 2018. Material en línea. <a href="https://docs.python.org/3/contents.html">https://docs.python.org/3/contents.html</a>
Semana 12	Manejo de archivos en Python: Objeto File, apertura, lectura y cierre.	Merelo, JJ. Aprende a programar en Python como si estuvieras en el siglo XXI. Ed. 2018. Material en línea. <a href="https://docs.python.org/3/contents.html">https://docs.python.org/3/contents.html</a>
Semana 13	Librerías estándar de Python: Módulos OS, SYS, Entrada y Salida.	Merelo, JJ. Aprende a programar en Python como si estuvieras en el siglo XXI. Ed. 2018. Material en línea. <a href="https://docs.python.org/3/contents.html">https://docs.python.org/3/contents.html</a>
Semana 14	Librerías estándar de Python: Módulos OS, SYS, Entrada y Salida.	Merelo, JJ. Aprende a programar en Python como si estuvieras en el siglo XXI. Ed. 2018. Material en línea. <a href="https://docs.python.org/3/contents.html">https://docs.python.org/3/contents.html</a>
Semana 15	Trabajo en proyecto	
Semana 16	Exposición proyecto	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) en Informática o Ingeniero Civil Informático

Magister en Informática.

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Manejo en evaluación y didácticas por competencias

Conocimiento de Lenguaje Phyton.

O perfil que apruebe la comisión curricular

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Expresa instrucciones en lenguaje de programación Python	6	3	6
<b>SUC 2</b> Analiza programas de complejidad media utilizando estructuras de datos y funciones bajo el lenguaje de programación Python	24	12	24
<b>SUC 3</b> Construye soluciones a problemas de ingeniería básicos mediante la programación en lenguaje Python	24	12	24
Total Semestre	54	27	54
Total horas semestre	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

TERMODINÁMICA

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	TERMODINÁMICA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	6 (162 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinar, que entrega a los estudiantes las bases teóricas para aplicar la ciencia de la termodinámica a nivel macroscópico, en la práctica de la ingeniería. Se espera que mediante el estudio de las leyes fundamentales que rigen las transformaciones de la energía, los alumnos puedan explicar el comportamiento energético de un sistema, mediante la resolución de problemas de sustancias puras y mezclas, que participan en procesos reaccionantes y no reaccionantes, tanto industriales como naturales.

A futuro el estudiante establecerá el impacto significativo del uso eficiente de la energía en la calidad de vida de las personas y en la sostenibilidad ambiental de los procesos, mediante el estudio de la maquinarias industriales.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Explica mediante el uso de la primera y segunda ley de la termodinámica, el comportamiento energético y la eficiencia de diversos procesos industriales relevantes para la ingeniería.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Describe conceptos básicos y ecuaciones de estado requeridas para el estudio de la termodinámica, en la resolución de problemas relevantes para la ingeniería.
SUC2	Asocia la primera y segunda ley de la termodinámica en la resolución de problemas de sistemas con y sin reacción, relevantes para la ingeniería.
SUC3	Analiza los ciclos termodinámicos de potencia de gas y vapor desde el punto de vista energético y entrópico, con el fin de determinar eficiencias en los procesos relevantes para la ingeniería.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Describe conceptos	Describe conceptos y definiciones	- Conceptos fundamentales de la	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo	Documental E-AULA Controles

básicos y ecuaciones de estado requeridas para el estudio de la termodinámica en la resolución de problemas relevantes para la ingeniería.	fundamentales de la termodinámica.	termodinámica a Métodos para determinar estados (PVT) de Componentes Puros y de mezclas.	menos dos métodos de determinación de estados termodinámicos. Presión, Volumen, Temperatura.	virtuales Talleres
SUC2: Asocia la primera y segunda ley de la termodinámica en la resolución de problemas de sistemas con y sin reacción, relevantes para la ingeniería.	Asocie las leyes de la termodinámica	Ley de conservación de la energía en sistemas con y sin reacción Segunda ley de la termodinámica en sistemas con y sin reacción.	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos una de las leyes de la termodinámica en problemas propuestos	Documental E-AULA Controles virtuales Talleres
SUC3: Analiza los ciclos termodinámicos de potencia de gas y vapor desde el punto de vista energético y entrópico, con el fin de reconocer eficiencias en los procesos relevantes para la ingeniería.	Analice ciclos térmicos de potencia de vapor y de gas	Ciclos termodinámicos de potencia de vapor y de gas.	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos un ciclo termodinámico. Vapor, Gas.	Documental E-AULA Controles virtuales Talleres

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### **Estándares y rúbricas:**

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general

de rúbricas.				
E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

#### **Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Proyecto:** El proyecto es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.

- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres		Define conceptos básicos de la termodinámica	Registra los conceptos básicos de la termodinámica	Compromiso con el aprendizaje autónomo
(SUC2) Clases expositivas Talleres		Reconoce las leyes de la termodinámica	Interpreta fenómenos reales mediante las leyes de la termodinámica	Trabaja colaborativamente en equipo
SUC3 Clases expositivas Talleres		Distingue los ciclos termodinámicos	Selecciona ciclos termodinámicos para los problemas de contexto propuestos	Trabaja con responsabilidad y compromiso en tarea asignada

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos y definiciones fundamentales (Postulados).</li> <li>• Conceptos de Sistema, Alrededor (Exterior), Medio Ambiente.</li> <li>• Concepto de Estado, propiedades de Estado.</li> </ul>	-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior. - Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.
Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de equilibrio.</li> <li>• Concepto de Procesos Reversibles e Irreversibles.</li> <li>• Estados de Agregación.</li> <li>• Diagramas de Estado de Componentes Puro (PVT).</li> </ul>	-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior. - Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta

		Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.
Semana 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de Presión de Vapor, ecuación de Antoine.</li> <li>• Tablas de Propiedades Termodinámicas.</li> <li>• Estado Crítico.</li> <li>• Punto Triple.</li> </ul>	<p>-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior.</p> <p>- Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.</p>
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones de Estado de Sistemas Gaseosos: Gas Ideal, ecuación Virial, ecuación de Van der Waals, ecuación de Redlich-Kwong, Ley de los Estados Correspondientes. Factor de Compresibilidad; Mezclas Gaseosas.</li> <li>• Humedad y Carta Psicrométrica.</li> </ul>	<p>-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior.</p> <p>- Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.</p>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Interna.</li> <li>• Enunciado del Primer Principio.</li> <li>• Proceso Simple de Compresión y Expansión en Sistemas Cerrados. Cálculos de Trabajo; Función Entalpía.</li> </ul>	<p>-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior.</p> <p>- Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.</p>
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Abiertos (Procesos de Flujos).</li> <li>• Ecuación de la Conservación de la Energía, Balance de Energía.</li> </ul>	<p>-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega</p>



	Termoquímica, Calor de Formación, Calor de Combustión.	Editores, 1991 o superior. - Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos Espontáneos.</li> <li>• Reversibilidad.</li> <li>• Enunciado del Segundo Principio.</li> </ul>	-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior. - Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición y Propiedades de la Entropía.</li> <li>• Cálculos de Incrementos de Entropía. Relaciones Termodinámicas.</li> </ul>	-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior. - Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de Carnot. Rendimiento de Máquinas Térmicas, Refrigeradores y Bombas Térmicas de Carnot, Teorema de Carnot.</li> </ul>	-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior. - Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.

Semana 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de Rankine, Mejoramiento del Ciclo de Rankine</li> </ul>	<p>-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior.</p> <p>- Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.</p>
Semana 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos Reales; Ciclos de Gases; Ciclo Otto.</li> </ul>	<p>-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior.</p> <p>- Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.</p>
Semana 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo Diesel; Ciclo de Aire;</li> </ul>	<p>-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior.</p> <p>- Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.</p>
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos de Refrigeración por Compresión de Vapor.</li> </ul>	<p>-Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. Fundamentos de Termodinámica, Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, 1991 o superior.</p> <p>- Smith, J.M., Van Ness, H.C. Introducción a la Termodinámica en</p>

		Ingeniería Química, Quinta Edición, McGraw-Hill, 1997 o superior.
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero Civil de otra especialidad o Ingeniería Mecánica con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en uso de termodinámica en ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Describe conceptos básicos y ecuaciones de estado requeridas para el estudio de la termodinámica, en la resolución de problemas relevantes para la ingeniería.	20	12	25
<b>SUC 2</b> Asocia la primera y segunda ley de la termodinámica en la resolución de problemas de sistemas con y sin reacción, relevantes para la ingeniería.	12	9	17
<b>SUC 3</b> Analiza los ciclos termodinámicos de potencia de gas y vapor desde el punto de vista energético y entrópico, con el fin de determinar eficiencias en los procesos relevantes para la ingeniería.	22	15	30
Total	54	36	72
Total horas	162		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
ELECTROMAGNETISMO  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ELECTROMAGNETISMO
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 Horas.)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería, electromagnetismo es un módulo de nivel intermedio de abstracción.

Se aplican los conocimientos adquiridos en las físicas mecánicas, sumados a la aplicación de las leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos.

La proyección de esta competencia es muy importante para la formación de un ingeniero, porque desarrolla el razonamiento físico, el cual es necesario para la resolución de problemas de un nivel de atracción intermedio donde además se requiere el manejo de herramientas matemáticas de nivel superior.

El profesional utilizará la competencia aprendida el resto de su vida, pues le permite abstraer y construir modelos de problemas reales, para resolverlos.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Elabora modelo de problemas de contexto con electromagnetismo en un nivel intermedio de abstracción.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables.
SUC2	Calcula soluciones para modelos que representan problemas de contexto.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables	Analice situaciones cotidianas relacionando variables	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricidad</li> <li>- Magnetismo</li> <li>- Aplicaciones Generales del electromagnetismo</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos teorías para analizar situaciones cotidianas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula Documental</li> <li>- E-AULA</li> </ul>
SUC2: Calcula	Calcule solución de	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricidad</li> <li>- Magnetismo</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Documental</li> <li>-E-aula</li> </ul>

soluciones para modelos que representan problemas de contexto	modelo propuesto	- Aplicaciones Generales del electromagnetismo	reconocimiento de al menos dos teorías para calcular solución de modelo propuesto	Aula -Laboratorio
---	------------------	--	---	-------------------

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En él pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres grupales		Compara teorías que servirán para definir la relación entre variables	Infiere la jerarquización de las relaciones entre variables	Destaca su compromiso con el autoaprendizaje de las teorías electromagnéticas
SUC 2 Talleres grupales Exposición ante pares Laboratorio		Relata las teorías de electromagnetismo que servirán para modelar situación de contexto	Resuelve modelo planteado	Trabaja con responsabilidad respetando protocolos de laboratorio

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>Electricidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reseña histórica del fenómeno eléctrico. Carga eléctrica, conservación, cuantización e interacción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alonso – Finn Física General, Tomo II.</li> <li>-Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II.</li> <li>-Sears Zemansky Física Universitaria.</li> <li>- Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II</li> </ul>

Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuerza eléctrica, campo eléctrico, Ley de Gauss. (Análogo gravitacional). Potencial, energía potencial eléctrica. (Análogo gravitacional).</li> </ul>	<p>Alonso – Finn Física General, Tomo II.</p> <p>-Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II.</p> <p>-Sears Zemansky Física Universitaria.</p> <p>- Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II</p>
Semana 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía de un sistema de partículas cargadas eléctricamente. Sistemas eléctricos, conductores, aisladores, semiconductores, condensadores, diodos, resistencias eléctricas, fuentes electromotrices, etc.</li> </ul>	<p>Alonso – Finn Física General, Tomo II.</p> <p>-Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II.</p> <p>-Sears Zemansky Física Universitaria.</p> <p>- Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II</p>
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transporte de carga eléctrica, circuitos de corriente continua, y alterna, leyes de OHM y de Kirchhoff.</li> </ul>	<p>Alonso – Finn Física General, Tomo II.</p> <p>-Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II.</p> <p>-Sears Zemansky Física Universitaria.</p> <p>- Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II</p>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p><b>Magnetismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reseña histórica del fenómeno magnético. Campo magnético, fuerza magnética, efectos sobre sistemas eléctricos.</li> </ul>	<p>Alonso – Finn Física General, Tomo II.</p> <p>-Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II.</p> <p>-Sears Zemansky Física Universitaria.</p> <p>- Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II</p>
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trayectorias de corriente que producen efectos magnéticos.</li> </ul>	<p>Alonso – Finn Física General, Tomo II.</p> <p>-Frederick Bueche</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leyes del magnetismo; Ley de Ampere, Ley de Biot-Savart, Ley de Lenz, Ley de Faraday.</li> </ul>	Fundamentos de Física, Tomo II. -Sears Zemansky Física Universitaria. - Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectos inductivos de algunos elementos eléctricos. Inductancias, transformadores, etc. Energía almacenada en el campo magnético.</li> </ul>	Alonso – Finn Física General, Tomo II. -Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II. -Sears Zemansky Física Universitaria. - Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II
Semana 9	Ecuaciones de Maxwell	Alonso – Finn Física General, Tomo II. -Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II. -Sears Zemansky Física Universitaria. - Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<b>Aplicaciones Generales del Electromagnetismo</b>  Aplicaciones a sistemas eléctricos domésticos.	Alonso – Finn Física General, Tomo II. -Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II. -Sears Zemansky Física Universitaria. - Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II
Semana 12	Aplicaciones a sistemas magnéticos domésticos.	Alonso – Finn Física General, Tomo II. -Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II. -Sears Zemansky Física

		Universitaria. - Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II
Semana 13	Aplicaciones a sistemas magnéticos domésticos	Alonso – Finn Física General, Tomo II. -Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II. -Sears Zemansky Física Universitaria. - Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II
Semana 14	Aplicaciones en la transformación de energía mediante sistemas eléctricos. (Por ejemplo aerogeneradores, sistemas fotovoltaico autónomos, etc.).	Alonso – Finn Física General, Tomo II. -Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II. -Sears Zemansky Física Universitaria. - Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II
Semana 15	Aplicaciones en la transformación de energía mediante sistemas eléctricos. (Por ejemplo aerogeneradores, sistemas fotovoltaico autónomos, etc.).	Alonso – Finn Física General, Tomo II. -Frederick Bueche Fundamentos de Física, Tomo II. -Sears Zemansky Física Universitaria. - Resnick – Halliday Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Tomo II
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

SUC 1

Profesor(a) universitario(a) con experiencia mínima de tres años para ingenieros(as)

Curso aprobado de evaluación y didáctica por competencia

Profesor de física, evaluación positiva en los últimos tres años

**SUC 2**

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad, ingeniero mecánico con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en uso de dinámica en ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 períodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables	54	24	48
<b>SUC 2</b> Calcula soluciones para modelos que representan problemas de contexto	27	12	24
	81	36	72
Total horas	189		

El módulo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
MÓDULO: ESTADÍSTICA  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ESTADÍSTICA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	6 (162 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Competencia disciplinaria, para resolver problemas de ingeniería que permite desarrollar la persistencia y el pensamiento lógico, utilizando la estadística como herramienta para la Resolución de problemas. En el módulo el estudiante aprende los conceptos de estadística descriptiva, elementos de probabilidades y variables aleatorias, que le permitirán modelar la realidad.

La complejidad actual de este módulo viene dada con la necesidad de conocer y aplicar herramientas de estadística para la modelación de solución de problemas de contexto.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo. Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: diseño, problemas de logística y síntesis de aplicación metodológica.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Utiliza variables probabilísticas para representar y solucionar problemas reales.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Examina situaciones cotidianas a través de la relación de variables probabilísticas.
SUC2	Construya modelos que representan la realidad con variables aleatorias.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Examina situaciones cotidianas a través de la relación de variables probabilísticas	Analice situaciones cotidianas definiendo y utilizando variables probabilísticas	Estadística Descriptiva - Elementos de Probabilidades - Variables Aleatorias y Distribuciones Especiales	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos un modelo para examinar situaciones cotidianas	- Aula Documental - E-AULA

SUC2: Construya modelos que representan la realidad con variables aleatorias	Construye modelo que representen la realidad	Estadística Descriptiva Elementos de Probabilidades Variables Aleatorias y Distribuciones Especiales	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos un modelo para construir la representación de la realidad	Documental E-Aula Aula
---	--	---	--	------------------------------

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a

cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Diarios de clases:** Instrumento que registra los aprendizajes y saberes que los estudiantes realizan en sus clases. Está asociado a una fecha y se centra en la interpretación de lo que aprende.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Debate		Diferencie los modelos que sirve para definir las variables de una situación	Contrasta las variables probabilísticas	Destaca compromiso con su autoaprendizaje en la diferenciación de variables estadísticas
SUC 2 Talleres Exposiciones Estudios de casos Lluvia de ideas		Ilustre modelos que servirán para representar la realidad	Resuelve modelo que representa la realidad	Trabaja colaborativamente en equipo para resolver modelos aplicando estadística

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	UNIDAD I: Estadística Descriptiva Estadística: ¿Por qué? ¿Cuándo? El Método Científico y la Estadística.	Alonso Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa

		<p>Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.  Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.  Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.  Mood A.  y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.  Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>
Semana 2	Tipos de variables. Distribuciones de Frecuencias.	<p>Alonso Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.  Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.  Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.  Mood A.  y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.</p>



		Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.
Semana 3	Gráficos Medidas de tendencia central, de posición, de dispersión y de forma.	<p>Alonso Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.</p> <p>Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</p> <p>Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.</p> <p>Mood A. y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.</p> <p>Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>
Semana 4	Correlación.	<p>Alonso Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.</p> <p>Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano</p>

		<p>S.A., México, 1973 o superior.</p> <p>Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.</p> <p>Mood A.</p> <p>y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.</p> <p>Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p>UNIDAD II: Elementos de Probabilidades</p> <p>Definiciones: espacio muestral, suceso.</p>	<p>Alonso Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.</p> <p>Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</p> <p>Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.</p> <p>Mood A.</p> <p>y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.</p> <p>Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>
Semana 7	Función de probabilidad: función de	Alonso

	<p>probabilidad discreta y continua.</p>	<p>Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.          Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.          Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.          Mood A.          y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.          Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>
<p>Semana 8</p>	<p>Métodos de enumeración.          Probabilidad condicional.</p>	<p>Alonso</p> <p>Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.          Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.          Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.          Mood A.          y Graybill F., Introducción a la</p>

		<p>Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.</p> <p>Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>
Semana 9	Sucesos independientes.	<p>Alonso Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.</p> <p>Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</p> <p>Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.</p> <p>Mood A. y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.</p> <p>Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	UNIDAD III: Variables Aleatorias y Distribuciones Especiales Variable aleatoria discreta y continua.	<p>Alonso Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.</p> <p>Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p>

		<p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</p> <p>Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.</p> <p>Mood A. y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.</p> <p>Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>
Semana 12	Variable aleatoria bidimensional. Función de densidad acumulativa.	<p>Alonso Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.</p> <p>Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</p> <p>Larsen R. Marx., An Introduction to mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.</p> <p>Mood A. y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.</p> <p>Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>

Semana 13	Esperanza y Varianza de una variable aleatoria. Correlación.	<p>Alonso Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.</p> <p>Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</p> <p>Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.</p> <p>Mood A. y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.</p> <p>Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>
Semana 14	Distribución Binomial, Poisson, Geométrica, Pascal, Híper geométrica. Distribución Uniforme, Normal, de Weibull, aplicaciones.	<p>Alonso Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.</p> <p>Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</p> <p>Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.</p>

		<p>Mood A. y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.</p> <p>Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>
Semana 15	Distribuciones Ji-cuadrado, t, F: definición, uso de tablas.	<p>Alonso Meneses, Nelly, Estadística, Ed. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, 1997 o superior.</p> <p>Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988 o superior.</p> <p>Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</p> <p>Larsen R. Marx., An Introduction to Mathematical Statistics and its applications, Ed. Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1986 o superior.</p> <p>Mood A. y Graybill F., Introducción a la Teoría de la Estadística, Ed. Aguilar, España, 1970 o superior.</p> <p>Richards L., La Cava J., Estadística en los Negocios: ¿Por qué y Cuándo?, Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, 1980 o superior.</p>
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

PERFIL DOCENTE

SUC 1

Profesor(a) universitario(a) con experiencia de mínimo 3 años a Ingenieros(as)

Magister o Doctor de especialidad  
 Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia  
 Estadístico o Ingeniero(a) Estadístico(a)  
 Evaluación positiva en los últimos tres años  
 SUC 2  
 Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas  
 Posgrado Magíster o Doctor  
 Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4  
 Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años de ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 1 período a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Examina situaciones cotidianas a través de la relación de variables probabilísticas	27	16	36
<b>SUC 2</b> Construye modelos que representan la realidad con variables aleatorias	27	16	36
	54	36	72
<b>Total</b>	<b>162</b>		

El módulo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería.



**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

MÓDULO: MODELAMIENTO DE ECONOMÍA SECTORIAL

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

ESTRUCTUR

FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	MODELAMIENTO DE ECONOMÍA SECTORIAL
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	6 (162 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

#### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Competencia disciplinaria, para resolver problemas de ingeniería que permite desarrollar el modelamiento de la economía en un nivel básico, utilizando el metodología gráfica y algebraica como herramientas para la resolver problemas de contexto. En el módulo el estudiante aprende a relacionar el comportamiento de la oferta y la demanda para diferentes tipos de productos.

La complejidad actual de este módulo viene dada con la necesidad de conocer y aplicar herramientas para la solución de problemas de economía que servirán para la trayectoria formativa en ingeniería.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, pues le permite modelar las situaciones económicas de los sectores, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo.

Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: ingeniería económica y formulación y evaluación de proyectos.

#### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Ilustra la dinámica de los estudios económicos sectoriales.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables.
SUC2	Resuelva modelos que representan un problema real.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	DE MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables	Analice situaciones cotidianas definiendo y utilizando variables	Introducción a la Economía Breve Historia del Pensamiento Económico: • La escuela clásica. • La ruptura marxista. • La neoclásica. • El keynesianismo	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres Pensamientos económicos o los Elementos Fundamentales de una Economía de	- Documental - E-AULA Aula

		Elementos Fundamentales de una Economía de Mercado: - Microeconomía - Macroeconomía	Mercado para analizar situaciones propuestas.	
SUC2: Resuelva modelos que representan un problema real	Resuelve los modelos que representan un problemas de economía	Demanda, Oferta y Equilibrio de Mercado Teoría del Consumidor Teoría de la Firma Aspectos Complementarios de los Mercados	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres teorías de microeconomía. Demanda, Oferta, Equilibrio de Mercado, Teoría del Consumidor, Teoría de la Firma para resolver problemas propuestos.	Documental Aula E-aula

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Diarios de clases:** Instrumento que registra los aprendizajes y saberes que los estudiantes realizan en sus clases. Está asociado a una fecha y se centra en la interpretación de lo que aprende.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Debate Exposición entre pares Talleres		Distingue Pensamientos económicos o los Elementos Fundamentales	Compara la relación entre las variables de una situación propuesta	Destaca compromiso con su autoaprendizaje de pensamientos económicos y elementos fundamentales
SUC 2		Examina modelos de	Produce soluciones	Trabaja

Clases expositivas Talleres Exposiciones Debate	microeconomía que servirán para soluciones de problemas propuestos	que resuelven un problema real	colaborativamente en equipo para solución de problemas
--	--	--------------------------------	--

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>Introducción a la Economía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• La economía como ciencia: el problema económico, surgimiento de la disciplina.</li> <li>• Esquema global del desarrollo del pensamiento económico.</li> </ul>	<p>-Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior.</p> <p>- Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior.</p> <p>- Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior.</p> <p>- Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior</p>
Semana 2	<p><b>Breve Historia del Pensamiento Económico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La escuela clásica.</li> <li>• La ruptura marxista.</li> <li>• La neoclásica.</li> <li>• El keynesianismo.</li> </ul> <p>Debates actuales: la economía ecológica.</p>	<p>Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior.</p> <p>- Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior.</p> <p>- Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior.</p> <p>- Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior</p>
Semana 3	<p><b>Elementos Fundamentales de una Economía de Mercado</b></p>	<p>Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la Microeconomía.</li> <li>• Microeconomía vs Macroeconomía.</li> </ul> <p>La Economía entendida como Ciencia Social.</p>	<p>aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior.</p> <p>- Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior.</p> <p>- Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior.</p> <p>- Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior</p>
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición del Objeto de Estudio y Metodología definidos para la Microeconomía.</li> <li>• Los supuestos que sustentan la Teoría: Competencia Perfecta.</li> <li>• Necesidades ilimitadas y recursos escasos nos llevan al Costo de Oportunidad.</li> </ul>	<p>Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior.</p> <p>- Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior.</p> <p>- Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior.</p> <p>- Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior</p>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p><b>Demanda, Oferta y Equilibrio de Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda, Oferta y Equilibrio de Mercado.</li> </ul> <p>Demanda: tabla y curva de demanda, determinantes y desplazamiento.</p>	<p>Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior.</p> <p>- Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior.</p> <p>- Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios</p>

		Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior. - Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferta: tabla y curva de oferta, determinantes y desplazamiento.</li> <li>• Equilibrio de Mercado: intersección de demanda y oferta a los precios y cantidad de equilibrio en el mercado.</li> </ul>	Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior. - Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior. - Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior. - Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior
Semana 8	<p><b>Teoría del Consumidor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría del Consumidor.</li> <li>• Teoría de la Elección del Consumidor.</li> <li>• Curvas de Indiferencia y Tasa Marginal de Sustitución decreciente.</li> <li>• Recta de Presupuesto y Tasa Marginal de Sustitución de Mercado.</li> <li>• El óptimo del consumidor.</li> </ul>	Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior. - Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior. - Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior. - Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienes Normales e Inferiores.</li> </ul>	Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa de indiferencia y Curva de Demanda individual y de mercado.</li> <li>• Efecto Sustitución y Efecto Renta.</li> </ul> <p>Elasticidades y tipos de bienes: normales, elásticos e inelásticos</p>	<p>aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior.</p> <p>- Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior.</p> <p>- Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior.</p> <p>- Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior</p>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p><b>Teoría de la Firma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de la Firma.</li> <li>• Función de Producción de corto plazo: Producto Total, Producto Medio y Producto Marginal.</li> </ul> <p>Costos: Costo Total, Costo Medio, Costo Marginal, Costos Fijos y Variables.</p>	<p>Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior.</p> <p>- Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior.</p> <p>- Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior.</p> <p>- Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior</p>
Semana 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda que enfrenta la firma: Ingreso Total, Medio y Marginal.</li> <li>• Derivación curva de oferta y óptimo de la firma.</li> <li>• La industria en el largo plazo.</li> </ul>	<p>Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior.</p> <p>- Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior.</p> <p>- Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios</p>



		<p>Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior.</p> <p>- Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior</p>
Semana 13	<p><b>Aspectos Complementarios de los Mercados</b></p> <p>Los Bienes Públicos y los Recursos Comunes.</p>	<p>Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior.</p> <p>- Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior.</p> <p>- Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior.</p> <p>- Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior</p>
Semana 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Tributario.</li> </ul> <p>Efectos de la Tributación.</p>	<p>Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior.</p> <p>- Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior.</p> <p>- Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior.</p> <p>- Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior</p>
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Mercados de Factores Productivos.</li> </ul>	<p>Henderson, J.M. y Quandt, R. E. Teoría económica: una</p>

	Comercio Exterior.	aproximación matemática, Ed. Ariel, Barcelona, 1972 o superior. - Lange, Oskar Economía Política, Fondo de Cultura Económica, México, 1996 o superior. - Nicholson, Walter Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones, McGraw Hill, Madrid, 1997 o superior. - Samuelson, Paul y Nordhaus, William Economía, McGraw Hill, Madrid, 1996 o superior
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

#### PERFIL DOCENTE

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Comercial o afín con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en CEFE y/o didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en desarrollo de modelos de economía

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables	15	10	20
<b>SUC 2</b> Resuelve modelos que representan un problema real	39	26	52
	54	36	72
Total horas	162		

El módulo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero(a) civil industrial, el cual incluye el aprendizaje de modelamiento y análisis de la realidad.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
MODELAMIENTO  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	MODELAMIENTO
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Competencia disciplinaria, para resolver problemas de ingeniería que permite desarrollar la persistencia y el pensamiento lógico, utilizando el Modelamiento de Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos como herramienta para la resolver problemas de contexto. En el módulo el estudiante aprende los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales y modelamiento de situaciones reales de la ingeniería, que le permitirá desarrollar procesos de correlación de variables múltiples, evaluando el peso de cada una de ellas en el modelo.

La complejidad actual de este módulo viene dada con la necesidad de conocer y aplicar herramientas para la solución de problemas para la trayectoria formativa en ingeniería.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo.

Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: diseño, problemas de logística y síntesis de aplicación metodológica, y medio ambiente.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Emplea modelos con el objetivo de comprender y explicar los procesos y fenómenos de contexto de ingeniería

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables.
SUC2	Calcula soluciones del modelo propuesto para problemas de contexto de ingeniería.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables	Analice situaciones cotidianas definiendo y utilizando variables con ecuaciones	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias  Resolución de Ecuaciones	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos cuatro de las teorías o	- Documental - Aula - E-AULA

	diferenciales y métodos numéricos	Sistemas de Ecuaciones Teoría de Error Método de Newton Método de Mínimos Cuadrados	modelos para analizar situaciones cotidianas	
SUC2: Calcula soluciones del modelo propuesto para problemas de contexto de ingeniería	Calcule solución del modelo propuesto	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Resolución de Ecuaciones Sistemas de Ecuaciones Teoría de Error Método de Newton Método de Mínimos Cuadrados	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos cuatro de las teorías o modelos para calcular soluciones de problemas propuestos	Documento E-aula Casos

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, debido a que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor de especialidad y que corresponde al contenido, y la Subunidad de Competencia 2 la dicta un ingeniero utilizando problemas de contexto y talleres según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos	Nivel de desempeño por debajo del	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro	Nivel de desempeño que supera lo	Nivel excepcional de desempeño de la competencia,

del desempeño de la competencia.	esperado para la competencia.	de la competencia.	esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	excediendo todo lo esperado.
----------------------------------	-------------------------------	--------------------	--	------------------------------

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

#### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Debates		Categoriza teorías y modelos para la relación de las	Explica las relaciones entre variables	Destaca compromiso con su autoaprendizaje en la

Lluvia de ideas	variables asociadas a una situación		categorización de teorías y modelos.
SUC 2 Talleres Casos Exposiciones Clases expositivas	Opera las teorías para proponer modelo que permita llegar a resuelve problema propuesto	Descubre solución al modelo planteado	Trabaja colaborativamente en equipo para resolver los problemas de contexto mediante teorías de modelamiento

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p>Unidad I: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</p> <p>* Ecuaciones diferenciales lineales, existencia y unicidad de un problema de valores iniciales, homogéneas lineales, ecuaciones, no homogéneas, reducción de orden, método de los coeficientes indeterminados, ecuación de Euler y aplicaciones.</p> <p>* Ecuaciones diferenciales lineales, existencia y unicidad de un problema de valores iniciales, homogéneas lineales, ecuaciones, no homogéneas, reducción de orden, método de los coeficientes indeterminados, ecuación de Euler y aplicaciones.</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 2	<p>* Transformada de Laplace: definición, formuladas elementales propiedades relación ecuación – transformada, teorema de convolución y aplicaciones.</p> <p>* Transformada de Laplace: definición, formuladas elementales propiedades relación ecuación – transformada, teorema de convolución y aplicaciones.</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>

Semana 3	<p>Unidad II: Resolución de Ecuaciones</p> <p>* Resolución de ecuaciones, mediante series: soluciones por series de ecuaciones, de primer orden ecuaciones, lineales de segundo orden, puntos ordinarios, puntos singulares regulares, ecuaciones hipergeométrica de Gauss y, el punto del infinito.</p> <p>* Resolución de ecuaciones, mediante series: soluciones por series de ecuaciones, de primer orden ecuaciones, lineales de segundo orden, puntos ordinarios, puntos singulares regulares, ecuaciones hipergeométrica de Gauss y, el punto del infinito.</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 4	<p>* Ecuaciones, en derivadas parciales y problemas de contorno: autovalores, autofunciones y la cuerda vibrante ecuación del calor, el problema de Dirichlet para un círculo integral de Poisson y problemas de Slurm Lioville.</p> <p>* Ecuaciones, en derivadas parciales y problemas de contorno: autovalores, autofunciones y la cuerda vibrante ecuación del calor, el problema de Dirichlet para un círculo integral de Poisson y problemas de Slurm Lioville.</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 5	Evaluación	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>



Semana 6	<p>Unidad III: Sistemas de Ecuaciones</p> <p>* Sistemas de ecuaciones, de primer orden: generalidades sobre sistemas, sistemas lineales, sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes, sistemas no lineales y aplicaciones.</p> <p>* Ecuaciones no lineales: sistemas autónomos, el plano de fases y sus fenómenos tipos de puntos críticos, estabilidad; puntos críticos simples de sistemas lineales: estabilidad por el método directo de Liapunov; puntos críticos simples de sistemas no lineales mecánica no lineal. Sistemas conservativos y soluciones periódicas, teorema de Poicare Bendisson.</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 7	<p>* Ecuaciones no lineales: sistemas autónomos, el plano de fases y sus fenómenos tipos de puntos críticos, estabilidad; puntos críticos simples de sistemas lineales: estabilidad por el método directo de Liapunov; puntos críticos simples de sistemas no lineales mecánica no lineal. Sistemas conservativos y soluciones periódicas, teorema de Poicare Bendisson.</p> <p>* Métodos numéricos: generalidades, el método de Euler, errores, métodos de orden superior y sistemas.</p> <p>* Métodos numéricos: generalidades, el método de Euler, errores, métodos de orden superior y sistemas.</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 8	<p>UNIDAD IV: Teoría de Error</p> <p>Repaso de Cálculo.</p> <p>Definición de límite de una función y de sucesiones.</p> <p>Definición de límite de una función. Relación entre continuidad en un punto "a" y</p>	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E.</p>

	<p>sucesión convergente al punto "a".</p> <p>Función diferenciable. Teorema de Rolle, del Valor Medio, del Valor Extremo, del Valor Medio Ponderado para Integrales, de Rolle Generalizado y del Valor Intermedio.</p> <p>Polinomio de Taylor de grado n. Residuo. Serie de Taylor. Teorema de Taylor con resto diferencial e integral.</p> <p>El concepto de Modelo Matemático. Problemas.</p>	<p>Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p> <p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p> <p>Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.</p>
Semana 9	<p>Aproximaciones y errores.</p> <p>Cifras significativas.</p> <p>Exactitud y precisión.</p> <p>Errores de: Redondeo; Truncamiento; Planteamiento; Incertidumbre en los datos (error por equivocación). Error numérico total.</p> <p>Algoritmos y convergencia.</p>	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p> <p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p> <p>Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.</p>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p>UNIDAD V: Método de Newton</p> <p>El principio del Método de Newton.</p> <p>Algoritmos de Newton.</p>	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p>

		<p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p> <p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p> <p>Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.</p>
Semana 12	<p>Teorema de Convergencia del Método de Newton. Aplicaciones del Método.</p>	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p> <p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p> <p>Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.</p>
Semana 13	<p>UNIDAD VI: Método de Mínimos Cuadrados El principio de mínimos cuadrados. Aproximación de mínimos cuadrados por polinomios.</p>	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p>

		<p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p> <p>Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.</p>
Semana 14	<p>Polinomios de Chebyshev. Aproximación trigonométrica.</p>	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p> <p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p> <p>Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.</p>
Semana 15	<p>Aproximación discreta de mínimos cuadrados. Aplicaciones.</p>	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p> <p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p>

		Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

**SUC 1**

Profesor(a) universitario(a) con experiencia de mínimo 3 años a Ingenieros

Magister o Doctor de evaluación o didáctica

Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia

Profesor(a) de matemáticas con especialización en Ecuaciones diferenciales y Métodos numéricos

Evaluación positiva en los últimos tres años

**SUC 2**

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas

Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años de ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se definen 2 perfiles de docentes, debido a que el profesor de especialidad dictará 3 períodos a la semana asociados a los contenidos y un ingeniero realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables	25	24	16
<b>SUC 2</b> Calcula soluciones del modelo propuesto para problemas de contexto de ingeniería	27	25	18
	52	49	34
<b>Total</b>	135		

El módulo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero, el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
TALLER MODELAMIENTO  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	TALLER MODELAMIENTO
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	4 (108 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

La complejidad actual de este módulo viene dada con la necesidad de conocer y aplicar herramientas para la solución de problemas para la trayectoria formativa en ingeniería.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo.

Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: diseño, problemas de logística y síntesis de aplicación metodológica, y medio ambiente.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Emplea modelos con el objetivo de comprender y explicar los procesos y fenómenos de contexto de ingeniería

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables.
SUC2	Calcula soluciones del modelo propuesto para problemas de contexto de ingeniería.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables	Analice situaciones cotidianas definiendo y utilizando variables con ecuaciones diferenciales y métodos numéricos	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Resolución de Ecuaciones de Sistemas de Ecuaciones Teoría de Error	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos cuatro de las teorías o modelos para analizar situaciones cotidianas	- Documental - Aula - E-AULA

		Método de Newton		
		Método de Mínimos Cuadrados		
SUC2: Calcula soluciones del modelo propuesto para problemas de contexto de ingeniería	Calcule solución del modelo propuesto	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Resolución de Ecuaciones Sistemas de Ecuaciones Teoría de Error Método de Newton Método de Mínimos Cuadrados	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos cuatro de las teorías o modelos para calcular soluciones de problemas propuestos	Documento E-aula Casos

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, debido a que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor de especialidad y que corresponde al contenido, y la Subunidad de Competencia 2 la dicta un ingeniero utilizando problemas de contexto y talleres según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.



## PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Debates Lluvia de ideas		Categoriza teorías y modelos para la relación de las variables asociadas a una situación	Explica las relaciones entre variables	Destaca compromiso con su autoaprendizaje en la categorización de teorías y modelos.
SUC 2 Talleres Casos Exposiciones		Opera las teorías para proponer modelo que permita llegar a	Descubre solución al modelo planteado	Trabaja colaborativamente en equipo para resolver los problemas de

Clases expositivas	resuelve problema propuesto		contexto mediante teorías de modelamiento
--------------------	-----------------------------	--	---

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TALLER CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p>Unidad I: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</p> <p>* Ecuaciones diferenciales lineales, existencia y unicidad de un problema de valores iniciales, homogéneas lineales, ecuaciones, no homogéneas, reducción de orden, método de los coeficientes indeterminados, ecuación de Euler y aplicaciones.</p> <p>* Ecuaciones diferenciales lineales, existencia y unicidad de un problema de valores iniciales, homogéneas lineales, ecuaciones, no homogéneas, reducción de orden, método de los coeficientes indeterminados, ecuación de Euler y aplicaciones.</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 2	<p>* Transformada de Laplace: definición, formuladas elementales propiedades relación ecuación – transformada, teorema de convolución y aplicaciones.</p> <p>* Transformada de Laplace: definición, formuladas elementales propiedades relación ecuación – transformada, teorema de convolución y aplicaciones.</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 3	<p>Unidad II: Resolución de Ecuaciones</p> <p>* Resolución de ecuaciones, mediante series: soluciones por series de ecuaciones, de primer orden ecuaciones, lineales de segundo orden, puntos ordinarios,</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p>

	<p>puntos singulares regulares, ecuaciones hipergeométrica de Gauss y, el punto del infinito.</p> <p>* Resolución de ecuaciones, mediante series: soluciones por series de ecuaciones, de primer orden ecuaciones, lineales de segundo orden, puntos ordinarios, puntos singulares regulares, ecuaciones hipergeométrica de Gauss y, el punto del infinito.</p>	<p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 4	<p>* Ecuaciones, en derivadas parciales y problemas de contorno: autovalores, autofunciones y la cuerda vibrante ecuación del calor, el problema de Dirichlet para un círculo integral de Poisson y problemas de Slurm Liouville.</p> <p>* Ecuaciones, en derivadas parciales y problemas de contorno: autovalores, autofunciones y la cuerda vibrante ecuación del calor, el problema de Dirichlet para un círculo integral de Poisson y problemas de Slurm Liouville.</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 5	Evaluación	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 6	<p>Unidad III: Sistemas de Ecuaciones</p> <p>* Sistemas de ecuaciones, de primer orden: generalidades sobre sistemas, sistemas lineales, sistemas lineales homogéneos con</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal,</p>

	<p>coeficientes constantes, sistemas no lineales y aplicaciones.</p> <p>* Ecuaciones no lineales: sistemas autónomos, el plano de fases y sus fenómenos tipos de puntos críticos, estabilidad; puntos críticos simples de sistemas lineales: estabilidad por el método directo de Liapunov; puntos críticos simples de sistemas no lineales mecánica no lineal. Sistemas conservativos y soluciones periódicas, teorema de Poicare Bendisson.</p>	<p>Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 7	<p>* Ecuaciones no lineales: sistemas autónomos, el plano de fases y sus fenómenos tipos de puntos críticos, estabilidad; puntos críticos simples de sistemas lineales: estabilidad por el método directo de Liapunov; puntos críticos simples de sistemas no lineales mecánica no lineal. Sistemas conservativos y soluciones periódicas, teorema de Poicare Bendisson.</p> <p>* Métodos numéricos: generalidades, el método de Euler, errores, métodos de orden superior y sistemas.</p> <p>* Métodos numéricos: generalidades, el método de Euler, errores, métodos de orden superior y sistemas.</p>	<p>-Burden, F Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986 o superior.</p> <p>- Kreider D., R. Kuller, D. Ostherg y F Perkins Introducción al Análisis Lineal, Ed. Fondo Educativo Interamericano, México Vols I y II, 1971 o superior.</p> <p>- Simmous, G Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. Mc Graw Hill, España, 1993 o superior.</p> <p>- Kreider, D., Kuller R. y Ostherg D Ecuaciones Diferenciales, Ed. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1973 o superior.</p>
Semana 8	<p>UNIDAD IV: Teoría de Error Repaso de Cálculo. Definición de límite de una función y de sucesiones. Definición de límite de una función. Relación entre continuidad en un punto "a" y sucesión convergente al punto "a". Función diferenciable. Teorema de Rolle, del Valor Medio, del Valor Medio Extremo, del Valor Medio Ponderado para Integrales, de</p>	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p>

	<p>Rolle Generalizado y del Valor Intermedio.</p> <p>Polinomio de Taylor de grado n. Residuo. Serie de Taylor. Teorema de Taylor con resto diferencial e integral.</p> <p>El concepto de Modelo Matemático. Problemas.</p>	<p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p> <p>Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.</p>
Semana 9	<p>Aproximaciones y errores.</p> <p>Cifras significativas.</p> <p>Exactitud y precisión.</p> <p>Errores de: Redondeo; Truncamiento; Planteamiento; Incertidumbre en los datos (error por equivocación). Error numérico total.</p> <p>Algoritmos y convergencia.</p>	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p> <p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p> <p>Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.</p>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p>UNIDAD V: Método de Newton</p> <p>El principio del Método de Newton.</p> <p>Algoritmos de Newton.</p>	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p> <p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p>

		Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.
Semana 12	Teorema de Convergencia del Método de Newton. Aplicaciones del Método.	Burden & Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.  Courant, R. & John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.  Demidovich & Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.  Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.  Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.
Semana 13	UNIDAD VI: Método de Mínimos Cuadrados El principio de mínimos cuadrados. Aproximación de mínimos cuadrados por polinomios.	Burden & Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.  Courant, R. & John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.  Demidovich & Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.  Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.  Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.

Semana 14	Polinomios de Chebyshev. Aproximación trigonométrica.	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p> <p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p> <p>Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.</p>
Semana 15	Aproximación discreta de mínimos cuadrados. Aplicaciones.	<p>Burden &amp; Faires, Análisis Numérico, Ed. Iberoamérica S.A., México, 1986 o superior.</p> <p>Courant, R. &amp; John, F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, E. Limusa - Wiley, México, 1971 o superior.</p> <p>Demidovich &amp; Maron, Cálculo Numérico Fundamental, Ed. Paraninfo, Madrid, 1977 o superior.</p> <p>Ahues, M., Análisis Numérico, Ed. Universidad de Chile, Volumen 1, Santiago, 1987 o superior.</p> <p>Scheid, F., Análisis Numérico, Serie Schaum, Ed. Mc Graw-Hill, Bogotá, 1981 o superior.</p>
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

PERFIL DOCENTE  
SUC 1

Profesor(a) universitario(a) con experiencia de mínimo 3 años a Ingenieros  
 Magister o Doctor de evaluación o didáctica  
 Cursos aprobados para evaluación y didáctica por competencia  
 Profesor(a) de matemáticas con especialización en Ecuaciones diferenciales y Métodos numéricos  
 Evaluación positiva en los últimos tres años

**SUC 2**

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad con experiencia en el área en empresas públicas o privadas  
 Posgrado Magíster o Doctor  
 Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4  
 Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años de ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se definen 2 perfiles de docentes, debido a que el profesor de especialidad dictará 3 períodos a la semana asociados a los contenidos y un ingeniero realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables	20	18	14
<b>SUC 2</b> Calcula soluciones del modelo propuesto para problemas de contexto de ingeniería	22	18	16
	42	36	30
Total	108		

El módulo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero, el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado.



**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

ELEMENTOS DE MECÁNICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

ESTRUCTUR

FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ELEMENTOS DE MECÁNICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

#### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería. Entrega elementos de mecánica y resistencia de materiales que corresponden a un módulo de nivel avanzado de abstracción.

Se estudia y aplican las leyes de Newton orientadas a la resolución de distintos problemas asociados a la mecánica de partícula y cuerpo rígido, presentes en las aplicaciones de ingeniería estructural.

La proyección de esta competencia es relevante en la formación de un ingeniero, porque se aplican los contenidos teóricos de módulos anteriores, los cuales permitirán descubrir modelos para la resolución de distintos problemas de ingeniería estructural. Esta competencia le otorga desde el punto de vista legal el poder de firmar planos en edificaciones menores.

El profesional usará la competencia aprendida durante el ejercicio de su profesión.

#### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Diseña sistemas esenciales para la comprensión y comprobación de conceptos, principios y teorías relacionadas a estructuras y materiales para ingenieros.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza situaciones de contexto de ingeniería a través de la relación de variables.
SUC2	Calcula mecanismos y/o estructuras basada en modelo de problema de contexto de ingeniería.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza situaciones de contexto de ingeniería a través de la relación de variables	Analice situaciones de contexto con modelos mecánicos	- Estática, Conceptos Fundamentales - Sistemas de Fuerzas y Equilibrio de Cuerpos Rígidos - Fuerzas Distribuidas: Centroides y	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres modelos mecánicos para analizar situaciones de contexto	- Documental - E-AULA - Aula

		Centros de Gravedad - Cables - Fricción		
SUC2: Calcula mecanismos y/o estructuras basadas en modelo de problema de contexto de ingeniería	Calcule mecanismos y/o estructuras de un problema de contexto	- Tracción y Compresión - Torsión - Vigas - Deflexión en Vigas - Pandeo en columnas	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres modelos mecánicos para calcular mecanismos de un problema de contexto	- Documental E-aula Aula

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los

proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** Instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Debate Lluvia de ideas		Analiza modelos mecánicos de cuerpos libres	Prueba modelos en distintas condiciones de equilibrio mecánico	Destaca compromiso con el auto aprendizaje de modelos mecánicos
SUC 2 Clases expositivas  Talleres  Exposiciones		Examina modelos que sirven para determinar resistencia a la falla de estructuras	Resuelve el cálculo de resistencia a fallas en diferentes estructuras	Trabaja colaborativamente en equipo para establecer la resistencia a la falla

Trabajo en terreno			
--------------------	--	--	--

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>Unidad I: Estática, Conceptos Fundamentales</b> Se revisan los conceptos fundamentales de masa, tiempo, espacio, sistemas de unidades, exactitud numérica, fuerza, principio de transmisividad, leyes de Newton. Estática de las partículas: resultante de varias fuerzas coplanares, resultante de fuerzas en el espacio, equilibrio en el espacio.</p> <p><b>Unidad II: Sistemas de Fuerzas y Equilibrio de Cuerpos Rígidos</b> Cuerpos rígidos, fuerzas externas e internas, sistemas de fuerzas equivalentes: Momento de una fuerza alrededor de un punto, momento de una fuerza alrededor de un eje, pares, sistema fuerza-par, reducción de un sistema de fuerzas a un sistema fuerza-par, sistemas equivalentes de fuerzas. Equilibrio en dos y tres dimensiones: reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura bi y tridimensional.</p>	<p>- Beer, F. y Johnston Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática, Ed. McGraw-Hill</p> <p>- Meriam, J.L. Estática, Ed. Reverté</p> <p>- Higdon, A y Stiles, W.B Mecánica Técnica, Ed. Aguilar</p>
Semana 2	<p><b>Unidad III: Fuerzas Distribuidas: Centroides y Centros de Gravedad</b> Centros de gravedad, centroides y segundos momentos ó momentos de inercia de áreas y líneas; placas y alambres compuestos, teorema de Steiner. Cargas distribuidas en vigas y fuerzas sobre superficies sumergidas. Centros de gravedad, centroides y momentos de inercia para cuerpos tridimensionales, cuerpos compuestos, ejes principales</p>	<p>- Beer, F. y Johnston Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática, Ed. McGraw-Hill</p> <p>- Meriam, J.L. Estática, Ed. Reverté</p> <p>- Higdon, A y Stiles, W.B Mecánica Técnica, Ed. Aguilar</p>
Semana 3	<p><b>Unidad IV: Cables</b> Cables con cargas concentradas, cables con cargas distribuidas:</p>	<p>- Beer, F. y Johnston Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática, Ed. McGraw-Hill</p>

	cable parabólico, la catenaria.	- Meriam, J.L. Estática, Ed. Reverté - Higdon, A y Stiles, W.B Mecánica Técnica, Ed. Aguilar
Semana 4	<b>Unidad V: Fricción</b> Rozamiento y deslizamiento inminente. Aplicaciones a cuñas, tornillos, chumaceras, cojinetes axiales, fricción en una rueda, fricción en una banda.	- Beer, F. y Johnston Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática, Ed. McGraw-Hill - Meriam, J.L. Estática, Ed. Reverté - Higdon, A y Stiles, W.B Mecánica Técnica, Ed. Aguilar
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<b>UNIDAD V: Tracción y Comprensión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerzas internas.</li> <li>• Tensiones y elasticidad.</li> <li>• Deformaciones.</li> <li>• Tensión de trabajo.</li> </ul>	- Timoshenko S Elementos de Resistencia de Materiales, Limusa. - Beer, F. y Johnston, Mecánica de materiales, Ed. McGraw-Hill
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía de deformación en tracción o comprensión.</li> <li>• Sistemas estáticamente indeterminados.</li> <li>• Cilindros y esferas de paredes delgadas</li> </ul> <p>Circulo de mohr par esfuerzo biaxial.</p>	- Timoshenko S Elementos de Resistencia de Materiales, Limusa. - Beer, F. y Johnston, Mecánica de materiales, Ed. McGraw-Hill
Semana 8	<b>UNIDAD VI: Torsión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torsión.</li> <li>• Árbol.</li> <li>• Esfuerzo cortante.</li> </ul>	- Timoshenko S Elementos de Resistencia de Materiales, Limusa. - Beer, F. y Johnston, Mecánica de materiales, Ed. McGraw-Hill
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformación angular</li> <li>• Sistemas estáticamente indeterminados</li> <li>• Potencia en torsión</li> </ul>	- Timoshenko S Elementos de Resistencia de Materiales, Limusa. - Beer, F. y Johnston, Mecánica de materiales, Ed. McGraw-Hill
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<b>UNIDAD VII: Vigas</b>	- Timoshenko S Elementos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Momento flector.</li> <li>• Diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores.</li> <li>• Centro de gravedad y momentos de inercia de áreas planas.</li> <li>• Esfuerzos normales en vigas sometidas a flexión.</li> <li>• Diseño de vigas</li> </ul>	de Resistencia de Materiales, Limusa. - Beer, F. y Johnston, Mecánica de materiales, Ed. McGraw-Hill
Semana 12	<b>UNIDAD VIII: Deflexión en Vigas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deflexión en vigas por método de doble integración.</li> </ul>	- Timoshenko S Elementos de Resistencia de Materiales, Limusa. - Beer, F. y Johnston, Mecánica de materiales, Ed. McGraw-Hill
Semana 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deflexión en vigas por método del área de momentos.</li> </ul>	- Timoshenko S Elementos de Resistencia de Materiales, Limusa. - Beer, F. y Johnston, Mecánica de materiales, Ed. McGraw-Hill
Semana 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones de deflexión en vigas</li> </ul>	- Timoshenko S Elementos de Resistencia de Materiales, Limusa. - Beer, F. y Johnston, Mecánica de materiales, Ed. McGraw-Hill
Semana 15	<b>UNIDAD IX: Pandeo en columnas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de las columnas, pandeos.</li> </ul>	- Timoshenko S Elementos de Resistencia de Materiales, Limusa. - Beer, F. y Johnston, Mecánica de materiales, Ed. McGraw-Hill
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero Civil de otra especialidad o Ingeniería Mecánica con experiencia en empresas públicas o privadas  
Deseable Posgrado Magíster o Doctor  
Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4  
Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años  
Experiencia en modelo aplicados de Mecánica Racional y Resistencia de Materiales

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza situaciones de contexto de ingeniería a través de la relación de variables	23	10	20
<b>SUC 2</b> Calcula mecanismos y/o estructuras basada en modelo de problema de contexto de ingeniería	58	26	52
	81	36	72
Total	189		



**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

MODELAMIENTO DE ECONOMÍA DE LOS ESTADOS

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

ESTRUCTUR

FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	MODELAMIENTO DE ECONOMÍA DE LOS ESTADOS
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

#### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Competencia disciplinaria, para resolver problemas de ingeniería que permite desarrollar el modelamiento de la economía de un país a nivel avanzado, utilizando el metodología gráfica y algebraica como herramientas para la resolver problemas de contexto. En el módulo el estudiante aprende a relacionar las variables macroeconómicas para diferentes casos reales de un país.

La complejidad actual de este módulo viene dada con la necesidad de conocer y aplicar herramientas para la solución de problemas de economía de un país que servirán para la trayectoria formativa en ingeniería.

La complejidad futura viene dada por un nuevo enfoque de enseñanza que incorpora talleres aplicados a resolver problemas de contexto en ingeniería, pues le permite modelar las situaciones económicas de un país, usando las destrezas y competencias que el estudiante adquirió con los saberes de este módulo.

Lo aprehendido y aprendido será de utilidad en los módulos siguientes, tales como: ingeniería económica y formulación y evaluación de proyectos.

#### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Elabora modelo de situaciones macroeconómicas.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Discrimina situaciones cotidianas a través de la relación de variables.
SUC2	Clasifica un modelo que representa un problema a nivel país.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Discrimina situaciones cotidianas a través de la relación de variables	Discrimine situaciones, definiendo y utilizando modelos y sus variables	Introducción a los Conceptos Básicos - La Renta Nacional - La Determinación de la Renta Nacional en una Economía Cerrada sin Sector Público - La Determinación de la Renta en	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos modelos macroeconómicos para discriminar situaciones propuestas	Documental E-AULA Aula

		<p>una Economía con Sector Público y Cerrada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Renta de Equilibrio en una Economía con Sector Público y en una Economía Abierta</li> </ul>		
<p>SUC2: Clasifica un modelo que representa un problema a nivel país</p>	<p>Clasifique modelo que representa un problema de macroeconomía</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Mercado Monetario</li> <li>- El Equilibrio de los Mercados de Bienes y de Activos Financieros</li> <li>- La Macroeconomía de las Economías Abiertas</li> <li>- El Ciclo Económico y los Procesos de Integración</li> </ul>	<p>Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos modelos macroeconómicos que representan un problema propuesto</p>	<p>Documental E-aula Aula</p>

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

## PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En él pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Diarios de clases:** Instrumento que registra los aprendizajes y saberes que los estudiantes realizan en sus clases. Está asociado a una fecha y se centra en la interpretación de lo que aprende.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Exposiciones Lluvia de ideas		Distingue las variables macroeconómicas de los modelos que sirven para tratar una situación propuesta	Compara la relación entre las variables macroeconómicas de una situación propuesta	Destaca compromiso con su autoaprendizaje de los modelos

SUC 2 Clases expositivas Talleres Debates	Manipule modelos macroeconómicos que sirven para representar situaciones propuestos	Construye soluciones que resuelve problema macroeconómico real	Trabaja colaborativamente en equipo para representar situaciones propuestas
--	---	--	---

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<b>UNIDAD I: Introducción a los Conceptos Básicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es la Macroeconomía?</li> <li>• Los problemas que aborda y los desafíos de la teoría macroeconómica en una economía global. Una reseña de las controversias macroeconómicas y de las principales escuelas de pensamientos.</li> </ul>	- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior - Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior. - Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior SUC 1 y 2
Semana 2	<b>UNIDAD II: La Renta Nacional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La contabilidad Nacional y el origen del Producto.</li> <li>• La doble dimensión del Producto Nacional.</li> <li>• Los Componentes del Gasto Nacional. Identidades Fundamentales.</li> </ul>	- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior - Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior. - Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior SUC 1 y 2
Semana 3	<b>UNIDAD III: La Determinación de la Renta Nacional en una Economía Cerrada sin Sector Público</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La demanda de consumo e inversión. El nivel de renta de equilibrio.</li> </ul>	- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior - Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior. - Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior SUC 1 y 2
Semana 4	El multiplicador de la inversión.	- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw

		Hill, 1993 o superior - Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior. - Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior SUC 1 y 2
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p><b>UNIDAD IV: La Determinación de la Renta en una Economía con Sector Público y Cerrada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sector público y la renta de equilibrio.</li> <li>• El multiplicador.</li> <li>• El presupuesto y la política fiscal.</li> </ul> <p>La determinación de la renta en una economía con sector público y abierta al exterior.</p>	<p>- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior</p> <p>- Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior.</p> <p>- Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior SUC 1 y 2</p>
Semana 7	<p><b>UNIDAD V: La Renta de Equilibrio en una Economía con Sector Público y en una Economía Abierta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La curva de demanda de inversión.</li> <li>• La curva IS.</li> <li>• Pendiente y posición de la curva IS.</li> </ul> <p>Multiplicador de la política fiscal.</p>	<p>- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior</p> <p>- Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior.</p> <p>- Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior SUC 1 y 2</p>
Semana 8	<p><b>UNIDAD VI: El Mercado Monetario</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La demanda de dinero.</li> <li>• La oferta monetaria: el control de la oferta monetaria.</li> </ul> <p>La política monetaria.</p>	<p>- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior</p> <p>- Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior.</p> <p>- Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior SUC 1 y 2</p>
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equilibrio del mercado monetario y</li> </ul>	- Barros, Robert Economía,

	<p>la curva LM.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendiente y posición de la LM.</li> </ul> <p>Multiplicador de la política monetaria.</p>	<p>Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior.</li> <li>- Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior</li> </ul> <p>SUC 1 y 2</p>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p><b>UNIDAD VII: El Equilibrio de los Mercados de Bienes y de Activos Financieros</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ajuste hacia el equilibrio.</li> <li>• La efectividad de la política monetaria: caso clásico y keynesiano.</li> <li>• La efectividad de la política fiscal: Caso clásico y Keynesiano.</li> </ul> <p>Evolución de la política monetaria y fiscal en Chile.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior</li> <li>- Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior.</li> <li>- Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior</li> </ul> <p>SUC 1 y 2</p>
Semana 12	<p><b>UNIDAD VIII: La Macroeconomía de las Economías Abiertas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La balanza de pagos.</li> <li>• Mercado de divisas y tipos de cambio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior</li> <li>- Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior.</li> <li>- Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior</li> </ul> <p>SUC 1 y 2</p>
Semana 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equilibrio del mercado y la balanza de pagos.</li> <li>• La movilidad del capital.</li> </ul> <p>La inserción internacional de la economía chilena.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior</li> <li>- Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior.</li> <li>- Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior</li> </ul> <p>SUC 1 y 2</p>

Semana 14	<b>UNIDAD IX: El Ciclo Económico y los Procesos de Integración</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El ciclo económico y las perturbaciones de la actividad económica.</li> <li>La inversión y el ciclo económico. Las fluctuaciones cíclicas y la política estabilizadora.</li> </ul>	- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior - Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior. - Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior <b>SUC 1 y 2</b>
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>La integración económica y la política económica. La unión monetaria y económica europea.</li> </ul>	- Barros, Robert Economía, Teoría y Política, Mc Graw Hill, 1993 o superior - Blanchard, Oliver Macroeconomía, Cuarta Parte, Perentice Hall Iberia, 1997 o superior. - Mochón, Francisco Economía, Teoría y Política., Cap. 15, Tercera Ed., Mc Graw-Hill, 1993 o superior <b>SUC 1 y 2</b>
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero Comercial o afín con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en CEFE y/o didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en desarrollo de modelos de economía

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Discrimina situaciones cotidianas a través de la relación de variables	21	10	21
<b>SUC 2</b> Clasifica un modelo que representa un problema a nivel país	33	17	33



	54	27	54
Total	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	4 (108 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Este es un módulo Disciplinar, que corresponde a una competencia de nivel intermedio enfocada en el aprendizaje acerca de la administración de empresas u organizaciones, donde se aprehende sobre la planificación, organización, dirección, gestión de personas y control.

Esta competencia indispensable para un Ingeniero Civil Industrial, la cual se profundiza en la trayectoria formativa en combinación con otras competencias.

El profesional utiliza la competencia en su trayectoria profesional, permitiéndole mejorar su desempeño operativo como la dirección en un ambiente en continuo cambio.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas organizacionales utilizando la administración.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Asocia las teorías de la administración a las diferentes etapas del proceso de administración.
SUC2	Cataloga las diferentes etapas de la administración de un problema de contexto de ingeniería de una empresa.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Asocia las teorías de la administración a las diferentes etapas del proceso de administración.	Asocie teorías de administración con las etapas del proceso de administración	Evolución de la Administración de Proceso de administración: - Planificación - Organización	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos un proceso de administración para asociar las teorías de la administración	Documental E-Aula Aula
SUC2: Cataloga las diferentes etapas de la administración de un problema de contexto de	Catalogue las diferentes etapas de la administración de un problema de contexto	Dirección de Gestión de personas Control	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos un proceso de administración para catalogar las etapas de la administración en un problema propuesto	Aula E-Aula Empresa.

ingeniería de una empresa.				
----------------------------	--	--	--	--

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

##### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos

los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. Permite almacenar, textos, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.

- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Estudio de Casos:** técnica de aprendizaje activa e inductiva, centrada en la investigación del estudiante sobre un problema real y específico. Este método de aprendizaje consiste en conocer datos de un caso concreto real para que los estudiantes sean capaces de conocer, comprender y analizar todo el contexto y las variables que intervienen.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Exposición ante pares		Describe las teorías de administración	Contrasta las teorías de administración en un proceso administrativo	Demuestra compromiso con lo aprendido las teorías de administración
SUC2 Clases expositivas. Desarrollo de casos Visita a empresa Lista de cotejo		Distingue las diferentes etapas del proceso de administración	Analiza las etapas del proceso de administración	Demuestra compromiso con el trabajo en el desarrollo de los casos.

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	UNIDAD I: Evolución de la Administración Definición Empresa, elementos estructurales, finalidades de la empresa. Administración científica, teoría de administración.	Para todos igual Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior. Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw

		<p>Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.</p> <p>Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.</p> <p>Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>
Semana 2	<p>Funciones administrativas, Planeación. La organización, Dirección. Factor Humano, Teoría X, Y Mc Gregor.</p>	<p>Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior.</p> <p>Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.</p> <p>Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.</p> <p>Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>
Semana 3	<p>UNIDAD II: Proceso de administración Planificar Organizar Dirigir Gestión de personas Controlar</p>	<p>Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior.</p> <p>Koontz, Harold – Weihrich,</p>

		<p>Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.</p> <p>Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.</p> <p>Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>
Semana 4	Unidad III: Planificación Planificación Estratégica	<p>Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior.</p> <p>Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.</p> <p>Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.</p> <p>Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>
Semana 5	Planificación Operativa	<p>Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior.</p>

		<p>superior.  Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.  Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.  Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.  Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>
Semana 6	<p>Unidad IV: Organización  La empresa como organización  Funciones de la organización  Estructura organizacional</p>	<p>Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior.  Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.  Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.  Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.  Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>
Semana 7	Evaluación.	
Semana 8	Tipos de organización Organigrama	Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría



	División Departamental	<p>General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior.</p> <p>Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.</p> <p>Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.</p> <p>Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>
Semana 9	Unidad V: Dirección Liderazgo Resolución de conflictos	<p>Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior.</p> <p>Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.</p> <p>Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.</p> <p>Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>

Semana 10	Autoridad y poder Comunicación	Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior. Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior. Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior. Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior. Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.
Semana 11	Evaluación.	
Semana 12	Unidad VI: Gestión de personas Planificación estratégica de las personas Admisión: Reclutamiento, Selección Aplicación: Orientación, Diseño de cargo, Evaluación de desempeño	Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior. Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior. Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior. Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior. Anzola, Sérvulo, Administración de

		Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.
Semana 13	<p>Compensación: remuneraciones, Programas de incentivos, Beneficios y servicio</p> <p>Desarrollo: Entrenamiento, Desarrollo de personas u organizaciones</p> <p>Mantenimiento: Relaciones con los empleados, Higiene y calidad de vida</p> <p>Monitores: Sistema de Información de personas</p>	<p>Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior.</p> <p>Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.</p> <p>Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.</p> <p>Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>
Semana 14	<p>Unidad VII: Control</p> <p>Sistema de control</p> <p>Tipos de control</p>	<p>Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior.</p> <p>Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.</p> <p>Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.</p>

		Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.
Semana 15	Etapas de control Aplicación	Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior. Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior. Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior. Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior. Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.
Semana 16	Evaluación.	
Semana 17	Recuperativa.	
Semana 18	Examen.	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) comercial

Con experiencia en docencia universitaria

Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria en Teoría de sistemas y teoría de las organizaciones mayor a 3 años.

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b>	24	8	16

Asocia las teorías de la administración a las diferentes etapas del proceso de administración			
<b>SUC 2</b>	30	10	20
Cataloga las diferentes etapas de la administración de un problema de contexto de ingeniería de una empresa			
	54	18	36
Total	108		

El módulo corresponde a competencias y contenidos disciplinarios para un ingeniero(a) civil industrial, el cual continúa el aprendizaje de modelamiento y análisis de la realidad. Para ello se necesita mayor tiempo de trabajo en aula con talleres y exposiciones ante los pares, 50%.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

ECONOMÍA

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ECONOMÍA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Es un Módulo disciplinar de complejidad intermedia, de la línea economía y finanzas en la cual se entregan los conocimientos necesarios para la identificación de las alternativas de inversión, la evaluación económica de estas alternativas y el análisis de ratios financieros

Esta disciplina se profundiza en combinación con otras durante el desarrollo de la trayectoria formativa, aportando a las competencias disciplinares, resolviendo problemas de contexto con herramientas aprendidas en este módulo y que se integra y consolida en la última parte de la carrera.

El profesional utilizará la competencia en el ejercicio profesional para entregar información indispensable para la toma de decisiones económicas en el ámbito de la administración financiera de la empresa.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Construye el flujo de fondos de un proyecto de inversión y examinar la situación financiera de una empresa.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Identifica metodología de la Ingeniería Económica para comprender el comportamiento del dinero en el tiempo.
SUC2	Analiza la situación financiera de una empresa a través del método de los ratios o indicadores financieros.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Identifica metodología de la Ingeniería Económica para comprender el comportamiento del dinero en el tiempo	Identifique metodologías de ingeniería económica	- Comportamiento del flujo del dinero en el tiempo  - Criterios de evaluación de alternativas económicas  - Inflación y estimación de costos	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos metodologías de ingeniería económica	Documental Casos Aula E-Aula
SUC2:	Examine	- Herramientas de	Se entenderá como	Documental

Analiza la situación financiera de una empresa a través del método de los ratios o indicadores financieros.	situación financiera de una empresa	análisis -Análisis financiero a través de los ratios.	dominio estándar el reconocimiento de al menos un análisis para examinar situación financiera	Casos Empresas Aula E-aula
---	-------------------------------------	--	---	----------------------------------

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus



compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres grupales Debate Lluvia de ideas		Reconoce metodologías de ingeniería económica	Predice el comportamiento del dinero en el tiempo	Trabaja colaborativamente en equipo para reconocer metodologías
SUC2 Clases expositivas Talleres grupales Presentaciones Visita a empresas.		Distingue los ratios e indicadores financieros	Compara las situaciones financieras de empresas	Trabaja los datos en forma confidencial y éticamente en el contacto con empresas

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	Comportamiento del flujo del dinero en el tiempo - Etapas del estudio de Ingeniería Económica - Objetivos del estudio - Interés y Rentabilidad - Costo Alternativo	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617

Semana 2	Tasa de interés nominal y efectiva Definiciones Iniciales Financieras Factores de conversión en el tiempo	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 3	Interés Simple y Compuesto Aplicaciones Tasa de Retorno Mínima Aceptable (TRMA), Anualidad, Amortización, Depreciación	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 4	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ECONOMICAS Valor Presente y Costo Capitalizado Valor Anual Equivalente Tasa Interna de Retorno Normal y Compuesta Momento Óptimo de Inversión, Análisis Beneficio-Costo	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 5	INFLACIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTOS Inflación y Valor Presente Indicadores IPC,IPM.IR.IMACEC;PIB;INACER Inflación y TIR Proyección y Actualización de Costos Casos reales	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 6	Primera Evaluación  - Análisis Beneficio/Costo - Decisiones de reemplazo y conservación	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 7	Herramientas de Análisis	Blank, Tarquin , Lelan

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis del Valor Presente. Formulación de alternativas, Alternativas con vida útil iguales. Alternativas con diferente vida útil. Ventajas y desventajas.</li> </ul>	;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 8	Análisis del Valor Anual, Aplicaciones, Evaluación de alternativas mediante el análisis del valor anua. Análisis de costo del ciclo de vida. Estado de resultados	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR) Interpretación del valor.</li> <li>- Período de Recuperación del Capital</li> <li>- Análisis Beneficios/costo</li> </ul>	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 10	Indicadores Principales utilizados por Bancos	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 11	Análisis Financiero a través de los Ratios. Estructura de los informes básicos Contables. Balance General y Estados de Resultados. Clasificación de las razones financieras	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 12	Indicadores de liquidez: Razón Corriente, Prueba Ácida, Indicadores de apalancamiento financiero, Endeudamiento financiera	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13

		9786071507617
Semana 13	Indicadores de Actividad: Rotación de Inventarios, Rotación de cartera. Período promedio de cobro	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 14	Indicadores de Rendimiento : Margen bruto de utilidad, Margen operacional, Rotación de los activos fijos, Rotación de activos totales, Rotación de proveedores	Blank, Tarquin , Lelan ;MCGRAW HILL INGENIERIA ECONOMICA; Isbn 6071507618 Isbn13 9786071507617
Semana 15	Evaluación	
Semana 16	Trabajo práctico	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial con experiencia en el área en empresas públicas o privadas  
Deseable Posgrado magister o doctor  
Con estudios en CEFE y/o didáctica y/o evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4  
Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años  
Experiencia laboral de aplicación de producción y logística

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Identifica metodología de la Ingeniería Económica para comprender el comportamiento del dinero en el tiempo	18	9	18
<b>SUC 2</b> Analiza la situación financiera de una empresa a través del método de los ratios o indicadores financieros.	36	18	36
	54	27	54
<b>Total</b>	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

ELECTROTECNIA INICIAL

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ELECTROTECNIA INICIAL
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería, Electrotecnia inicial está asociado a la aplicación y solución de problemas basados en el funcionamiento de los circuitos, las leyes que los rigen, funcionamiento de transformadores y la conversión electromecánica de energía. Las proyecciones de esta competencia son relevantes en el ámbito de la ingeniería aplicada en la industria y la construcción, por esta razón en el avance de la trayectoria formativa se profundiza, llegando a la solución de problemas de contexto relacionados con maquinarias que cada vez son más complejos en la vida laboral, debido a la automatización de procesos. El profesional utilizará la competencia aprendida en el transcurso de su vida profesional, pues le permite solucionar problemas permanentes de las industrias y buscar adicionalmente alternativas de solución.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Propone solución de problema de contexto basado en una realidad industrial.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables de electrotecnia.
SUC2	Resuelve problema de contexto con electrotecnia.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables de electrotecnia	Diferencie situaciones cotidianas de ingeniería con variables de electrotecnia	- Circuitos y Elementos de Análisis de Circuitos en Corriente Continúa - Circuitos de Corriente Alterna en Estado Estacionario - Circuitos Trifásicos	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos dos tipos de circuitos eléctricos para diferenciar situaciones de ingeniería en electrotecnia	Documental E-AULA Aula Empresa
SUC2: Resuelve problema de	Calcule solución a problemas de ingeniería	Aspectos Fundamentales de la Instrumentación y	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento	Documental Aula E-aula

contexto con electrotecnia	aplicando electrotecnia	Medición Eléctricas - Teoría Magnética y Circuitos Magnéticos - Transformadores - Fundamentos de la Conversión Electromecánica de Energía	de a lo menos dos teorías para calcular solución en problemas propuestos	Empresa
----------------------------	-------------------------	--	--	---------

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Presentaciones Debate		Clasifica los diferentes tipos de circuitos	Explica situaciones cotidianas basado en conceptos de electrotecnia	Trabaja colaborativamente en equipo para clasificar circuitos eléctricos.
SUC 2 Clases expositivas Talleres Lluvia de ideas Visita a empresa		Relata las diferentes teorías que servirán para problemas de contexto	Resuelve problemas de contexto	Desarrolla comprometidamente su trabajo y presentación de propuesta

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<b>UNIDAD I: Circuitos y Elementos de Análisis de Circuitos en Corriente Continúa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos activos y pasivos en un circuito. Función que cumple</li> </ul>	- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.



	<p>cada tipo de elementos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia como concepto general.</li> <li>• Ley de Ohm y aplicaciones.</li> <li>• Leyes fundamentales de los circuitos: Leyes de Kirchhoff, ley de Joule y sus aplicaciones.</li> <li>• Redes resistivas.</li> <li>• Métodos básicos de análisis para circuitos de corriente continua.</li> <li>• Reducción de Redes.</li> <li>• Principio de super exposición y aplicaciones.</li> </ul> <p>Teoremas de Thevenin y de Norton y aplicaciones.</p>	<p>- J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum  - R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley  - E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.  - R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.  - Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.  - Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición  - Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.</p>
Semana 2	<p><b>UNIDAD II: Circuitos de Corriente Alterna en Estado Estacionario</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué es y cómo se genera la corriente alterna.</li> <li>• Funciones periódicas y sus características.</li> <li>• Capacidad e inductancia.</li> <li>• Valor máximo, valor medio y valor efectivo o eficaz (o rms) de una corriente o voltaje..</li> <li>• El método fasorial para el análisis de circuitos de corriente alterna.</li> <li>• Concepto de impedancia.</li> <li>• Potencia activa, reactiva y aparente en un circuito de C.A. Factor de potencia.</li> </ul> <p>Análisis de Circuitos simples de C.A.</p>	<p>- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.  - J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum  - R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley  - E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.  - R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.  - Fink, D.G., Manual del</p>

		<p>Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición</li> <li>- Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.</li> </ul>
Semana 3	<p><b>UNIDAD III: Circuitos Trifásicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es y cómo funciona un circuito polifásico?</li> <li>• ¿Por qué conviene generar y transmitir potencia eléctrica mediante circuitos trifásicos?</li> </ul> <p>Circuitos trifásicos balanceados y su representación unilineal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.</li> <li>- J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum</li> <li>- R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley</li> <li>- E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.</li> <li>- R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.</li> <li>- Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.</li> <li>- Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición</li> <li>- Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.</li> </ul>
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltajes, corrientes, impedancia y potencia trifásicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos conectados en triángulo o en estrella.</li> </ul> <p>Análisis de circuitos trifásicos balanceados.</p>	<p>Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.</p> <p>- J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum</p> <p>- R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley</p> <p>- E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.</p> <p>- R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.</p> <p>- Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.</p> <p>- Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición</p> <p>- Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.</p>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p><b>UNIDAD IV: Aspectos Fundamentales de la Instrumentación y Medición Eléctricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos análogos e instrumentos digitales.</li> <li>• Tipos y calidades de instrumentos, posibilidades de uso en cada caso.</li> </ul> <p>¿Qué es y cómo funciona un amperímetro, un voltímetro, un osciloscopio, un tester, un wattmetro?.</p>	<p>- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.</p> <p>- J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum</p> <p>- R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley</p> <p>- E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.</p> <p>- R.J. Smith Circuitos,</p>

		<p>dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.</li> <li>- Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición</li> <li>- Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.</li> </ul>
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexiones de estos instrumentos en un circuito. Precauciones de uso de cada uno.</li> <li>• Sensibilidad, calibre, rango, escalas de un instrumento.</li> </ul> <p>Mediciones prácticas de intensidad de corriente, voltaje, resistencia y potencia en circuitos de corriente continua y de corriente alterna</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.</li> <li>- J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum</li> <li>- R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley</li> <li>- E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.</li> <li>- R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.</li> <li>- Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.</li> <li>- Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición</li> <li>- Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.</li> </ul>

Semana 8	<p><b>UNIDAD V: Teoría Magnética y Circuitos Magnéticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Ley de Ampere y magnitudes magnéticas.</li> <li>• Materiales magnéticos y sus características.</li> <li>• Curvas de magnetización de materiales ferromagnéticos. Magnitudes y analogías.</li> </ul>	<p>- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.</p> <p>- J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum</p> <p>- R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley</p> <p>- E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.</p> <p>- R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.</p> <p>- Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.</p> <p>- Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición</p> <p>- Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.</p>
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejemplos.</li> <li>• La inductancia.</li> </ul> <p>Perdidas por histéresis y por corrientes parásitas en materiales ferromagnéticos.</p>	<p>- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.</p> <p>- J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum</p> <p>- R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley</p> <p>- E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos</p>

		<p>Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.</li> <li>- Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.</li> <li>- Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición</li> <li>- Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.</li> </ul>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p><b>UNIDAD VI: Transformadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría general de operación. El transformador ideal.</li> <li>• Reactor práctico con núcleo de hierro.</li> </ul> <p>El transformador de dos devanados (sin carga y con carga).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.</li> <li>- J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum</li> <li>- R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley</li> <li>- E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.</li> <li>- R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.</li> <li>- Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.</li> <li>- Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill,</li> </ul>

		<p>Cuarta Edición</p> <p>- Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.</p>
Semana 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito equivalente del transformador.</li> <li>• Inductancia mutua. El autotransformador.</li> </ul>	<p>- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.</p> <p>- J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum</p> <p>- R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley</p> <p>- E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.</p> <p>- R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.</p> <p>- Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.</p> <p>- Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición</p> <p>- Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.</p>
Semana 13	<p><b>UNIDAD VII: Fundamentos de la Conversión Electromecánica de Energía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios Básicos.</li> <li>• El torque electromagnético.</li> </ul> <p>Generadores de CC.</p>	<p>- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.</p> <p>- J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum</p> <p>- R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating</p>

		<p>Current Circuits, Editorial John Wiley</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.</li> <li>- R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.</li> <li>- Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.</li> <li>- Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición</li> <li>- Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.</li> </ul>
Semana 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Función del colector en máquinas de CC. Generadores de CA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997.</li> <li>- J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum</li> <li>- R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley</li> <li>- E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill.</li> <li>- R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica.</li> <li>- Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill.</li> <li>- Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac</li> </ul>



		Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición - Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdidas y rendimiento.</li> </ul> Características nominales de las máquinas.	- J.D. Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 5ta edición, 1997. - J.A., Edminister Circuitos Eléctricos,, Editorial Schaum - R.M. Kerchner y G.F. Corcoran Alternating Current Circuits, Editorial John Wiley - E. Brenner y M. Javid Análisis de Circuitos Eléctricos, , Editorial McGraw-Hill. - R.J. Smith Circuitos, dispositivos y sistemas, Editado por Centro Regional de Ayuda Técnica. - Fink, D.G., Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. - Manual del Ingeniero Eléctrico, Editorial Mac Graw-Hill. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Editorial Mac Graw-Hill, Cuarta Edición - Dawes, Chester L Tratado de Electricidad, Editorial Gustavo Gili.
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Civil de otra especialidad con experiencia en empresas públicas o privadas.

Deseable Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en modelos aplicados de electrotecnia

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables de electrotecnia	15	7	15
<b>SUC 2</b> Resuelve modelo de contexto con electrotecnia	39	20	39
Total	54	27	54
	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN INTERMEDIO

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

ESTRUCTUR

FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN INTERMEDIO
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	6 (162 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

#### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo disciplinar, de la línea de producción de nivel intermedio, asociado a conocer las normas de calidad aplicables a la producción y los tipos de procesos que se utilizan en esta área.

La complejidad de la administración de una empresa u organización ha sido un desafío permanente y que año a año se han empleado diferentes modelos para mejorar la gestión de la producción, del mismo modo sucede complementariamente lo asociado con calidad. Hacia adelante existe una continua automatización de las actividades laborales, por lo cual los modelos administrativos de producción están cambiando hacia nuevos tipos de dificultades que deben solucionarse.

Esta disciplina se profundiza en combinación con otras durante el desarrollo de la trayectoria formativa, aportando a las competencias disciplinares, resolviendo problemas de contexto aplicando las herramientas aprendidas en este módulo y que se integra y consolida en la última parte de la carrera y en las prácticas profesionales.

El profesional utilizará la competencia en el ejercicio profesional en el contexto de industria productiva y procesos operativos asociados a la calidad.

#### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Emplea procesos para la calidad y modelos de producción en la mejora de industrias.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza procesos de calidad para la industria.
SUC2	Utiliza programas de producción para mejorar una industria.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza procesos de calidad para la industria	Catalogue las características de los procesos productivos, considerando los estándares de calidad en el área	-Elementos Fundamentales del Control de Calidad -Apreciación de la Calidad en la Empresa -Mejoramiento de la Calidad y Reducción de Costos - Control de Calidad	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres normas para catalogar las características de procesos productivos	Documental E-Aula Aula Empresa

		- Normas ISO9000, 14000, 22000 Y OHSAS 18000 - Aplicaciones		
SUC2: Utiliza programas de producción para mejorar una industria.	Opere estrategia para mejorar programas de producción	-La Naturaleza y el Contexto de la Dirección de Operaciones -Diseño de Producto y Selección de Proceso -Diseño de Instalaciones y Tareas -Arranque del Sistema Planificación y Control de Proyectos -El Sistema en estado Estable -Mejora del Sistema	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres estrategias para mejorar programas de producción	Documental E-Aula Aula Empresas

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

## PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
(SUC 1) Clases expositivas Talleres grupales Lluvia de ideas Visita a empresas		Distingue procesos de calidad	Examina procesos de calidad de una empresa	Trabaja colaborativamente en equipo para determinar los procesos de calidad
(SUC2) Clases expositivas Talleres grupales Debate Presentaciones		Ilustra programas de producción	Usa programas de producción para diferentes casos propuestos de problemas de	Trabaja colaborativamente en equipo para proponer soluciones

Visita a empresas.		contexto	
--------------------	--	----------	--

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>UNIDAD I: Elementos Fundamentales del Control de Calidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una visión histórica de la calidad.</li> <li>• Condiciones cambiantes de los negocios respecto a la calidad.</li> <li>• Definición de calidad.</li> <li>• La función de calidad.</li> <li>• Administración de la calidad.</li> <li>• Calidad costos y programación.</li> <li>• Disciplinas de calidad y otras disciplinas.</li> </ul> <p>Perspectiva de la calidad: Interna contra externa.</p>	<p>- Juran, J. M. y Gryna, Frank M. Análisis y Planeación de la Calidad, 3era. Edición, 1996 o superior.</p> <p>- ISO Norma ISO 9000/2008.</p> <p>- Norma chilena NCh 2909/2004.</p> <p>- ITIL ITIL V3 Books</p>
Semana 2	<p><b>UNIDAD II: Apreciación de la Calidad en la Empresa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Por qué evaluación?.</li> <li>• Costo de la baja calidad.</li> <li>• Categorías de costos de calidad.</li> <li>• Objetivos de evaluación.</li> <li>• Relación del gran total con las medidas del negocio.</li> <li>• Análisis de costos de calidad.</li> <li>• Modelos económicos de la calidad de conformancia.</li> <li>• Balance de costo diferente para ciertas circunstancias.</li> <li>• Posición en el mercado.</li> <li>• Cultura de la calidad en la compañía.</li> </ul> <p>Apreciación de las actividades actuales de calidad.</p>	<p>- Juran, J. M. y Gryna, Frank M. Análisis y Planeación de la Calidad, 3era. Edición, 1996 o superior.</p> <p>- ISO Norma ISO 9000/2008.</p> <p>- Norma chilena NCh 2909/2004.</p> <p>- ITIL ITIL V3 Books</p>
Semana 3	<p><b>UNIDAD III: Mejoramiento de la Calidad y Reducción de Costos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de calidad esporádicos y crónicos.</li> <li>• Enfoque de proyecto por proyecto.</li> <li>• Ejemplo de un proyecto (diagrama de causa-efecto de</li> </ul>	<p>- Juran, J. M. y Gryna, Frank M. Análisis y Planeación de la Calidad, 3era. Edición, 1996 o superior.</p> <p>- ISO Norma ISO 9000/2008.</p> <p>- Norma chilena NCh 2909/2004.</p>

	<p>Ishikawa).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probar la necesidad.</li> <li>• Identificación de proyectos (principio de Pareto).</li> <li>• Organización de equipos de proyectos.</li> </ul>	- ITIL ITIL V3 Books
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia con el enfoque de proyecto por proyecto.</li> <li>• Secuencia de trabajo para un proyecto individual.</li> <li>• Verificar la necesidad y misión del proyecto.</li> <li>• Diagnosticar las causas.</li> <li>• Proporcionar un remedio y probar su efectividad.</li> <li>• Manejar la resistencia al cambio.</li> <li>• Institución de controles para mantener las ganancias.</li> </ul> <p>Benchmarking o comparación competitiva.</p>	<p>- Juran, J. M. y Gryna, Frank M. Análisis y Planeación de la Calidad, 3era. Edición, 1996 o superior.</p> <p>- ISO Norma ISO 9000/2008.</p> <p>- Norma chilena NCh 2909/2004.</p> <p>- ITIL ITIL V3 Books</p>
Semana 5	<p><b>UNIDAD IV: Control de Calidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de control de calidad.</li> <li>• Autocontrol.</li> <li>• El sujeto de control para la calidad.</li> <li>• Unidades de medida.</li> <li>• Establecimiento de una meta para el sujeto de control.</li> <li>• El sensor.</li> <li>• Medición del desempeño real.</li> <li>• Interpretación de la diferencia entre el desempeño real y la meta.</li> <li>• Acciones tomadas sobre las diferencias.</li> </ul> <p>Regulación continua del proceso.</p>	<p>- Juran, J. M. y Gryna, Frank M. Análisis y Planeación de la Calidad, 3era. Edición, 1996 o superior.</p> <p>- ISO Norma ISO 9000/2008.</p> <p>- Norma chilena NCh 2909/2004.</p> <p>- ITIL ITIL V3 Books</p>
Semana 6	Evaluación	Evaluación
Semana 7	<p><b>UNIDAD V: Normas ISO9000, 14000, 22000 Y OHSAS 18000</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO 9000 Norma de Calidad.</li> <li>• Descripción de las Normas ISO 9000.</li> <li>• La Certificación de los Sistemas de Calidad ISO 9000.</li> <li>• Descripción de la Metodología de Implementación ISO 9000.</li> <li>• Documentación de Sistemas de Calidad ISO 9000. Manual de Calidad.</li> <li>• Sistema Integrado de Gestión.</li> </ul>	<p>- Juran, J. M. y Gryna, Frank M. Análisis y Planeación de la Calidad, 3era. Edición, 1996 o superior.</p> <p>- ISO Norma ISO 9000/2008.</p> <p>- Norma chilena NCh 2909/2004.</p> <p>- ITIL ITIL V3 Books</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO 14000 Norma Ambiental.</li> <li>• Aspectos Ambientales y stakeholder (grupos de interés) del punto de vista del monitor ambiental.</li> <li>• Producción limpia.</li> <li>• Norma ISO 22000 Sistema de Inocuidad de Alimentos.</li> <li>• Norma NCH 2728 Sistema de Gestión de Calidad de OTEC.</li> </ul> <p>Norma NCH 2909 Norma Chilena de Gestión de PYME.</p>	
Semana 8	<p><b>UNIDAD VI: Aplicaciones</b> Metodología SIX-SIGMA: CALIDAD INDUSTRIAL.</p>	<p>- Juran, J. M. y Gryna, Frank M. Análisis y Planeación de la Calidad, 3era. Edición, 1996 o superior.</p> <p>- ISO Norma ISO 9000/2008.</p> <p>- Norma chilena NCh 2909/2004.</p> <p>- ITIL ITIL V3 Books</p>
Semana 9	<p><b>UNIDAD VII: La Naturaleza y el Contexto de la Dirección de Operaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción y aspectos generales.</li> <li>• Productividad y competitividad.</li> </ul>	<p>-Chase, Richard B.,Aquilano,Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1994 o superior.</p> <p>- Buffa,Elwood S., Administración y Dirección Técnica de la Producción. Cuarta Edición,Limusa 1988 o superior.</p> <p>- Maynard, William K. Hodson Manual del Ingeniero Industrial, Cuarta Ed. Mc. Graw Hill, 1998 o superior.</p>
Semana 10	<p><b>UNIDAD VIII: Diseño de Producto y Selección de Proceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufactura.</li> <li>• Servicios.</li> <li>• Diseño para la dirección de la calidad total.</li> </ul>	<p>-Chase, Richard B.,Aquilano,Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1994 o superior.</p>

		<p>superior.</p> <p>- Buffa, Elwood S., Administración y Dirección Técnica de la Producción. Cuarta Edición, Limusa 1988 o superior.</p> <p>- Maynard, William K. Hodson Manual del Ingeniero Industrial, Cuarta Ed. Mc. Graw Hill, 1998 o superior.</p>
Semana 11	Evaluación	<p>-Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1994 o superior.</p> <p>- Buffa, Elwood S., Administración y Dirección Técnica de la Producción. Cuarta Edición, Limusa 1988 o superior.</p> <p>- Maynard, William K. Hodson Manual del Ingeniero Industrial, Cuarta Ed. Mc. Graw Hill, 1998 o superior.</p>
Semana 12	<p><b>UNIDAD IX: Diseño de Instalaciones y Tareas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de producción justo a tiempo.</li> <li>• Pronósticos.</li> <li>• Planificación de la capacidad y de la ubicación.</li> <li>• Distribución de instalaciones.</li> <li>• Diseño y medición de trabajos.</li> </ul>	<p>-Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1994 o superior.</p> <p>- Buffa, Elwood S., Administración y Dirección Técnica de la Producción. Cuarta Edición, Limusa 1988 o superior.</p> <p>- Maynard, William K. Hodson Manual del Ingeniero Industrial, Cuarta Ed. Mc. Graw Hill, 1998 o superior.</p>
Semana 13	<p><b>UNIDAD XI: Arranque del Sistema Planificación y Control de Proyectos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ERP.</li> </ul>	<p>-Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración</p>

	Project MS- Primavera	de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1994 o superior. - Buffa, Elwood S., Administración y Dirección Técnica de la Producción. Cuarta Edición, Limusa 1988 o superior. - Maynard, William K. Hodson Manual del Ingeniero Industrial, Cuarta Ed. Mc. Graw Hill, 1998 o superior.
Semana 14	<p><b>UNIDAD XI: El Sistema en estado Estable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación agregada.</li> <li>• Sistema de inventario para la demanda independiente.</li> <li>• Sistemas de inventario para la demanda dependiente.</li> <li>• Planificación de necesidades materiales.</li> <li>• Programación y control del taller de trabajo.</li> </ul> <p>Administración de materiales y compras.</p>	-Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1994 o superior. - Buffa, Elwood S., Administración y Dirección Técnica de la Producción. Cuarta Edición, Limusa 1988 o superior. - Maynard, William K. Hodson Manual del Ingeniero Industrial, Cuarta Ed. Mc. Graw Hill, 1998 o superior.
Semana 15	<p><b>UNIDAD XII: Mejora del Sistema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora continua.</li> <li>• Producción sincronizada.</li> </ul> <p>Modificación de la estrategia de Operaciones.</p>	-Chase, Richard B., Aquilano, Nicolas J., Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Sexta Ed. McGraw Hill 1994 o superior. - Buffa, Elwood S., Administración y Dirección Técnica de la Producción. Cuarta Edición, Limusa 1988 o superior. - Maynard, William K. Hodson Manual del Ingeniero Industrial, Cuarta Ed. Mc. Graw Hill, 1998 o superior.

Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial con experiencia en el área en empresas públicas o privadas  
 Deseable Posgrado Magíster o Doctor  
 Con estudios en CEFE y/o didáctica y/o evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4  
 Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años  
 Experiencia laboral de aplicación de producción y logística

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Identifica procesos de calidad para la industria	24	16	32
<b>SUC 2</b> Selecciona programas de producción para mejorar una industria.	30	20	40
	54	36	72
Total	162		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

ONDAS  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ONDAS
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería, ondas es un módulo de nivel avanzado de abstracción.

Se aplican los conocimientos adquiridos en las físicas mecánicas, electromagnetismo sumado a la aplicación de las leyes que rigen los fenómenos ondulatorios y de física moderna.

La proyección de esta competencia es muy importante para la formación de un ingeniero, porque desarrolla el razonamiento físico, el cual es necesario para la resolución de problemas de un nivel de abstracción avanzada donde además se requiere el manejo de herramientas matemáticas de nivel superior.

El profesional utilizará la competencia aprendida el resto de su vida, pues le permite abstraer y construir modelos de problemas reales, para resolverlos.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Elabora modelos para problemáticas con un nivel avanzado de abstracción.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables.
SUC2	Calcula soluciones para el modelo propuesto.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables	Analice situaciones relacionando variables	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ondas Mecánicas</li> <li>- Ondas Electromagnéticas</li> <li>- Relatividad y Mecánica cuántica</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos teorías para analizar situaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula Documental</li> <li>- E-AULA</li> </ul>
Calcula soluciones para el modelo propuesto.	Calcule soluciones de modelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ondas Mecánicas</li> <li>- Ondas Electromagnéticas</li> <li>- Relatividad y</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos teorías para calcular	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documental</li> <li>-E-aula</li> <li>- Aula</li> <li>-Laboratorio</li> </ul>

		Mecánica cuántica	soluciones de modelos	
--	--	-------------------	-----------------------	--

Se definen los mismos saberes para las subcompetencias, puesto que se ha considerado que la Subunidad de Competencia 1 está relacionada con el profesor(a) de especialidad y que se vincula a contenidos (conceptos, teorías, etc.) y la Subunidad de Competencia 2 la dictará un(a) ingeniero(a) empleando tanto problemas de contexto, como prácticas en los laboratorios y talleres, según corresponda.

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres grupales Lluvia de ideas Presentaciones		Explica teorías de ondas que servirán para representar la realidad	Examina las relaciones entre las variables de una situación	Destaca compromiso con el autoaprendizaje de las teorías de ondas
SUC 2 Talleres Laboratorio Debate		Ejemplifica los un modelo teóricas de ondas que servirán para solucionar un problema de contexto	Resuelve el problema de contexto a través del modelo propuesto	Trabaja con responsabilidad respetando protocolos de laboratorio

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<b>Ondas Mecánicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondas Mecánicas.</li> <li>• Tipos de ondas.</li> <li>• Ondas viajeras.</li> </ul> Velocidad de la onda.	-Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA - Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica - Alonso - Finn Tomo I, III Física - Serway Física. Tomo I, II - Schaum Física Moderna
Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación de la onda.</li> <li>• Potencia e intensidad de una onda.</li> <li>• Principio de superposición.</li> <li>- Interferencia de ondas.</li> </ul>	Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA - Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica - Alonso - Finn Tomo I, III Física



		- Serway Física. Tomo I, II - Schaum Física Moderna
Semana 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondas estacionarias.</li> <li>• Resonancia.</li> <li>• Reflexión y transmisión de ondas transversales.</li> </ul> Velocidad del sonido.	Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA - Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica - Alonso - Finn Tomo I, III Física - Serway Física. Tomo I, II - Schaum Física Moderna
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondas viajeras longitudinales.</li> <li>• Potencia e intensidad de ondas sonoras.</li> <li>• Ondas estacionarias sonoras. Efecto Doppler.</li> </ul>	Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA - Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica - Alonso - Finn Tomo I, III Física - Serway Física. Tomo I, II - Schaum Física Moderna
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<b>Ondas Electromagnéticas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondas electromagnéticas, campo eléctrico y magnético.</li> <li>• Densidad de energía de un campo eléctrico y magnético.</li> <li>• Polarización.</li> <li>• Vector de Poynting.</li> <li>- Momentum de una onda electromagnética.</li> </ul>	Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA - Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica - Alonso - Finn Tomo I, III Física - Serway Física. Tomo I, II - Schaum Física Moderna
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dipolos eléctricos oscilantes.</li> <li>• Dipolos magnéticos oscilantes.</li> <li>• Radiación de una carga acelerada.</li> <li>• Espectro de radiación.</li> <li>- Naturaleza y propagación de la luz.</li> </ul>	Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA - Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica - Alonso - Finn Tomo I, III Física - Serway Física. Tomo I, II - Schaum Física Moderna
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes de la Óptica.</li> <li>• Principios de Huygens y Fermat.</li> <li>• Reflexión y Refracción de ondas</li> </ul>	Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA - Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría

	<p>Esféricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espejos: Planos, cóncavos, convexos.</li> <li>Lentes.</li> </ul>	<p>Cuántica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alonso - Finn Tomo I, III Física</li> <li>- Serway Física. Tomo I, II</li> <li>- Schaum Física Moderna</li> </ul>
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos ópticos.</li> <li>• Interferencias.</li> <li>• Películas delgadas.</li> <li>• Anillos de Newton.</li> <li>Difracción.</li> </ul>	<p>Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica</li> <li>- Alonso - Finn Tomo I, III Física</li> <li>- Serway Física. Tomo I, II</li> <li>- Schaum Física Moderna</li> </ul>
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<p><b>Relatividad y Mecánica Cuántica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaciones de Galileo.</li> <li>• Experimento de Michelson – Morley.</li> <li>• Postulados de la relatividad.</li> <li>- Transformaciones de Lorentz.</li> </ul>	<p>Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica</li> <li>- Alonso - Finn Tomo I, III Física</li> <li>- Serway Física. Tomo I, II</li> <li>- Schaum Física Moderna</li> </ul>
Semana 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de simultaneidad.</li> <li>• Dilatación del tiempo, contracción de la longitud.</li> <li>• Adición de velocidades, aceleraciones.</li> <li>• Dinámica relativista: masa, energía, momentum.</li> <li>- Cuadrivectores, energía – momentum.</li> </ul>	<p>Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica</li> <li>- Alonso - Finn Tomo I, III Física</li> <li>- Serway Física. Tomo I, II</li> <li>- Schaum Física Moderna</li> </ul>
Semana 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaciones de fuerzas.</li> <li>• Electrodinámica relativista: Campo eléctrico y magnético.</li> <li>• Radiación electromagnética de cargas aceleradas.</li> <li>• Radiación del cuerpo negro.</li> <li>- Ley de Stefan-Boltzmann.</li> </ul>	<p>Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica</li> <li>- Alonso - Finn Tomo I, III Física</li> <li>- Serway Física. Tomo I, II</li> <li>- Schaum Física Moderna</li> </ul>

Semana 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipótesis de Planck.</li> <li>• Ley de desplazamiento de Wien.</li> <li>• Emisión fotoeléctrica.</li> <li>• Efecto Compton.</li> <li>- Creación y anulación de par.</li> </ul>	Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA - Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica - Alonso - Finn Tomo I, III Física - Serway Física. Tomo I, II - Schaum Física Moderna
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacción radiación materia.</li> <li>• Partículas y campos. De Broglie.</li> <li>• Experimento de Davison y Germer.</li> <li>• Principio de incertidumbre. Átomo de Bohr.</li> </ul>	Resnick, Halliday, Krane Física, Tomo I, II. CECSA - Resnick Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica - Alonso - Finn Tomo I, III Física - Serway Física. Tomo I, II - Schaum Física Moderna
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

#### PERFIL DOCENTE

##### SUC 1

Profesor(a) universitario con experiencia mínima de tres años para ingenieros(as)  
Curso aprobado de evaluación y didáctica por competencia  
Profesor(a) de física, evaluación positiva en los últimos tres años

##### SUC 2

Ingeniero(a) Civil con cualquier mención o especialidad, ingeniero mecánico con experiencia en empresas públicas o privadas  
Posgrado Magíster o Doctor  
Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4  
Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años  
Experiencia en uso de dinámica en ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 2 periodos a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b>	41	5	23

Analiza situaciones cotidianas a través de la relación de variables			
<b>SUC 2</b> Calcula soluciones para el modelo propuesto.	40	4	22
	81	9	45
Total horas	135		

El módulo corresponde a competencias y contenidos básicos para un ingeniero(a), el estudiante debe tener una excelente base para desarrollar la trayectoria formativa de la carrera de ingeniería, esto implica que a este nivel ya cuenta con las estrategias cognitivas que le permiten abordar adecuadamente su trabajo autónomo para el tiempo asignado. Se necesita 60% de presencialidad.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESA

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

ESTRUCTUR

FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

#### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Complejidad a nivel avanzado, esta competencia resulta de suma importancia para la dirección de una empresa u organización, dado que orienta en base a los aspectos de administración para la acción de la entidad para optimizar el uso de sus recursos y lograr sus objetivos con el menor costo posible, se profundiza su utilización en Práctica profesional y en Síntesis de aplicación metodológica. En el módulo se utiliza la metodología tradicional de Porter en el desarrollo de una planificación estratégica y se utilizan modelos complementarios que permiten una mejor solución para operacionalizar dicha planificación de las empresas.

El profesional utilizará la competencia aprendida en su vida profesional, pues le permite aplicar la metodología de gestión de las empresas, siendo una de las competencias específicas de Ingeniería Civil Industrial.

#### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Propone planificación estratégica para una empresa u organización.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Identifica las teorías de la administración para las diferentes etapas del proceso de administración.
SUC2	Asocia las diferentes etapas de la administración de un problema de contexto de ingeniería de una empresa.
SUC3	Analiza antecedentes internos y externos para formular los objetivos estratégicos.
SUC4	Aplica planificación estratégica en una empresa.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Identifica las teorías de la administración para las diferentes etapas del proceso de administración.	Enuncie las teorías de administración para las etapas del proceso de administración	Evolución de la Administración Proceso de administración: - Planificación - Organización	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos un proceso de administración para asociar las teorías de la administración	Documental E-Aula Aula

SUC2: Asocia las diferentes etapas de la administración de un problema de contexto de ingeniería de una empresa.	Distingue las diferentes etapas de la administración de un problema de contexto	Dirección Gestión de personas Control	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos un proceso de administración para catalogar las etapas de la administración en un problema propuesto	Aula E-Aula Empresa.
SUC3: Analiza antecedentes internos y externos para formular los objetivos estratégicos	Explique antecedentes para formular objetivos estratégicos	- Organización - Dirección y Comunicación - Gestión basada en Planificación Estratégica . Misión . Visión . Valores . Cadena de valor . 5 Fuerzas de Porter . FODA . Objetivos estratégicos	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos 4 elementos de una planificación para formular objetivos estratégicos	Documental E-AULA Empresa Aula
SUC4: Aplica planificación estratégica en una empresa	Emplee Planificación Estratégica en una empresa	- Tendencias de la Planificación Estratégica . Prahala . Modelo Delta	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos una metodología para emplearla en la planificación estratégica de una empresa	Documento E-aula Empresa Aula

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0

No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.
--	---	--	---	--

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

#### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES:



TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
	SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Exposición ante pares	Cite las teorías de administración	Registra las teorías de administración en un proceso administrativo	Demuestra compromiso con lo aprendido las teorías de administración
SUC2 Clases expositivas. Desarrollo de casos Visita a empresa Lista de cotejo	Describe las diferentes etapas del proceso de administración	Reconoce las etapas en un proceso de administrativo de un caso propuesto	Demuestra compromiso con el trabajo en el desarrollo de los casos.
SUC 3 Clases expositivas Talleres grupales Presentaciones Visita a empresas	Examina los elementos que servirán para formular objetivos estratégicos	Analiza los antecedentes de una empresa para formular los objetivos estratégica	Trabaja colaborativamente en equipo formulando objetivos estratégicos
SUC 4 Clases expositivas Talleres grupales Visita a empresas Exposición ante pares Lluvia de ideas	Ilustra los conceptos de planificación estratégica	Emplea la Planificación Estratégica en una empresa	Trabaja colaborativamente en equipo para emplear la planificación estratégica

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	UNIDAD I: Evolución de la Administración Definición Empresa, elementos estructurales, finalidades de la empresa. Administración científica, teoría de administración. Funciones administrativas, Planeación. La organización, Dirección. Factor Humano, Teoría X, Y Mc Gregor.	Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior. Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior. Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior. Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra.

		<p>Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.</p> <p>Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>
Semana 2	<p>UNIDAD II: Proceso de administración</p> <p>Planificar</p> <p>Organizar</p> <p>Dirigir</p> <p>Gestión de personas</p> <p>Controlar</p> <p>Unidad III: Planificación</p> <p>Planificación Estratégica</p> <p>Planificación Operativa</p>	<p>Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior.</p> <p>Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.</p> <p>Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.</p> <p>Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>
Semana 3	<p>Unidad IV: Organización</p> <p>La empresa como organización</p> <p>Funciones de la organización</p> <p>Estructura organizacional</p> <p>Tipos de organización</p> <p>Organigrama</p> <p>División Departamental</p>	<p>Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior.</p> <p>Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.</p>

		Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior. Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.
Semana 4	Unidad V: Dirección Liderazgo Resolución de conflictos Autoridad y poder Comunicación	Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior. Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior. Hall, Richard, Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior. Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior. Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	Unidad VI: Gestión de personas Planificación estratégica de las personas Admisión: Reclutamiento, Selección Aplicación: Orientación, Diseño de cargo, Evaluación de desempeño Compensación: remuneraciones, Programas de incentivos, Beneficios y servicio Desarrollo: Entrenamiento, Desarrollo de personas u organizaciones Mantenimiento: Relaciones con los empleados, Higiene y calidad de vida	Chiavenato, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. McGraw Hill. 7° edición, 2006 o superior. Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior. Hall, Richard,

	<p>Monitores: Sistema de Información de personas  Unidad VII: Control  Sistema de control  Tipos de control  Etapas de control  Aplicación</p>	<p>Organizaciones: Estructura y Proceso, Prentice Hall, 1993 o superior.  Hermida Jorge; Kastike Eduardo; Roberto Serra. Administración y estrategia: Teoría y práctica. Norma, 2004 o superior.  Anzola, Sérvulo, Administración de Pequeñas Empresas, McGraw Hill, 1993 o superior.</p>
Semana 7	<p><b>UNIDAD VIII: Organización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición Organización y organigrama.</li> <li>Conceptos de función organizacional, asesoría y de línea. Conceptos de Jerarquía, Autoridad, Responsabilidad.</li> <li>El Organigrama de la, Empresa industrial, Gerencia General.</li> <li>Funciones de Staff o Asesoría dependientes de la Gerencia General. Sub - gerencias, Ventas, Administrativas, De Producción.</li> </ul>	<p>- Barbier, P Organización Industrial, 20 Edición, Ediciones Marcombo S.A., Barcelona, 1961 o superior  - Blake, Robert R. y Srygley Mouton, Jane Fondo Educativo Interamericano S.A., U.S.A., 1973 o superior  - Davis, Stanley y Lawrence, Paul Organizaciones Matriciales, Fondo Educativo Interamericano S.A., U.S.A., 1981 o superior  - Hall, Richard H Organizaciones, Estructuras, Procesos y Resultados, Ed. H. Hall, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1996 o superior.</p>
Semana 8	<p><b>UNIDAD IX: Dirección y Comunicación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de Organizaciones- Lineales, Piramidales y Matriciales.</li> <li>Fundamentos Psico-Sociales de la Organización. Dirección de Organizaciones.</li> <li>Aspectos relevantes del accionar de una Organización.</li> <li>Delegación, Comunicación, Motivación, Toma de Decisiones. Formación de Equipos para fines especiales.</li> </ul>	<p>- Barbier, P Organización Industrial, 20 Edición, Ediciones Marcombo S.A., Barcelona, 1961 o superior  - Blake, Robert R. y Srygley Mouton, Jane Fondo Educativo Interamericano S.A., U.S.A., 1973 o superior  - Davis, Stanley y Lawrence, Paul Organizaciones Matriciales, Fondo Educativo Interamericano S.A., U.S.A., 1981 o superior  - Hall, Richard H Organizaciones, Estructuras,</p>

		Procesos y Resultados, Ed. H. Hall, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1996 o superior.
Semana 9	<p><b>UNIDAD X: Gestión basada en Planificación Estratégica</b></p> <p>Modelo de Gestión basado en la Planificación Estratégica: Formulación de una Estrategia, Modelos de Gestión, Visión, Modelos de Misión de la Compañía.</p>	- Hax, Arnoldo; Majluf, Nicolás Gestión de Empresa con una Visión – Estratégica, Edición Dolmen.
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	Análisis Estratégico: Conceptos Básicos, Análisis del Medio Externo, Desarrollo del Perfil Interno, Matrices. Estrategias, índices de Gestión, Presupuestos Operacionales.	- Hax, Arnoldo; Majluf, Nicolás Gestión de Empresa con una Visión – Estratégica, Edición Dolmen.
Semana 12	<p>La Gran Estrategia de la Compañía: Estrategias Genéricas, Políticas, Objetivos Estratégicos, Despliegue de la Planificación.</p> <p><b>UNIDAD XI: Tendencias de la Planificación Estratégica</b></p> <p>Las Nuevas tendencias en la Planificación Estratégica. CMI (Cuadro de Mando Integral)</p>	<p>- Hax, Arnoldo; Majluf, Nicolás Gestión de Empresa con una Visión – Estratégica, Edición Dolmen.</p> <p>- Hax, Arnoldo Modelo Delta</p> <p>Norton y Kaplan, CMI Cuadro de mando integral</p>
Semana 13	<p>Modelo Recursos y Capacidades</p> <p>Propuesta de Valor</p> <p>Los Recursos</p> <p>Las Capacidades</p> <p>Cultura Organizacional</p>	- Prahalala y Hamel Planificación Estratégica de las Capacidades
Semana 14	<p>Modelo Delta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El centro de la estrategia es el cliente</li> <li>• No se gana derrotando a la competencia sino logrando relaciones con clientes</li> <li>• La estrategia no es la guerra, es el amor Una mentalidad centrada en el producto es restrictiva ya que hay que incluir clientes, proveedores y complementadores</li> <li>• Hay que entender de manera profunda al cliente pues la estrategia se hace de a</li> </ul>	- Hax, Arnoldo Modelo Delta

	un cliente por vez	
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los commodities no existen Hay dos cimientos de toda estrategia: por un lado, la segmentación y propuesta de valor, y por otro la firma concebida como un conjunto de competencias. Se deben rechazar dos verdades: “el cliente siempre tiene la razón” y “Conozco las necesidades del cliente y cómo satisfacerlas”</li> <li>• El proceso de planeamiento estratégico es un diálogo entre ejecutivos clave de la firma que logran consenso sobre la dirección de la organización. Las métricas son esenciales y la experimentación es crucial.</li> </ul>	- Hax, Arnoldo Modelo Delta
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

#### PERFIL DOCENTE

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Civil de otra especialidad con experiencia en empresas públicas o privadas

Deseable Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en administración y uso de modelos de planificación estratégica

O Perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Identifica las teorías de la administración para las diferentes etapas del proceso de administración.	9	3	11
<b>SUC 2</b> Asocia las diferentes etapas de la administración de un problema de contexto de ingeniería de una empresa.	9	2	11
<b>SUC 3</b> Analiza antecedentes internos y externos para formular los objetivos estratégicos	18	4	22

<b>SUC 4</b>	18	5	23
Aplica planificación estratégica en una empresa			
Total	54	14	67
	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

CIENCIA DE LOS MATERIALES

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio



## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	CIENCIA DE LOS MATERIALES
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería.

Las ciencias de los materiales corresponden a módulo de nivel avanzado de abstracción.

Se estudia y aplican los conceptos de: corrosión metálica, estructuras cerámicas y polímeros, orientado a la resolución de problemas de contexto de ingeniería.

La proyección de esta competencia es relevante para la formación de un ingeniero, porque se aplican e incorporan en las tecnologías emergentes.

Este módulo se utiliza en el diseño de equipos y maquinarias.

El profesional empleará la competencia aprendida durante el ejercicio profesional.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Proponga soluciones para evitar corrosión en metales, producción de equipos cerámicos y utilización de polímeros.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza situaciones de contexto de ingeniería catalogando alternativas de soluciones.
SUC2	Resuelva problemas de contexto de ingeniería utilizando la ciencia de los materiales.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza situaciones de contexto de ingeniería catalogando alternativas de soluciones	Distingue las diferentes alternativas para resguardar materiales y equipos	<p>Introducción</p> <p>Corrosión de los Materiales Metálicos.</p> <p>Corrosión de los Materiales Metálicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación morfológica.</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos cinco teorías sobre corrosión para el resguardo de materiales	<p>- Documental</p> <p>- E-AULA</p> <p>- Aula</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de acuerdo con el medio.</li> <li>• Corrosión electroquímica.</li> <li>• Mecanismos de la corrosión electroquímica.</li> <li>• Corrosión galvánica o bimetálica.</li> <li>• Reacciones anódicas y catódicas.</li> <li>• Potencial de electrodo.</li> <li>• Sobretenación y polarización.</li> <li>• Curvas de polarización.</li> <li>• Diagramas potencial vs. PH.</li> <li>• El diagrama de Pourbaix para el sistema Hierro-agua</li> </ul>		
SUC2: Resuelva problemas de contexto de ingeniería utilizando la ciencia de los materiales	Aplique ciencias de los materiales para solucionar problema de contexto de ingeniería propuesto	<p>Las Estructuras Cerámicas y sus Propiedades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y propiedades de los silicatos.</li> <li>• Redes amorfas.</li> <li>• Redes cristalinas</li> </ul> <p>Los Polímeros de Ingeniería</p>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos estructuras de tipos de cerámicos para solucionar problemas de contexto propuestos	Documental E-aula Aula

MODELO GENERAL DE RÚBRICA

**Estándares y rúbricas:**

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

**PLAN EVALUATIVO**

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema

determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
	SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Debate	Discrimina entre las teorías que servirán para la protección de materiales y equipos	Prueba soluciones para los diferentes problemas propuestos	Destaca compromiso con el aprendizaje autónomo de las teorías
SUC 2 Clases expositivas Talleres Debate Presentaciones	Clasifica las estructuras que servirán para resolver problemas propuestos	Resuelve problema utilizando estructuras de los materiales	Trabaja colaborativamente en equipo para reconocer las estructuras

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>Introducción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales metálicos.</li> <li>• Los metales.</li> <li>• Propiedades físicas y mecánicas de los metales.</li> <li>• Estructura cristalina de los metales.</li> <li>• El enlace metálico.</li> <li>• Análisis metalográfico. La microestructura de los metales.</li> <li>• Estructura policristalina de los metales.</li> <li>• Las aleaciones. Clasificación y métodos de investigación.</li> <li>• Análisis térmico. Las curvas de enfriamiento y los diagramas Temperatura vs. Composición.</li> <li>• Tipos característicos de diagramas TC de aleaciones binarias.</li> <li>• Soluciones sólidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales</li> <li>- Calister, William Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior.</li> <li>- Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior.</li> <li>- American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior.</li> </ul> <p>SUC 1,2 y 3</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aleaciones ferrosas. El acero. Clasificación de los aceros.</li> </ul>	
Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento térmico de temple y revenido de los aceros.</li> <li>• Los hierros: blanco, gris, dúctil y maleable.</li> <li>• Los aceros especiales.</li> <li>• Aceros estructurales y de construcción.</li> <li>• Aceros de herramientas.</li> <li>• Aceros inoxidable y resistentes al calor.</li> <li>• Aleaciones no ferrosas.</li> <li>• El cobre y sus aleaciones.</li> <li>• El aluminio y sus aleaciones.</li> <li>• El níquel y sus aleaciones.</li> <li>• Aleaciones de plomo.</li> </ul> <p>Aleaciones de metales nobles.</p>	<p>- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales</p> <p>- Calister, William Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior.</p> <p>- Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior.</p> <p>- American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior.</p> <p>SUC 1,2 y 3</p>
Semana 3	<p><b>Corrosión de los Materiales Metálicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación morfológica.</li> <li>• Clasificación de acuerdo con el medio.</li> <li>• Corrosión electroquímica.</li> <li>• Mecanismos de la corrosión electroquímica.</li> <li>• Corrosión galvánica o bimetálica.</li> <li>• Reacciones anódicas y catódicas.</li> <li>• Potencial de electrodo.</li> <li>• Sobretensión y polarización.</li> <li>• Curvas de polarización.</li> <li>• Diagramas potencial vs. PH.</li> </ul> <p>El diagrama de Pourbaix para el sistema Hierro-agua.</p>	<p>- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales</p> <p>- Calister, William Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior.</p> <p>- Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior.</p> <p>- American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior.</p> <p>SUC 1,2 y 3</p>
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones del diagrama de Pourbaix.</li> <li>• Factores que determinan la</li> </ul>	<p>- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales</p> <p>- Calister, William</p>

	<p>velocidad de corrosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasas de corrosión.</li> <li>• Métodos para determinar la velocidad de la corrosión.</li> <li>• Factores que influyen la corrosión electroquímica.</li> <li>• Inhibidores y aceleradores de corrosión.</li> <li>• Métodos de prevención y combate de la corrosión.</li> <li>• Aplicación de métodos electroquímicos de protección.</li> <li>• Protección catódica.</li> </ul> <p>Protección anódica.</p>	<p>Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior.</p> <p>- Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior.</p> <p>- American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior.</p> <p>SUC 1,2 y 3</p>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p><b>Las Estructuras Cerámicas y sus Propiedades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Clasificación de los materiales cerámicos.</li> <li>• Estructura y propiedades de los silicatos.</li> <li>• Redes amorfas.</li> </ul> <p>Redes cristalinas</p>	<p>- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales</p> <p>- Calister, William Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior.</p> <p>- Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior.</p> <p>- American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior.</p> <p>SUC 1,2 y 3</p>
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes vítreas.</li> <li>• Los vidrios. Tipos y principales propiedades.</li> </ul> <p>Procesamiento del vidrio.</p>	<p>- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales</p> <p>- Calister, William Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior.</p> <p>- Flinn, RA, Trojan PK</p>

		<p>Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior.</p> <p>- American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior.</p> <p>SUC 1,2 y 3</p>
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moldeado seguido por horneado.</li> <li>• Cementos y productos del cemento.</li> </ul> <p>Ladrillos y baldosas.</p>	<p>- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales</p> <p>- Calister, William Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior.</p> <p>- Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior.</p> <p>- American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior.</p> <p>SUC 1,2 y 3</p>
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales refractarios y aislantes.</li> <li>• Lozas.</li> </ul> <p>Cerámica fina y electrocerámica</p>	<p>- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales</p> <p>- Calister, William Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior.</p> <p>- Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior.</p>

		- American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior. SUC 1,2 y 3
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<b>Los Polímeros de Ingeniería</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Clasificación de los polímeros.</li> </ul> Mecanismos de polimerización.	- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales - Calister, William Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior. - Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior. - American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior. SUC 1,2 y 3
Semana 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Copolimerización.</li> </ul> Clasificación de los polímeros de ingeniería: Elastómeros, fibras y plásticos	- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales - Calister, William Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior. - Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior. - American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM,



		1982 o superior. SUC 1,2 y 3
Semana 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comportamiento de polímeros termoplásticos. Polímeros termoestables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales</li> <li>- Calister, William Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior.</li> <li>- Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior.</li> <li>- American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior.</li> </ul> SUC 1,2 y 3
Semana 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aditivos para polímeros. Procesamiento de plásticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales</li> <li>- Calister, William Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior.</li> <li>- Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior.</li> <li>- American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior.</li> </ul> SUC 1,2 y 3
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicaciones de los plásticos en la técnica y en la ingeniería. Elastómeros. Clasificación, propiedades y usos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anderson - Leaver y Otros Ciencia de los Materiales</li> <li>- Calister, William Introducción a la Ciencia e</li> </ul>

		Ingeniería de los Materiales, Editorial Reverté, 1995 – 1996 o superior. - Flinn, RA, Trojan PK Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones, 1ra. Ed. Bogotá, Colombia, Ed. McGraw-Hill Latinoamericana S.A., 1979 o superior. - American Society for Testing Materials , Annual Book of ASTM Standard, Tomo 10, 14, 17, 27, 34, Easton, Maryland. ASTM, 1982 o superior. SUC 1,2 y 3
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

#### PERFIL DOCENTE

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Civil de otra especialidad o Ingeniería Mecánica con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en uso de ciencias de los materiales en ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza situaciones de contexto de ingeniería catalogando alternativas de soluciones	15	4	19
<b>SUC 2</b> Resuelve problemas de contexto de ingeniería utilizando la ciencia de los materiales	39	10	48

	54	14	67
Total horas	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

JUNIO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas.)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Nuclear, competencia para aprender a formular y evaluar los proyectos tanto privados como sociales, con una componente ética siempre presente, competencia indispensable para un Ingeniero. Es un módulo complementario para profundizar la integración con las competencias disciplinares. El módulo entrega herramientas para solucionar problemas para la toma de decisiones desde los puntos de vista económico y social, según corresponda.

Los problemas de las empresas y organizaciones están siendo cada vez más complejos, por lo cual la disciplina debe abarcar íntegramente los problemas técnicos, legales, ambientales, sociales, económicos y financieros.

El profesional utiliza las competencias aprendidas el resto de su vida profesional, pues es básico para un Ingeniero solucionar problemas y contar con una estructura que le permita formularlo y evaluarlo para decidir por la mejor solución.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Elabora proyecto adoptando principios y buenas prácticas de la ingeniería para desarrollarlos a diferentes escalas de complejidad.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza los conceptos de Formulación y Evaluación de Proyectos económicos y sociales, aplicados a los distintos tipos de organizaciones.
SUC2	Aplica la metodología de estudios de: Mercado, Técnico, Organizacional y Financiero para determinar la factibilidad de un proyecto.
SUC3	Desarrolla Evaluación económica o social considerando los antecedentes reunidos, para la mejor toma de decisiones.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DE APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza los conceptos de Formulación y Evaluación de Proyectos económicos y	-Analice conceptos de una idea a través de un perfil del proyecto.	Conocimientos básicos y aspectos formales de la Formulación de Proyectos -Definición de proyecto	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres de los siguientes conceptos: definición y tipo de proyecto; definición del	Aula Visita Empresa u organización Herramientas TIC (Excel) Plataforma

<p>sociales, aplicados a los distintos tipos de organizaciones.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipología de proyectos</li> <li>-Por qué surgen los proyectos</li> <li>-Bienes, servicios y las Necesidades de las personas</li> <li>-Etapas del ciclo de vida de un proyecto Proceso Administrativo y sus etapas.</li> <li>-Criterios y procesos para la toma de decisiones sobre inversiones</li> <li>-Otros estudios complementarios</li> </ul>	<p>problema para realizar el proyecto; bienes, servicios y necesidades de las personas; ciclo de vida del proyecto; criterios para la toma de decisiones.</p>	<p>E-AULA</p>
<p>SUC2: Aplica la metodología de estudios de: Mercado, Técnico, Organizacional y Financiero para determinar la factibilidad de un proyecto</p>	<p>-Construye el estudio de mercado, el estudio técnico, organizacional y financiero.</p>	<p>Definición del producto o servicio. Estudio de la demanda. Histórica, actual. Técnicas de proyección de la demanda. La oferta. Cuantificación. Insumos y materias primas. Comercialización del producto o servicio.</p> <p>Estudio Técnico. Conceptos generales. Tamaño de Planta. Selección de la Tecnología. Localización, factores, métodos cuantitativos para determinación de la localización. Valorización económica de las variables.</p>	<p>Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres de los cuatro estudios: Estudio de mercado, estudio técnico, Estudio organizacional, estudio financiero.</p>	<p>Aula Visita Empresa u organización Herramientas TIC (Excel) Plataforma E-AULA</p>

		<p>Aspectos Organizacionales y legales de un proyecto.</p> <p>Aspectos Financieros del proyecto. Capital de trabajo. Estructura de un flujo de caja. Determinación de la Tasa de Retorno Mínima Aceptable (TRMA) de la oferta de la demanda, histórica y actual. Depreciación de Activos fijos y sus efectos tributarios Financiamiento externo Formulación de un Proyecto Social.</p>		
<p>SUC3 Desarrolla Evaluación económica o social considerando los antecedentes reunidos, para la mejor toma de decisiones</p>	<p>Desarrolle la evaluación del proyecto, desde el punto de vista: Económico y financiero, operacional, social, impacto ambiental.</p>	<p>Técnicas de Evaluación Económica: Valor Actual Neto (VAN); Tasa Interna de Retorno (TIR); Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE), Período de Recuperación del Capital (PRK), Razón Beneficio/Costo (B/C).</p> <p>Análisis de sensibilidad para un Proyecto</p> <p>Evaluación Social. Parámetros para la</p>	<p>Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres de las siguientes evaluaciones: Económico, Financiero, Operacional, Social, Impacto Ambiental</p>	<p>Aula Visita Empresa u organización Herramientas TIC (Excel) Plataforma E-AULA</p>

		evaluación Social		
		Evaluación de Impacto Ambiental		

### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

#### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.



**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En él pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **El proyecto:** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Estudio de casos		Reconoce los aspectos básicos y formales de la formulación de Proyectos	Comprende los conceptos.	Trabaja colectiva e individualmente para analizar los distintos elementos de un proyecto
SUC 2 Clases expositivas Proyectos de indagación Visitas a terreno		Aplica los conceptos de formulación de proyectos de diversa índole.	Construye el estudio de mercado, el estudio técnico, organizacional y financiero.	Genera nexos con organizaciones o empresas .
SUC 3 Exposiciones entre pares de caso real Consultas a especialista (profesor)		Aplica conceptos de evaluación.	Construye la evaluación económica del proyecto.	Muestra eficazmente las conclusiones del proyecto.

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)

FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>Introducción al Estudio de Proyectos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación y Evaluación de Proyectos: Toma de decisiones asociadas con un proyecto, Tipología de los proyectos. Por qué surgen los proyectos, La planificación y los proyectos, Los sistemas y los proyectos. Efectos sobre la organización. Alcances</li> <li>• El estudio de proyectos como proceso cíclico. Etapas en el ciclo de un proyecto, proceso de Formulación y Evaluación de Proyectos de inversión, Estudios en la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juan José Miranda Gestión de Proyectos</li> <li>- Ernesto Fontaine Evaluación Social de Proyectos</li> <li>- ILPES Evaluación Social 3</li> </ul>
Semana 2	<p><b>Estudio de Mercado</b></p> <p>Estructura del mercado. Objetivos del estudio de mercado. Definición del producto. Análisis de la situación histórica, actual y esperada del mercado. Estudio de la Demanda. Métodos de proyección de la demanda: Cualitativos y cuantitativos. Tipos de herramientas para proyectar la demanda. Comercialización del producto del proyecto. Estimación de costos. Análisis de la Oferta. Fijación de precios. Precios determinados por la estructura de costos de la empresa. Precios fijados por el mercado. Fijación de Precios con base en la competencia. Precios vigentes en el mercado internacional.</p> <p>Comercialización: Estructura de los canales, Selección de canales de comercialización. Promoción y publicidad. Márgenes de comercialización</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Juan José Miranda Gestión de Proyectos</li> <li>- Ernesto Fontaine Evaluación Social de Proyectos</li> <li>- ILPES Evaluación Social 3</li> </ul>
Semana 3	<p><b>Estudio Técnico</b></p> <p>Alcances del estudio de Ingeniería. Proceso productivo. Efectos económicos de la Ingeniería. Capacidad productiva óptima. Inversiones en maquinaria y equipo. Obras Civiles, valorización. Balance de personal. Elección entre alternativas tecnológicas. Tamaño del Proyecto; Factores determinantes,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juan José Miranda Gestión de Proyectos</li> <li>- Ernesto Fontaine Evaluación Social de Proyectos</li> <li>- ILPES Evaluación Social 3</li> </ul>

	<p>economías de escalas, optimización del tamaño, Tamaño de un proyecto con mercado creciente ó demanda creciente. Decisiones de localización: Estudio de la localización. Factores de la localización. Métodos de evaluación de las alternativas de localización: métodos no cuantificables; métodos cualitativos, métodos cuantitativos. del Estudio de la Localización. Ingeniería de Proyectos. Gestión Tecnológica. Competitividad y Tecnología. Proceso Productivo.</p>	
Semana 4	<p><b>Estudio Organizacional y Legal</b>  Estudio de la Organización del Proyecto. Efectos económicos de las variables organizacionales. Factores organizacionales. Inversión en organización. Costos de la operación administrativa. Impacto de un proyecto sobre la estructura administrativa existente. Análisis de los contratos y/o vínculos que requeriría el proyecto. Aspectos Legales. Importancia del marco legal. Principales consideraciones económicas del estudio legal. Efectos económicos del estudio legal. El ordenamiento jurídico de la organización social.</p>	<p>- Juan José Miranda  Gestión de Proyectos  - Ernesto Fontaine  Evaluación Social de Proyectos  - ILPES Evaluación Social 3</p>
Semana 5	<p><b>Estudio Financiero</b>  Inversión Inicial, Diferida. Inversión en Capital de trabajo. Método contable Ingresos o beneficios. Costos Directos e indirectos. Proyecto Puro. Proyecto Financiado. Construcción de flujos de caja. Estructura de los flujos de caja. Flujo de caja del Inversionista. Flujo de caja proyectado.</p> <p><b>Presentación del Perfil del Proyecto que se va a desarrollar en el curso</b></p>	<p>- Juan José Miranda  Gestión de Proyectos  - Ernesto Fontaine  Evaluación Social de Proyectos  - ILPES Evaluación Social 3</p>
Semana 6	<p><b>1º Evaluación Integral</b></p>	
Semana 7	<p><b>Evaluación Económica de Proyectos Tasa de Retorno Mínima Aceptable (TRMA).</b> Tasa de Costo de capital. Tasa de descuento</p>	<p>- Juan José Miranda  Gestión de Proyectos  - Ernesto Fontaine  Evaluación Social de</p>

	<p><b>Fundamentos de la Ingeniería Económica:</b> Interés Simple e Interés Compuesto. Flujos de dinero en el tiempo: P/A; P/F; A/P; A/F; F/A y F/P</p> <p><b>Criterios de Evaluación de los Proyectos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evaluación Privada:</b> Valor Actual Neto (VAN); Tasa Interna de Retorno (TIR), Período de Recuperación del Capital (PRK); Costo Anual Uniforme Esperado (CAUE); Razón Beneficio-Costo (B/C)</li> </ul>	<p>Proyectos</p> <p>- ILPES Evaluación Social 3</p>
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evaluación Social:</b> Identificación del impacto del proyecto. Costo de Oportunidad. VAN social, CAUE social; costo por Unidad de Impacto (CUI); Relación Beneficio/Costo social. Impuestos-subsidios-transferencias. Valor de consumo, identificación del impacto del proyecto. Bienes meritorios. Asignación de valor a cada elemento de la función de bienestar. Conversión de precios de mercado a precios de cuenta. Precio de mercado y utilidad marginal de consumo. Conversión de valores de consumo a precios de cuenta. Criterio de Equidad. Precio sombra de la mano de obra no calificada. Precio sombra de la divisa y precio sombra del capital.</li> </ul>	<p>- Juan José Miranda Gestión de Proyectos</p> <p>- Ernesto Fontaine Evaluación Social de Proyectos</p> <p>- ILPES Evaluación Social 3</p>
Semana 9	<p><b>Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.</b> Consideraciones ambientales en la Evaluación de Proyectos. Externalidades del proyecto. Dimensión ambiental de los proyectos y la teoría económica. Agentes económicos y medioambiente. Propuestas de valoración de los costos ambientales. Diagnóstico ambiental integrado.</p>	<p>- Juan José Miranda Gestión de Proyectos</p> <p>- Ernesto Fontaine Evaluación Social de Proyectos</p> <p>- ILPES Evaluación Social 3</p>
Semana 10	<p><b>Fuentes de Financiamiento.</b> Fuentes internas; Utilidad por distribuir, la depreciación, ventas de activos. Fuentes externas; Acciones, bonos, Crédito Nacional, Crédito Internacional. Presencia del gobierno en el financiamiento de los</p>	<p>- Juan José Miranda Gestión de Proyectos</p> <p>- Ernesto Fontaine Evaluación Social de Proyectos</p> <p>- ILPES Evaluación Social 3</p>

	proyectos. Apalancamiento. Presupuesto de capital. Costo de capital. Inflación y Devaluación.	
Semana 11	<p><b>Análisis de Riesgo.</b> Riesgo en los proyectos. Medición del riesgo. Métodos para tratar el riesgo. Dependencia e independencia de los flujos de caja en el tiempo. Método de ajuste a la tasa de descuento. Método de la equivalencia a certidumbre. Árbol de decisiones. Simulación.</p> <p><b>Análisis de Sensibilidad</b> Sensibilización del VAN; variación en la TRMA, variación de las ventas proyectadas. Cambios en los precios de las materias primas e insumos.</p>	<p>- Juan José Miranda Gestión de Proyectos</p> <p>- Ernesto Fontaine Evaluación Social de Proyectos</p> <p>- ILPES Evaluación Social 3</p>
Semana 12	<p><b>Fase de Ejecución del Proyecto</b> Obtención de Recursos Financieros. Negociación y Contratación. Montaje del Sistema de Información. Desarrollo del proyecto y medidas de control</p> <p><b>Fase de Ejecución del Proyecto</b> Obtención de Recursos Financieros. Negociación y Contratación. Montaje del Sistema de Información. Desarrollo del proyecto y medidas de control</p>	<p>- Juan José Miranda Gestión de Proyectos</p> <p>- Ernesto Fontaine Evaluación Social de Proyectos</p> <p>- ILPES Evaluación Social 3</p>
Semana 13	Entrega del Proyecto (escrito)	
Semana 14	2° Evaluación Integral	
Semana 15	Presentación y Evaluación de los Proyectos Desarrollados durante el módulo	
Semana 16	Evaluación Recuperativa	
Semana 17	Examen	
Semana 18	Calificación Final y Cierre del Módulo	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero Civil Industrial

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria en desarrollo personal y desarrollo organizacional mayor a 5 años

Experiencia laboral al menos de 5 años  
 O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza los conceptos de Formulación y Evaluación de Proyectos económicos y sociales, aplicados a los distintos tipos de organizaciones.	3	2	4
<b>SUC 2</b> Aplica la metodología de estudios de: Mercado, Técnico, Organizacional y Financiero para determinar la factibilidad de un proyecto	15	4	18
<b>SUC 3</b> Desarrolla Evaluación económica o social considerando los antecedentes reunidos, para la mejor toma de decisiones	36	10	43
	54	16	65
Total horas	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES INICIAL

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES INICIAL
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Complejidad intermedia, esta competencia se profundiza más adelante en la trayectoria formativa en problemas de ingeniería aplicada.

Módulo Disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería, Investigación de operaciones es un módulo que estudia diferentes modelos para solucionar problemas de producción y logística.

Las proyecciones de esta competencia son importantes para la formación de un ingeniero, por esta razón en el avance de la trayectoria formativa se profundiza con módulos disciplinares, llegando a la integración de resolución de problemas más complejos que se encuentran en la realidad, denominado ingeniería aplicada.

El profesional utilizará la competencia aprendida en su vida profesional, pues le permite aplicar la metodología de modelamiento de la realidad.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Desarrolla un modelo que represente una situación problema que permita encontrar la solución óptima para la toma de decisiones.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Explica los conceptos relacionados con los modelos, sus características y limitaciones.
SUC2	Construya un modelo matemático de una situación problema real.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Explica los conceptos relacionados con los modelos, sus características y limitaciones	Infiere un modelo que representa una situación real	Inferencias en Distribuciones Normales Métodos no Paramétricos Introducción Investigación Operaciones Teoría de los Modelos	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos un modelo que represente la realidad	-Aula Documental - E-AULA
SUC2: Construya el	Construye el modelo de un	Programación Lineal  - Tipos Especiales de	Se entenderá como dominio estándar	Documento E-aula



modelo representativo de una situación problema	problema real de ingeniería	Problemas de Programación Lineal - Teoría de Redes - Programación Lineal Entera	el reconocimiento de al menos dos modelos para representar un problema real	
---	-----------------------------	---	---	--

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio

formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Lluvia de ideas Debate		Analiza modelos que permiten representar la realidad	Discrimina qué modelo sirve para representar una realidad	Compromiso con su autoaprendizaje autónomo de los modelos
SUC 2 Clases exposiciones Talleres Presentaciones		Clasifica componentes de un modelo	Resuelve problema con modelo que resuelve problema propuesto	Trabaja con responsabilidad presentación de propuesta

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)

FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>UNIDAD I: Inferencias en Distribuciones Normales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestras aleatorias.</li> <li>• Distribución de muestreo de X y S<sup>2</sup>.</li> <li>• Estadístico y Estimador.</li> <li>• Estimación puntual: método de los momentos.</li> <li>• Estimación por intervalos para la media y la varianza de una distribución normal; estimación por intervalos para la proporción.</li> <li>• Dócima de hipótesis.</li> <li>• Dósimas para la media y la varianza en poblaciones normales: una muestra, dos muestras independientes, muestras pareadas.</li> <li>• Dósimas para datos cualitativos: una proporción, dos proporciones, análisis de tablas de contingencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill. México, 1988 o superior.</li> <li>• Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</li> <li>• Siegel, Sidney, Diseño Experimental No Paramétrico, Ed. Trillas, México, 1970 o superior</li> </ul>
Semana 2	<p><b>UNIDAD II: Métodos no Paramétricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas para comparar dos poblaciones con base en muestras aleatorias independientes: prueba de Mann-Whitney, prueba de Wald-Wolfowitz.</li> <li>• Pruebas para observaciones por pares: prueba del signo, prueba de rangos de signos de Wilcoxon.</li> <li>• Prueba de Kruskal-Wallis para k muestras independientes. Prueba de Friedman para k muestras igualadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill. México, 1988 o superior.</li> <li>• Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</li> <li>• Siegel, Sidney, Diseño Experimental No Paramétrico, Ed. Trillas, México, 1970 o superior</li> </ul>
Semana 3	<p><b>UNIDAD III: Introducción Investigación Operaciones</b></p> <p>Definición e Historia de la Investigación de Operaciones</p> <p>Metodología de la Investigación de Operaciones</p>	<p>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</p> <p>-Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición</p> <p>_ Wattson Investigación de Operaciones</p> <p>- Luenberger, David E.</p>

	<p><b>UNIDAD IV: Teoría de los Modelos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos y definiciones</li> <li>• La modelización y la toma de decisiones</li> <li>• Limitaciones de la modelización analítica</li> <li>• Clasificación de los modelos</li> <li>• Modelos matemáticos</li> </ul>	<p>Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p>
Semana 4	<p><b>UNIDAD V: Programación Lineal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo general de programación lineal.</li> <li>• Método gráfico.</li> </ul>	<p>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p>
Semana 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentación teórica del Simplex.</li> <li>• Algoritmo Simplex.</li> </ul>	<p>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p>
Semana 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dualidad: formulación del dual, Algoritmo Dual Simplex, Algoritmo Primal Dual, Interpretación Económica del dual.</li> <li>• Análisis de sensibilidad y Post óptimo</li> <li>• Software de Programación Lineal</li> </ul>	<p>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones</p>

		- Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
Semana 7	Primera Evaluación Integral  Presentación del Trabajo a desarrollar	- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
Semana 8	<b>UNIDAD VI: Tipos Especiales de Problemas de Programación Lineal</b>  -Problemas de Transporte. Métodos de asignación: Esquina noroeste, Método de Vögel. Método de aproximación de Russell-Vögel  -Solución óptima del problema de transporte; Método de aproximación de Russell-Vögel	- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de Asignación. Método Húngaro</li> <li>• Solución óptima del problema de asignación</li> </ul>	- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
Semana 10	<b>UNIDAD VII: Teoría de Redes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nociones de grafos y redes.</li> <li>• Tipos de redes: De eventos y de</li> </ul>	- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.

	<p>flujos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CPM y PERT</li> </ul>	<p>-Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p>
Semana 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• . Flujo máximo, árbol de expansión mínima, etc.</li> </ul>	<p>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p>
Semana 12	<p><b>UNIDAD VIII: Programación Lineal Entera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción problema general.</li> <li>• Algoritmo Planos de corte.</li> </ul>	<p>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p>
Semana 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo Branch and Bound.</li> </ul>	<p>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p>

Semana 14	Segunda Evaluación Escrita	- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
Semana 15	Exposición y Defensa del Trabajo	- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
Semana 16	Exposición y Defensa del trabajo	- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. -Investigación de Operaciones, Hamdy Taha Novena Edición _ Wattson Investigación de Operaciones - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
Semana 17	Evaluación Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Civil de otra especialidad con experiencia en empresas públicas o privadas

Deseable Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en uso de modelos de optimización

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Explica los conceptos relacionados con los modelos, sus características y limitaciones	14	3	16
<b>SUC 2</b> Construya un modelo matemático de una situación problema real	67	15	74
	81	18	90
Total	189		



**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES AVANZADA

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES AVANZADA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Es un módulo disciplinar cuya complejidad es a nivel avanzado, necesario para el desarrollo de la ingeniería. El cual estudia modelos avanzados para solucionar problemas reales de producción y logística.

Las proyecciones de esta competencia son relevantes en la formación de un ingeniero, utilizándolas a nivel de práctica profesional (inicial o avanzada) y/o en su trabajo de síntesis.

El profesional utilizará la competencia aprendida en el ejercicio de su profesión, pues le permite aplicar la metodología de modelamiento de la realidad.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Estructura modelos avanzados para solucionar problemas reales de producción y logística.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Aplica modelos avanzados a situaciones de contexto.
SUC2	Diseña modelo para solucionar problema de contexto.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Aplica modelos avanzados a situaciones de contexto	Aplice modelos avanzados para resolver problema de contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulación y Resolución de Modelos</li> <li>Optimización sin Restricciones</li> <li>- Optimización Restringida</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos un modelo avanzado para resolución de problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula</li> <li>-Documental</li> <li>- E-AULA</li> </ul>
SUC2: Diseña modelo para solucionar problema de contexto	Diseñe modelo para solucionar problema de contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programación Dinámica</li> <li>- Introducción a los Procesos Estocásticos</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos un modelo para diseñar y dar solución a un problema de contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documental</li> <li>Aula</li> <li>E-aula</li> </ul>

## MODELO GENERAL DE RÚBRICA

### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y opera los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

## PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar

con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.

- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Presentaciones Lluvia de ideas		Examina modelos avanzados que sirven para solucionar problemas de contexto	Resuelva situaciones de contexto utilizando modelos avanzados	Demuestra un compromiso con su autoaprendizaje de modelos avanzados para solución de problemas de contexto
SUC 2 Clases expositivas Talleres Presentaciones		Resuma modelos alternativos que servirán para problemas de contexto	Proponga solución óptima de modelo de problemas propuestos de situación de contexto	Trabaja colaborativamente en equipo en las exposiciones de las soluciones de problemas propuestos

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p><b>UNIDAD I: Formulación y Resolución de Modelos Optimización sin Restricciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría clásica de los extremos de funciones de una o varias variables.</li> <li>• Algoritmos de búsqueda unidimensional (Fibonacci sección Aurea). Métodos de optimización de tipo Newton.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</li> <li>- Philippi, Bruno Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile</li> <li>- Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley</li> </ul>

		<p>Iberoamericana.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avriel, M Nonlinear Programing, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</li> <li>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Contrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior</li> </ul>
Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmos de búsqueda lineal aproximada.</li> <li>• Métodos de optimización de direcciones conjugadas.</li> </ul> <p>Métodos de métrica variable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</li> <li>- Philippi, Bruno Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile</li> <li>- Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</li> <li>- Avriel, M Nonlinear Programing, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</li> <li>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Contrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior</li> </ul>
Semana 3	<p><b>UNIDAD II: Optimización Restringida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de gradiente proyectado.</li> <li>• Condiciones de Kunh Tucker.</li> </ul> <p>Métodos secuenciales cuadráticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</li> <li>- Philippi, Bruno Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile</li> <li>- Luenberger, David E.</li> </ul>

		<p>Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p> <p>- Avriel, M Nonlinear Programing, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</p> <p>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Contrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior</p>
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de Métrica variable.</li> </ul>	<p>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</p> <p>- Philippi, Bruno Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile</p> <p>- Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p> <p>- Avriel, M Nonlinear Programing, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</p> <p>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Contrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior</p>
Semana 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de Lagrange</li> </ul>	<p>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</p> <p>- Philippi, Bruno Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad</p>

		<p>Católica de Chile</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</li> <li>- Avriel, M Nonlinear Programing, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</li> <li>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Constrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior</li> </ul>
Semana 6	Primera Evaluación escrita	
Semana 7	<p><b>UNIDAD III: Programación Dinámica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> </ul> <p>Programación hacia adelante, Programación hacia atrás.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</li> <li>- Philippi, Bruno Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile</li> <li>- Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</li> <li>- Avriel, M Nonlinear Programing, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</li> <li>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Constrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior</li> </ul>
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones: Problema de la mochila; Recursos humanos; Reemplazo y retiro de máquinas; Inversiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</li> </ul>

		<p>- Philippi, Bruno Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile</p> <p>- Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p> <p>- Avriel, M Nonlinear Programming, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</p> <p>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Constrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior</p>
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación probabilística</li> </ul> <p style="text-align: right;">dinámica</p>	<p>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</p> <p>- Philippi, Bruno Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile</p> <p>- Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p> <p>- Avriel, M Nonlinear Programming, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</p> <p>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Constrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior</p>
Semana 10	Segunda Evaluación escrita	
Semana 11	<b>UNIDAD IV: Introducción a los Procesos</b>	- Hillier and Lieberman Introducción a la



	<p><b>Estocásticos</b></p> <p>Cadenas de Markov</p>	<p>Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</p> <p>- Philippi, Bruno</p> <p>Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile</p> <p>- Luenberger, David E.</p> <p>Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p> <p>- Avriel, M Nonlinear Programing, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</p> <p>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Contrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior</p>
Semana 12	Cadenas de Markov	<p>- Hillier and Lieberman</p> <p>Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</p> <p>- Philippi, Bruno</p> <p>Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile</p> <p>- Luenberger, David E.</p> <p>Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</p> <p>- Avriel, M Nonlinear Programing, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</p> <p>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Contrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior</p>

Semana 13	Líneas de Espera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</li> <li>- Philippi, Bruno Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile</li> <li>- Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</li> <li>- Avriel, M Nonlinear Programing, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</li> <li>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Constrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior</li> </ul>
Semana 14	Líneas de Espera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición.</li> <li>- Philippi, Bruno Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile</li> <li>- Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.</li> <li>- Avriel, M Nonlinear Programing, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior.</li> <li>- Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Constrained Optimization, J.</li> </ul>

		Wiley, New York, 1981 o superior
Semana 15	Teoría de juego	- Hillier and Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mac Graw-Hill, 5ª Edición. - Philippi, Bruno Introducción a la Optimización de Sistemas, Ediciones Universidad Católica de Chile - Luenberger, David E. Programación Lineal y No Lineal, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. - Avriel, M Nonlinear Programing, Analysis and Methods, Ed. Prentice Hall Inc., 1976 o superior. - Fletche, R. Practical Method of Optimization, Vol. I Unconstrained Optimization, Vol. II Constrained Optimization, J. Wiley, New York, 1981 o superior
Semana 16	Tercera Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Civil de otra especialidad con experiencia en empresas públicas o privadas

Deseable Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en uso de modelos de optimización

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Aplica modelos avanzados a situaciones de contexto	18	5	22
<b>SUC 2</b> Diseña modelo para solucionar problema de contexto	36	9	45
	54	14	67
Total	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

OPTATIVO INICIAL: CONTABILIDAD DE FINANZAS

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	OPTATIVO INICIAL: CONTABILIDAD DE FINANZAS
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo disciplinar, que considera la competencia de evaluar financieramente una empresa es de nivel avanzado. El módulo está asociado a comprender la contabilidad y las finanzas de una empresa para proponer planes de acción para mejorar sus finanzas.

El desarrollo del módulo permitirá realizar un buen diagnóstico para definir las acciones a seguir en una empresa para tener mayor éxito financiero, utilizándola en su ejercicio profesional.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Crea análisis financiero de empresas y organizaciones para su desarrollo.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Calcula indicadores financieros a partir de contabilidad de empresa.
SUC2	Propone un mejoramiento financiero de una empresa.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Calcula indicadores financieros a partir de contabilidad de empresa	Calcule indicadores financieros	- Contabilidad Financiera y la Información para las Decisiones de Gestión Empresarial - Finanzas Corporativas - CAPM: Rendimiento y riesgo, Portafolio de Activos y CAPM	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos dos teorías de contabilidad y calculo de indicadores financieros	- Documental - E-AULA - Aula
SUC2: Propone un mejoramiento financiero de empresa	Propone mejoramiento financiero de empresa	- Rendimiento y riesgo, Portafolio de Activos y CAPM - Integración de la	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos una teoría para	Documental E-aula Empresa Aula

una empresa		Información Financiera a la Gestión Administrativa Estratégica	proponer mejoramiento financiero a una empresa	
-------------	--	--	--	--

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

##### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Presentaciones Debate		Calcula indicadores financieros	Emplea el cálculo de indicadores financieros para analizar situación de una empresa	Demuestra compromiso con el aprendizaje autónomo de indicadores financieros
SUC 2 Clases expositivas Lluvia de ideas Talleres Trabajo en empresa		Establezca alternativas que permitirán mejoras financieras	Defina plan de mejoramiento financiero	Trabaja con responsabilidad y ética con empresa

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	UNIDAD I: Contabilidad Financiera y la Información para las Decisiones de Gestión Empresarial Principios y Elementos Contables – Financieros Conceptos generales. Ámbito de aplicación. Principios generales.	- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.  - Vacas Guerrero, Catalina Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis



		- Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.
Semana 2	Operatoria. Cuentas y su clasificación. Provisiones, ajustes, etc.	- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.  - Vacas Guerrero, Catalina Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis  - Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.
Semana 3	Principales Estados Financieros – Contables El balance.	- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.  - Vacas Guerrero, Catalina Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis  - Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.
Semana 4	Estados de Resultados.	- Anthony, Robert T. La

		<p>Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.</p> <p>- Vacas Guerrero, Catalina Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis</p> <p>- Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.</p>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p>Teoría Económica de la Producción Costos, costo medio y marginal. Ingresos, ingreso medio y marginal.</p>	<p>- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.</p> <p>- Vacas Guerrero, Catalina Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis</p> <p>- Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.</p>
Semana 7	<p>Relación con la contabilidad financiera. Interpretación gráfica. El equilibrio óptimo empresarial</p>	<p>- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.</p> <p>- Vacas Guerrero, Catalina</p>

		<p>Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis</p> <p>- Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.</p>
Semana 8	<p>Herramientas de Análisis Financiero</p> <p>Estado de Fuente y uso de fondos.</p> <p>Estado de Flujo de Caja.</p>	<p>- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.</p> <p>- Vacas Guerrero, Catalina</p> <p>Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis</p> <p>- Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.</p>
Semana 9	<p>Índices Financieros.</p> <p>Evaluación y aplicación de conclusiones financieras a la decisión empresarial.</p>	<p>- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.</p> <p>- Vacas Guerrero, Catalina</p> <p>Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis</p> <p>- Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica</p>

		y aquellas que seleccione el profesor.
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	UNIDAD II: Finanzas Corporativas CAPM: Rendimiento y riesgo, Portafolio de Activos y CAPM	<p>- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.</p> <p>- Vacas Guerrero, Catalina Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis</p> <p>- Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.</p>
Semana 12	Mercado de Capitales Eficientes: Estructura de Capital y Financiamiento, Tasa de Costo de Capital y Políticas de Dividendo	<p>- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.</p> <p>- Vacas Guerrero, Catalina Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis</p> <p>- Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.</p>
Semana 13	Valorización Flujo de Caja: Valorización por Relativos, Valorización por Flujo de Caja	- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de

		<p>Empresas, Ediciones Macchi – López.</p> <p>- Vacas Guerrero, Catalina Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis</p> <p>- Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.</p>
Semana 14	<p>Instrumentos derivados Futuros, forward y opciones Fusiones</p>	<p>- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.</p> <p>- Vacas Guerrero, Catalina Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis</p> <p>- Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.</p>
Semana 15	<p>UNIDAD III: Integración de la Información Financiera a la Gestión Administrativa Estratégica Índices financieros y sectores productivos y de servicio.</p>	<p>- Anthony, Robert T. La Contabilidad en la Administración de Empresas, Ediciones Macchi – López.</p> <p>- Vacas Guerrero, Catalina Curso Básico de Contabilidad Financiera, Síntesis</p>

		- Artículos de revistas y prensa, seleccionados de las revistas Deusto Harvard Review Gestión, Estratégica y aquellas que seleccione el profesor.
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial, Ingeniero(a) Comercial

Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en CEFE y/o didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en docencia en Gestión de Proyectos

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Calcula indicadores financieros a partir de contabilidad de empresa	27	7	34
<b>SUC 2</b> Propone mejoramiento financiero de una empresa	27	7	33
	54	14	67
<b>Total</b>	<b>135</b>		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

OPTATIVO INICIAL: MANTENIBILIDAD

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	OPTATIVO INICIAL: MANTENIBILIDAD
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Es un módulo disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería, Mantenibilidad es una temática de nivel avanzado, utilizando los conocimientos de maquinaria industrial y mantenibilidad para proponer políticas de sistemas de mantenimiento industrial.

Las proyecciones de esta competencia son relevantes para la formación de un ingeniero, dado que en toda industria es necesario optimizar el uso de recursos en las diferentes áreas y sobretodo en el área productiva.

El profesional utilizará la competencia aprendida en el ejercicio de su profesión, otorgándole autonomía en el diagnóstico y propuestas de soluciones para la industria.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Recomienda políticas de mantenimiento para una empresa o sistema de mejora.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Resuelva problemas de mantenimiento industrial.
SUC2	Diseña política de sistema de mantenimiento industrial.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Resuelva problemas de mantenimiento industrial	Calcule solución a problemas de mantenimiento industrial	Tipos, Elementos y Componentes de Máquinas Mantenibilidad	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos componentes de máquinas y su mantenibilidad para calcular solución de problemas propuestos	- Documental - E-AULA Aula
SUC2: Diseña política de sistema de mantenimiento industrial	Elabore sistema de mantenimiento	Mantenimiento preventivo: - Correctivo y - Mantenimiento - Basado en	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos tipos de mantenimientos para	Documental Aula E-aula



		Confiabilidad	elaborar sistema	
--	--	---------------	------------------	--

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

##### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones

diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.

- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser más objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Presentaciones Talleres Cartografía conceptual		Cataloga los elementos de una máquina	Construya modelos que solucionan problemas de mantenimiento industrial	Demuestra compromiso con su aprendizaje autónomo de los elementos de una máquina
SUC 2 Clases expositivas Talleres Visita a empresa Guía de Campo		Relaciona los tipos de mantenciones	Desarrolla política de mantenimiento	Trabaja respetuosamente en equipo comprometido con las personas para el desarrollo de políticas de una empresa

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<b>Tipos, Elementos y Componentes de Máquinas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de órganos de máquinas.</li> <li>• Motores térmicos alternativos de Ciclo Otto y Diesel.</li> <li>• Compresores alternativos.</li> <li>• Máquinas rotativas pasivas: Bombas y Compresores Centrífugos, Ventiladores, Agitadores.</li> </ul>	Streeter, Víctor L., Wylie, E. Benjamín, Mecánica de Fluidos, Mc Graw Hill, Octava Edición 1988 o superior. White, Frank M., Mecánica de Fluidos, Mc. Graw Hill, 1979 o superior.
Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquinas rotativas accionadoras:</li> </ul>	Streeter, Víctor L., Wylie, E.

	<p>Turbinas de Combustión Interna, Turbinas de Vapor y Turbinas Hidráulicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbinas eólicas. Fundamentos de aprovechamiento de la Energía Eólica.</li> <li>• Intercambiadores de calor.</li> <li>• Condensadores.</li> </ul>	<p>Benjamín, Mecánica de Fluidos, Mc Graw Hill, Octava Edición 1988 o superior.</p> <p>White, Frank M., Mecánica de Fluidos, Mc. Graw Hill, 1979 o superior.</p>
Semana 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaporadores de efectos múltiples.</li> <li>• Calderas Industriales.</li> <li>• Torres de Enfriamiento.</li> </ul> <p>Reactores Químicos.</p>	<p>Streeter, Víctor L., Wylie, E. Benjamín, Mecánica de Fluidos, Mc Graw Hill, Octava Edición 1988 o superior.</p> <p>White, Frank M., Mecánica de Fluidos, Mc. Graw Hill, 1979 o superior.</p>
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hornos metalúrgicos y petroquímicos; secadores y tostadores.</li> <li>• Torres de Destilación.</li> <li>• Equipos estáticos de transporte de material: correas y tornillos transportadores, elevadores de capachos; equipos transporte neumático e hidráulico.</li> </ul>	<p>Streeter, Víctor L., Wylie, E. Benjamín, Mecánica de Fluidos, Mc Graw Hill, Octava Edición 1988 o superior.</p> <p>White, Frank M., Mecánica de Fluidos, Mc. Graw Hill, 1979 o superior.</p>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	Mantenibilidad: Personas y su trascendencia	El Arte de Mantener; Autor: Dr. Rodrigo Pascual, Departamento de Mecánica de la Universidad de Chile, 2005
Semana 7	Nuevo escenario del siglo XXI	El Arte de Mantener; Autor: Dr. Rodrigo Pascual, Departamento de Mecánica de la Universidad de Chile, 2005
Semana 8	Modelo Integral de Gestión en Mantenimiento	El Arte de Mantener; Autor: Dr. Rodrigo Pascual, Departamento de Mecánica de la Universidad de Chile, 2005
Semana 9	Gestión Integrada: Personas y Organización, un Enfoque de Procesos	El Arte de Mantener; Autor: Dr. Rodrigo Pascual, Departamento de Mecánica de la Universidad de Chile, 2005

Semana 10	Evaluación	
Semana 11	Mantenimiento preventivo: Autoliderazgo: Una Nueva Forma de Liderazgo en la Gestión de Activos y Mantenimiento	El Arte de Mantener; Autor: Dr. Rodrigo Pascual, Departamento de Mecánica de la Universidad de Chile, 2005
Semana 12	Mantenimiento Preventivo, Correctivo y Mantenimiento Basado en Confiabilidad	El Arte de Mantener; Autor: Dr. Rodrigo Pascual, Departamento de Mecánica de la Universidad de Chile, 2005
Semana 13	KPI de Mantenimiento	El Arte de Mantener; Autor: Dr. Rodrigo Pascual, Departamento de Mecánica de la Universidad de Chile, 2005
Semana 14	Sistemas de mantenimiento	El Arte de Mantener; Autor: Dr. Rodrigo Pascual, Departamento de Mecánica de la Universidad de Chile, 2005
Semana 15	Costo global de mantenimiento	El Arte de Mantener; Autor: Dr. Rodrigo Pascual, Departamento de Mecánica de la Universidad de Chile, 2005
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Civil de otra especialidad o Ingeniería Mecánica con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en uso de transferencia y mecánica de fluidos en ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Resuelva problemas de mantenimiento industrial	30	8	38
<b>SUC 2</b> Diseña política de sistema de mantenimiento industrial	24	6	29
	54	14	67
Total	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

PROCESAMIENTO DE DATOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	PROCESAMIENTO DE DATOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Es módulo disciplinar de complejidad a nivel avanzado, en el cual aprehenden a tener una mirada sistémica para solucionar problemas de organizaciones y desarrollan aplicaciones en base de datos que automatizan un proceso.

Las proyecciones de esta competencia son importantes para la formación de un ingeniero, debido a que entrega capacidades para resolver problemas de contexto de las empresas, asociado a la visión sistémica del análisis de las situaciones que se deben mejorar y la automatización de procesos.

El profesional utilizará la competencia aprendida en su trayectoria profesional, para proponer soluciones a problemas de procesos y mejoramientos de sistemas de todo tipo para mejorar la gestión de las empresas u organizaciones.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Estructura un sistema de información automatizado en base de datos que soluciona un problema de una empresa u organización.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Aplica una visión sistémica para analizar un problema de una empresa.
SUC2	Desarrolla un sistema de información automatizado en base de datos que soluciona un problema de una empresa.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Aplica una visión sistémica para analizar un problema de una empresa	Aplice visión sistémica para análisis de un problema de una empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La Teoría de Sistemas y la Teoría de los Sistemas Generales</li> <li>- Del Cartesiano al Pensamiento Sistemático</li> <li>- La Constitución Ontológica de Sistema</li> <li>- La Noción de Sistemas: de</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar de al menos cuatro teorías para aplicar visión sistémica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documental</li> <li>- E-AULA</li> <li>- Aula</li> </ul>

		la Unidad Simple a la Unidad Compuesta - Propiedades de los Sistemas - Resolución de Complejidad - Modelado de Sistemas		
SUC2: Desarrolla un sistema de información automatizado en base de datos que soluciona un problema de una empresa	Desarrolle un sistema de información automatizado en base de datos	- Procesamiento de la Información en diferentes Áreas de las Tecnologías de la Información - Procesamiento de la Información utilizando Base de Datos Modernas	Se entenderá como dominio estándar de al menos el procesamiento de la información utilizando base de datos en el desarrollo de un sistema	Documental E-aula Aula

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio



aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Presentaciones Debates Talleres		Clasifica las características de un sistema	Utiliza las características de un sistema para realizar análisis de un problema	Demuestra compromiso con el aprendizaje autónomo de las características de un sistema
SUC 2 Clases expositivas Talleres Lluvia de ideas Trabajo en empresa		Combina diagramas de proceso de sistema con estudio de caso y diagrama entidad relación	Diseña sistema de información automatizado en base de datos para una empresa	Trabaja ético y comprometidamente en la empresa

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p>UNIDAD I: La Teoría de Sistemas y la Teoría de los Sistemas Generales (3) Teoría general de sistemas. Propiedades generales de los sistemas.</p> <p>UNIDAD II: Del Cartesiano al Pensamiento Sistemático (5) Los procesos para la descripción de los sistemas, funciones, actividades y tareas.</p>	<p>Echeverría, Rafael, El Búho de Minerva, Ed. Dolmen, 1995 o superior.</p> <p>Flores, Fernando, Creando Organizaciones para el Futuro, Editorial Dolmen, 1996 o superior.</p> <p>Maturana. Humberto, Emociones y Lenguaje en Educación y Política, Editorial Universitaria, 1996 o superior.</p> <p>Sarabia. Ángel, La Teoría General de Sistemas.</p>
Semana 2	<p>UNIDAD III: La Constitución Ontológica de Sistema (2) El lenguaje como creador de la realidad.</p>	<p>Echeverría, Rafael, El Búho de Minerva, Ed. Dolmen, 1995 o superior.</p> <p>Flores, Fernando, Creando Organizaciones para el Futuro, Editorial Dolmen, 1996 o superior.</p> <p>Maturana. Humberto, Emociones y Lenguaje en Educación y Política, Editorial Universitaria, 1996 o superior.</p> <p>Sarabia. Ángel, La Teoría General de Sistemas.</p>
Semana 3	<p>UNIDAD IV: La Noción de Sistemas: de la Unidad Simple a la Unidad Compuesta (3) El concepto de la totalidad y las partes que explican el sistema. Sistemas simples y sistemas complejos.</p>	<p>Echeverría, Rafael, El Búho de Minerva, Ed. Dolmen, 1995 o superior.</p> <p>Flores, Fernando, Creando Organizaciones para el Futuro, Editorial Dolmen, 1996 o superior.</p> <p>Maturana. Humberto, Emociones y Lenguaje en Educación y Política, Editorial Universitaria, 1996 o superior.</p> <p>Sarabia. Ángel, La Teoría General de Sistemas.</p>
Semana 4	<p>UNIDAD V: Propiedades de los Sistemas (5) Objetivos de los sistemas. Sinergia de los sistemas. La totalidad y las partes. Entropía de los sistemas.</p>	<p>Echeverría, Rafael, El Búho de Minerva, Ed. Dolmen, 1995 o superior.</p> <p>Flores, Fernando, Creando Organizaciones para el Futuro, Editorial Dolmen, 1996 o superior.</p> <p>Maturana. Humberto, Emociones y Lenguaje en Educación y Política,</p>

		Editorial Universitaria, 1996 o superior. Sarabia. Ángel, La Teoría General de Sistemas.
Semana 5	<p>UNIDAD VI: Resolución de Complejidad (3) El análisis de unidades simples permite disminuir la complejidad de un sistema. Un análisis y diseño estructurado permite obtener una imagen abstracta de la realidad.</p> <p>UNIDAD VII: Modelado de Sistemas (4) Qué es un modelo. La realidad puedes ser modelada. Sensibilización de la realidad a través de un modelo.</p>	<p>Echeverría, Rafael, El Búho de Minerva, Ed. Dolmen, 1995 o superior.</p> <p>Flores, Fernando, Creando Organizaciones para el Futuro, Editorial Dolmen, 1996 o superior.</p> <p>Maturana. Humberto, Emociones y Lenguaje en Educación y Política, Editorial Universitaria, 1996 o superior.</p> <p>Sarabia. Ángel, La Teoría General de Sistemas.</p>
Semana 6	Evaluación	
Semana 7	<p>Unidad VIII: Procesamiento de la Información en diferentes Áreas de las Tecnologías de la Información</p> <p>Introducción al Modelamiento de Procesos de Negocios (BPM) con Metodología BPM ¿Que es un proceso? Metodología BPM para el modelamiento de procesos de negocio. Utilización de la herramienta (Bizagi) para el modelamiento BPM.</p>	<p>Kendall y Kendall, Análisis y Diseño de Sistemas, Sexta edición, Ed. Pearson Educación, 2005 o superior.</p> <p>Pressman R., Ingeniería de Software - Un Enfoque Práctico, Quinta Edición, Ed. McGraw Hill, 2002 o superior.</p>
Semana 8	<p>Introducción a la Gestión de Proyectos TI Conceptos de Gestión de Proyectos TI. Metodologías reconocidas de gestión de proyectos TI (PMBOK y Prince2). Grupo de Proceso y áreas de conocimiento en PMBOK. Construcción de EDT y carta Gantt utilizando la herramienta Project.</p> <p>Introducción a la Seguridad de la Información Importancia de la seguridad de la</p>	<p>PMI, Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos del PMBOK, 4a Edición, 2004 o superior.</p> <p>ISO, Seguridad de la Información ISO/IEC 27001, Edición de Estudio.</p>

	información en la industria. Introducción a la norma ISO 27001. Dominios de la norma ISO 27001.	
Semana 9	Unidad IX: Procesamiento de la Información utilizando Base de Datos Modernas Introducción a las Bases de Datos Bases de datos relacionales. Bases de datos para inteligencia de negocios (Datawarehouse). Salto de página Análisis Top-Down en Base de Datos Modelo entidad-relación y Batchmann.  Diseño Bottom-Up en Base de Datos Normalización de vistas de usuario.	Kendall y Kendall, Análisis y Diseño de Sistemas, Sexta edición, Ed. Pearson Educación, 2005 o superior.  Pressman R., Ingeniería de Software - Un Enfoque Práctico, Quinta Edición, Ed. McGraw Hill, 2002 o superior.
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	Implementación de Bases de Datos Web Introducción a lenguaje SQL.	Kendall y Kendall, Análisis y Diseño de Sistemas, Sexta edición, Ed. Pearson Educación, 2005 o superior.  Pressman R., Ingeniería de Software - Un Enfoque Práctico, Quinta Edición, Ed. McGraw Hill, 2002 o superior.
Semana 12	Construcción de base de datos en herramienta MYSQL.	Kendall y Kendall, Análisis y Diseño de Sistemas, Sexta edición, Ed. Pearson Educación, 2005 o superior.  Pressman R., Ingeniería de Software - Un Enfoque Práctico, Quinta Edición, Ed. McGraw Hill, 2002 o superior.
Semana 13	Construcción de sistemas WEB con PHP y MYSQL.	Kendall y Kendall, Análisis y Diseño de Sistemas, Sexta edición, Ed. Pearson Educación, 2005 o superior.  Pressman R., Ingeniería de Software - Un Enfoque Práctico, Quinta Edición, Ed. McGraw Hill, 2002 o superior.
Semana 14	Construcción de sistemas WEB con PHP y MYSQL.	Kendall y Kendall, Análisis y Diseño de Sistemas, Sexta edición, Ed. Pearson Educación, 2005 o superior.  Pressman R., Ingeniería de Software - Un Enfoque Práctico, Quinta Edición,

		Ed. McGraw Hill, 2002 o superior.
Semana 15	Construcción de sistemas WEB con PHP y MYSQL.	Kendall y Kendall, Análisis y Diseño de Sistemas, Sexta edición, Ed. Pearson Educación, 2005 o superior.  Pressman R., Ingeniería de Software - Un Enfoque Práctico, Quinta Edición, Ed. McGraw Hill, 2002 o superior.
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Civil Informático(a) o Ingeniero(a) Informático(a) o Comercial con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en desarrollo de sistemas complejos

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Aplica una visión sistémica para analizar un problema de una empresa	27	7	34
<b>SUC 2</b> Desarrolla un sistema de información automatizado en base de datos que soluciona un problema de una empresa	27	7	33
Total	54	14	67
	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

SIMULACIÓN APLICADA  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla  
Timbre  
Vicerrectoría Académica  
Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	SIMULACIÓN APLICADA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Complejidad a nivel avanzado, es un Módulo Disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería, en el cual se realiza una abstracción de la realidad de procesos en una empresa, cuyo modelo servirá para hacer modificaciones y observar los resultados de dicha decisión.

Las proyecciones de esta competencia son relevantes, por las modificaciones que existen hoy en día en las organizaciones, debido al cambio constante para una mayor productividad. Es el caso de la automatización y la evaluación de cómo se modificarían los procesos y sus tareas.

El ingeniero utilizará la competencia en su vida profesional, permitiéndole modelar problemas de procesos y evaluar alternativas de decisiones.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Concluya las decisiones de mejora en un proceso empresarial.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Aplica conceptos de muestras, tratamientos de datos, aleatoriedad en levantamientos de procesos.
SUC2	Desarrolla modelo de simulación de procesos de una empresa.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Aplica conceptos de muestras, tratamientos de datos, aleatoriedad en levantamientos de procesos	Aplique conceptos de simulación en levantamiento de procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y Análisis de Experimentos Estadísticos</li> <li>- Análisis de Regresión</li> <li>- Generación de Números Seudos - Aleatorios</li> <li>- Generación de Variables Aleatorias</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres conceptos que utilizará en el levantamiento de procesos de una simulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documental</li> <li>- E-AULA</li> <li>- Aula</li> </ul>
SUC2: Desarrolla modelo de	Desarrolle modelo de simulación	Lenguajes de Simulación <ul style="list-style-type: none"> <li>- Módulos Básico</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el	Documental E-aula Empresa

simulación de procesos de una empresa		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Módulos avanzados</li> <li>- Módulos de transporte</li> <li>- Módulos de flujo</li> </ul>	reconocimiento de a lo menos tres tipos de módulos que le permitan desarrollar modelo de simulación	Aula
---------------------------------------	--	--	---	------

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio



formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Debate Presentaciones Talleres		Relata los conceptos de simulación	Resuelva correctamente casos propuestos de levantamiento de procesos	Demuestra compromiso con el aprendizaje autónomo de los conceptos de simulación
SUC 2 Clases expositivas Talleres Lluvia de ideas Trabajo en empresa		Relaciona los elementos que servirán para hacer un modelo de simulación	Plantea correctamente un modelo de simulación que represente un proceso de una empresa	Trabaja con responsabilidad y ética con la empresa

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<b>UNIDAD I: Diseño y Análisis de Experimentos Estadísticos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Análisis de varianza para un modelo de efecto fijo, diseño balanceado y no balanceado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill. México, 1988 o superior.</li> <li>• Meyer, Paul. Probabilidad y</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de medias: diferencia mínima significativa, Duncan, Scheffé.</li> </ul>	<p>Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siegel, Sidney, Diseño Experimental No Paramétrico, Ed. Trillas, México, 1970 o superior.</li> </ul>
Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de efecto al azar.</li> <li>• Análisis de residuos y efecto de la violación de suposiciones.</li> <li>• Diseño en bloques.</li> <li>• Experimentos factoriales: diseño de efectos fijos, al azar y mixtos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill. México, 1988 o superior.</li> <li>• Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</li> <li>• Siegel, Sidney, Diseño Experimental No Paramétrico, Ed. Trillas, México, 1970 o superior.</li> </ul>
Semana 3	<p><b>UNIDAD II: Análisis de Regresión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Significado de la regresión y supuestos básicos.</li> <li>• Estimación de parámetros para el modelo lineal simple.</li> <li>• Inferencia estadística para el modelo lineal simple.</li> <li>• Uso del análisis de varianza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill. México, 1988 o superior.</li> <li>• Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</li> <li>• Siegel, Sidney, Diseño Experimental No Paramétrico, Ed. Trillas, México, 1970 o superior.</li> </ul>
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La estadística de Durbin-Watson.</li> <li>• Enfoque matricial.</li> <li>• El modelo lineal general.</li> <li>• Determinación del mejor conjunto de variables de predicción. Análisis de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canavos, George C., Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos, Ed. Mc Graw-Hill. México, 1988 o superior.</li> <li>• Meyer, Paul. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1973 o superior.</li> <li>• Siegel, Sidney, Diseño Experimental No Paramétrico, Ed. Trillas, México, 1970 o superior.</li> </ul>
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<p><b>UNIDAD III: Generación de Números Seudos - Aleatorios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Números seudos-aleatorios enteros. Números seudos-aleatorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coss Bu Raúl, Simulación: un Enfoque Práctico, Editorial Limusa. S.A. México</li> <li>• Mohammad R. Azarang,</li> </ul>

	<p>uniformes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<p>García D. Eduardo, Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos, Mc Graw Hill, México, 1996 o superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ripley Brian D., Stochastics Simulation, John Wiley, New York 1987 o superior.</li> </ul>
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generadores congruenciales. Teorema referente a los generadores congruenciales.</li> <li>• Reducción del módulo.</li> <li>• Algunos generadores congruenciales lineales. Método congruencial mixto. Método congruencial multiplicativo. Método congruencial aditivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coss Bu Raúl, Simulación: un Enfoque Práctico, Editorial Limusa. S.A. México</li> <li>• Mohammad R. Azarang, García D. Eduardo, Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos, Mc Graw Hill, México, 1996 o superior.</li> <li>• Ripley Brian D., Stochastics Simulation, John Wiley, New York 1987 o superior.</li> </ul>
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas estadísticas para los números pseudo-aleatorios. Pruebas de: medias, frecuencia, varianza y aleatoriedad. Aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coss Bu Raúl, Simulación: un Enfoque Práctico, Editorial Limusa. S.A. México</li> <li>• Mohammad R. Azarang, García D. Eduardo, Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos, Mc Graw Hill, México, 1996 o superior.</li> <li>• Ripley Brian D., Stochastics Simulation, John Wiley, New York 1987 o superior.</li> </ul>
Semana 9	<p style="text-align: center;"><b>UNIDAD IV: Generación de Variables Aleatorias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Procedimientos para la generación de variables aleatorias. Método de transformación inversa.</li> <li>• Método de aceptación o rechazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coss Bu Raúl, Simulación: un Enfoque Práctico, Editorial Limusa. S.A. México</li> <li>• Mohammad R. Azarang, García D. Eduardo, Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos, Mc Graw Hill, México, 1996 o superior.</li> <li>• Ripley Brian</li> </ul>

		D., Stochastics Simulation, John Wiley, New York 1987 o superior.
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos especiales.</li> <li>• Tamaño de la muestra.</li> <li>• Técnicas de reducción de la varianza.</li> </ul> Aplicaciones de simulación manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coss Bu Raúl, Simulación: un Enfoque Práctico, Editorial Limusa. S.A. México</li> <li>• Mohammad R. Azarang, García D. Eduardo, Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos, Mc Graw Hill, México, 1996 o superior.</li> <li>• Ripley Brian D., Stochastics Simulation, John Wiley, New York 1987 o superior.</li> </ul>
Semana 12	<b>UNIDAD V: Lenguajes de Simulación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Ventajas y desventajas de los lenguajes de simulación. Lenguaje de tipo general. Lenguajes específicos de simulación, ventajas y desventajas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coss Bu Raúl, Simulación: un Enfoque Práctico, Editorial Limusa. S.A. México</li> <li>• Mohammad R. Azarang, García D. Eduardo, Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos, Mc Graw Hill, México, 1996 o superior.</li> <li>• Ripley Brian D., Stochastics Simulation, John Wiley, New York 1987 o superior.</li> </ul>
Semana 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de los lenguajes de simulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coss Bu Raúl, Simulación: un Enfoque Práctico, Editorial Limusa. S.A. México</li> <li>• Mohammad R. Azarang, García D. Eduardo, Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos, Mc Graw Hill, México, 1996 o superior.</li> <li>• Ripley Brian D., Stochastics Simulation, John Wiley, New York 1987 o superior.</li> </ul>
Semana 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los lenguajes de simulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coss Bu Raúl, Simulación: un Enfoque Práctico,</li> </ul>

	Modelos de simulación. Ventajas y desventajas	<p>Editorial Limusa. S.A. México</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mohammad R. Azarang, García D. Eduardo, Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos, Mc Graw Hill, México, 1996 o superior.</li> <li>• Ripley Brian D., Stochastics Simulation, John Wiley, New York 1987 o superior.</li> </ul>
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de desarrollo de un modelo de simulación.</li> <li>• Lenguaje de simulación ARENA. Mallas de simulación en ARENA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coss Bu Raúl, Simulación: un Enfoque Práctico, Editorial Limusa. S.A. México</li> <li>• Mohammad R. Azarang, García D. Eduardo, Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos, Mc Graw Hill, México, 1996 o superior.</li> <li>• Ripley Brian D., Stochastics Simulation, John Wiley, New York 1987 o superior.</li> </ul>
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Comercial con experiencia en empresas públicas o privadas

Deseable Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en desarrollo de sistemas complejos

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<p><b>SUC 1</b></p> <p>Aplica conceptos de muestras, tratamientos de datos, aleatoriedad en levantamientos de procesos</p>	50	11	56

<b>SUC 2</b>	31	7	34
Desarrolla modelo de simulación de procesos de una empresa			
	81	18	90
Total	189		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

TRANSFERENCIA DE MASA, CALOR Y MECÁNICA DE FLUIDOS

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	TRANSFERENCIA DE MASA, CALOR Y MECÁNICA DE FLUIDOS
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Es un Módulo Disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería, que incorpora elementos de Transferencia de masa, calor y mecánica de fluidos aplicada, es un módulo de nivel intermedio.

En el módulo se estudia la forma de seleccionar maquinarias necesarias para diversos procesos industriales, junto con el diseño de dispositivos de transferencia de calor.

Las proyecciones de esta competencia son relevantes en la formación de un ingeniero, dado que en las industrias es indispensable reconocer y manejar los conceptos asociados a las transformaciones de energía.

Actualmente existe una mayor demanda por el uso de energía, por ello los sistemas cada vez deben ser más eficientes y amigables con el medio ambiente, entre otros factores.

El profesional utilizará la competencia en su vida profesional, permitiéndoles tomar decisiones que mejoren la gestión de la industria.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Proponga distintas soluciones para sistemas termofluidos.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza diferentes sistemas relacionados con fenómenos de transporte.
SUC2	Resuelva modelo que representa un problema de procesos industriales.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza diferentes sistemas relacionados con fenómenos de transporte	Catalogue sistemas relacionados con fenómenos de transporte	Fluidos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturaleza de los Fluidos.</li> <li>• Viscosidad de los Fluidos.</li> <li>• Medición de Presión.</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos dos teorías que permitan catalogar fenómenos de transporte	- Documental - E-AULA Aula
SUC2: Resuelva	Calcule modelo que	- Calor - Masa	Se entenderá como dominio estándar el	Documental E-aula



modelo que representa un problema de procesos industriales	representa un problema	- Energía - Aplicación de Bombas	reconocimiento de a lo menos tres teorías para calcular modelo que representa un modelo	Aula
--	------------------------	-------------------------------------	---	------

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio

formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Visita empresa Guía de Campo		Diferencia teorías de fluidos	Cataloga sistemas relacionados con fenómenos de transporte	Compromiso con el aprendizaje autónomo de las teorías de fluido
SUC 2 Clases expositivas Talleres Visita empresa Guía de Campo Presentaciones		Ilustra modelos teóricos de calor, maza, energía y bombas que servirá para representar problemas de procesos industriales	Aplica modelos que representan un problema de procesos industriales para resolverlo	Trabaja colaborativamente en equipo para resolver problemas

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	UNIDAD I: Fluidos Naturaleza de los Fluidos. Viscosidad de los Fluidos. Medición de Presión.	- Streeter Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill, 9ª Edición, 2000 o superior. - Montt, Robert Mecánica de Fluidos Aplicada,

		Prentice Hall - White, Frank Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill
Semana 2	UNIDAD II: Energía Ecuación general de la Energía. Numero de Reynolds, Flujo Laminar y Flujo Turbulento.	- Streeter Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill, 9ª Edición, 2000 o superior. - Montt, Robert Mecánica de Fluidos Aplicada, Prentice Hall - White, Frank Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill
Semana 3	Ecuación general de la Energía. Numero de Reynolds, Flujo Laminar y Flujo Turbulento.	- Streeter Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill, 9ª Edición, 2000 o superior. - Montt, Robert Mecánica de Fluidos Aplicada, Prentice Hall - White, Frank Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill
Semana 4	Perdidas de energía debido a fricción. Perdidas Menores.	- Streeter Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill, 9ª Edición, 2000 o superior. - Montt, Robert Mecánica de Fluidos Aplicada, Prentice Hall - White, Frank Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill
Semana 5	Perdidas de energía debido a fricción. Perdidas Menores.	- Streeter Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill, 9ª Edición, 2000 o superior. - Montt, Robert Mecánica de Fluidos Aplicada, Prentice Hall - White, Frank Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill
Semana 6	Evaluación	
Semana 7	UNIDAD III: Aplicación de Bombas	- Streeter Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill, 9ª Edición, 2000 o superior.

		<p>superior.</p> <p>- Montt, Robert Mecánica de Fluidos Aplicada, Prentice Hall</p> <p>- White, Frank Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill</p>
Semana 8	Selección y Aplicación de bombas.	<p>- Streeter Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill, 9ª Edición, 2000 o superior.</p> <p>- Montt, Robert Mecánica de Fluidos Aplicada, Prentice Hall</p> <p>- White, Frank Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill</p>
Semana 9	Selección y Aplicación de bombas.	<p>- Streeter Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill, 9ª Edición, 2000 o superior.</p> <p>- Montt, Robert Mecánica de Fluidos Aplicada, Prentice Hall</p> <p>- White, Frank Mecánica de Fluidos, Editorial Mc Graw-Hill</p>
Semana 10	<p>UNIDAD IV: Calor:</p> <p>Mecanismos de transferencia de calor:</p> <p>Conducción</p> <p>Convección</p> <p>Radiación</p> <p>Fenómenos de transferencia de calor.</p> <p>Transferencia de calor en fase simple:</p> <p>Condensación</p>	<p>King, C.J. Separation Processes, McGraw-Hill. Second edition, 1981 o superior.</p> <p>Separation Processes, McGraw-Hill. Second edition, 1981 o superior.</p> <p>Separation Processes, McGraw-Hill. Second edition, 1981 o superior.</p> <p>McAdams, W Heat transmission. McGraw-Hill. International Student edition., 1954 o superior</p> <p>Welty, J. Transferencia de calor aplicada a la ingeniería. Editorial Límusa, S.A. de C.V. Sexta reimpresión en español. 1995 o superior.</p> <p>Welty, J. Fundamentos de transferencia de momento,</p>

		<p>calor y masa. Editorial Límusa, S.A. de C.V. Cuarta reimpresión en español. 1991 o superior</p> <p>Cengel, Y. Transferencia de calor y masa, Mc Hill, 2007</p>
Semana 11	<p>Ebullición</p> <p>Equipos de transferencia de calor: Intercambiadores de horquillas. Intercambiadores multitubulares.</p>	<p>King, C.J. Separation Processes, McGraw-Hill. Second edition, 1981 o superior.</p> <p>Separation Processes, McGraw-Hill. Second edition, 1981 o superior.</p> <p>Separation Processes, McGraw-Hill. Second edition, 1981 o superior.</p> <p>McAdams, W Heat transmission. McGraw-Hill. International Student edition., 1954 o superior</p> <p>Welty, J. Transferencia de calor aplicada a la ingeniería. Editorial Límusa, S.A. de C.V. Sexta reimpresión en español. 1995 o superior.</p> <p>Welty, J. Fundamentos de transferencia de momento, calor y masa. Editorial Límusa, S.A. de C.V. Cuarta reimpresión en español. 1991 o superior</p> <p>Cengel, Y. Transferencia de calor y masa, Mc Hill, 2007</p>
Semana 12	Evaluación	
Semana 13	<p>UNIDAD V: Masa:</p> <p>Difusión y transferencia de masa:</p> <p>Difusión molecular</p> <p>Coeficientes de transferencia de masa</p> <p>Difusión en sólidos</p> <p>Transferencia de masa entre fases</p> <p>Concepto de etapa de equilibrio</p>	<p>Treybal, R. E. Mass transfer operations. McGraw-Hill. Third edition, 1980 o superior.</p> <p>Treybal, R. E Operaciones de transferencia de masa., McGraw-Hill. Segunda edición en español. 1995 o superior</p> <p>Smith, B.D. Smith, B.D. Sherwood, Pigford Mass transfer, McGraw-Hill. First edition, 1975 o superior.</p> <p>Welty, J. Fundamentos de</p>

		transferencia de momento, calor y masa. Editorial Límusa, S.A. de C.V. Cuarta reimpresión en español. 1991 o superior Cengel, Y. Transferencia de calor y masa, Mc Hill, 2007
Semana 14	Procesos unitarios (Unit Operation): Operaciones gas- líquido: Absorción	Treybal, R. E. Mass transfer operations. McGraw-Hill. Third edition, 1980 o superior. Treybal, R. E Operaciones de transferencia de masa., McGraw-Hill. Segunda edición en español. 1995 o superior Smith, B.D. Smith, B.D. Sherwood, Pigford Mass transfer, McGraw-Hill. First edition, 1975 o superior. Welty, J. Fundamentos de transferencia de momento, calor y masa. Editorial Límusa, S.A. de C.V. Cuarta reimpresión en español. 1991 o superior Cengel, Y. Transferencia de calor y masa, Mc Hill, 2007
Semana 15	Extracción líquido – líquido Operaciones fluido - sólido:	Treybal, R. E. Mass transfer operations. McGraw-Hill. Third edition, 1980 o superior. Treybal, R. E Operaciones de transferencia de masa., McGraw-Hill. Segunda edición en español. 1995 o superior Smith, B.D. Smith, B.D. Sherwood, Pigford Mass transfer, McGraw-Hill. First edition, 1975 o superior. Welty, J. Fundamentos de transferencia de momento, calor y masa. Editorial Límusa, S.A. de C.V. Cuarta reimpresión en español. 1991 o superior Cengel, Y. Transferencia de

		calor y masa, Mc Hill, 2007
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Civil de otra especialidad o Ingeniería Mecánica con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en uso de transferencia y mecánica de fluidos en ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza diferentes sistemas relacionados con fenómenos de transporte	41	9	45
<b>SUC 2</b> Resuelva modelo que representa un problema de procesos industriales	40	9	45
	81	18	90
Total	189		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

DESARROLLO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio



## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	DESARROLLO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas.)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Es Módulo Disciplinar necesario para el desarrollo de la ingeniería, Gestión y desarrollo de organización industrial y de servicios. Es de nivel Intermedio, que utiliza el comportamiento organizacional y la gestión de personas como base teórica.

Las proyecciones de esta competencia son relevantes en la formación de un ingeniero, por esta razón el análisis y los planes de acción, contribuyen a mejorar el comportamiento organizacional que tributa al éxito de la empresa.

El profesional utilizará la competencia aprendida permitiéndole en el ejercicio profesional, gestionar personas en empresas y organizaciones. Esta competencia es de la especialidad de Ingeniería Civil Industrial.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Estructura una solución para situación actual de una empresa u organización.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Clasifica las observaciones de una empresa en componentes del comportamiento organizacional.
SUC2	Proponga un plan de acción para mejorar el comportamiento organizacional de una empresa.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Clasifica las observaciones de una empresa en componentes del comportamiento organizacional	Muestre las observaciones de una empresa en base a los componentes del comportamiento organizacional	- Estudio de la organización - El individuo - El grupo	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos teorías que le permitan mostrar las observaciones de una empresa	Documental E-AULA Aula Empresa
SUC2: Proponga un plan de acción	Define un plan de acción para empresa	- Estructura organizacional - Procesos	Se entenderá como dominio estándar el	Documental E-AULA Empresa

para mejorar el comportamiento organizacional de una empresa		organizacionales - Administración del cambio	reconocimiento de al menos dos teorías para definir plan de acción para empresa	Aula
--	--	---	---	------

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

##### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **Proyecto:** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Taller Visita a empresa Tabla de cotejo		Ilustra las componentes del comportamiento organizacional	Construya el diagnóstico de una empresa en el área de comportamiento organizacional	Demuestra compromiso ético con el trabajo de campo que realiza
SUC 2 Clases expositivas Taller Visita a empresa Tabla de cotejo Exposición ante pares		Establece comparaciones entre los procesos comportamiento organizacional	Formula plan de acción para mejorar el comportamiento organizacional de una empresa	Trabaja en equipo colaborativamente para formular plan de acción para una empresa

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<b>I.- Estudio de la organización:</b> <b>Influencia cultural</b> Globalización	- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011 - Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos

		<p>Consortio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H.</p> <p>Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7º edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652.</p> <p>Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013</p>
Semana 2	<p><b>II.- El individuo:</b> Comportamiento y diferencias individuales</p>	<p>- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011</p> <p>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consortio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H.</p> <p>Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7º edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p>

		<p>- Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652.</p> <p>Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013</p>
Semana 3	Motivación: Teorías de contenido	<p>- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011</p> <p>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H. Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos</p>

		Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652. Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013
Semana 4	Motivación: Teorías y aplicaciones del proceso Recompensas	- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011 - Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior. - Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H. Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior. - Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior. - Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior. - Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652. Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013
Semana 5	Evaluación	- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc

		<p>Graw Hill, 13ª edición, 2011</p> <p>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H. Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652. Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013</p>
Semana 6	<p><b>III.- El Grupo:</b></p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Desarrollo de Equipo</p>	<p>- Gibson, Ivanecevich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011</p> <p>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H. Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo</p>

		<p>Situacional, 7º edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652.</p> <p>Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013</p>
Semana 7	Poder y política Liderazgo	<p>- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011</p> <p>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H. Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7º edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento</p>



		<p>Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652.</p> <p>Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013</p>
Semana 8	<b>IV.- Estructura organizacional:</b> Estructura	<p>- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011</p> <p>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H. Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652.</p> <p>Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013</p>

Semana 9	Diseño cargos productivos y motivantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011</li> <li>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</li> <li>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H. Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</li> <li>- Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</li> <li>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</li> <li>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652.</li> <li>Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013</li> </ul>
Semana 10	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011</li> <li>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</li> <li>- Hersey, Paul – Blanchrd,</li> </ul>

		<p>Kenneth H. Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7º edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652.</p> <p>Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013</p>
Semana 11	Diseñando organizaciones efectivas	<p>- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011</p> <p>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consortio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H. Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7º edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw</p>

		<p>Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652.</p> <p>Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013</p>
Semana 12	<p><b>V.- Procesos de las organizaciones:</b> Comunicación</p>	<p>- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011</p> <p>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</p> <p>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H. Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7º edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</p> <p>- Koontz, Harold – Weihrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</p> <p>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</p> <p>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652.</p> <p>Nelson, Quick</p>

		Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013
Semana 13	Toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011</li> <li>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación Organizacional, Logos Consorcio Editorial S.A. México, 1997 o superior.</li> <li>- Hersey, Paul – Blanchrd, Kenneth H. Administración del Comportamiento Organizacional Liderazgo Situacional, 7ª edición, Prentice Hall Hispanoamericana, 1998 o superior.</li> <li>- Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior.</li> <li>- Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior.</li> <li>- Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652.</li> <li>Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013</li> </ul>
Semana 14	<b>VI.- Administración del cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gibson, Ivaneceovich, Donnelly Organización, Comportamiento, Estructura y Proceso. Mc Graw Hill, 13ª edición, 2011</li> <li>- Goldhaber, Gerald M. Comunicación</li> </ul>

		<p>Organizacional, Logos  Consortio Editorial S.A.  México, 1997 o superior.  - Hersey, Paul – Blanchrd,  Kenneth H.  Administración del  Comportamiento  Organizacional Liderazgo  Situacional, 7º edición,  Prentice Hall  Hispanoamericana, 1998 o  superior.  - Koontz, Harold – Weihrich,  Heinz Administración,  Novena Edición, Mc Graw  Hill Interamericana, 1993 o  superior.  - Chiavenato, Idalberto  Gestión del Talento  Humano, McGraw-Hill,  2001 o superior.  - Sherman, Bohlande, Snell  Administración de recursos  Humanos, 11ª Ed., ISBN:  9687529652.  Nelson, Quick  Comportamiento  Organizacional, Tercera  Edición, Edición estudiante,  Cengage Learning, 2013</p>
Semana 15	<b>VI.- Administración del cambio</b>	<p>- Gibson, Ivaneceovich,  Donnelly Organización,  Comportamiento,  Estructura y Proceso. Mc  Graw Hill, 13ª edición, 2011  - Goldhaber, Gerald M.  Comunicación  Organizacional, Logos  Consortio Editorial S.A.  México, 1997 o superior.  - Hersey, Paul – Blanchrd,  Kenneth H.  Administración del  Comportamiento  Organizacional Liderazgo  Situacional, 7º edición,  Prentice Hall  Hispanoamericana, 1998 o</p>

		superior. - Koontz, Harold – Wehrich, Heinz Administración, Novena Edición, Mc Graw Hill Interamericana, 1993 o superior. - Chiavenato, Idalberto Gestión del Talento Humano, McGraw-Hill, 2001 o superior. - Sherman, Bohlande, Snell Administración de recursos Humanos, 11ª Ed., ISBN: 9687529652. Nelson, Quick Comportamiento Organizacional, Tercera Edición, Edición estudiante, Cengage Learning, 2013
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Civil de otra especialidad con experiencia en empresas públicas o privadas

Posgrado Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en uso de termodinámica en ingeniería

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Clasifica las observaciones de una empresa en componentes del comportamiento organizacional	21	5	26
<b>SUC 2</b> Propone plan de acción para mejorar el comportamiento organizacional de una empresa	33	9	41

	54	14	67
Total	135		



**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN AVANZADA

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN AVANZADA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo disciplinar, de la línea de producción de nivel avanzado, asociado a conocer los procesos logísticos de la producción.

La complejidad de la administración de una empresa u organización ha sido un desafío permanente y que año a año se han empleado diferentes modelos para mejorar la gestión de logística de la producción, del mismo modo sucede complementariamente lo asociado con calidad. Hacia adelante existe una continua automatización de las actividades laborales, por lo cual los modelos administrativos de logística para la producción están cambiando hacia nuevos tipos de dificultades que deben solucionarse, sobre todo con el alto nivel de intercambio internacional de bienes.

Esta disciplina se profundiza en combinación con otras durante el desarrollo de la trayectoria formativa, aportando a las competencias disciplinares, resolviendo problemas de contexto aplicando las herramientas aprendidas en este módulo y que se integra y consolida eventualmente en las prácticas profesionales o en la Síntesis de aplicación metodológica Integración.

El profesional utilizará la competencia en el ejercicio profesional en el contexto de industria productiva.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Formula propuestas logísticas para modelos de producción.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Categoriza alternativas logísticas para modelos de producción.
SUC2	Programa soluciones logísticas para modelos de producción.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Categoriza alternativas logísticas para modelos de producción.	Cataloga las alternativas logísticas para modelo de producción	- Situación de la logística en el Chile y la región. - La ubicación estratégica de la	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos teorías para catalogar	Aula E-Aula Empresa Documental

		empresa en un área o región. - La logística y el medio ambiente.	alternativas logísticas	
SUC2: Programa soluciones logísticas para modelos de producción	Aplique soluciones logísticas	- Funciones de la distribución física. - Concepto de la logística inversa - Tipos de proveedores de servicios logísticos.	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos teorías para aplicar soluciones logísticas	E-Aula Aula Documental Empresa

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los

proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- El **proyecto** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Lista de cotejo Visita a empresas		Compara teorías que servirán para determinar alternativas logísticas para la producción	Conecta alternativas logísticas con modelos de producción	Trabaja colaborativamente en equipo para comparar teorías
SUC 2 Clases expositivas Talleres Debates Visita a empresas		Clasifica teorías que servirán para soluciones logísticas	Resuelve problemas con soluciones logísticas	Trabaja con responsabilidad y éticamente con la empresa

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)

FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<p>UNIDAD I: Situación de la logística en el Chile y la región.</p> <p>1.1 Conocer la realidad del sector logístico en nuestro país.</p> <p>1.2 Chile como punto estratégico para el desarrollo de la logística.</p> <p>1.3 Proyección de la logística como ventaja competitiva.</p> <p>☑ Destacar la importancia de la optimización de la logística y resaltar sus características administrativas y comerciales dentro de la empresa.</p> <p>1.3.1 Chile y la cadena de valor.</p> <p>☑ La idea de “Cadena de valor” como proyección teórica para desarrollar las distintas actividades de una empresa y la idea de valor agregado en cada proceso: producción, logística interna, logística externa, marketing, ventas, etc.</p> <p>1.3.2 Chile y la cadena de abastecimiento.</p> <p>☑ Descripción de las principales cadenas logísticas del Uruguay</p> <p>Minería</p> <p>Agroindustria (granos, carne, lácteos, etc)</p> <p>Distribución local y rutas de acceso</p> <p>Cadenas exportadoras</p> <p>☑ Destacar el rol y valor de la cadena de almacenamiento, su función, su aplicación y su desarrollo dentro de la empresa o Estado.</p> <p>1.3.3 Chile y la Logística como herramienta estratégica.</p> <p>☑ Resulta imprescindible resaltar a la logística como una herramienta dentro de cada empresa y/o Estado y su especificidad al momento de diseñar un plan empresa estratégico.</p> <p>1.3.4 Impacto de la logística en el costo operativo de la empresa o el Estado.</p> <p>☑ Saber y reconocer la importancia de la logística al momento de planificar y proyectar la operación de la empresa o Estado analizando cada uno de los eslabones logísticos y su interacción.</p> <p>1.3.5 Flujos de materiales y productos Vs Flujos de información dentro y fuera de la</p>	<p>- Anaya, Julio Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5ª Edición, (Editorial Alfaomega)</p>

	<p>empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ <b>Concepto de flujo de información</b></li> </ul> <p>Flujo administrativo Flujo físico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ <b>Destacar la importancia de los datos</b> que se comparten entre los distintos actores del proceso logístico. La comunicación efectiva y eficiente logran evitar demoras innecesarias.</li> </ul>	
Semana 2	<p>UNIDAD I I: La ubicación estratégica de la empresa en un área o región.</p> <p>2.1 Decisión estratégica de la ubicación de la empresa.</p> <p>2.2 Características relevantes para la ubicación de una empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ <b>La proximidad al mercado</b></li> <li>☑ <b>Distancias</b></li> <li>☑ <b>Marco impositivo</b></li> <li>☑ <b>Análisis de proveedores</b></li> <li>☑ <b>Análisis de costos</b></li> <li>☑ <b>Servicios: suministros agua, telefonía, seguridad, salud, etc.</b></li> <li>☑ <b>Accesibilidad y dinámica de transporte</b></li> <li>☑ <b>Beneficios estatales; económicos y fiscales.</b></li> <li>☑ <b>Mano de obra calificada.</b></li> <li>☑ <b>Posibilidades de desarrollo</b></li> </ul>	- Anaya, Julio <b>Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5º Edicion, (Editorial Alfaomega)</b>
Semana 3	<p>2.3 Análisis de zonas: periféricas y céntricas.</p> <p>2.4 Legislación: marco jurídico, ambiental, fluvial, aduanero, etc</p>	- Anaya, Julio <b>Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5º Edicion, (Editorial Alfaomega)</b>
Semana 4	<p>UNIDAD I II: La logística y el medio ambiente.</p> <p>3.1 Qué es el medio ambiente</p> <p>3.2 Significado de la “logística verde”</p> <p>3.2.1 Cómo y cuándo se utiliza la logística verde</p> <p>3.3 Elementos que integran la logística verde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ <b>Transporte: emisiones contaminantes, cuidado de vehículos, residuos vehiculares, análisis de rutas, etc.</b></li> <li>☑ <b>Energías: las distintas alternativas de energía, el cuidado del consumo</b></li> </ul>	- Anaya, Julio <b>Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5º Edicion, (Editorial Alfaomega)</b>

	<p>energético, etc.</p> <p>☒ Almacenamiento: optimizar todos los recursos y rediseñar almacenes en los cuales se trabaje con más luz natural, utilización de luces fotosensibles, rediseñar rutas de auto-elevadores, etc.</p> <p>☒ <b>Empaque:</b> la utilización de materiales de embalaje de forma adecuada, efectiva y eficiente para generar menor cantidad de residuos.</p> <p>☒ El concepto de “Huella de Carbono” y su aplicación práctica.</p>	
Semana 5	<p>3.4 Legislación ambiental en Chile</p> <p>3.4.1 Tratado de residuos en Chile</p> <p>3.4.2 Función del Laboratorio de Higiene y las Usinas municipales de disposición final.</p> <p>3.5 Grado de contaminación y tiempo de degradación de materiales.</p> <p>3.6 Limitaciones de la “logística verde” en el Chile</p>	- Anaya, Julio Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5ª Edición, (Editorial Alfaomega)
Semana 6	Evaluación	
Semana 7	<p>UNIDAD IV: Funciones de la distribución física.</p> <p>4.1 Consideraciones para una distribución física de materiales adecuada</p> <p>☒ Según las compras proyectadas y realizadas</p> <p>☒ Según puertos de embarque de la empresa</p> <p>☒ Según las formas de manipulación de la mercadería</p> <p>☒ Según el inventario específico almacenado (multiproductos)</p> <p>☒ Según la rotación periódica de la mercadería</p> <p>4.1.2 Elementos a optimizar</p> <p>☒ Costos</p> <p>☒ Tiempos</p> <p>☒ Espacios</p> <p>☒ Riesgos</p> <p>☒ Distancias recorridas</p> <p>4.1.3 Logística de producción</p> <p>☒ Considerar la mercadería almacenada en función a la cadena de producción.</p> <p>☒ Espacios de trabajo</p> <p>☒ Espacios de circulación</p>	- Anaya, Julio Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5ª Edición, (Editorial Alfaomega)

	<b>☑ Espacios de productos terminados</b>	
Semana 8	<p>4.2 Canales de distribución y distribución física</p> <p>☑ Analizar el circuito de producción con la distribución de la mercadería</p> <p>☑ Analizar y diferencia el circuito de distribución de proveedores y clientes</p> <p>☑ Diferenciar el canal de ingreso (compras) de mercadería para depósito y materias primas de aquellas mercaderías y productos terminados para el egreso (ventas)</p>	- Anaya, Julio Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5º Edicion, (Editorial Alfaomega)
Semana 9	<p>4.3 Gestión del proceso de distribución física</p> <p>4.3.1 Reingeniería de procesos</p> <p>4.3.2 Respuesta eficiente al consumidor (ECR)</p> <p>4.3.3 Gestión que integran la cadena logística ("Supply Chain Management")</p>	- Anaya, Julio Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5º Edicion, (Editorial Alfaomega)
Semana 10	<p>UNIDAD V: Concepto de la logística inversa</p> <p>5.1 Noción de logística inversa</p> <p>5.2 Flujo de suministro dentro de la cadena de logística inversa</p> <p>5.3 Análisis del destino de los productos recibidos: reutilización, reciclaje o destrucción.</p>	- Anaya, Julio Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5º Edicion, (Editorial Alfaomega)
Semana 11	<p>5.4 Análisis de operaciones aplicadas: sobrante de inventarios, devolución a proveedores, recuperación de materiales, clasificación de materiales, etc.</p> <p>5.5 Diferenciar el concepto de "logística inversa" con el concepto de "logística verde".</p>	- Anaya, Julio Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5º Edicion, (Editorial Alfaomega)
Semana 12	<p>5.6 Interés y desarrollo de la logística inversa.</p> <p>☑ Ganancia en productos recuperados: análisis de residuos informáticos, telefonía celular (los denominados RAEE, Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos)</p> <p>☑ El sentido comercial de la logística inversa.</p> <p>☑ El sentido ambiental de la logística inversa.</p>	- Anaya, Julio Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5º Edicion, (Editorial Alfaomega)
Semana 13	UNIDAD VI: Tipos de proveedores de	- Anaya, Julio Logística



	servicios logísticos. 6.1 Definición de tipos de proveedores logísticos. 6.2 Identificar cuáles son los distintos proveedores logísticos (1PL; 2PL; 3PL; 4PL).	Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5º Edición, (Editorial Alfaomega)
Semana 14	6.3 Funciones principales que desarrolla un proveedor logístico. 6.3.1 Servicio de almacenaje. 6.3.2 Servicio de Transporte.	- Anaya, Julio Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5º Edición, (Editorial Alfaomega)
Semana 15	6.3.3 Servicios Complementarios ☑ Etiquetado ☑ Embalaje ☑ Facturación ☑ Cobros 6.3.4 Servicio de Gestión ☑ Gestión y servicios aduaneros ☑ Gestión y control de stocks 6.3.5 Servicio de información ☑ Documentación de remitentes ☑ Documentación de destinatarios ☑ Programas y sistemas informáticos 6.3.6 Consultoría y asesoramiento logístico 6.4 Integración del proveedor logístico a la operativa de la empresa.	- Anaya, Julio Logística Integral. La Gestión Operativa De La Empresa 5º Edición, (Editorial Alfaomega)
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial con experiencia en el área en empresas públicas o privadas  
Deseable Posgrado Magíster o Doctor  
Con estudios en CEFE y/o didáctica y/o evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4  
Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años  
Experiencia laboral de aplicación de producción, logística y calidad

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Categoriza alternativas logísticas para	18	5	22

modelos de producción.			
<b>SUC 2</b> Programa soluciones logísticas para modelos de producción	36	9	45
Total	54	14	67
	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Es un módulo disciplinar de complejidad a nivel avanzado, el cual es necesario para el desarrollo de la ingeniería, puesto que permite desarrollar las competencias para emprender e innovar, que son indispensables en la formación profesional en ingeniería.

Ante un escenario dinámico global en términos económicos, el profesional ha de estar preparado, adaptándose ante los diferentes cambios, vinculados al crecimiento y desarrollo del país, bajo una mirada local, sin perder de vista los estándares y compromisos internacionales suscritos por Chile.

El profesional utilizará la competencia aprendida en el ejercicio profesional, otorgándole pues le permite tener una mirada innovadora y emprendedora, características que son apreciadas por los empleadores.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Estructura un emprendimiento con característica innovadora.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Examina las ideas de negocio con las competencias aprendidas en el módulo.
SUC2	Diseña plan de negocios para emprendimiento innovador.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Examina las ideas de negocio con las competencias aprendidas en el módulo	Produce ideas de negocios	- Tomar consciencia de las cualidades empresariales - De la idea de negocio a la oportunidad	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos una teoría para analizar ideas de negocio	- Documental - E-Aula - Aula
SUC2: Diseña plan de negocios para emprendimiento innovador	Propone plan de negocios para emprendimiento innovador	Plan de negocios a los inversionistas - Canvas - Propuesta de	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos dos componentes del	- Documental - E-Aula - Aula

		valor Canales - Segmentos de clientes Estructura de costos	plan de negocios para proponer un emprendimiento innovador	
--	--	---	---	--

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- El **proyecto** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Taller Conocimiento compartido a partir de la vivencia		Examina las cualidades empresariales y la temática de la idea a la oportunidad	Produce ideas de negocio a partir de situaciones propuestas	Demuestra compromiso con el aprendizaje autónomo sobre las cualidades empresariales
SUC 2 Clases expositivas Taller Conocimiento compartido a partir de la vivencia		Relaciona las componentes de un plan de negocios	Formula plan de negocios para emprendimiento innovador	Trabaja responsablemente y éticamente en plan propuesto

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	Unidad I: Tomar conciencia de las	Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano

	<p>cualidades empresariales</p> <p>Tomar consciencia de las cualidades empresariales</p>	<p>de Desarrollo (BID), 2011  <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a>)</p> <p>Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004</p> <p>CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014</p>
Semana 2	<p>Desarrollar competencias empresariales</p>	<p>Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011  <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a>)</p> <p>Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004</p> <p>CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014</p>
Semana 3	<p>Fortalecer competencias empresariales personales</p> <p>Utilizar las condiciones del poder e influencia</p>	<p>Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011  <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a>)</p> <p>Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004</p> <p>CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014</p>
Semana 4	<p>Desarrollar estrategias empresariales</p> <p>Matemáticas financieras básicas</p>	<p>Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011  <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a>)</p> <p>Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004</p> <p>CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014</p>
Semana 5	<p>Evaluación</p>	
Semana 6	<p>Unidad II: De la idea de negocio a la oportunidad</p> <p>Estimular el pensamiento creativo (Motivador de ideas)</p>	<p>Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011  <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a>)</p> <p>Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004</p>

		CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014
Semana 7	Identificación de ideas de proyectos Lluvia de ideas El Filtro	Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011 ( <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a> ) Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004 CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014
Semana 8	Marketing Plan de negocio Marketing	Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011 ( <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a> ) Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004 CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014
Semana 9	Producción y costos Organización & Gestión Finanzas	Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011 ( <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a> ) Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004 CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	Unidad III: Plan de negocios a los inversionistas	Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011 ( <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a> ) Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004 CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014
Semana 12	Canvas Problema a resolver Solución al	Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011 ( <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a> )



	problema	<u><a href="#">y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a></u> Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004 CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014
Semana 13	Métricas clave Propuesta de valor única Ventaja diferencial	Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011 ( <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a> ) Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004 CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014
Semana 14	Canales de Segmentos de clientes	Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011 ( <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a> ) Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004 CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014
Semana 15	Estructura de costos Flujo de Ingresos	Vicens, L.; Grullon S.; Innovación y Emprendimiento Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011 ( <a href="https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor">https://publications.iadb.org/es/publicacion/15039/innovacion-y-emprendimiento-un-modelo-basado-en-el-desarrollo-del-emprendedor</a> ) Drucker, F. La disciplina de la innovación, Harvard business review, 2004 CEFE, Manual para facilitadores, Competency-based Economies through Formation of Enterprise (CEFE), 2014
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Comercial con experiencia en empresas públicas o privadas

Deseable Posgrado magister o doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en emprendimiento o innovación  
Experiencia docencia universitaria mayor a 3 años  
Facilitador CEFE

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Examina las ideas de negocio con las competencias aprendidas en el módulo	30	8	37
<b>SUC 2</b> Diseña plan de negocios para emprendimiento innovador	24	6	30
	54	14	67
Total	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

OPTATIVO FINAL: DIRECCIÓN DE PROYECTOS

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	OPTATIVO FINAL: DIRECCIÓN DE PROYECTOS
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Es un módulo disciplinar de complejidad a nivel avanzado, está orientado a una forma de dirigir y administrar los proyectos de una empresa, cuyas características son reconocidas internacionalmente.

Este módulo es necesario para el desarrollo de la ingeniería, la competencia se utilizará tanto en las prácticas profesionales, como en la síntesis de aplicación metodológica.

Las proyecciones de esta competencia integran la resolución de problemas complejos y realistas.

El profesional utilizará la competencia aprendida el resto de su vida profesional, otorgándole herramientas para dirigir y administrar eficientemente proyectos asociadas a los activos de una industria u organización.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Evalúa problemas de contexto asociados a la Dirección de Proyecto.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Clasifica situaciones cotidianas en base a la Dirección de Proyectos.
SUC2	Proponga soluciones de situaciones cotidianas para problemas de Dirección de Proyectos.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Clasifica situaciones cotidianas en base a la Dirección de Proyectos	Muestre situaciones de problemas de contexto	- Fundamentos de la dirección de proyectos - Relacionamiento de los proyectos	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos una teoría para mostrar situaciones de problemas de contexto	- Documental - E-AULA Aula
SUC2: Proponga soluciones de situaciones	Formule soluciones a problemas de dirección de	- Administrando proyectos - Planificando proyectos - La calidad en el entorno	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres teorías	- Documental - E-aula Aula

cotidianas para problemas de Dirección de Proyectos	proyectos	de los proyectos -Herramientas para la gestión de proyectos	para que formule solución para problemas de contexto propuesto	
---	-----------	--	--	--

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

##### Instrumentos de Evaluación del módulo.

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- **El proyecto** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Taller Exposición entre pares Debate		Muestra las teorías de dirección de proyectos	Construya un modelo de dirección de proyectos	Demuestra compromiso con el aprendizaje autónomo de teorías de dirección de proyectos
SUC 2 Clases expositivas Taller Trabajo en empresa Exposiciones entre pares		Organiza teorías que servirán para solucionar problemas de dirección de proyectos	Diseña solución para problemas de situación de contexto	Trabaja con responsabilidad y ética con la empresa

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	Procesos del Project Management Institute (PMI) de la gestión de proyecto Gestión de la integración Gestión del desempeño (alcance y calidad) del proyecto	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall,

		2009
Semana 2	Procesos del Project Management Institute (PMI) de la gestión de proyecto Gestión del tiempo del proyecto Ciclo de vida del proyecto Gestión de los costos del proyecto	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 3	<b>Relacionamiento de los proyectos</b> Gestión de las comunicaciones del proyecto Gestión de los stakeholders del proyecto	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 4	<b>Relacionamiento de los proyectos</b> Gestión de los recursos humanos del proyecto Gestión de los riesgos del proyecto	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 5	Evaluación	
Semana 6	<b>Administrando proyectos</b> La matriz de responsabilidad (Matriz RACI)	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 7	<b>Administrando proyectos</b> Cambios sobre la marcha (Control de cambios) Tipos de organizaciones (Funcionales, por proyectos y Matriciales)	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 8	<b>Planificando proyectos</b>	- PMI Guía de los

	Estructura de desglose del proyecto (EDT o WBS) Plan de hitos Método Pert / CPM	Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 9	<b>Planificando proyectos</b> Carta Gantt Ruta crítica Gestión del valor Ganado (EVA)	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 10	Evaluación	
Semana 11	<b>La calidad en el entorno de los proyectos</b> Norma ISO 9001 Asegurando la calidad del proyecto	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 12	<b>La calidad en el entorno de los proyectos</b> Gestión de las adquisiciones del proyecto y ética profesional	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 13	<b>Múltiples de proyectos y herramientas.</b> Dirección de programas y portafolio de proyectos Project Management Office (PMO)	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 14	<b>Múltiples de proyectos y herramientas.</b> Herramientas: Open Project	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos



	MS Project Professional MS Project Server Primavera	(Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 15	<b>Múltiples de proyectos y herramientas.</b> Herramientas: Open Project MS Project Professional MS Project Server Primavera	- PMI Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Quinta edición - Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos, Prentice Hall, 2009
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial o Ingeniero(a) Civil de otra especialidad con experiencia en empresas públicas o privadas

Magíster o Doctor

Con estudios en didáctica y evaluación de competencias (Tobón) y/o ABP 4x4

Experiencia en docencia universitaria mayor a 3 años

Experiencia en desarrollo de sistemas complejos

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Clasifica situaciones cotidianas en base a la Dirección de Proyectos	15	4	17
<b>SUC 2</b> Proponga soluciones de situaciones cotidianas para problemas de Dirección de Proyectos	39	10	50
	54	14	67
Total horas	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

OPTATIVO FINAL: MARKETING

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	OPTATIVO FINAL: MARKETING
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

Módulo Disciplinar, competencia de nivel inicial para aprender a gestionar.

Esta competencia sirve para crear y desarrollar el área comercial de una empresa u organización. El futuro ingeniero aprende a conocer la cultura comercial de una organización y la forma como él toma sus decisiones, visualizando la diferencia con otros actores del mercado.

Esta competencia de gran utilidad en el ámbito empresarial en una economía de mercado para profesionales de Ingeniería Civil Industrial, y se profundiza en combinación con otras competencias en la trayectoria formativa, en paralelo con el desarrollo de la competencia de trabajo en equipo, desarrollo de nuevas formas de aplicación y liderazgo, aplicando las herramientas aprendidas y que se integra y consolida en la última parte de la carrera.

El profesional utiliza la competencia en el ejercicio profesional, para la gestión comercial de la organización, pues le permite planificar, dirigir, organizar y controlar los grupos humanos con una perspectiva de liderazgo y aplicación comercial en la empresa.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Examina empresas respecto a características de su comportamiento, desarrollo e innovación de su área de marketing.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza sus características comerciales para la toma de decisiones.
SUC2	Ejemplifica las características de toma de decisiones de una empresa con orientación comercial y de mercado.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
SUC1: Analiza sus características comerciales para la toma de decisiones.	Explique sus características comerciales.	El individuo y procesos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Segmentación y posicionamiento</li> <li>- Marcas</li> <li>- Matriz BCG y ciclo de vida productos</li> <li>- Precios</li> <li>- Comercio exterior</li> </ul>	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de al menos tres teorías para explique sus características comerciales	Documental Casos E-aula Aula
SUC2:	Resuelve	- Investigación de	Se entenderá	Empresa

Ejemplifica las características de toma de decisiones comerciales de una empresa.	problemas de toma de decisiones desde el punto de vista comercial	mercado - Plan de Marketing y Modelo 5-P - Canales de distribución - Publicidad y promoción - Marketing digital y e-MKT - Marketing lateral - Ventas - Postventa	como dominio estándar el reconocimiento de al menos siete teorías para resolver problema desde el punto de vista comercial	Documental E-aula Aula

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los requerimientos del desempeño de la competencia.	Nivel de desempeño por debajo del esperado para la competencia.	Nivel de desempeño que permite acreditar el logro de la competencia.	Nivel de desempeño que supera lo esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	Nivel excepcional de desempeño de la competencia, excediendo todo lo esperado.

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a

cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Exposición:** La exposición se puede definir como la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y, además, la forma en que el expositor enfrenta y responde a las interrogantes planteadas por los oyentes. Este instrumento de evaluación para su aplicación óptima obliga al evaluador a ser mas objetivo, definir criterios de evaluación y abstraerse de prejuicios que pueda tener sobre el evaluado.
- El **proyecto** es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los participantes. El proyecto puede ser propuesto individualmente o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto, solidaridad, etc.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas Talleres Presentaciones Lluvia de ideas		Discuta las características comerciales	Selecciona características de plan de marketing	Demuestra compromiso con su aprendizaje autónomo de las características comerciales en estudio
SUC2 Clases expositivas Proyecto práctico en empresa Exposición entre pares		Examina las teorías de marketing que servirán para diagnosticar una empresa.	Usa características de marketing en una empresa	Demuestra iniciativa en el proyecto práctico en empresa

--	--	--	--

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
		Para todos igual
Semana 1	<b>Segmentación y Posicionamiento</b> Introducción Mercado Potencial Mercado Objetivo División Mercado por Áreas Diferentes Tipos de Segmentación Subsegmentación Costos Asociados Ubicación Mente Consumidor Mapas de Posicionamiento	-Kotler, Philip MERCADOTECNIA ; 1989 MEXICO, Prentice Hall Hispanoamericana ISBN 968-880-1569. KOTLER Philip , DIRECCION DE MERCADOTECNIA: Análisis, Planeación, Implementación y Control. 1993 Mexico Prentice-Hall ISBN = 968-880-285-9. Kotler, Philip; Armstrong, Gary. Fundamentos de Mercadotecnia. 1991, Mexico. Prentice Hall Hispanoamericana ISBN = 968-880-226-3
Semana 2	Marcas Fundamento de Marcas Relevancia de la Marca Leyes del Branding Perspectiva del Consumidor Comportamiento del Consumidos Logos y Posicionamiento Neuromarketing y uso de los sentidos En Marketing.	Kotler, Philip MERCADOTECNIA ; 1989 MEXICO, Prentice Hall Hispanoamericana ISBN 968-880-1569. KOTLER Philip , DIRECCION DE MERCADOTECNIA: Análisis, Planeación, Implementación y Control. 1993 Mexico Prentice-Hall ISBN = 968-880-285-9. Kotler, Philip; Armstrong, Gary. Fundamentos de Mercadotecnia. 1991, Mexico. Prentice Hall Hispanoamericana ISBN = 968-880-226-3. LINSTROM, Martin BUYOLOGY How everything we believe about and why we buy is wrong. 2009 London. Random House Business. ISBN = 1-84794- 013-1.

		RIES AL, LAS 22 LEYES INMUTABLES DE LA MARCA. 2001 Mcgraw Hill.ISBN 970-10-3124-5.
Semana 3	MATRIZ BCG y Ciclo de Vida Productos Definición de Producto Etapas del Ciclo de Vida Expansión de Ciclo de Vida Relanzamiento Producto Incremento de Ventas por cada Etapa	Kotler, Philip MERCADOTECNIA ; 1989 MEXICO, Prentice Hall Hispanoamericana ISBN 968-880-1569. KOTLER Philip , DIRECCION DE MERCADOTECNIA: Análisis, Planeación, Implementación y Control. 1993 Mexico Prentice-Hall ISBN = 968-880-285-9. Kotler, Philip; Armstrong, Gary. Fundamentos de Mercadotecnia. 1991, Mexico. Prentice Hall Hispanoamericana ISBN = 968-880-226-3
Semana 4	Precios y Costos Márgenes. Punto equilibrio. Precios por rentabilidad. Precios sobre Costos Variables. Precios de Productos Nuevos. Revenue Management Aspectos Legales.	Kotler, Philip MERCADOTECNIA ; 1989 MEXICO, Prentice Hall Hispanoamericana ISBN 968-880-1569. KOTLER Philip , DIRECCION DE MERCADOTECNIA: Análisis, Planeación, Implementación y Control. 1993 Mexico Prentice-Hall ISBN = 968-880-285-9. Kotler, Philip; Armstrong, Gary. Fundamentos de Mercadotecnia. 1991, Mexico. Prentice Hall Hispanoamericana ISBN = 968-880-226-3
Semana 5	Marketing Internacional y Comercio Exterior. Tratados de Libre Comercio Chile Etapas de Exportación/Importación Precios Internacionales F.O.B, C.I.F, Ex Fca Formas de Pago Internacionales	Kotler, Philip MERCADOTECNIA ; 1989 MEXICO, Prentice Hall Hispanoamericana ISBN 968-880-1569. KOTLER Philip , DIRECCION DE MERCADOTECNIA:

	Restricciones Legales y Culturales en Exportación. Portal Mercado Público Chilecompras Chile Proveedores	Análisis, Planeación, Implementación y Control. 1993 Mexico Prentice-Hall ISBN = 968-880-285-9. Kotler, Philip; Armstrong, Gary. Fundamentos de Mercadotecnia. 1991, Mexico. Prentice Hall Hispanoamericana ISBN = 968-880-226-3
Semana 6	Evaluación	
Semana 7	Investigación de Mercados Técnicas de Investigación de Mercados Modelos Cuantitativos Modelos Cualitativos Necesidad de Nuevos Productos Desarrollo de Productos y sus Etapas Aplicaciones	Kotler, Philip MERCADOTECNIA ; 1989 MEXICO, Prentice Hall Hispanoamericana ISBN 968-880-1569. KOTLER Philip , DIRECCION DE MERCADOTECNIA: Análisis, Planeación, Implementación y Control. 1993 Mexico Prentice-Hall ISBN = 968-880-285-9. Kotler, Philip; Armstrong, Gary. Fundamentos de Mercadotecnia. 1991, Mexico. Prentice Hall Hispanoamericana ISBN = 968-880-226-3
Semana 8	Plan de Marketing y Modelo 5-P Análisis País Análisis del Entorno. Competencia. Fuerzas Internas/externas FODA. PEST Estrategia de producto y Empresa Metas y Objetivos en Ventas	Kotler, Philip MERCADOTECNIA ; 1989 MEXICO, Prentice Hall Hispanoamericana ISBN 968-880-1569. KOTLER Philip , DIRECCION DE MERCADOTECNIA: Análisis, Planeación, Implementación y Control. 1993 Mexico Prentice-Hall ISBN = 968-880-285-9. Kotler, Philip; Armstrong, Gary. Fundamentos de Mercadotecnia. 1991, Mexico. Prentice Hall Hispanoamericana ISBN = 968-880-226-3



Semana 9	<p>Canales de Distribución  Utilización de canales.  Alternativas de canales.  Incentivos.  Conflictos y soluciones.  Integraciones.</p>	<p>Kotler, Philip  MERCADOTECNIA ; 1989  MEXICO, Prentice Hall  Hispanoamericana ISBN  968-880-1569.  KOTLER Philip , DIRECCION  DE MERCADOTECNIA:  Análisis, Planeación,  Implementación y Control.  1993 Mexico Prentice-Hall  ISBN = 968-880-285-9.  Kotler, Philip; Armstrong,  Gary. Fundamentos de  Mercadotecnia. 1991,  Mexico. Prentice Hall  Hispanoamericana ISBN =  968-880-226-3</p>
Semana 10	<p>Publicidad y Promoción  Medios Publicitarios  Mensajes  Oportunidades.  Objetivos.  Contenido Mensaje.  Presupuestos.  Aspectos Sociales.  Elaboración de Comercial TV</p>	<p>Kotler, Philip  MERCADOTECNIA ; 1989  MEXICO, Prentice Hall  Hispanoamericana ISBN  968-880-1569.  KOTLER Philip , DIRECCION  DE MERCADOTECNIA:  Análisis, Planeación,  Implementación y Control.  1993 Mexico Prentice-Hall  ISBN = 968-880-285-9.  Kotler, Philip; Armstrong,  Gary. Fundamentos de  Mercadotecnia. 1991,  Mexico. Prentice Hall  Hispanoamericana ISBN =  968-880-226-3</p>
Semana 11	Evaluación	
Semana 12	<p>Marketing Digital y e-MKT  Marketing Web  Community Manager  Comunidades virtuales  Facebook,Instagram,Tweeter, otras redes  Tienda Virtual  Bases de datos.  Insight, Influencers  CRM  B2B, B2C</p>	<p>Kotler, Philip  MERCADOTECNIA ; 1989  MEXICO, Prentice Hall  Hispanoamericana ISBN  968-880-1569.  KOTLER Philip , DIRECCION  DE MERCADOTECNIA:  Análisis, Planeación,  Implementación y Control.  1993 Mexico Prentice-Hall  ISBN = 968-880-285-9.</p>

		Kotler, Philip; Armstrong, Gary. Fundamentos de Mercadotecnia. 1991, Mexico. Prentice Hall Hispanoamericana ISBN = 968-880-226-3
Semana 13	Marketing Lateral Definición Etapas Planteamiento del Problema Esquema de Soluciones Definición de Focos Metodología generación de Ideas	Kotler, Philip MERCADOTECNIA ; 1989 MEXICO, Prentice Hall Hispanoamericana ISBN 968-880-1569. KOTLER Philip , DIRECCION DE MERCADOTECNIA: Análisis, Planeación, Implementación y Control. 1993 Mexico Prentice-Hall ISBN = 968-880-285-9. Kotler, Philip; Armstrong, Gary. Fundamentos de Mercadotecnia. 1991, Mexico. Prentice Hall Hispanoamericana ISBN = 968-880-226-3
Semana 14	Ventas Definición de Clientes Elaboración de Prospectos Visitas Clientes Entrevista Cliente Sistemas y Técnicas de Ventas EL Comercio Retail Técnica de Ventas A.I.D.A Motivación. Compensación. Evaluación.	Kotler, Philip MERCADOTECNIA ; 1989 MEXICO, Prentice Hall Hispanoamericana ISBN 968-880-1569. KOTLER Philip , DIRECCION DE MERCADOTECNIA: Análisis, Planeación, Implementación y Control. 1993 Mexico Prentice-Hall ISBN = 968-880-285-9. Kotler, Philip; Armstrong, Gary. Fundamentos de Mercadotecnia. 1991, Mexico. Prentice Hall Hispanoamericana ISBN = 968-880-226-3
Semana 15	Post Venta Proceso de Garantías . Manejo de Reclamos. Legislación Post Venta SERNAC	Kotler, Philip MERCADOTECNIA ; 1989 MEXICO, Prentice Hall Hispanoamericana ISBN 968-880-1569.

	Fidelización Clientes	KOTLER Philip , DIRECCION DE MERCADOTECNIA: Análisis, Planeación, Implementación y Control. 1993 Mexico Prentice-Hall ISBN = 968-880-285-9. Kotler, Philip; Armstrong, Gary. Fundamentos de Mercadotecnia. 1991, Mexico. Prentice Hall Hispanoamericana ISBN = 968-880-226-3
Semana 16	Evaluación	
Semana 17	Recuperativa	
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Ingeniero(a) Civil Industrial con experiencia en docencia universitaria

Posgrado Magíster o Doctor

Experiencia en docencia universitaria en Marketing y Planes de Marketing de Empresas superior a 3 años

Experiencia laboral al menos de 3 años

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Analiza sus características personales para la toma de decisiones	18	5	22
<b>SUC 2</b> Ejemplifica las características de toma de decisiones de una empresa	36	9	45
Total	54	14	67
	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

PRÁCTICA INICIAL

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	PRÁCTICA INICIAL
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	10 (270 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un primer entorno real de trabajo

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza el contexto, las características y estructura del lugar de práctica ya sea entidad estatal, privada o mixta permitiendo en una instancia inicial, la adquisición de experiencia en su campo profesional
SUC2	Desarrolla labores en la empresa en forma sistemática y organizada respondiendo a peticiones realizadas por la en forma sistemática la organización del conocimiento referida a la problematización del área de Ingeniería.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
		-		
		-		

### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

La evaluación del desempeño del estudiante en su práctica profesional, está compuesta por dos elementos.

- Evaluación de la empresa u organización pública, usando una rúbrica que le entrega la universidad.
- Evaluación del académico(a) de la universidad, mediante la revisión de un informe de práctica, el cual también tiene una rúbrica.
- 

### **Estándares y rúbricas**

## RÚBRICA DE EVALUACION PRÁCTICA PROFESIONAL

A completar por el supervisor(a) de la empresa u organización

7	6	5	4	3	2	1	1

### ITEM 1. Competencia Profesional

1.1. Demuestra conocimiento técnicos, de acuerdo a su nivel.							
1.2. Demuestra eficiencia y conocimientos técnicos.							
1.3. Domina, aplica conocimientos y habilidades en las tareas asignadas en la especialidad.							
1.4. Posee capacidad de adaptación a situaciones nuevas.							
1.5. Posee capacidad para resolver problemas no habituales.							

### ITEM 2. Efectividad en el trabajo

2.1. Organiza y planifica adecuadamente su trabajo.							
2.2. Es capaz de realizar los trabajos de su especialidad.							
2.3. Es capaz de analizar convenientemente los diferentes aspectos de su trabajo.							
2.4. Es capaz de aceptar críticas constructivas y sugerencias sobre su trabajo.							
2.5. Es capaz de proponer modificaciones para mejorar aspectos de su trabajo.							

### ITEM 3. Adaptabilidad laboral

3.1. Demuestra puntualidad en el cumplimiento de su horario laboral.							
3.2. Demuestra responsabilidad en los plazos de entrega de los trabajos asignados							
3.3. Demuestra una actitud positiva hacia su trabajo y la empresa.							
3.4. Posee capacidad para trabajar en equipo.							
3.5. Posee buena disposición para colaborar con sus compañeros de trabajo.							
3.6. Aporta ideas que permiten solucionar problemas.							
3.7. Posee iniciativa para desarrollar ideas e impulsar actividades.							
3.8. Posee condiciones de liderazgo adecuadas a sus funciones.							

### ITEM 4. Actitud personal

4.1. Es respetado/a por sus compañeros/as de trabajo.							
4.2. Cuida su presentación personal de acuerdo al tipo de trabajo que desempeña.							
4.3. Posee tacto y habilidad para ofrecer los servicios de la empresa y establecer relaciones cordiales con el público.							
4.4. Posee conciencia de sus derechos, deberes y obligaciones.							
4.5. Posee capacidad para responder a la confianza en él/ella depositada.							
4.6. Posee espíritu de superación e interés por ampliar sus conocimientos.							

OBSERVACIONES:.....  
 .....  
 .....

ESTUDIANTE  
 CARRERA

.....  
 Firma y timbre Profesional Guía

Fecha: ...../...../.....

## RÚBRICA DE EVALUACION INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL

A completar por el académico(a) de la universidad.

Nombre completo del Estudiante	
Cédula de Identidad	
Carrera	
Promoción	
Práctica Profesional I o II	
Centro de Práctica: Nombre Empresa o Institución	
Fecha de Evaluación Empresa/Institución	
Profesor(a) Revisor(a) Informe UPLA	
Fecha Evaluación Informe	

Contenidos Obligatorios	Puntaje máximo	Puntaje obtenido	Observaciones
Portada	3	3	
Índice	3	3	
Introducción	5	5	
Datos Empresa	2	2	
Objetivos	10	10	
Planificación	5	5	
Metodología	5	5	
Resultados	5	5	
Conclusiones	10	10	
Aportes	5	5	
Bibliografía	3	3	
Presentación	4	4	
<b>Total Puntaje</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	

Cálculo de Calificación Informe de Práctica:

$$\text{Nota Final} = 1,0 + 6 * \left[ \frac{\text{Puntaje Obtenido}}{\text{Puntaje Máximo}} \right]$$

Calificación Informe de Práctica		30%
Calificación de Empresa/Institución		70%
Calificación Final de la Práctica		100%

Firma Revisor(a) Práctica UPLA

La planificación está sujeta al desempeño del estudiante y de las tareas asignadas.

### PERFIL DOCENTE

Ingeniero(a) Civil de cualquier especialidad con experiencia en revisión de Informes de Prácticas  
 Posgrado Magíster o Doctor  
 Experiencia en docencia universitaria superior a 3 años  
 Experiencia laboral al menos de 3 años

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
Total	270		

La dedicación a cada SUC está supeditada a los logros o propósitos esperados por la empresa o institución donde se desempeñe el estudiante, se destaca que la totalidad de su trabajo es de carácter autónomo, y conforme a la trayectoria formativa, tiene la madurez suficiente de adaptarse y contribuir en el lugar de práctica, como futuro profesional del área de la ingeniería.



**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL / INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

MÓDULO: ÉTICA

JULIO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

ESTRUCTUR

FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	ÉTICA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	5 (135 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

**COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)**

Es un módulo disciplinar de nivel estratégico. El Ingeniero Civil Ambiental e Industrial debe demostrar un compromiso ético, profesional e íntegro, en todos los escenarios en que participe. Así mismo, debe valorar a la persona humana antes que todo, promoviendo la inclusión, la tolerancia y el respeto, tanto a los derechos humanos y colectivos, como al orden institucional vigente. Finalmente, debe asumir su responsabilidad social en los ámbitos ciudadano, sociocultural y académico.

**UNIDAD COMPETENCIA GENERAL**

Demuestra un compromiso ético en los escenarios de interacción en que participa.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
1	Distinga los conceptos generales sobre ética.
2	Practica la ética profesional.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
Distinga los conceptos generales sobre Ética.	Explique conceptos de ética y normas en general.	Conceptos generales de ética: - Ética discursiva - El hombre como sujeto ético - Ética, valores y costumbres. Normas éticas y jurídicas. - Lícito/ilícito. - Legal/legítimo	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres conceptos.	Aula Documental E-aula
Practica la ética profesional	Experimente comportamiento ético en casos propuestos.	- Cánones de ética del ingeniero - Proceso ético en el método científico. - La organización y el ambiente laboral - Ética ambiental - Responsabilidad social en la empresa.	Se entenderá como dominio estándar el reconocimiento de a lo menos tres paradigmas para resolver casos propuestos.	Aula Documental E-aula

#### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

##### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y permite poner en operación los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E Rechazado	D Deficiente	C Estándar	B Modal	A Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los	Nivel de desempeño por debajo del	Nivel de desempeño que permite acreditar	Nivel de desempeño que supera lo	Nivel excepcional de desempeño de la

requerimientos del desempeño de la competencia.	esperado para la competencia.	el logro de la competencia.	esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	competencia, excediendo todo lo esperado.
---	-------------------------------	-----------------------------	--	---

#### PLAN EVALUATIVO

Durante el desarrollo de este módulo se aplicará las siguientes formas de evaluar:

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

#### **Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Mapas Conceptuales.** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.
- **Pruebas o Certámenes.** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1 Clases expositivas  Talleres con roles diferenciados  Estudios de caso		Internaliza los conceptos generales sobre ética, la ética en las ciencias y la ingeniería.	Conecta los conceptos éticos con los casos propuestos.	Participa activamente, de manera individual y colectiva, en el análisis de casos de estudio sobre los conceptos de ética.
SUC 2 Estudios de Caso  Exposición entre pares y contra preguntas  Debates grupales		Ilustra los paradigmas éticos.	Resuelve casos propuestos con los paradigmas éticos.	Se comporta en forma ética y colaborativa en los grupos de trabajo para resolver casos de estudio.

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1	<b>Conceptos generales sobre ética.</b> • Ética discursiva.	Singer, P., Compendio de Ética, 1ª Edición, Madrid, Alianza, 768 p., 1995 o superior.
Semana 2	• El hombre como sujeto ético. • Control de Lectura Nº1	Singer, P., Compendio de Ética, 1ª Edición, Madrid, Alianza, 768 p., 1995 o superior.
Semana 3	• Moral, valores y costumbres. La dimensión social.	Astorga, E., et al., El Estado de la Justicia Ambiental en Chile. 31p., 2000 o superior.
Semana 4	• Normas morales y jurídicas. • Control de Lectura Nº2	Astorga, E., et al., El Estado de la Justicia Ambiental en Chile. 31p., 2000 o superior.
Semana 5	• Lícito/ilícito. Legal/legítimo.	Astorga, E., et al., El Estado de la Justicia Ambiental en Chile. 31p., 2000 o superior.

Semana 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba Integral N°1</li> </ul>	
Semana 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ética en las ciencias y la ingeniería.</b></li> <li>• Cánones de ética del ingeniero.</li> </ul>	Torres, J.M., Nunca más un Ingeniero sin Esperanza, sin Utopía, sin Ética, Fundación ICA. 19p., 1997 o superior.
Semana 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica y ética.</li> <li>• Control de Lectura N°3</li> </ul>	Torres, J.M., Nunca más un Ingeniero sin Esperanza, sin Utopía, sin Ética, Fundación ICA. 19p., 1997 o superior.
Semana 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso ético en el método científico.</li> </ul>	Torres, J.M., Nunca más un Ingeniero sin Esperanza, sin Utopía, sin Ética, Fundación ICA. 19p., 1997 o superior.
Semana 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización y el ambiente laboral.</li> <li>• Prueba Integral N°2.</li> </ul>	Torres, J.M., Nunca más un Ingeniero sin Esperanza, sin Utopía, sin Ética, Fundación ICA. 19p., 1997 o superior.
Semana 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ética ambiental.</b></li> <li>• Impacto ambiental del consumo.</li> </ul>	Astorga, E., Derecho Ambiental Chileno, Lexis Nexis, 2006 o superior.
Semana 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentabilidad ambiental.</li> <li>• Control de Lectura N°4.</li> </ul>	Astorga, E., Derecho Ambiental Chileno, Lexis Nexis, 2006 o superior.
Semana 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño y delito ambiental.</li> </ul>	Astorga, E., et al., El Estado de la Justicia Ambiental en Chile. 31p., 2000 o superior.
Semana 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad social en la empresa.</li> <li>• Control de Lectura N°5.</li> </ul>	Astorga, E., et al., El Estado de la Justicia Ambiental en Chile. 31p., 2000 o superior.
Semana 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El rol de la participación ciudadana.</li> </ul>	Astorga, E., Derecho Ambiental Chileno, Lexis Nexis, 2006 o superior.
Semana 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevancia del capital social.</li> <li>• Control de Lectura N°6.</li> </ul>	Singer, P., Compendio de Ética, 1ª Edición, Madrid, Alianza, 768 p., 1995 o superior.

		superior.
Semana 17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba Integral N°3.</li> </ul>	
Semana 18	Prueba de finalización – Examen acumulativo.	

**PERFIL DOCENTE**

**SUC 1**

Especialista en ética

Experiencia mínima de tres años.

Magister o Especialización en Ética

Experiencia en clases con estudiantes de Ingeniería

O el perfil aprobado por la Comisión Curricular.

**SUC 2**

Ingeniero(a) Civil de cualquier especialidad.

Magister o Doctor.

Experiencia mínima de tres años.

Capacitación comprobable en docencia universitaria.

Capacitación en formación por competencias (CIFE u otro)

O el perfil aprobado por la Comisión Curricular.

Se han definido 2 perfiles de docentes, puesto a que el profesor(a) de especialidad dictará 1 período a la semana asociados a los contenidos y un(a) ingeniero(a) realizará 1 período asociado a problema de contexto o taller según lo planifique.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
<b>SUC 1</b> Distinga los conceptos generales sobre Ética	27	7	34
<b>SUC 2</b> Practica la ética profesional	27	7	33
	54	14	67
<b>Total</b>	135		

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

MÓDULO: PRÁCTICA AVANZADA

AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio



## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	PRÁCTICA AVANZADA
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	10 (270 Horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

### COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

.

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Integra competencias y habilidades aplicadas durante la trayectoria formativa en un entorno real de trabajo.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Analiza el contexto, las características y estructura del lugar de práctica ya sea entidad estatal, privada o mixta permitiendo en una instancia inicial, la adquisición de experiencia en su campo profesional
SUC2	Desarrolla labores avanzadas en la empresa en forma sistemática y organizada respondiendo a peticiones realizadas por la en forma sistemática la organización del conocimiento referida a la problematización del área de Ingeniería.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO DE CONCRECIÓN DEL APRENDIZAJE	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS
		-		
		-		

### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

La evaluación del desempeño del estudiante en su práctica profesional, está compuesta por dos elementos.

- Evaluación de la empresa u organización pública, usando una rúbrica que le entrega la universidad.
- Evaluación del académico(a) de la universidad, mediante la revisión de un informe de práctica, el cual también tiene una rúbrica.
- 

### Estándares y rúbricas

## RÚBRICA DE EVALUACION PRÁCTICA PROFESIONAL

A completar por el supervisor(a) de la empresa u organización

7	6	5	4	3	2	1	1

### ITEM 1. Competencia Profesional

1.1. Demuestra conocimiento técnicos, de acuerdo a su nivel.							
1.2. Demuestra eficiencia y conocimientos técnicos.							
1.3. Domina, aplica conocimientos y habilidades en las tareas asignadas en la especialidad.							
1.4. Posee capacidad de adaptación a situaciones nuevas.							
1.5. Posee capacidad para resolver problemas no habituales.							

### ITEM 2. Efectividad en el trabajo

2.1. Organiza y planifica adecuadamente su trabajo.							
2.2. Es capaz de realizar los trabajos de su especialidad.							
2.3. Es capaz de analizar convenientemente los diferentes aspectos de su trabajo.							
2.4. Es capaz de aceptar críticas constructivas y sugerencias sobre su trabajo.							
2.5. Es capaz de proponer modificaciones para mejorar aspectos de su trabajo.							

### ITEM 3. Adaptabilidad laboral

3.1. Demuestra puntualidad en el cumplimiento de su horario laboral.							
3.2. Demuestra responsabilidad en los plazos de entrega de los trabajos asignados							
3.3. Demuestra una actitud positiva hacia su trabajo y la empresa.							
3.4. Posee capacidad para trabajar en equipo.							
3.5. Posee buena disposición para colaborar con sus compañeros de trabajo.							
3.6. Aporta ideas que permiten solucionar problemas.							
3.7. Posee iniciativa para desarrollar ideas e impulsar actividades.							
3.8. Posee condiciones de liderazgo adecuadas a sus funciones.							

### ITEM 4. Actitud personal

4.1. Es respetado/a por sus compañeros/as de trabajo.							
4.2. Cuida su presentación personal de acuerdo al tipo de trabajo que desempeña.							
4.3. Posee tacto y habilidad para ofrecer los servicios de la empresa y establecer relaciones cordiales con el público.							
4.4. Posee conciencia de sus derechos, deberes y obligaciones.							
4.5. Posee capacidad para responder a la confianza en él/ella depositada.							
4.6. Posee espíritu de superación e interés por ampliar sus conocimientos.							

OBSERVACIONES:.....  
 .....  
 .....

ESTUDIANTE  
 CARRERA

.....  
 Firma y timbre Profesional Guía

Fecha: ...../...../.....

## RÚBRICA DE EVALUACION INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL

A completar por el académico(a) de la universidad.

Nombre completo del Estudiante	
Cédula de Identidad	
Carrera	
Promoción	
Práctica Profesional I o II	
Centro de Práctica: Nombre Empresa o Institución	
Fecha de Evaluación Empresa/Institución	
Profesor(a) Revisor(a) Informe UPLA	
Fecha Evaluación Informe	

Contenidos Obligatorios	Puntaje máximo	Puntaje obtenido	Observaciones
Portada	3	3	
Índice	3	3	
Introducción	5	5	
Datos Empresa	2	2	
Objetivos	10	10	
Planificación	5	5	
Metodología	5	5	
Resultados	5	5	
Conclusiones	10	10	
Aportes	5	5	
Bibliografía	3	3	
Presentación	4	4	
<b>Total Puntaje</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	

Cálculo de Calificación Informe de Práctica:

$$\text{Nota Final} = 1,0 + 6 * \left[ \frac{\text{Puntaje Obtenido}}{\text{Puntaje Máximo}} \right]$$

Calificación Informe de Práctica		30%
Calificación de Empresa/Institución		70%
Calificación Final de la Práctica		100%

Firma Revisor(a) Práctica UPLA

La planificación está sujeta al desempeño del estudiante y de las tareas asignadas.

### PERFIL DOCENTE

Ingeniero(a) Civil de cualquier especialidad con experiencia en revisión de Informes de Prácticas

Posgrado Magíster o Doctor

Experiencia en docencia universitaria superior a 3 años

Experiencia laboral al menos de 3 años

O perfil que apruebe la Comisión Curricular de la Carrera

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
Total	270		

La dedicación a cada SUC está supeditada a los logros o propósitos esperados por la empresa o institución donde se desempeñe el estudiante, se destaca que la totalidad de su trabajo es de carácter autónomo, y conforme a la trayectoria formativa, tiene la madurez suficiente de adaptarse y contribuir en el lugar de práctica, como futuro profesional del área de la ingeniería.

**UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Vicerrectoría Académica  
Dirección de Estudios e Innovación Curricular

PROGRAMA FORMATIVO  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL  
TRABAJO DE SÍNTESIS PROFESIONAL  
AGOSTO 2019

Timbre de recepción DEIC

Clave y Sigla

Timbre

Vicerrectoría Académica

Amplitud del archivo

Folio

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA FORMATIVO

NOMBRE DEL PROGRAMA FORMATIVO	TRABAJO DE SÍNTESIS PROFESIONAL
CLAVE	
TOTAL DE CRÉDITOS	7 (189 horas)
DOCENTE RESPONSABLE	
DATOS DE CONTACTO	
CORREO ELECTRÓNICO	
TELÉFONO	

COMPLEJIDAD ACTUAL Y FUTURA DE LA DISCIPLINA (JUSTIFICACIÓN)

### UNIDAD COMPETENCIA GENERAL

Evalúa una estrategia de solución en torno a una problemática en el campo de la Ingeniería Civil Industrial.

N°	SUB UNIDADES DE COMPETENCIA
SUC1	Plantea con claridad los elementos de la problemática en estudio incorporando análisis cuantitativo, jurídico, técnico y social que corresponda.
SUC2	Desarrolla en forma sistemática la organización del conocimiento referida a la problematización del área de Ingeniería Civil Industrial

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADO DE APRENDIZAJE	SABER	RANGO CONCRECIÓN DE APRENDIZAJE	DE DEL	MEDIOS, RECURSOS Y ESPACIOS

### MODELO GENERAL DE RÚBRICA

#### Estándares y rúbricas:

Para organizar los procesos evaluativos en todas sus formas, se ha definido previamente una escala que orienta el proceso de construcción de rúbricas a partir de la definición de un estándar de desempeño para la competencia. Un estándar es una declaración que expresa el nivel de logro requerido para poder certificar la competencia ante la secuencia Curricular. El estándar de desempeño se refiere a cada una de las competencias y operacionaliza los diversos indicadores o capacidades que las describen. La siguiente tabla da cuenta del modelo de construcción general de rúbricas.

E	D	C	B	A
Rechazado	Deficiente	Estándar	Modal	Destacado
1,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-7,0
No satisface prácticamente nada de los	Nivel de desempeño por debajo del	Nivel de desempeño que permite acreditar	Nivel de desempeño que supera lo	Nivel excepcional de desempeño de la

requerimientos del desempeño de la competencia.	esperado para la competencia.	el logro de la competencia.	esperado para la competencia; Mínimo nivel de error; altamente recomendable.	competencia, excediendo todo lo esperado.
<p>Informe:</p> <p>a.- (5%) Calidad de la redacción, ortografía y presentación general (portada, índice, Número de página).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen más de 5 errores ortográficos</li> <li>- Existen más de 4 problemas de redacción</li> <li>- Existen más de 5 errores de presentación general</li> </ul> <p>b.- (8%) Introducción y resumen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen más de 5 problemas de redacción</li> <li>- Introducción: no está escrito en futuro</li> <li>- Resumen: no está escrito en pasado</li> </ul> <p>c.- (5%) Claridad de Definición del Problema y de los objetivos.</p> <p>Presenta más de 3 errores de redacción, Presenta más de 3 errores de presentación general</p> <p>d.- (18%) Marco de referencia</p>	<p>Informe:</p> <p>a.- (5%) Calidad de la redacción, ortografía y presentación general (portada, índice, Número de página).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo existen 5 errores ortográficos</li> <li>- Máximo 4 problemas de redacción</li> <li>- Máximo existen 5 errores de presentación general</li> </ul> <p>b.- (8%) Introducción y resumen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo 5 problemas de redacción</li> <li>- Introducción: no está escrito en futuro</li> <li>- Resumen: no está escrito en pasado</li> </ul> <p>c.- (5%) Claridad de Definición del Problema y de los objetivos.</p> <p>Máximo 3 errores de redacción, Máximo 3 errores de presentación general</p> <p>d.- (18%) Marco de referencia (Formulación y desarrollo de un</p>	<p>Informe:</p> <p>a.- (5%) Calidad de la redacción, ortografía y presentación general (portada, índice, Número de página).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo existen 4 errores ortográficos</li> <li>- Máximo 4 problemas de redacción</li> <li>- Máximo existen 4 errores de presentación general</li> </ul> <p>b.- (8%) Introducción y resumen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo 4 problemas de redacción</li> <li>- Introducción: escrito en futuro</li> <li>- Resumen: escrito en pasado</li> </ul> <p>c.- (5%) Claridad de Definición del Problema y de los objetivos.</p> <p>Máximo 2 errores de redacción, Máximo 2 errores de presentación general</p> <p>d.- (18%) Marco de referencia (Formulación y desarrollo de un Marco teórico y metodológico</p>	<p>Informe:</p> <p>a.- (5%) Calidad de la redacción, ortografía y presentación general (portada, índice, Número de página).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo existen 2 errores ortográficos</li> <li>- Máximo 2 problemas de redacción</li> <li>- Máximo existen 2 errores de presentación general</li> </ul> <p>b.- (8%) Introducción y resumen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo 2 problemas de redacción</li> <li>- Introducción: escrito en futuro</li> <li>- Resumen: escrito en pasado</li> </ul> <p>c.- (5%) Claridad de Definición del Problema y de los objetivos.</p> <p>Máximo 1 errores de redacción, Máximo 1 errores de presentación general</p> <p>d.- (18%) Marco de referencia (Formulación y desarrollo de un</p>	<p>Informe:</p> <p>a.- (5%) Calidad de la redacción, ortografía y presentación general (portada, índice, Número de página).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo existen 1 errores ortográficos</li> <li>- Máximo 1 problemas de redacción</li> <li>- Máximo existen 1 errores de presentación general</li> </ul> <p>b.- (8%) Introducción y resumen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo 1 problemas de redacción</li> <li>- Introducción: escrito en futuro</li> <li>- Resumen: escrito en pasado</li> </ul> <p>c.- (5%) Claridad de Definición del Problema y de los objetivos.</p> <p>No presenta error de redacción, No presenta error de presentación general</p> <p>d.- (18%) Marco de referencia (Formulación y desarrollo de un</p>

<p>(Formulación y desarrollo de un Marco teórico y metodológico adecuado al problema planteado, considera antecedentes, conceptos y elementos teóricos necesarios)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No presenta autores en marco teórico</li> <li>- Presenta más de 3 errores de redacción,</li> <li>- Presenta más de 3 errores de presentación general e.- (42%) Calidad y pertinencia de las conclusiones Consistencia entre Objetivos y Conclusiones.</li> <li>- Presenta más de 3 errores de redacción,</li> <li>- Presenta más de 3 errores de presentación general</li> <li>- Existe consistencia menor a un tercio de las conclusiones con los objetivos</li> <li>f.- (17%) Estilos y Citas Bibliográficas basados en SIBUPLA.</li> <li>Muestra más de</li> </ul>	<p>Marco teórico y metodológico adecuado al problema planteado, considera antecedentes, conceptos y elementos teóricos necesarios)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe presentar 1 autores en marco teórico</li> <li>- Máximo 3 errores de redacción,</li> <li>- Máximo 3 errores de presentación general e.- (42%) Calidad y pertinencia de las conclusiones Consistencia entre Objetivos y Conclusiones.</li> <li>- Máximo 3 errores de redacción,</li> <li>- Máximo 3 errores de presentación general</li> <li>- Existe consistencia al menos un tercio de las conclusiones con los objetivos</li> <li>f.- (17%) Estilos y Citas Bibliográficas basados en SIBUPLA. Con un máximo 5 errores</li> </ul>	<p>adecuado al problema planteado, considera antecedentes, conceptos y elementos teóricos necesarios)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe presentar 2 autores en marco teórico</li> <li>- Máximo 2 errores de redacción,</li> <li>- Máximo 2 errores de presentación general e.- (42%) Calidad y pertinencia de las conclusiones Consistencia entre Objetivos y Conclusiones.</li> <li>- Máximo 2 errores de redacción,</li> <li>- Máximo 2 errores de presentación general</li> <li>- Existe consistencia al menos en la mitad de las conclusiones con los objetivos</li> <li>f.- (17%) Estilos y Citas Bibliográficas basados en SIBUPLA. Con un máximo 2 errores</li> </ul>	<p>adecuado al problema planteado, considera antecedentes, conceptos y elementos teóricos necesarios)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe presentar 3 autores en marco teórico</li> <li>- Máximo 1 errores de redacción,</li> <li>- Máximo 1 errores de presentación general e.- (42%) Calidad y pertinencia de las conclusiones Consistencia entre Objetivos y Conclusiones.</li> <li>- Máximo 1 error de redacción,</li> <li>- Máximo 1 error de presentación general</li> <li>- Existe consistencia al menos en dos tercios de las conclusiones con los objetivos</li> <li>f.- (17%) Estilos y Citas Bibliográficas basados en SIBUPLA. Con un máximo 1 errores</li> </ul>	<p>Marco teórico y metodológico adecuado al problema planteado, considera antecedentes, conceptos y elementos teóricos necesarios)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe presentar 4 autores en marco teórico</li> <li>- No presenta errores de redacción,</li> <li>- No presenta errores de presentación general e.- (42%) Calidad y pertinencia de las conclusiones Consistencia entre Objetivos y Conclusiones.</li> <li>- No presenta errores de redacción,</li> <li>- No presenta errores de presentación general</li> <li>- Existe consistencia en todas las conclusiones con los objetivos</li> <li>f.- (17%) Estilos y Citas Bibliográficas basados en SIBUPLA. No presenta errores</li> </ul>
---	---	--	---	--



5 errores				
Exposición: a.- (14%) Expresión y capacidad de síntesis Presenta más de 4 errores b.- (14%) Calidad de las respuestas Presenta más de 4 errores o equivocaciones c.- (30%) Dominio del tema Presenta más de 3 problemas fundamentales d.- (14%) Aprovechamiento de los recursos audiovisuales Presenta más de 4 texto con más de 8 líneas y menos del 30% de imágenes. e.- (14%) Se ajusta al tiempo estipulado Su tiempo tienen una desviación mayor a 7 minutos f.- (14%) Presentación personal Sin vestimenta formal	Exposición: a.- (14%) Expresión y capacidad de síntesis Máximo 4 errores b.- (14%) Calidad de las respuestas Máximo 4 errores o equivocaciones c.- (30%) Dominio del tema Muestra 3 problemas fundamentales d.- (14%) Aprovechamiento de los recursos audiovisuales Muestra 4 texto con más de 8 líneas y solo un 30% de imágenes. e.- (14%) Se ajusta al tiempo estipulado Su tiempo tienen una desviación de 7 minutos f.- (14%) Presentación personal Vestimenta formal incompleta	Exposición: a.- (14%) Expresión y capacidad de síntesis Máximo 2 errores b.- (14%) Calidad de las respuestas Máximo 2 errores o equivocaciones c.- (30%) Dominio del tema Muestra 2 problemas, pero no son fundamentales d.- (14%) Aprovechamiento de los recursos audiovisuales Muestra 2 texto con más de 8 líneas y al menos el 50% con imágenes. e.- (14%) Se ajusta al tiempo estipulado Su tiempo tienen una desviación de 5 minutos f.- (14%) Presentación personal Vestimenta formal correcta	Exposición: a.- (14%) Expresión y capacidad de síntesis Máximo 1 error b.- (14%) Calidad de las respuestas Máximo 1 errores o equivocaciones c.- (30%) Dominio del tema Muestra 1 problema, pero no son fundamentales d.- (14%) Aprovechamiento de los recursos audiovisuales Muestra 1 texto con más de 8 líneas y al menos el 50% con imágenes. e.- (14%) Se ajusta al tiempo estipulado Su tiempo tienen una desviación de 3 minutos f.- (14%) Presentación personal Vestimenta formal correcta	Exposición: a.- (14%) Expresión y capacidad de síntesis No presenta errores b.- (14%) Calidad de las respuestas No presenta errores o equivocaciones c.- (30%) Dominio del tema No presenta problemas d.- (14%) Aprovechamiento de los recursos audiovisuales No presenta problemas de número de líneas por slide y tiene al menos el 50% de imágenes en la presentación. e.- (14%) Se ajusta al tiempo estipulado Su tiempo tienen una desviación de 2 minutos f.- (14%) Presentación personal Vestimenta formal correcta

#### PLAN EVALUATIVO

En el desarrollo de este módulo se modelarán los siguientes tipos de evaluación:

**Autoevaluación:** Que se refiere a la auto percepción que cada estudiante tiene de su propio aprendizaje, desempeño y nivel de logro. Es muy importante lograr que estos estudiantes sean más autónomos y autocríticos para poder alcanzar adecuados modelos formativos que los

proyecten como mejores profesionales.

**Heteroevaluación:** Referida a la evaluación que los académicos encargados del módulo realizan a cada uno de sus estudiantes, es la más utilizada en la cualquier comunidad educativa y su implantación tan fuertemente arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación maestro y aprendiz.

**Coevaluación:** Referida a la evaluación que los propios estudiantes realizan de cada uno de sus compañeros con los cuales les ha correspondido a trabajar en equipo o convivir en el medio formativo.

**Instrumentos de Evaluación del módulo.**

- **Portafolio de Evidencia:** El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En el pueden ser agrupados datos de vistas técnicas, resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye, también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.
- **Pruebas o Certámenes:** Tiene por finalidad verificar la habilidad de las personas para operar con los contenidos aprendidos, a través de acciones más elaboradas y complejas.
- **Mapas conceptuales:** Los mapas conceptuales son recursos esquemáticos para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

ESTRATEGIAS TÉCNICAS RECURSOS DIDÁCTICOS	Y	ACTIVIDADES: PRIORIZAR DE LA MÁS SIMPLE A LA MÁS COMPLEJA, PRIORIZARLAS; INDICAR LA ACTIVIDAD DE INICIO, SEGUIMIENTO Y LA FINAL.		
		SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER
SUC 1				
SUC 2				

CALENDARIZACIÓN (ASOCIADA A BIBLIOGRAFÍA)		
FECHA	TEMA O CONTENIDO	BIBLIOGRAFÍA
Semana 1		
Semana 2		
Semana 3		
Semana 4		
Semana 5		
Semana 6		
Semana 7		
Semana 8		
Semana 9		

Semana 10		
Semana 11		
Semana 12		
Semana 13		
Semana 14		
Semana 15		
Semana 16		
Semana 17		
Semana 18	Examen	

**PERFIL DOCENTE**

Este módulo será evaluado por una Comisión examinadora, la cual estará conformada por 2 académicos(as) del Departamento.

SUB UNIDAD DE COMPETENCIA	HORAS PRESENCIALES	HORAS PLATAFORMA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
Total horas	135		

Trabajo cierre título profesional	Estructura Base Similar
Documento técnico	Problemática
Monografía	Objetivos
Artículo científico	Antecedentes generales
Memoria de cálculo	Metodología
Manual Sistema de Gestión de la Calidad	Marco teórico
Manual Sistema de Gestión Industrial	Aplicación (si corresponde)
Postulación a Fondo FONDEF VIU	Resultados
Postulación a Fondo de Innovación	Conclusiones
	Bibliografía

Los trabajos de cierre de título profesional serán realizados por 1 solo estudiante.

El estudiante entregará un informe y hará una presentación del trabajo de cierre de título profesional.

Las comisiones revisoras del trabajo de cierre de título profesional estarán formadas por dos ingenieros del departamento y tanto el trabajo escrito como la presentación serán evaluados. Al menos uno de ellos debe ser Ingeniero Civil Industrial.

Un académico podrá ser tutor hasta de 10 estudiantes en su Trabajo de cierre de título.

## INFORME DE COSTOS DE LA ARMONIZACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERIA CIVIL INDUSTRIAL Y CIVIL AMBIENTAL

El presente informe responde a la solicitud realizada por el Secretario Académico con fecha 24 de julio del 2019, donde solicita visar los costos de las carreras innovadas y armonizadas de Ingeniería Civil Ambiental y Civil Industrial, enviando para ello un estudio realizado por la propia Facultad y mallas (sin Dossier), en respuesta a esa solicitud se informó que no se entregaría certificado hasta que documento final (Dossier) fuera aprobado por la Vicerrectoría Académica.

El Dossier fue enviado con fecha 5 de enero del 2020 por la Directora de Departamento de medio Ambiente Sra. Eva Sota, informando que será presentado a Consejo Académico. Posteriormente se realizan varias observaciones por parte de esta vicerrectoría a la desagregación de horas presenciales, de trabajo autónomo y plataforma, llegando varias modificaciones desde la unidad de Innovación curricular y de la propia Facultad, hasta que finalmente se llega con fecha 23 de enero a los finales que se adjuntan y forman parte íntegra de esta evaluación.

### 1. COMPARACIÓN DE HORAS Y SU VALORIZACIÓN

#### MALLA ACTUAL E INNOVADA

Debido a que se mantiene la infraestructura, los laboratorios disciplinares y aula, perfil del egreso según indica Anexo N°1, pero se modificará administración de módulos (asignaturas) y módulos compartidos, es que la siguiente evaluación se centrará en el costo de las horas de docencia.

#### a. CARRERA INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

Para el efecto de costos de docencia sólo se contemplan las horas presenciales del docente, por lo que no se consideraron costos a las horas de plataforma y horas de trabajo autónomo del estudiante.

A continuación, se presenta la evaluación de horas presenciales de la actual malla versus la malla armonizada de la carrera.

TABLA N°1

Año	Horas malla vigente	Horas malla innovada	Aumento o Disminución de horas	Aumento o Disminución de costos (pesos)	Lectura
1er año	702	649	53	2.504.707	disminución
2do año	783	651	132	6.238.139	disminución
3er año	783	649	134	6.332.657	disminución
4to año	756	649	107	5.056.674	disminución
5to año	729	319,4	409,6	19.357.136	disminución
6to año	756		756		(*)
<b>Total horas</b>	<b>4509</b>	<b>2917,4</b>		<b>39.489.313</b>	
<i>Fuente: Elaboración propia</i>					
<i>(*) No se percibe ingresos por lo que no se reconoce como disminución</i>					

Como se puede apreciar en la tabla n°1, en el caso de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental existe una disminución de horas presenciales que redundaría en un menor costo para la carrera de aproximadamente \$39.489.313.- una vez se encuentre completamente implementada (valorizada a enero 2020).

## b. CARRERA DE INGENIERIA CIVIL INDUSTRIAL

Para el efecto de costos de docencia sólo se contemplan las horas presenciales del docente, por lo que no se consideraron costos a las horas de plataforma y horas de trabajo autónomo del estudiante.

A continuación, se presenta la evaluación de horas presenciales de la actual malla versus la malla armonizada de la carrera.

**TABLA N°2**

Año	Horas malla vigente	Horas malla innovada	Aumento o Disminución de horas	Aumento o Disminución de costos (Pesos)	Lectura
1er año	675	649	26	1.228.724	disminución
2do año	702	651	51	2.410.190	disminución
3er año	702	650	52	2.457.449	disminución
4to año	675	650	25	1.181.466	disminución
5to año	675	450	225	10.633.192	disminución
6to año	702		702		(*)
<b>Total horas</b>	<b>4131</b>	<b>3050</b>	<b>1081</b>	<b>17.911.022</b>	
<i>Fuente: Elaboración propia</i>					
<i>(*) No se percibe ingresos por lo que no se reconoce como disminución</i>					

Como se puede apreciar en la tabla n°2, en el caso de la carrera de Ingeniería Civil Industrial existe una disminución de horas presenciales que redundaría en un menor costo para la carrera de aproximadamente \$17.911.022.- una vez se encuentre completamente implementada (valorizada a enero 2020).

## 2. OBSERVACIONES ADICIONALES

Con fecha 23 de enero del 2020 la Facultad de Ingeniería envía respuesta a observaciones realizadas por la Vicerrectoría de Administración y Finanzas, que se adjuntan y se dan por subsanadas en su totalidad. Se deberán considerar como parte de esta evaluación.

En el caso de la respuesta de la Observación N°1 si bien argumentaron la diferencia en pesos, que era mínima, esta observación fue **subsanada** con la modificación de horas presenciales presentadas finalmente y evaluadas en el punto n°1 y tal como lo muestra la tabla N°2 en el 4to año existe una disminución de horas.

### 3. CONCLUSIONES

La Vicerrectoría de Administración y Finanzas **entrega su aprobación** a la propuesta final sobre armonización de las carreras de Ingeniería Civil Industrial y Civil Ambiental de la Facultad de Ingeniería que se adjunta, considerando que se debe tener presente que:

Se debe adicionar y/o reemplazar al dossier de cada carrera la información entregada por la Facultad sobre desagregación de horas total del plan de estudio en horas presenciales, de plataforma y de trabajo autónomo, lo cual se adjunta en su última versión y que en este informe se consideró. Documento firmado por la Decana de Ingeniería (se adjunta y forma parte de esta evaluación).


No existe homologación de programas o un plan de término del plan anterior, lo que podría repercutir en un mayor gasto de funcionamiento de dos mallas paralelas en proceso, y para ello se debe cumplir lo comprometido por la Facultad en la respuesta de la observación n°3.

Que el Dossier presentado por la carrera de Ingeniería Civil industrial en la página N°49 "decimo semestre, en el total de horas presenta un error de sumatoria que debe ser subsanado en lo presentado al consejo académico, donde dice 756 debe decir 810 horas.

Valparaíso, marzo 2020

**CAROLINA CANALES MARTINEZ**  
**VICERRECTORA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS**

Anexo N°1

		
Para carrera de Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Civil Industrial vigente a 2019		
Condiciones de operación	Se mantienen	Se modifican
Laboratorios Disciplinarios	X	
Aulas	X	
Administración módulos (asignaturas)		X
Perfil de Egreso (Innovado año 2017)	X	
Módulos compartidos		X

Se presentan además los cuadros comparativos para las dos carreras:

Cuadro comparativo Ingeniería Civil Ambiental			
Ítem	Monto, pesos	Años de duración	N° ramos/módulos
Costo Total Carrera ICA (2019)	\$ 111.439.391	6	62
Costo Total Carrera ICA (2020)	\$ 93.555.000	5	55
Ahorro neto estimado	\$ 17.884.391	1	7

Cuadro comparativo Ingeniería Civil Industrial			
Ítem	Monto, pesos	Años de duración	N° ramos/módulos
Costo Total Carrera ICA (2019)	\$ 141.030.711	6	62
Costo Total Carrera ICA (2020)	\$ 97.605.000	5	58
Ahorro neto estimado	\$ 43.425.711	1	4

Adjunto detalle para ambas carreras: Estimación de Costos, Módulos compartidos, es decir parte de los módulos serán impartidos por académicos(as) de otras Facultades, junto con nosotros, Facultad de Ingeniería.

Precisamos que la totalidad de las Trayectorias Formativas, son de administración de nuestra Facultad de Ingeniería.

Agradezco su diligente respuesta y colaboración, me despido cordialmente.

  
**Luis Faúndez Fuentes**  
 Secretario Académico  
 Facultad de Ingeniería



# Respuestas observaciones entregadas por Vicerrectoría de Administración y Finanzas

23 de enero 2020

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Coordinación de Calidad

Decana, Verónica Meza Ramírez  
Secretario Académico, Luis Faúndez Fuentes  
Director ICI, Luis Espinoza Brito  
Directora ICA, Eva Soto Acevedo  
Coordinador Docente ICI, Eduardo Faivovich Bortnik

Apoyo DEIC:  
Dr. Arturo Pinto Guevara – Geo. Cindy Castillo Espejo  
– Soc. Nicolás Bonnefy Valdés

## Observación VAF N°1

**Revisar la Asignación de horas de la carrera de Ingeniería Civil Industrial del 4to año que implicaría un mayor gasto de \$2.126.638**

### **Respuesta:**

Cuarto año malla actual ICI

- 5.850.000 pesos – 7° semestre 2020
  - 5.400.000 pesos – 8° semestre 2020
- 11.250.000 pesos anual

Cuarto año malla innovada ICI

- 5.850.000 pesos – 7° semestre 2020
  - 5.850.000 pesos – 8° semestre 2020
- 11.700.000 pesos anual

Diferencia en gasto directo:

450.000 pesos

## Malla Innovada

Ejemplo:

Álgebra 5 SCT

$5 * 27 = 135$  horas totales semestral

El 40% de presencialidad, es decir,  $0,4 * 135 = 54$

54 h presenciales de Álgebra

$54 * (\$16,667) = \$ 900.000$  semestre

**Valor académico: jornada completa con grado académico de Magíster**  
**\$16.667**

**Fuente:** Tarifas académicos a partir de 1 diciembre 2019 Jornada Completa. Decreto de Rectoría N°14/2019 que modifica al Decreto N° 44/2018

## Observación VAF N°2

Adicionalmente se recomienda reglamentar o dejar por explícito que las horas de plataforma no se cobrarán, sino que estarán dentro de las horas asignadas por asignatura o módulo.

### Respuesta:

Conforme a Decreto DE 4601/2012, DE 1787/2013, asignación de carga.

**40% presencialidad**  
**Horas directas del**  
**académico(a) solo se**  
**pagará por ese concepto,**  
**incluye elaboración de**  
**material didáctico que**  
**usará en sus sesiones**  
**presenciales y que**  
**alimentará la plataforma**  
**EAula.**



Luis Faúndez Fuentes <luis.faundez@upla.cl>

#### Desglose de horas-programas de las carrera innovadas, Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Civil Industrialson las siguientes :

Luis Faúndez Fuentes <luis.faundez@upla.cl> 9 de enero de 2020, 16:33  
Para: Carolina Yolanda Canales Martínez <carolina.canales@upla.cl>, eva soto <esoto@upla.cl>, veronica meza <veronica.meza@upla.cl>, Luis Andres Espinoza Brito <lespinoza@upla.cl>, alejandra fuenzalida <alejandra.fuenzalida@upla.cl>

La horas-programa de cada carrera innovada se desglosan de la siguiente forma, considerando que el total de horas de ambas carrera es 8100 horas en total, de cada una

- 1.- Horas presenciales : corresponden al criterio de la Universidad, 40% (validado por DEIC), de las horas totales. Esto es 3240 horas (en promedio)
- 2.- Horas en plataforma: Corresponden en promedio al 20% de las horas totales, es decir 1620 horas, dedicación del estudiante
- 3.- horas de trabajo autónomo: corresponden en promedio al 40% de las horas totales. es to es 3240 horas, dedicación del estudiante

Para de efectos de costos de docencia solo inciden las horas presenciales.  
Semestralmente, son 30 SCT; lo que corresponde a 324 horas a pagar po 10 semestres.

Atentamente,

Luis Faúndez Fuentes  
Secretario Académico  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de Playa Ancha  
Teléfono: 32-2205524  
Avda. Carvallo N°270, 4° piso



### Observación VAF N°3

**No existe homologación de programas o un plan de término del plan anterior que no repercuta en mayor costo de funcionamiento de dos mallas paralelas en proceso.**

#### **Respuesta:**

Para los estudiantes del plan antiguo las reprobaciones se abordarán con las siguientes estrategias: (a) mejorar la titulación oportuna que tiene carácter de contingente a fin de no prolongar el tiempo de duración de la carrera y (b) proveer la retención del estudiante indicadores comprometidos institucionalmente con las políticas públicas)

La carrera dispone para el caso del plan vigente:

- Trabajo por tutoría, se estima que puede ser servida por un académico(as) (\*\*) que podrá atender hasta 10 estudiantes.
- Ayudantía inter pares con estudiantes del último curso en formación.

(\*\*) Se considera que el costo del académico(a) es el equivalente al 50% de una asignatura, conforme al tiempo de dedicación. Criterio institucional y que se ha aplicado en la Facultad de Ingeniería.

## Observación VAF N°4

Se deja constancia que el Dossier de la carrera de Ingeniería Civil Industrial en la página N°49 “décimo semestre” en el total de horas presenta un error de sumatoria y debe decir 810 horas en el total y no 756.

### Respuesta:

Se corrige el Dossier ICI el error observado en el décimo semestre (total 810 horas equivalente a 30 SCT)

## Observación VAF N°5

El Informe adicional entregado por DEIC donde se presenta la desagregación de horas total del plan de estudio en horas presenciales, de plataforma y de trabajo autónomo debe quedar explícito en Dossier y ser corregido en el caso de la carrera de ICI en su cuarto semestre y en ICA en su séptimo semestre.

### Respuesta:

Respecto de la observación referida al Plan de Estudios se ha reemplazado la tabla que contiene la desagregación de las horas, de manera específica se ha corregido el error en el 4to semestre ICI y en el 7mo semestre en ICA.