

Marco de Referencia 2018  
para la acreditación de programas  
de Ingeniería  
**Crterios e indicadores**

P- CACEI-DAC-03-DI03  
Versión 3  
*Vigente a partir del 8 de enero de 2020*

## **CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA A.C.**

### **Marco de Referencia 2018 para programas de ingeniería**

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización del CACEI. Su distribución no deberá ser lucrativa. Puede utilizarse como material de apoyo.

ISBN pendiente

P- CACEI-DAC-03-DI03

Versión 3

Vigente a partir del 8 de enero de 2020

En julio de 2021 se generó la versión 3, sin cambios sustanciales en criterios e indicadores. Para más detalles ver sección de control de modificaciones.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
MARCO CONCEPTUAL.....	4
CRITERIOS E INDICADORES PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA .....	7
Panorama general.....	7
Criterios del Marco de Referencia .....	7
Requisitos para la acreditación del programa .....	8
Requisitos para cambiar de estatus de acreditación (de 3 a 5 años) .....	8
Políticas, procedimientos y orientaciones de apoyo .....	9
Criterio 1. Personal Académico.....	9
Indicador 1.1. Perfil del personal académico.....	10
Indicador 1.2. Suficiencia de la planta académica .....	11
Indicador 1.3. Distribución de actividades sustantivas.....	12
Indicador 1.4. Evaluación y desarrollo del personal académico.....	14
Indicador 1.5 Responsabilidad del personal académico con el plan de estudios .....	15
Indicador 1.6. Selección, permanencia y retención del personal académico .....	16
Criterio 2. Estudiantes.....	18
Indicador 2.1. Admisión .....	18
Indicador 2.2. Revalidación, equivalencia y reconocimiento de otros estudios .....	19
Indicador 2.3. Trayectoria escolar.....	20
Indicador 2.4. Asesoría y tutoría .....	21
Indicador 2.5. Titulación.....	22
Criterio 3. Plan de Estudios.....	23
Indicador 3.1. Grupos de interés del PE.....	23
Indicador 3.2. Pertinencia .....	24
Indicador 3.3. Organización curricular .....	26
Indicador 3.4. Congruencia entre los objetivos educativos del PE y la misión de la institución .....	28
Indicador 3.5. Atributos del egresado.....	29
Indicador 3.6. Flexibilidad curricular.....	30

Criterio 4. Valoración y Mejora Continua .....	31
Indicador 4.1. Evaluación de los objetivos educativos del programa .....	32
Indicador 4.2. Evaluación y logro de los atributos del egresado .....	33
Indicador 4.3. Valoración de los índices de rendimiento escolar .....	34
Indicador 4.4. Mejora continua.....	35
Criterio 5. Infraestructura y Equipamiento.....	36
Indicador 5.1. Aulas, laboratorios, cubículos y oficinas de apoyo .....	37
Indicador 5.2. Recursos informáticos.....	39
Indicador 5.3. Centro de información .....	41
Indicador 5.4. Manuales de uso y seguridad .....	42
Indicador 5.5. Mantenimiento, modernización y actualización .....	43
Criterio 6. Soporte Institucional.....	44
Indicador 6.1. Liderazgo institucional .....	45
Indicador 6.2. Servicios institucionales .....	46
Indicador 6.3. Recursos financieros .....	47
Indicador 6.4. Personal de apoyo.....	48
CÉDULAS .....	50
ANEXO 1: Contenidos mínimos para los programas de ingeniería. ....	52
A) Descripción de Plan de estudios y criterios de organización curricular.....	52
Duración del plan de estudios:.....	52
Componentes mínimos del currículo .....	52
Ciencias básicas .....	52
Ciencias de la ingeniería .....	52
Diseño en Ingeniería.....	53
Ingeniería aplicada .....	53
Ciencias sociales y humanidades .....	53
Ciencias económicas administrativas.....	54
Cursos complementarios .....	54
B) Atributos de Egreso del CACEI para programas educativos de ingeniería y su contexto internacional. ....	55
Atributo 1. Identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería. ....	56
Atributo 2. Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas .....	57

Atributo 3. Desarrollar y conducir una experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones. ....	58
Atributo 4. Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias. ....	59
Atributo 5. Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados, que consideren el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social. ....	60
Atributo 6. Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente. ....	61
Atributo 7. Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.....	62
Análisis comparativo de Atributos de Egreso del CACEI y del Washington Accord .....	63
C) Criterios del área de especialidad por PE (Atributos de especialidad) .....	75
1. Ingeniería aeronáutica, aeroespacial o similar .....	75
2. Ingeniería biomédica o similar. ....	75
3. Ingeniería en biotecnología o similar .....	76
4. Ingeniería química o similar .....	77
5. Ingeniería civil, Ingeniería en construcción o similar. ....	78
6. Ingeniería en Ciencias Computacionales, Ingeniería en computación o similares .....	78
7. Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica, Ingeniería en telecomunicaciones o similares .....	81
8. Ingeniería ambiental o similar.....	82
9. Ingeniería industrial, Ingeniería en producción o similar .....	83
10. Ingeniería en manufactura o similares .....	85
11. Ingeniería metalúrgica, Ingeniería de materiales o similar.....	85
12. Ingeniería en minas o similar. ....	86
13. Ingeniería geológica o nombres similares.....	87
14. Ingeniería mecánica y programas similares.....	88
15. Ingeniería naval, ingeniería en arquitectura naval, ingeniería marina o similares .....	89
16. Ingeniería agrícola, forestal o términos similares.....	89
17. Ingeniería nuclear, radiológica y similares.....	90
18. Ingeniería biológica, sistemas biológicos, alimentos o nombres similares .....	90

19. Ingeniería en Ciberseguridad, seguridad computacional, ciberoperaciones, o nombres similares .....	91
20. Ingeniería física o ciencias de la ingeniería o afín .....	91
21. Ingeniería Fotometría, y en óptica o afines .....	92
22. Ingeniería petrolera y afín .....	92
23. Ingeniería en Topografía y Geomática .....	93
24. Ingeniería en gestión empresarial y afines .....	93
25. Ingeniería Oceánica .....	94
ANEXO 2: Infraestructura, equipamiento e instalaciones que deben estar disponibles para la implementación de las asignaturas del plan de estudios .....	95
ANEXO 3: Glosario de Términos .....	107

## ACRÓNIMOS

AE	Atributos de egreso
CACEI	Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C.
CD	Criterios de desempeño
CE	Comité evaluador del CACEI
CENEVAL	Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior
COPAES	Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C.
EGEL	Examen General para el Egreso de Licenciatura
EXANI	Examen General de Ingreso
GI	Grupos de interés
IEA	<i>International Engineering Alliance</i>
IES	Institución(es) de educación superior
MR2018	Marco de Referencia 2018 del CACEI para ingenierías
MR2021-TSU	Marco de Referencia 2021 del CACEI para TSU
OE	Objetivos educacionales
PE	Programa educativo
PTC	Profesor(a) de tiempo completo
SIGA	Sistema Integral para la Gestión de la Acreditación
TSU	Técnico Superior Universitario

<b>CONTROL DE MODIFICACIONES Y REVISIONES DEL MARCO DE REFERENCIA 2018 PARA INGENIERÍAS</b>						
<b>VERSIÓN</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>SECCIÓN</b>	<b>Decía</b>	<b>Dice</b>	<b>Motivo del cambio</b>	
1	0 (20-10-2017)	NA	NA	NA	NA	
1	1 (19-12-2017)	Visión, Misión Política, Objetivos y Valores de la Calidad.	(Actualización redacción)	(Actualización redacción)	Revisión de la Dirección	
		Anexos	Eliminar rúbrica	Eliminar rúbrica	Se independiza la rúbrica como documento, para su cómodo manejo	
		Indicador 1.3 / Preguntas y evidencias	Contenía las preguntas 1.3.8 y 1.3.9	Se eliminan las preguntas 1.3.8 y 1.3.9	Dichas preguntas se encontraban repetidas o eran redundantes con otros indicadores	
	2 (06-12-2018)		Visión, Misión Política, Objetivos y Valores de la Calidad.	(Actualización redacción)	(Actualización redacción)	Revisión de la Dirección
			Indicador 1.3 / Preguntas y evidencias	“Anexar un análisis integral de los puntos 1.3.1 al 1.3.9 que justifique su respuesta”	“Anexar un análisis integral de los puntos 1.3.1 al 1.3.7 que justifique su respuesta”	Se eliminaron las preguntas, ya no es necesaria su mención
			Anexo 1: Contenidos Mínimos para los Programas de Ingeniería	Se modifica el nombre del PE Ingeniería Agronómica	Se sustituye el nombre por Agroindustrial	Los contenidos mínimos descritos son para programas de Ingeniería Agroindustrial no de Agronómica
			Anexo 1: Contenidos Mínimos para los Programas de Ingeniería	Se agregan los contenidos mínimos de Ingeniería Mecánica	(N/A)	Se incorporan los contenidos del MR 2014 a falta de nueva definición para parte de la CT para dar orientación a los PE



<b>CONTROL DE MODIFICACIONES Y REVISIONES DEL MARCO DE REFERENCIA 2018 PARA INGENIERÍAS</b>					
<b>VERSIÓN</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>SECCIÓN</b>	<b>Decía</b>	<b>Dice</b>	<b>Motivo del cambio</b>
Versión 2	0 (15-02-2019)	Anexo 2: Infraestructura, equipamiento e instalaciones que deben estar disponibles para la implementación de las asignaturas del plan de estudios.	Se agregan los contenidos mínimos de Ingeniería Química	(N/A)	Solicitud Dirección General
		Políticas y directrices para el proceso de acreditación de los programas de licenciatura en ingeniería.	(N/A)	Se agrega: "Adicionalmente, toda institución tiene derecho a solicitar una revisión del dictamen entregado para el programa evaluado, éste se desarrollará mediante el proceso de réplica establecido por CACEI. Para ello, la IES deberá presentar y defender ante el Comité de Acreditación, con evidencias sustentadas, el cumplimiento de los estándares observados para los indicadores no cumplidos. El Comité de Acreditación es el responsable de emitir el dictamen final en cada caso."	Actualización y mejora a los procedimientos de CACEI por sugerencia del Washington Accord

<b>CONTROL DE MODIFICACIONES Y REVISIONES DEL MARCO DE REFERENCIA 2018 PARA INGENIERÍAS</b>					
<b>VERSIÓN</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>SECCIÓN</b>	<b>Decía</b>	<b>Dice</b>	<b>Motivo del cambio</b>
		Metodología y procedimientos de evaluación	(N/A)	Se agregan al procedimiento los siguientes puntos y su descripción: -Emisión del Predictamen. -Envío del complemento de información. -Revisión del complemento de información.	Actualización y mejora a los procedimientos de CACEI por sugerencia del Washington Accord
		Metodología y procedimientos de evaluación - Figura 1	(N/A)	Se incorpora el proceso de <i>Aclaración sobre la evaluación del comité</i> , a la Figura del proceso de acreditación.	Actualización y mejora a los procedimientos de CACEI por sugerencia del Washington Accord
		Visión, Misión Política, Objetivos y Valores de la Calidad.	(Actualización redacción)	(Actualización redacción)	Revisión de la Dirección
		Inicio del documento	(N/A)	Se incorpora CONTROL DE MODIFICACIONES Y REVISIONES DEL MARCO DE REFERENCIA 2018 PARA INGENIERÍAS	Sugerencia a CACEI por el Washington Accord
Versión 2	1 (08-08-2019)	Anexo 1: Contenidos mínimos para los programas de ingeniería	Actualización del anexo 1	Se agrega las subsecciones: Descripción de Plan de estudios y criterios de organización curricular y Atributos de egreso de los programas	Actualización y fortalecimiento de los documentos de apoyo al proceso de acreditación

CONTROL DE MODIFICACIONES Y REVISIONES DEL MARCO DE REFERENCIA 2018 PARA INGENIERÍAS					
VERSIÓN	REVISIÓN	SECCIÓN	Decía	Dice	Motivo del cambio
				educativos de ingeniería.	
		Anexo 2: Infraestructura, equipamiento e instalaciones que deben estar disponibles para la implementación de las asignaturas del plan de estudios.	Actualización del anexo 2	Se agrega los requerimientos en infraestructura y equipamiento para ingeniería electrónica y biomédica.	Actualización y fortalecimiento de los documentos de apoyo al proceso de acreditación
		A. REQUISITOS PARA CAMBIAR DE ESTATUS DE ACREDITACIÓN (DE 3 A 5 AÑOS).	Ajustes de redacción y figura	Ajustes de redacción y figura	Actualización y fortalecimiento de los documentos de apoyo al proceso de acreditación
Versión 2	2 (08-01-2020)	M. REQUISITOS PARA CAMBIAR DE ESTATUS DE ACREDITACIÓN (DE 3 A 5 AÑOS).	Información sobre el proceso	Se amplía la información sobre el proceso y ajuste de figuras.	Fortalecimiento de los documentos de apoyo al proceso de acreditación
		N. INFORME DE MEDIO TÉRMINO.	Información sobre el proceso	Se amplía la información sobre el proceso y ajuste de figuras.	Fortalecimiento de los documentos de apoyo al proceso de acreditación
Versión 3	0 (06-07-2021)	<b>AGRADECIMIENTOS</b>	Toda la sección	AGRADECIMIENTOS (Contenido sin cambios)	Con motivo de la autorización del nuevo Marco de Referencia 2021 para programas de Técnico Superior Universitario (abril 2021), el Consejo Directivo del CACEI autorizó la publicación en un documento por separado de un documento sobre <b>“Políticas y procedimientos para la acreditación de programas de</b>
	Se marca con azul lo que se permanece en este	<b>A. INTRODUCCIÓN</b>	Toda la sección	INTRODUCCIÓN (Contenido sin cambios)	
		<b>B. MISIÓN, VISIÓN Y OBJETIVOS</b>	Toda la sección	Se transfiere y actualiza en el nuevo documento “Políticas y procedimientos...”	

CONTROL DE MODIFICACIONES Y REVISIONES DEL MARCO DE REFERENCIA 2018 PARA INGENIERÍAS					
VERSIÓN	REVISIÓN	SECCIÓN	Decía	Dice	Motivo del cambio
	documento	C. POLÍTICAS Y VALORES DE CALIDAD	Toda la sección	Se transfiere y actualiza en el nuevo documento "Políticas y procedimientos..."	<p><b>Ingeniería y Técnico Superior Universitario en áreas de Ingeniería" (julio 2021).</b></p> <p>Esto requirió separar las secciones vigentes relacionadas con los criterios indicadores del MR2018 para integrarlas en otro documento. Varias secciones cambiaron de lugar, la mayoría sin cambios en su contenido. Los criterios e indicadores no sufrieron cambios, solo tres correcciones de errores evidentes.</p>
		D. ÓRGANOS DE GOBIERNO Y ORGANISMOS COLEGIADOS	Toda la sección	Se transfiere y actualiza en el nuevo documento "Políticas y procedimientos..."	
		<b>E. MARCO CONCEPTUAL</b>	Toda la sección	<b>MARCO CONCEPTUAL</b> (Contenido sin cambios)	
		F. ORGANIZACIONES INTERNACIONALES A LAS QUE PERTENECE O CON LAS QUE TIENE ACUERDOS CACEI	Toda la sección	Se transfiere y actualiza en el nuevo documento "Políticas y procedimientos..."	
		G. POLÍTICAS Y DIRECTRICES PARA EL PROCESO DE ACREDITACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA	Toda la sección	Se transfiere y actualiza en el nuevo documento "Políticas y procedimientos..."	
		H. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN	Toda la sección	Se transfiere y actualiza en el nuevo documento "Políticas y procedimientos..."	
		I. FICHA TÉCNICA	Toda la sección	Se transfiere y actualiza en el nuevo documento	

<b>CONTROL DE MODIFICACIONES Y REVISIONES DEL MARCO DE REFERENCIA 2018 PARA INGENIERÍAS</b>					
<b>VERSIÓN</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>SECCIÓN</b>	<b>Decía</b>	<b>Dice</b>	<b>Motivo del cambio</b>
				“Políticas y procedimientos...”	
		<b>J. AUTOEVALUACIÓN: CRITERIOS</b>	Toda la sección	Criterios del Marco de Referencia (Contenido sin cambios)	
		K. RESUMEN DE EVALUACIÓN DE INDICADORES Y MATRIZ DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES	Toda la sección	Se transfiere y actualiza en el nuevo documento “Políticas y procedimientos...”	
		L. REQUISITOS PARA OBTENER LA ACREDITACIÓN DEL PROGRAMA	Toda la sección	Requisitos para la acreditación del programa (Contenido sin cambios)	
		M. REQUISITOS PARA CAMBIAR DE ESTATUS DE ACREDITACIÓN (DE 3 A 5 AÑOS).	Toda la sección	Requisitos para cambiar de estatus de acreditación (de 3 a 5 años) Se actualiza a lo autorizado en julio de 2021 en el nuevo documento de “Políticas y procedimientos...”	
		N. INFORME DE MEDIO TÉRMINO.	Toda la sección	Se transfiere y actualiza en el nuevo documento “Políticas y procedimientos...”	
		O. METODOLOGÍA PARA EL SEGUIMIENTO DE	Toda la sección	Se transfiere y actualiza en el nuevo documento	

<b>CONTROL DE MODIFICACIONES Y REVISIONES DEL MARCO DE REFERENCIA 2018 PARA INGENIERÍAS</b>					
<b>VERSIÓN</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>SECCIÓN</b>	<b>Decía</b>	<b>Dice</b>	<b>Motivo del cambio</b>
		LAS RECOMENDACIONES PARA ACREDITACIONES SUBSECUENTES		“Políticas y procedimientos...”	
		P. RECOMENDACIONES A LAS INSTITUCIONES PARA GENERAR CONDICIONES PARA LA ACREDITACIÓN.	Toda la sección	Se transfiere y actualiza en el nuevo documento “Políticas y procedimientos...”	
		<b>GUÍA PARA ELABORAR EL REPORTE DE AUTOEVALUACIÓN</b>	GUÍA PARA ELABORAR EL REPORTE DE AUTOEVALUACIÓN	CRITERIOS E INDICADORES PARA PROGRAMAS DE INGENIERIA	Cambió el título.
			Primeros párrafos	Se actualiza su contenido	Se actualiza para referir los nuevos documentos que se produjeron en 2020 y darle mayor claridad.
			Sin título, listado de criterios e indicadores 4.1. Logro de los objetivos del programa. 4.2. Logro de los atributos de los egresados.	Se dejan sin cambios excepto 4.1, 4.2 y 6.4. 1. Evaluación de los objetivos educacionales del programa. 2. Evaluación y logro de los atributos del egresado.	Solo se corrigió una falta de congruencia en el nombre de los indicadores 4.1 y 4.2, porque se anunciaban de una forma y se describían de otra.

<b>CONTROL DE MODIFICACIONES Y REVISIONES DEL MARCO DE REFERENCIA 2018 PARA INGENIERÍAS</b>					
<b>VERSIÓN</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>SECCIÓN</b>	<b>Decía</b>	<b>Dice</b>	<b>Motivo del cambio</b>
			Indicador 6.4 ¿El PE es apoyado por un conjunto suficiente y capacitado de personas que facilitan el logro de los objetivos educativos? Anexar una descripción de las actividades de las áreas de apoyo y su impacto en logro de los objetivos educativos del PE	Indicador 6.4 ¿El PE es apoyado por un conjunto suficiente y capacitado de personas que facilitan el logro de los atributos de egreso? Anexar una descripción de las actividades de las áreas de apoyo y su impacto en logro de los atributos de egreso del PE	
		<b>Anexo 1</b>	Anexo 1	ANEXO 1 (Contenido sin cambios)	
			Anexo 1B: Atributos de egreso de programs educativos de ingeniería	Sustitución completa de la sección B: Atributos de Egreso del CACEI para programas educativos de ingeniería y su contexto internacional.	A raíz del trabajo realizado en 2020 por CACEI en los talleres con profesores y evaluadores, se actualizó el contenido de la sección B con los diagramas conceptuales de cada atributo de egreso y la comparación con el Washington Accord de la IEA.
		<b>Anexo 2</b>	Anexo 2	ANEXO 1 (Contenido sin cambios)	
		<b>Anexo 3</b>	Anexo 1	ANEXO 3	NA

<b>CONTROL DE MODIFICACIONES Y REVISIONES DEL MARCO DE REFERENCIA 2018 PARA INGENIERÍAS</b>					
<b>VERSIÓN</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>SECCIÓN</b>	<b>Decía</b>	<b>Dice</b>	<b>Motivo del cambio</b>
				(Contenido sin cambios)	
		<b>GLOSARIO</b>	GLOSARIO	Se actualizaron algunas definiciones y se eliminarios aquellas que eran repetitivas con el MR 2018 y entre sí.	



## AGRADECIMIENTOS

---

La evolución de la sociedad y sus instituciones es una constante del devenir del hombre. Como parte de éstas, la educación avanza ahora hacia el terreno de la internacionalización de manera inevitable. Con esa premisa, el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A. C., ha concentrado sus esfuerzos en actualizar el *Marco de referencia* para la evaluación con fines acreditación de los programas de ingeniería y aplicar estos criterios a partir de 2018.

Este ambicioso proyecto, el cual estamos seguros impactará positivamente en la forma en la que se prepara a los ingenieros para un futuro que ya está aquí, implica el esfuerzo de un concierto de inteligencias. Es decir, es producto del trabajo de profesionales de la ingeniería, quienes han aportado para el diseño y redacción de este marco su talento y experiencia de forma desinteresada y generosa. Es resultado de jornadas para las cuales, además de las cargas de trabajo cotidianas, fue menester aplazar proyectos de trabajo y personales; robar horas al sueño y al descanso, a fin de contar con el tiempo suficiente que permitiera generar los resultados que hoy compartimos con la comunidad académica.

En ocasiones, decir “gracias” no es suficiente para expresar ese sentimiento; mucho menos para retribuir algo tan grande como el trabajo detrás del *MR-2018*. Hay campos en los que las meras palabras se antojan grises. No obstante, al carecer de otros medios, por su dedicación y creatividad, agradecemos a los integrantes del Comité Académico del *Marco de referencia 2018* su participación en este proyecto, el cual ellos hicieron realidad:

Mara Grassiel Acosta González	José Humberto Loría Arcila	Teófilo Jaime Ramos González
Juan Antonio Anaya Sandoval	Pedro María Salcedo	Clemente Reza García
María Elena Barrera Bustillos	Francisco Martín del Campo Gómez	Gerardo Rivera Muñoz
Hernán de la Garza Gutiérrez	Indalecio Medina Hernández	Miguel Ángel Romero Ogawa
Mario Enríquez Domínguez	Jesús Montemayor Villela	Arturo Torres Bugdud
Rafael Guadarrama Padilla	Ricardo Armando Olvera Dander	
José Arnoldo González Ortiz	Jesús Rito Pinedo Ramos	

## INTRODUCCIÓN

---

El Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, Asociación Civil (CACEI), se constituye formalmente el 6 de julio de 1994, como una asociación civil cuyo órgano máximo de gobierno lo constituye su Asamblea de Asociados, en la cual participan asociaciones que representan a las instituciones de educación superior o profesionales; el gobierno federal, representado por la Dirección General de Profesiones; el sector productivo, a través de las cámaras correspondientes y organizaciones internacionales de profesionales de ingeniería.

El CACEI es la primera instancia acreditadora que se constituyó en nuestro país y desempeña una función de gran trascendencia, pues coadyuva a la mejora de la calidad de la enseñanza de la ingeniería y proporciona información oportuna sobre ésta, pertinente y objetiva, misma que es de gran valor para las instituciones educativas, estudiantes, profesores, egresados, empleadores y padres de familia, para la toma de decisiones.

El objetivo del CACEI es apoyar a la sociedad mexicana en la promoción de un desarrollo social, basado en la formación de ingenieros que egresen de programas educativos pertinentes y de calidad reconocida. Su importancia radica en que el futuro de las naciones está asociado a su inserción en la sociedad global del conocimiento y sus egresados deberán pelear posiciones en un contexto local, nacional e internacional.

La acreditación es un proceso creado para garantizar la calidad y pertinencia de los programas educativos, buscando que éstos cumplan los estándares mínimos internacionales reconocidos para los programas de buena calidad en ingeniería y se promueva en las instituciones la cultura de la mejora continua de los programas educativos, incorporando las tendencias internacionales para la formación de ingenieros.

El proceso de acreditación que se realiza en México es de carácter voluntario. En este sentido, el CACEI toma en cuenta los criterios y estándares internacionalmente aceptados por organismos acreditadores similares a los que pertenecen al Washington Accord, del cual el CACEI es miembro provisional desde el 15 de febrero de 2016; así como los establecidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (Copaes).

La acreditación se realiza con la participación activa de más de 2,000 pares evaluadores provenientes de los sectores académicos y productivos de todo el país, quienes han sido formados en la metodología de evaluación del CACEI y su desempeño es evaluado en forma permanente.

Las decisiones sobre la calidad de los programas educativos evaluados son colegiadas y se busca, con la información que se proporciona a las instituciones, apoyar la toma de decisiones asociada a la mejora de los mismos, y así darles elementos objetivos y pertinentes que conduzcan a la generación de un plan de mejora con objetivos, metas, los responsables de éstas, estrategias y programación definidos que orienten a la atención de las recomendaciones y, por ende, a la mejora continua del programa educativo.

El marco de referencia de esta versión 2018 se diseñó colaborativamente, con apoyo de las distintas instancias colegiadas que participan en la toma de decisiones del CACEI. La responsabilidad del diseño estuvo a cargo de representantes del Comité Académico formado por todos los miembros del Comité de Acreditación, de las Comisiones Técnicas de área, así como de la Asamblea de Asociados y COPAES, buscando la representatividad de las instituciones formadoras de ingenieros. El propósito del Comité Académico fue diseñar un Marco de referencia que incorporara las tendencias y estándares internacionales establecidos por el *Washington Accord*, así como los requisitos establecidos en el Marco General para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos del Nivel Superior, 2016, del COPAES. Este Marco así como el proceso metodológico seguido por CACEI fueron a su vez evaluados por dos organismos de acreditación de ingeniería reconocidos internacionalmente: el *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) de Estados Unidos y el *Canadian Engineers Accreditation Board* (CEAB) de Canadá, los cuales emitieron recomendaciones que ya fueron incorporadas al documento.

## MARCO CONCEPTUAL

---

El objetivo de este apartado es dotar al grupo responsable de una institución del conocimiento de la terminología básica que se utiliza en los procesos de evaluación y acreditación. En la selección de los términos a incluir se cuidó considerar la terminología propuesta en el Marco General para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos del Nivel Superior 2016 del Copaes; ya que el objetivo de esta propuesta es buscar la homogeneidad de la nomenclatura en los distintos organismos acreditadores reconocidos por el Copaes.

Es decir, para efectuar los procesos de evaluación con fines de acreditación es necesario el análisis de una serie de aspectos relativos a los programas académicos; por lo que resulta necesario tener un eje orientador que permita establecer los lineamientos técnico-metodológicos para tal propósito.

En este sentido se presentan diversas definiciones que se utilizan en el proceso de autoevaluación y acreditación que son fundamentales para el llenado del instrumento y la preparación para el proceso en forma integral.

- a. *Evaluación externa*: es la evaluación con fines diagnósticos que se realiza de un programa educativo por pares académicos externos.
- b. *Acreditación*: se define como un proceso para garantizar la calidad de un programa educativo. El proceso es llevado a cabo por un organismo externo a las instituciones de educación superior, reconocido para dicha función. La acreditación reconoce la calidad de los programas educativos considerando estándares definidos para un programa de buena calidad. Supone la evaluación a través de estándares y criterios de calidad establecidos y difundidos previamente por un organismo acreditador. El procedimiento incluye una autoevaluación del programa, así como una evaluación por un equipo de expertos externos o pares académicos. En todos los casos es una validación temporal, por tres o cinco años.
- c. *Objeto de estudio de CACEI*: los programas educativos de ingeniería y los de técnico superior universitario (TSU) con fines de acreditación.
- d. *Criterios*: son aquéllos que comparten características comunes, razón por la cual se agrupan los elementos e indicadores con características comunes, que serán evaluados por los distintos comités de evaluadores definidos por las Comisiones Técnicas de Especialidad, conformadas por académicos o profesionales incorporados en el Padrón de Pares Evaluadores del CACEI.
- e. *Indicadores o referentes*: son los enunciados que describen los elementos cuantitativos (indicadores) o cualitativos (referentes), o ambos, que se analizan de acuerdo con los criterios previamente establecidos mediante los que se busca encontrar la calidad de aspectos específicos

del programa educativo. Para efectos de la evaluación externa con fines de acreditación, todos los indicadores son importantes y deben ser cumplidos.

- f. *Orientaciones específicas para la evaluación:* son el punto de vista desde el que se evaluará cada criterio, indicador o pregunta. Son los referentes definidos a priori, con base en los cuales se emitirán los juicios de valor. Los más utilizados en el marco de referencia del CACEI son:
- i. *Existencia:* implica constatar si el elemento que se va evaluar existe efectivamente, es vigente, autorizado oficialmente, conocido, utilizado y puesto en práctica por la institución para el programa. Por ejemplo, *existencia del plan de estudios*; bajo este criterio se verifica si el documento existe, es conocido por profesores y alumnos, está autorizado por los órganos de gobierno, está registrado en profesiones y difundido en la comunidad educativa.
  - ii. *Suficiencia:* se refiere a los recursos humanos, financieros, laboratorios, talleres, equipo científico y tecnológico, acervos, equipo de cómputo, software e instalaciones que son indispensables para el desarrollo del programa educativo. Se asume que estos recursos deben ser pertinentes, idóneos y actualizados; además, deben existir en cantidad adecuada considerando los sujetos potenciales del programa y tener determinadas características de funcionamiento, disponibilidad y accesibilidad para los usuarios de los mismos. Por ejemplo: *suficiencia del equipo de cómputo* se evalúa considerando el número de alumnos que se atienden por computadora, actualizada, con Internet y software requerido para el programa.
  - iii. *Pertinencia:* se evalúa si el plan de estudios, programa de curso, unidad de aprendizaje, proceso o elemento a evaluar satisface las necesidades a que dio lugar; es decir, es útil, adecuado, congruente o relevante de acuerdo con su propósito y función. Por ejemplo: en *la pertinencia del plan de estudios* se evalúa si la creación del plan se sustentó en un estudio de necesidades sociales, económicas, profesionales y académicas con la opinión de egresados y empleadores; un análisis del campo laboral con participación activa de los grupos de interés, así como de las tendencias profesionales y del avance disciplinario y tecnológico asociado a la profesión o disciplina.
  - iv. *Eficacia:* se evalúa si el proceso, programa o elemento cumple con los objetivos establecidos para el mismo. Por ejemplo: en *la eficacia del proceso de ingreso*, se evalúa si el proceso implementado conduce a que los estudiantes que ingresan cumplan el perfil de ingreso previamente definido y difundido requerido para los estudiantes del programa; en la eficacia de la formación, se evalúa si, al egresar, el estudiante cumple con el perfil mínimo de egreso mediante el examen de egreso de licenciatura (EGEL).
  - v. *Eficiencia:* se evalúa si el proceso, programa o elemento cumple los objetivos establecidos optimizando los recursos necesarios.

- g. *Estándar de evaluación*: describe el nivel de logro que debe alcanzarse en cada indicador o referente para cumplir con lo que exige cada criterio; es decir, son valores ideales o deseables de un indicador, previamente establecidos por el organismo acreditador y que servirán para ser contrastados con los valores alcanzados por el programa.
- h. *Autoevaluación*: es la reflexión que hace la institución sobre el programa educativo considerando los criterios, indicadores y estándares definidos por CACEI en su marco de referencia.

# CRITERIOS E INDICADORES PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA

---

## PANORAMA GENERAL

### Criterios del Marco de Referencia

Durante el proceso de Autoevaluación el programa educativo deberá analizar y presentar información sobre 30 indicadores distribuidos en seis criterios. Para cada uno de los indicadores se indica su descripción, el estándar, preguntas de autoevaluación y evidencia requerida para sustentar su cumplimiento.

Los 6 criterios de análisis son:

- 1. Personal académico.** Los profesionales que participan como académicos en el programa son suficientes y pertinentes, tienen una combinación adecuada de formación académica y profesional, tienen una distribución adecuada de actividades sustantivas, son evaluados y apoyados para su superación y se involucran en la adecuación del Plan de Estudios.
- 2. Estudiantes.** El programa educativo debe demostrar resultados satisfactorios y de calidad en los procedimientos de admisión, revalidación, seguimiento de la trayectoria escolar, asesoría, tutoría y titulación de los estudiantes en el marco normativo institucional.
- 3. Plan de estudios.** El programa educativo debe tener definidos y publicados sus objetivos educacionales, que deberán ser congruentes con la misión institucional, las necesidades de sus grupos de interés y los criterios del CACEI.
- 4. Valoración y mejora continua.** El programa educativo debe tener un proceso de evaluación sistemática que considere los resultados de la valoración de sus objetivos educacionales, el logro de los atributos de sus egresados y los índices de rendimiento escolar, entre otros, con la participación representativa de sus grupos de interés, que incida en la mejora continua del PE.
- 5. Infraestructura y equipamiento.** El PE debe contar con la infraestructura y equipamiento suficientes, capacidad de acceso a recursos informáticos y servicios bibliotecarios; guías y manuales de uso disponibles, además de un programa de mantenimiento, modernización y actualización, para atender sus propias necesidades.
- 8. Soporte institucional.** El PE debe demostrar que el soporte y liderazgo institucionales se sustentan en procesos de gestión, conducción y dirección eficientes y son adecuados para asegurar su calidad, continuidad, así como proveer un ambiente en el que se logren los resultados de aprendizaje.

## Requisitos para la acreditación del programa

Como se describió anteriormente el proceso de acreditación considera la evaluación de 30 indicadores distribuidos en seis criterios. Cada uno de los indicadores será evaluado de acuerdo a los siguientes niveles de cumplimiento:

1	2	3	4
No se alcanza	Se alcanza parcialmente	Se alcanza, con riesgo de incumplir durante la vigencia de la acreditación	Se alcanza o se supera

El proceso de acreditación puede otorgar dictámenes de entre tres posibles resultados: 1) Acreditado con vigencia de tres años, 2) Acreditado con vigencia de cinco años, o 3) NO acreditado.

Para el caso de dictaminar la *Acreditación*, está podrá otorgarse por cinco o tres años. Para alcanzar la vigencia por cinco años el programa deberá calificar los 30 indicadores en nivel de cumplimiento 3 o 4. La vigencia por tres años será otorgada a los programas educativos que presenten cuatro o menos indicadores evaluados en nivel de cumplimiento 2, siendo los restantes evaluados en nivel 3 o 4; para estos casos la vigencia podrá ser extendida por dos años más si el programa demuestra la mejora de los indicadores evaluados en nivel de cumplimiento 2.

El dictamen de *No Acreditación* será emitido en caso de que el programa evaluado presente 5 indicadores o más en nivel de cumplimiento 2; o que presente un indicador o más evaluados en nivel de cumplimiento 1.

Requisitos para cambiar de estatus de acreditación (de 3 a 5 años)

### Requisitos para cambiar de estatus de acreditación (de 3 a 5 años)

Los programas que alcancen una vigencia de tres años podrán extender la misma por dos años más, si la solicitan durante los primeros 18 meses después de la acreditación del PE. Para estos fines el programa educativo deberá enviar a CACEI una solicitud de extensión de la vigencia en un periodo no menor a un año y no mayor a los 18 meses a partir de la acreditación, la cual deberá estar acompañada por un documento que argumente la mejora así como evidencias que den sustento a la solicitud. La revisión de dicha documentación estará a cargo del Comité de Apelación, el cual revisará las evidencias y argumentaciones. En respuesta a dicha solicitud el comité determinará si ratifica la vigencia a tres años o si otorga la extensión por dos años más. La solicitud de extensión solamente podrá presentarse una única vez y la evaluación de estos casos podrá estar sujeta a una visita de evaluación a la institución para validar la mejora en el programa solicitante. Es importante mencionar que para esta solicitud solamente deberán



presentarse argumentos y evidencias para los indicadores evaluados en el nivel 2, *Alcanza parcialmente*.

## **Políticas, procedimientos y orientaciones de apoyo**

Este documento proporciona a las instituciones lineamientos y apoyo para el llenado del reporte de autoevaluación, buscando sea un apoyo a los académicos que participarán en su llenado y discusión para cada pregunta. Se le adjunta una descripción de las evidencias que deben apoyar la respuesta proporcionada. Cabe señalar que, la argumentación propuesta para cada indicador debe ser objetiva y precisa.

Se describen las cédulas que deben acompañar a la autoevaluación, mismas que deben ser completadas en su totalidad. Asimismo, se anexan documentos de apoyo como son los contenidos mínimos y laboratorios mínimos para cada área de ingeniería, así como un glosario de términos para apoyarlos en la comprensión teórica de algunos términos que pudieran tener diferentes concepciones en el contexto académico.

Otros documentos que es imprescindible consultar y que se encuentran disponibles en el sitio web del CACEI son:

- *Políticas y procedimientos para la acreditación de programas de Ingeniería y Técnico Superior Universitario en áreas de Ingeniería.*
- *Mejora continua orientada por resultados de aprendizaje. Pautas para la aplicación del Marco de Referencia 2018 del CACEI.*
- *Manual para el Llenado de la Autoevaluación* disponible en el portal web del CACEI.
- *Rúbrica para evaluadores*, que puede ser de utilidad también para los programas educativos.

## **CRITERIO 1. PERSONAL ACADÉMICO**

El programa educativo (PE) debe demostrar que los profesionales que participan como académicos son suficientes y pertinentes, tienen una combinación adecuada de formación académica y profesional, tienen una distribución adecuada de actividades sustantivas, son evaluados y apoyados para su superación y se involucran en la adecuación del Plan de Estudios. Se debe contar con procesos de selección, permanencia y retención del personal académico.

### **Indicadores**

- 1.1. Perfil del personal académico
- 1.2. Suficiencia de la planta académica
- 1.3. Distribución de actividades sustantivas
- 1.4. Evaluación y desarrollo del personal académico
- 1.5. Responsabilidad del personal académico con el plan de estudios
- 1.6. Selección, permanencia y retención del personal académico

## Indicador 1.1. Perfil del personal académico

### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa si el perfil de la planta académica, en su conjunto, es adecuado y cuenta con las competencias necesarias de acuerdo con las características y áreas curriculares del PE.

### Estándar

La planta académica del PE, en su conjunto, cuenta con las competencias apropiadas y está dedicada al logro de los atributos del egresado de los estudiantes del mismo, considerando factores tales como:

- El nivel de formación académica de sus miembros.
- La diversidad institucional de los grados académicos, incluso la naturaleza y el alcance de su experiencia profesional.
- Su capacidad para comunicarse eficazmente.
- Su experiencia y competencia en docencia, investigación y práctica del diseño ingenieril.
- Su nivel de productividad, respaldada con publicaciones científicas, de ingeniería y profesionales.
- Su grado de participación en colegios, asociaciones profesionales, científicas, de ingeniería y programas de apoyo a la sociedad.
- Su personal interés por apoyar el plan de estudios y actividades extracurriculares relacionadas con el PE.

### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
<p>1. ¿La combinación de factores de la planta académica del PE es adecuada para el logro de los atributos del egresado?</p> <p>No adecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Poco adecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Adecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Muy adecuada <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar <i>cédula 0</i> en la que se registran, para cada integrante del personal académico, los datos pertinentes respecto a las siguientes características académicas y profesionales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formación académica.</li> <li>2. Diversidad en la formación académica.</li> <li>3. Comunicación efectiva.</li> <li>4. Experiencia y competencia en docencia (sustentada con capacitación docente y resultados de encuestas aplicadas a los alumnos y pares académicos).</li> <li>5. Investigación.</li> <li>6. Práctica del diseño ingenieril.</li> <li>7. Productividad en investigación, desarrollo tecnológico, patente o similar.</li> </ol>

Pregunta	Evidencia
	8. Participación en colegios, asociaciones profesionales, científicas, de ingeniería y programas de apoyo a la sociedad. 9. Participación en actividades extracurriculares relacionadas con el PE. 10. Participación en el análisis y actualización del plan de estudios.
2. ¿Hay equilibrio entre el personal académico, respecto a la antigüedad y la edad? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar <i>cédula 1.1.1</i> , en la que se registran, para cada integrante del personal académico, los datos pertinentes respecto a su antigüedad y edad.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 1.2. Suficiencia de la planta académica

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa si el PE, de acuerdo a sus características y a su matrícula, cuenta con suficientes profesores y éstos tienen las competencias para cubrir todas las áreas curriculares del Plan de Estudios. Debe haber un número suficiente de profesores para permitir niveles adecuados de: a) interacción entre estudiantes y profesores, b) asesoría y tutoría a los estudiantes, c) actividades de servicio, d) desarrollo profesional, e) interacción con representantes de la industria y la profesión, así como con los empleadores de los estudiantes.

#### Estándar

El PE cuenta con una planta académica suficiente y pertinente para atender todas las áreas curriculares del Plan de Estudios. La planta académica tiene las competencias académicas, profesionales y didácticas para permitir niveles adecuados en el desempeño de las actividades sustantivas inherentes a su categoría docente.

### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿El PE cuenta con suficientes profesores para cubrir todas las áreas curriculares del plan de estudios, de acuerdo a sus características y matrícula? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un análisis donde se justifique la suficiencia de la planta académica. Se recomienda utilizar estadística de la población escolar atendida por periodo y una tabla resumen de la planta académica que sustente dicho análisis.
2. ¿Los profesores que atienden el PE tienen las competencias pertinentes para su adecuado desempeño académico? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un análisis donde se justifique la pertinencia de la planta académica. Se recomienda utilizar una tabla resumen de la formación académica y experiencia docente y profesional de los profesores que atienden el PE.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Valoración cualitativa (argumentación)

### Indicador 1.3. Distribución de actividades sustantivas

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa si los profesores de tiempo completo tienen una distribución adecuada de las actividades sustantivas en el contexto del PE.

#### Estándar

Las tareas asociadas a las actividades académicas se distribuyen de manera adecuada a los profesores de tiempo completo.

### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Los profesores de tiempo completo realizan un plan o programa de sus actividades sustantivas para cada periodo o ciclo escolar?	Anexar una muestra representativa de los programas de actividades sustantivas del personal académico de tiempo completo que

<b>Pregunta</b>	<b>Evidencia</b>
<p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>incluya los diversos ejes del plan de estudios (ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada y diseño, etc.).</p>
<p>2. ¿Existe un procedimiento que permite verificar las actividades sustantivas que realizan los profesores de tiempo completo y evaluar sus resultados?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar el procedimiento que se sigue para la verificación de las actividades sustantivas que los profesores de tiempo completo realizan y las evidencias que muestran cómo se evalúan los resultados de esas actividades.</p>
<p>3. ¿Cómo evalúa la distribución de actividades sustantivas para el personal de tiempo completo que participa en el programa?</p> <p>Inadecuada      Poco Adecuada      Adecuada</p> <p><input type="checkbox"/>                      <input type="checkbox"/>                      <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar una descripción fundamentada que justifique su respuesta.</p>
<p>4. ¿Cómo evalúa el grado (nivel) de interacción entre los estudiantes y los profesores?</p> <p>Nulo      Insuficiente      Adecuado</p> <p><input type="checkbox"/>                      <input type="checkbox"/>                      <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar una descripción fundamentada que justifique su respuesta.</p>
<p>5. ¿Cómo evalúa el grado (nivel) de asesoría y de tutoría a los estudiantes?</p> <p>Nulo      Insuficiente      Adecuado</p> <p><input type="checkbox"/>                      <input type="checkbox"/>                      <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar una descripción fundamentada que justifique su respuesta.</p>
<p>6. ¿Cómo evalúa el grado (nivel) de interacción de los profesores con empleadores y practicantes de la profesión?</p> <p>Nulo      Insuficiente      Adecuado</p> <p><input type="checkbox"/>                      <input type="checkbox"/>                      <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar una descripción fundamentada que justifique su respuesta.</p>
<p>7. ¿Cómo evalúa en su conjunto la competencia de la planta académica para favorecer el logro de los objetivos educacionales del PE?</p> <p>Nulo      Insuficiente      Adecuado</p> <p><input type="checkbox"/>                      <input type="checkbox"/>                      <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar un análisis integral de los puntos 1.3.1 al 1.3.7 que justifique su respuesta.</p>

### Valoración

<b>Valoración cuantitativa</b>			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Valoración cualitativa (argumentación)</b>			

## Indicador 1.4. Evaluación y desarrollo del personal académico

### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa si existe y está en operación un sistema integral, continuo, pertinente y eficiente de evaluación de los académicos y está vinculado a la toma de decisiones para el desarrollo del personal académico.

### Estándar

Existe y opera un sistema integral, continuo, pertinente y eficiente de evaluación de los académicos y está vinculado a la toma de decisiones para el desarrollo del personal académico, en el cual se incluye la participación de estudiantes, pares académicos y autoridades.

### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Existe un sistema integral de evaluación y actualización del personal académico? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el documento formal del sistema integral de evaluación del profesorado, los instrumentos utilizados y un reporte de evaluación.
2. ¿El sistema integral de evaluación incluye la participación de: Estudiantes Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Pares académicos Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Autoridades Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar los informes de la última aplicación a cada grupo, en el caso de ser considerados en el sistema.
3. ¿Cómo evalúa el grado (nivel) de desarrollo profesional de los profesores adscritos al programa? Nulo Insuficiente Adecuado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada que justifique su respuesta.
4. ¿Cómo evalúa el grado (nivel) de actualización pedagógica de los profesores que participan en el programa? Nulo Insuficiente Adecuado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada que justifique su respuesta.
5. ¿Cómo evalúa el grado (nivel) de actualización disciplinaria de los profesores que participan en el programa? Nulo Insuficiente Adecuado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada que justifique su respuesta.
6. ¿Los resultados obtenidos de la evaluación del personal académico se incluyen en el	Anexar el programa anual de desarrollo de personal académico, que incluya un análisis

Pregunta	Evidencia
programa de desarrollo del personal académico? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	del impacto de la evaluación en el programa de desarrollo.
7. ¿Se retroalimenta al personal académico después de la evaluación? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar, al menos, tres reportes entregados al profesorado con evidencia de recepción del mismo.
8. ¿Se cuenta con políticas y mecanismos dirigidos al personal académico, asociados a los resultados de su evaluación? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el documento donde se describan estas políticas o mecanismos y cómo es difundido y conocido por el personal académico.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 1.5 Responsabilidad del personal académico con el plan de estudios

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa el rol de la planta académica respecto a: a) la creación, modificación y evaluación de cursos, b) definición y revisión de los objetivos educacionales del PE y los atributos de egreso y c) los resultados del estudiante.

#### Estándar

Existen procesos documentados y apropiados de la o las instancias integradas por personal académico del PE (consejo, comité, academia, o similar), en los que de manera continua y rutinaria se revisan, analizan y toman decisiones, de manera conjunta con la autoridad, relacionadas con: a) la creación, modificación y evaluación de cursos, b) definición y revisión de los objetivos educacionales del PE y los atributos de egreso y c) los resultados del estudiante. Los resultados de estos procesos deben ser utilizados sistemáticamente como contribución para la mejora continua del Plan de Estudios.

## Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Se cuenta con la o las instancias integradas por académicos, que participan en la toma de decisiones de todos los aspectos académicos relevantes del plan de estudios? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el documento oficial de cómo se integran esa o esas instancias de académicos, sus mecanismos de funcionamiento y operación, sus periodos de vigencia y sus niveles de involucramiento y responsabilidad.
2. ¿Se cuenta con registro de las reuniones celebradas, y de los asuntos tratados en ellas, de la o las instancias integradas por personal académico que participa en la toma de decisiones de todos los aspectos académicos relevantes del plan de estudios? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar las actas de las reuniones celebradas por esa o esas instancias, así como la o las agendas de los temas tratados y los acuerdos alcanzados en cada una de ellas. Considerar los últimos tres periodos escolares como mínimo.
3. ¿Se cuenta con documentación probatoria del impacto que han tenido las decisiones de la o las instancias integradas por académicos que participan en la toma de decisiones de todos los aspectos académicos relevantes del plan de estudios? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada señalando el impacto que han tenido las decisiones de esa o esas instancias, de los últimos tres periodos escolares como mínimo. En particular, se espera se proporcione información sobre: la creación, modificación y evaluación de cursos, b) definición y revisión de los objetivos educacionales del PE y los atributos del egresado y c) los resultados del estudiante.

## Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

## Indicador 1.6. Selección, permanencia y retención del personal académico

### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa la existencia y operación de procesos para la selección y permanencia del personal académico, en el que participan pares académicos, y se toma en consideración la experiencia laboral relevante (profesional, docente y de investigación) y los resultados de su evaluación, con el propósito de que la planta académica responda a los perfiles que el Plan de Estudios requiere.



Se evalúa la existencia y uso de mecanismos y recursos para retener a los profesores con buen desempeño y buenos resultados en sus evaluaciones.

### Estándar

El PE cuenta con un proceso institucional transparente para la selección y permanencia de los profesores en el que participan pares académicos y se toma en consideración la formación académica y la experiencia laboral relevante de los candidatos. Así como la existencia de mecanismos y recursos para la retención de los profesores con buen desempeño y buenos resultados en sus evaluaciones.

### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Existe un proceso institucional transparente para la selección de profesores? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar documentación que ejemplifique el proceso para la selección de profesores y sus medios de difusión.
2. ¿El proceso de selección de profesores toma en consideración la formación académica y la experiencia laboral de los candidatos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar ejemplos de la convocatoria para la selección de profesores que describan el perfil requerido para los candidatos.
3. ¿El proceso de selección de profesores considera la realización de un examen de oposición, clase muestra u otros, con la participación de pares académicos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un ejemplo de evidencias, actas de exámenes de oposición, clase muestra u otros, en las cuales se describan los criterios de evaluación de los candidatos.
4. ¿Existe un programa institucional para la retención de los profesores con buen desempeño y buenos resultados en sus evaluaciones? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción de los mecanismos, recursos y resultados del programa institucional para la retención de los profesores calificados del PE.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

## CRITERIO 2. ESTUDIANTES

El PE debe demostrar resultados satisfactorios y de calidad en los procedimientos de admisión, revalidación, seguimiento de la trayectoria escolar, asesoría, tutoría y titulación de los estudiantes en el marco normativo institucional.

### Indicadores

- 2.1. Admisión
- 2.2. Revalidación, equivalencia y reconocimiento de otros estudios
- 2.3. Trayectoria escolar
- 2.4. Asesoría y tutoría
- 2.5. Titulación

### Indicador 2.1. Admisión

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa la existencia de un proceso institucional para la atracción, selección, admisión e inducción de los estudiantes al PE considerando el perfil de ingreso.

#### Estándar

El PE cuenta con un proceso transparente para la atracción, selección, admisión e inducción de los estudiantes al PE considerando el perfil de ingreso.

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Existe un programa promocional del PE que logre la atracción de estudiantes con el perfil de ingreso requerido? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar los documentos promocionales como: trípticos, carteles, anuncios en periódicos y revistas. También se puede dar el vínculo de la página web en donde se haga promoción del PE. Se anexa el análisis del impacto del programa de promoción.
2. ¿Existe un proceso estandarizado para la selección de candidatos tomando en consideración los requisitos de ingreso establecidos por la normatividad del PE? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar los documentos en los que se indiquen claramente los requisitos que debe cubrir el candidato al PE apegándose al perfil de ingreso establecido en la normatividad de la IES. Anexar el análisis del impacto del proceso estandarizado para la selección de candidatos.
3. ¿Existe un proceso transparente, estandarizado y difundido para la admisión de alumnos al PE?	Anexar copia del proceso de admisión de alumnos al PE. En el mismo se deben indicar claramente los requisitos, documentos, pagos y

Pregunta	Evidencia
Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	trámites que el alumno debe realizar, así como el departamento en que los realizará. Anexar el análisis del impacto del proceso transparente, estandarizado y difundido para la admisión de alumnos.
4. ¿Existe y opera un programa de inducción para los alumnos aceptados en el PE? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencias de los eventos de inducción que contemplan la cultura, filosofía y normativa institucional realizados por el PE. Anexar evidencias del grado de satisfacción de los alumnos aceptados al PE con respecto al programa de inducción.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 2.2. Revalidación, equivalencia y reconocimiento de otros estudios

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúan los procesos correspondientes a la normatividad institucional para reconocer los créditos obtenidos en otras instituciones, programas o niveles, transferencia de créditos o estudios de intercambio.

#### Estándar

Existe y opera un proceso para la revalidación, equivalencia y reconocimiento de créditos obtenidos en otras instituciones, programas o niveles, transferencia de créditos o estudios de intercambio.

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Existe y opera un proceso para la revalidación, equivalencia y reconocimiento de créditos obtenidos en otras instituciones, programas o niveles, transferencia de créditos o estudios de intercambio?	Anexar los documentos normativos y evidencias del proceso de revalidación, equivalencia y reconocimiento de créditos obtenidos en otras instituciones, programas o niveles, transferencia de créditos o estudios de intercambio.

Pregunta	Evidencia
Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
2. ¿La información de este proceso está disponible para los grupos de interés del PE? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada del proceso de difusión de los documentos normativos del proceso de revalidación, equivalencia y reconocimientos de créditos obtenidos en otras instituciones, programas o niveles, transferencia de créditos o estudios de intercambio.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 2.3. Trayectoria escolar

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúan las estadísticas y tendencias por cohorte generacional del PE para detectar áreas de oportunidad que incidan en el establecimiento de estrategias de mejora para el desempeño de los estudiantes.

#### Estándar

El PE opera un proceso de seguimiento del avance por cohorte generacional que permite detectar áreas de oportunidad que incidan en el establecimiento de estrategias de mejora para el desempeño de los estudiantes en su plan de estudios, así como el seguimiento a las estadísticas y tendencias de acuerdo con la normatividad del PE considerando índices como: reprobación, rezago, retención, abandono escolar, deserción, eficiencia terminal, eficiencia de titulación, resultados de exámenes integradores (EGEL o similares).

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Existe el seguimiento y análisis de las estadísticas y tendencias por cohorte generacional de acuerdo con la normatividad del	Anexar los análisis de las tablas con los índices de reprobación, rezago, retención, abandono escolar y deserción para al menos las tres últimas cohortes generacionales.

Pregunta	Evidencia
PE que considere índices como: reprobación, rezago, retención, abandono escolar y deserción? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Incluir las estrategias periódicas derivadas de los mismos y los resultados de su implementación.
2. ¿Existen estrategias orientadas a atender las problemáticas de eficiencia terminal y de titulación? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencias y el análisis de resultados de las estrategias implementadas para incrementar la eficiencia terminal y de titulación, tales como cursos de niveles superiores, EGEL o similares, entre otros.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 2.4. Asesoría y tutoría

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúan programas institucionales, servicios, actividades de asesoría y tutoría que apoyen a los estudiantes en su avance en el plan de estudios.

#### Estándar

El PE cuenta con programas institucionales, servicios, actividades de asesoría y tutoría que apoyen a los estudiantes en su avance en el plan de estudios con el objetivo de mejorar la retención y eficiencia terminal del PE.

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Existe y opera un programa de tutorías que apoye a los estudiantes en su avance en el plan de estudios con el objetivo de mejorar los índices de retención y eficiencia terminal del programa? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada del programa de tutorías y el análisis de sus resultados en la retención y eficiencia terminal de los estudiantes del PE.  Incluir evidencias que consideren una muestra representativa de las fichas de identificación o registro de alumnos y de los reportes del programa de tutorías por cohorte generacional.

Pregunta	Evidencia
2. ¿Existe y opera un programa de asesorías académicas que apoye a los estudiantes en su avance en el plan de estudios con el objetivo de disminuir los índices de reprobación de los cursos del PE? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada del programa de asesorías académicas y el análisis de sus resultados en la disminución de los índices de reprobación de los cursos del PE.
3. ¿Existe y opera un programa de servicios médicos y psicológicos que apoye a los estudiantes en su avance en el plan de estudios con el objetivo de mejorar el índice de retención? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada de los servicios médicos y psicológicos proporcionados al alumnado, por cohorte generacional.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 2.5. Titulación

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúan los procesos y políticas para el egreso y titulación de los estudiantes.

#### Estándar

El PE cuenta y opera un proceso transparente, documentado y difundido de las políticas establecidas por la institución para el egreso y titulación de sus estudiantes. La institución debe comprobar que los egresados han cumplido con los requisitos de titulación establecidos.

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Existe un proceso claro y difundido que da a conocer los requisitos y el procedimiento para el egreso y la titulación? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el documento normativo del proceso de egreso y titulación manejado por la institución, el reglamento de titulación y las evidencias de su difusión y la eficiencia de su uso.
2. ¿Existe un análisis de la eficacia de las diferentes opciones de titulación?	Anexar el análisis de la eficacia de las opciones de titulación.

Pregunta		Evidencia
Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### CRITERIO 3. PLAN DE ESTUDIOS.

El PE debe tener definidos y publicados sus objetivos educacionales, que deberán ser congruentes con la misión institucional, las necesidades de sus grupos de interés y los criterios del CACEI.

#### Indicadores

- 3.1. Grupos de interés del PE
- 3.2. Pertinencia
- 3.3. Organización curricular
- 3.4. Congruencia entre los objetivos educacionales del PE y la misión de la institución
- 3.5. Atributos del egresado
- 3.6. Flexibilidad curricular

#### Indicador 3.1. Grupos de interés del PE

##### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa que el PE tenga identificados y definidos los sectores específicos de la sociedad a los cuales va dirigido; así como las necesidades que sus egresados pueden atender.

##### Estándar

El PE tiene institucionalmente definidos los grupos de interés, así como los mecanismos y estrategias de análisis e incorporación de los elementos relevantes para la mejora continua del mismo.

## Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Se han identificado y documentado institucionalmente los distintos grupos de interés, cuya información es relevante, para la mejora continua del PE? <p style="text-align: center;">Sí <input type="checkbox"/>                      No <input type="checkbox"/></p>	Anexar un documento que enliste y justifique la inclusión de los grupos de interés definidos para la evaluación y seguimiento del PE.
2. De los grupos de interés identificados, ¿cuáles tienen participación?	Anexar una descripción fundamentada donde se describa la participación de los distintos grupos de interés, sustentada con actas o documentos formales.
3. ¿Los objetivos educativos del PE reflejan las necesidades de los grupos de interés? <p style="text-align: center;">Sí <input type="checkbox"/>                      No <input type="checkbox"/></p>	Anexar una descripción fundamentada que justifique la congruencia entre las necesidades de los grupos de interés y los objetivos educativos del PE.

## Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

## Indicador 3.2. Pertinencia

### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa si el PE responde actualmente a las necesidades regionales, estatales o nacionales, considerando el análisis del campo laboral, el seguimiento de egresados, las opiniones de empleadores y grupos de interés, las tendencias profesionales, así como el avance disciplinario y tecnológico; si cuenta con un proceso de revisión sistemática, donde participen los grupos de interés para asegurar su pertinencia y congruencia con las necesidades, la misión de la institución y la de la unidad académica donde opera.

### Estándar

El PE debe contar con una revisión sistemática de la información de los grupos de interés, que dé respuesta a las necesidades actuales de formación del egresado sustentado en estudios diversos, por ejemplo de seguimiento de egresados y opiniones de empleadores, así como su congruencia con la misión de la Institución y la de la Unidad Académica donde opera.



### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Se cuenta con un proceso sistemático de revisión que incorpore al PE la información relevante aportada por los grupos de interés? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar la metodología de diseño y evaluación curricular, que incluya el procedimiento y la participación de los distintos actores. Debe incluir evaluación interna y externa, así como la periodicidad de las acciones.
2. ¿Los objetivos educacionales del PE son definidos en forma clara? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada donde se justifique cómo los objetivos del PE responden a las necesidades detectadas.
3. ¿Los objetivos educacionales del PE son difundidos al público? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencia de que los objetivos educacionales del programa son difundidos hacia el interior y el exterior de la institución.
4. ¿El PE opera un proceso formal y sistemático que permite obtener y analizar periódicamente la opinión de los egresados? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar los dos últimos análisis sobre la opinión de los egresados.
5. ¿El PE opera un proceso formal y sistemático que permite obtener y analizar periódicamente la opinión de empleadores? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar los dos últimos estudio de opinión de los empleadores y su análisis.
6. ¿El PE opera un proceso formal y sistemático que incluye estudios de necesidades del campo laboral para sustentar sus modificaciones curriculares? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar estudios, procedimientos o estrategias que evidencien que las nuevas necesidades identificadas y validadas por los grupos de interés son incorporadas en la mejora del PE.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 3.3. Organización curricular

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa si el PE satisface los requerimientos específicos considerando los siguientes ejes, y sus respectivas características:

**Ciencias básicas.-** Entendidas como una sólida formación del estudiante, al dotarlo del conjunto de conocimientos y habilidades que aborden el estudio de conceptos y soluciones teóricas de problemas relacionados con las ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología para ciertas disciplinas) y desarrollen en el estudiante las herramientas y habilidades matemáticas, lógico espaciales y de razonamiento para predecir y escudriñar escenarios, el análisis de datos y la comprensión de los fenómenos químicos y físicos que le permitan el análisis y la resolución de problemas de ingeniería; debe abarcar un mínimo de 800 horas bajo la conducción de un académico.

**Ciencias de la ingeniería.-** Entendidas como el conjunto de herramientas técnicas y metodológicas provenientes de distintas disciplinas que permitan la solución de problemas de ingeniería básica y que requieren para su consecución el manejo adecuado de las ciencias básicas y una apreciación de los elementos importantes de otras disciplinas de la ingeniería; debe abarcar un mínimo de 500 horas bajo la conducción de un académico.

**Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería.-** Estas dos áreas, en conjunto, deben tener al menos 800 horas, considerando los siguientes mínimos:

**Ingeniería aplicada.-** Entendida como el conjunto de conocimientos y habilidades que implican la aplicación de las matemáticas y ciencias de la ingeniería a problemas prácticos de la disciplina; debe abarcar al menos 250 horas bajo la conducción de un académico.

**Diseño en ingeniería.-** Entendido como la integración de matemáticas, ciencias naturales, ciencias de la ingeniería y estudios complementarios para el desarrollo de elementos, sistemas y procesos para satisfacer necesidades específicas. Este es un proceso creativo, interactivo y abierto, sujeto a las limitaciones que puede regirse por normas o legislación en diversos grados dependiendo de la disciplina. Pueden referirse a factores económicos, de salud, de seguridad, ambientales, sociales u otros aspectos interdisciplinarios. Debe abarcar al menos 250 horas bajo la conducción de un académico.

Esto significa que las 300 horas para completar las 800 horas que requieren estas dos áreas en su conjunto, se pueden distribuir entre sí considerando las necesidades y acentuaciones del PE.

**Ciencias sociales y humanidades.-** Conjunto de disciplinas que buscan desarrollar habilidades humanísticas, éticas, sociales e individuales que aborden el estudio de filosofías, teorías, conceptos y soluciones elementales enfocadas al análisis de la problemática social y humanística del mundo actual globalizado. Debe abarcar como mínimo 200 horas bajo la conducción de un académico.

**Ciencias económico administrativas.-** Conjunto de conocimientos y habilidades de las disciplinas económicas y administrativas útiles para comprender el impacto del entorno económico en los proyectos de ingeniería para planificar, organizar, gestionar, dirigir y controlar proyectos y procesos así como evaluar e interpretar los resultados. Debe abarcar como mínimo 200 horas bajo la conducción de un académico.

**Cursos complementarios.-** Conjunto de conocimientos y habilidades que contribuyen a la formación de ingenieros. Incluye idiomas, comunicación oral y escrita, desarrollo sustentable, impacto de la tecnología en la sociedad, cuidado del medio ambiente, ética profesional, etc. Debe abarcar como mínimo 100 horas bajo la conducción de un académico.

La guía de autoestudio se debe integrar estableciendo los puntos que debe evidenciar del plan de estudios: retícula, programa de los cursos, ubicación en cada área.

### Estándar

El PE considera en su estructura curricular las áreas y características definidas por el CACEI.

### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿El Plan de Estudios del PE cumple con los ejes, y sus respectivas características, definidos por el CACEI? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar las <i>cédulas 3.3.1 a y 3.3.1 b</i> , así como el análisis de la congruencia con los seis ejes y la distribución en horas por eje. Anexar mapa curricular oficial (autorizado y registrado en la Dirección General de Profesiones).
2. ¿Se cuenta con la descripción de los programas de las distintas unidades de aprendizaje, cursos o asignaturas? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar la <i>cédula 3.3.2</i> , para todos los programas de asignatura, unidades de aprendizaje o cursos identificando su naturaleza (obligatoria u optativa) y un análisis de fortalezas y debilidades identificadas que considere los requisitos establecidos por CACEI en la <i>cédula</i> .
3. ¿Se cuenta con una estructura curricular definida donde se establezca el trayecto que los estudiantes pueden seguir en su formación? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar la estructura curricular con una descripción de los trayectos que los distintos estudiantes pueden seguir de acuerdo a sus propias características (seriación, flexibilidad, entre otros) así como el proceso que se sigue para la revisión del cumplimiento.
4. ¿Se cuenta con un proceso institucional que revise en forma periódica el logro de los objetivos de los cursos, asignaturas o unidades de aprendizaje? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el proceso de revisión del cumplimiento de los objetivos de los cursos, asignaturas o unidades de aprendizaje; así como la evidencia de su uso en el último período escolar.

## Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 3.4. Congruencia entre los objetivos educativos del PE y la misión de la institución

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa si los objetivos educativos del PE son congruentes con la misión de la institución.

#### Estándar

Los objetivos educativos del PE están definidos, publicados, evaluados y son congruentes con la misión institucional y de la unidad académica donde se ubica el PE.

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Los objetivos educativos están definidos y publicados? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencia de que los objetivos educativos del PE son difundidos hacia el interior y el exterior de la institución.
2. ¿Los objetivos educativos son congruentes con la misión institucional y de la unidad académica? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada que describa cómo es que los objetivos educativos del programa son consistentes con la misión de la institución y la de la unidad académica donde opera.

## Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

## Indicador 3.5. Atributos del egresado

### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa si los atributos del egresado del PE están definidos, difundidos, evaluados y si son congruentes con los objetivos educativos. Los atributos a desarrollar en el egresado deben incluir o ser equivalentes a los siguientes:

Capacidad de:

1. Identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería.
2. Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas.
3. Desarrollar y conducir una experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.
4. Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias.
5. Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados, que consideren el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.
6. Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.
7. Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.

### Estándar

Los atributos de egreso del PE están definidos, publicados y se evidencia el logro de los mismos, los cuales deben ser congruentes con los objetivos educativos e incluir o ser equivalentes a los atributos del egresado establecidos por el CACEI (revisar Anexo 1).

### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Los atributos de los egresados están definidos y publicados? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencia de que los atributos del egresado del programa son difundidos hacia el interior y el exterior de la institución.
2. ¿Los atributos de los egresados del PE son congruentes con los objetivos educativos del mismo? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada de cómo los atributos de los egresados del programa es consistente con los objetivos educativos del mismo. Describir también cómo el logro de los atributos al egreso, prepara a los egresados del

Pregunta	Evidencia
	programa para cumplir con los objetivos educativos del mismo. Anexar <i>cédula 3.5.2</i> .
3. ¿Los atributos de los egresados del PE incluyen o son equivalentes a los siete atributos deseables del ingeniero, señalados en el indicador 3.5 del Marco de Referencia 2018?  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada que describa cómo los atributos de los egresados del programa incluyen o son equivalentes a los siete atributos mínimos listados en el indicador 3.5. Anexar <i>cédula 3.5.3</i> . En caso de ser necesario, justificar la equivalencia entre los atributos del PE y los señalados en este indicador.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 3.6. Flexibilidad curricular

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa que el PE incorpore y reconozca el uso de modalidades de enseñanza-aprendizaje no convencionales, cursos optativos, la inclusión curricular de la práctica profesional, el servicio social y las visitas a las empresas; así como actividades derivadas de la movilidad estudiantil, aprobadas en otras instituciones nacionales y extranjeras, siempre y cuando éstas aporten al logro de los atributos del egresado del PE.

#### Estándar

El PE incorpora al menos tres estrategias que hacen que sea flexible y responda a las necesidades de formación de los estudiantes considerando los atributos del egresado.

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿En su diseño curricular el PE integra estrategias o esquemas que faciliten la incorporación del avance científico y tecnológico al mismo?	Anexar evidencias de la existencia del proceso para la integración de distintas estrategias definidas en el currículo para incorporar el avance científico y tecnológico (cursos optativos,

Pregunta	Evidencia
Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	participación de expertos del sector productivo, cursos en el sector productivo, entre otras).
2. ¿El PE permite el uso de modalidades no convencionales para el desarrollo de los distintos cursos, asignaturas o unidades de aprendizaje? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencia de que en su operación el PE utiliza modalidades de aprendizaje no convencionales que apoyan al estudiante en su proceso de formación (cursos tutoriales, en línea, a distancia, de verano, entre otros).
3. ¿En su diseño el PE incorpora de manera curricular o cocurricular las prácticas profesionales o estancias en el sector productivo de incidencia? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencias del reconocimiento institucional de la formación a través de la práctica profesional supervisada en el sector productivo de incidencia.
4. ¿El PE cuenta con políticas institucionales que faciliten su flexibilidad? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencias del proceso normado donde se identifique el reconocimiento de las distintas estrategias utilizadas para darle flexibilidad al PE.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

## CRITERIO 4. VALORACIÓN Y MEJORA CONTINUA

El PE (PE) debe tener un proceso de evaluación sistemática que considere los resultados de la valoración de sus objetivos educacionales, el logro de los atributos de sus egresados y los índices de rendimiento escolar, entre otros, con la participación representativa de sus grupos de interés, que incida en la mejora continua del PE.

### Indicadores

- 4.1. Evaluación de los objetivos educacionales del programa.
- 4.2. Evaluación y logro de los atributos del egresado.
- 4.3. Valoración de los índices de rendimiento escolar.
- 4.4. Mejora continua.

## Indicador 4.1. Evaluación de los objetivos educacionales del programa

### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa que el PE cuente con un proceso documentado y sistemático, que involucra a grupos colegiados y a representantes de los grupos de interés del PE para la revisión periódica del logro de los objetivos educacionales y para asegurar su pertinencia.

### Estándar

El PE opera un proceso documentado y sistemático que involucra a grupos colegiados y a representantes de los grupos de interés del PE para la revisión periódica del logro de los objetivos educacionales y para asegurar su pertinencia.

### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Existe un proceso formal de evaluación periódica de los objetivos educacionales del programa con participación de grupos colegiados y representantes de los grupos de interés? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencias de la existencia de un proceso de evaluación periódica de los objetivos del PE con la participación de representantes de grupos colegiados y grupos de interés del mismo. Por ejemplo, actas o minutas de reuniones de evaluación, acuerdos y seguimiento de los mismos, entre otras.
2. Las conclusiones u observaciones del análisis del resultado de la evaluación periódica, ¿se utilizan para hacer recomendaciones con el fin de mejorar el proceso de evaluación, los objetivos educacionales y el cumplimiento de las metas establecidas? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencias de que los acuerdos o conclusiones de las reuniones de evaluación han generado acciones específicas de mejora del programa. Estas acciones pueden incluir cambios o mejoras de los objetivos educacionales, su forma de valoración, sus indicadores, sus metas, entre otras.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			





## Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 4.3. Valoración de los índices de rendimiento escolar

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa que el PE tenga procesos adecuados y documentados para medir y analizar los índices de rendimiento escolar tales como: reprobación, rezago, retención, abandono escolar, deserción, eficiencia terminal, eficiencia de titulación, resultado de exámenes integradores, etc., para establecer acciones de intervención para la mejora del PE.

#### Estándar

El PE tiene definidos y en operación procesos adecuados para medir y los analizar índices de rendimiento escolar tales como: reprobación, rezago, retención, abandono escolar, deserción, eficiencia terminal, eficiencia de titulación, para establecer acciones de intervención para la mejora del PE.

La eficiencia terminal deberá ser calculada en base a 1.5 veces la duración del plan de estudios.

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Se miden y analizan adecuada y sistemáticamente los índices de rendimiento escolar mencionados en este criterio? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada y evidencia que explique y muestre que estos índices de rendimiento escolar se miden y analizan adecuada y sistemáticamente para el PE. <i>Anexar cédula 4.3.1.</i>
2. ¿Se tienen resultados de exámenes integradores (pruebas estandarizadas nacionales similares a los EGEL)? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada que describa si los alumnos del programa participan en exámenes integradores estandarizados a nivel nacional y se presentan y discuten los resultados.
3. ¿Se utilizan los resultados para dar seguimiento al programa? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada que describa el proceso de vigilancia y seguimiento a estos indicadores, e incluir quién o quiénes son los responsables.

Pregunta	Evidencia
4. ¿Se utilizan las conclusiones u observaciones del análisis del resultado de los índices de rendimiento escolar para implementar acciones de intervención con el fin de mejorar el PE? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencias de las acciones de intervención para la mejora del PE.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 4.4. Mejora continua

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa que el PE tenga definido un proceso sistemático de evaluación con la participación de grupos colegiados y representantes de los grupos de interés, apoyado en los resultados obtenidos en la valoración de los objetivos educacionales, los atributos del egresado, los índices de rendimiento escolar, e información adicional.

Se evalúa que el PE utilice los resultados del proceso de evaluación para definir estrategias, planes y acciones específicas que contribuyan a la mejora continua del mismo en términos del logro de sus objetivos educacionales, el logro de los atributos del egresado, los índices de rendimiento escolar y otros indicadores definidos.

#### Estándar

El PE tiene definido y en operación un proceso formal y sistemático para la revisión periódica de sus resultados, el cual toma en cuenta los resultados de la valoración de sus objetivos educacionales, atributos del egresado, índices de rendimiento escolar y otros indicadores; además de involucrar grupos colegiados relacionados con el programa, así como a representantes de los grupos de interés del PE.

El PE tiene uno o más ciclos de mejora claramente definidos y documentados como un resultado de la evaluación periódica.

## Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Se tiene definido un proceso formal de evaluación periódica y mejora continua del PE? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencia de la definición clara de un proceso de evaluación periódica del PE para su mejora continua. Anexar <i>cédula 4.4.1.</i>
2. ¿En este proceso se utilizan los resultados de la valoración de los objetivos educacionales y los atributos del egresado del programa? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada que describa si en el proceso de evaluación se utilizan los resultados de la valoración de objetivos educacionales del programa y atributos del egresado. Se explica cómo se utilizan dichos resultados.
3. ¿En el proceso participan grupos colegiados relacionados con el programa y representantes de los grupos de interés del programa? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencia de la participación de los grupos colegiados del programa y de los representantes de los grupos de interés del programa en el proceso de evaluación.
4. ¿El proceso de evaluación y mejora continua se encuentra en operación? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencia que muestre que el proceso de evaluación y mejora continua está en operación.
5. ¿Se tiene al menos un ciclo cerrado de mejora donde se pueda visualizar la implementación completa del proceso de mejora continua? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencia de resultados de al menos un ciclo cerrado de mejora continua, que explique cómo los resultados de la evaluación se reflejan en acciones de mejora del programa.

## Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

## CRITERIO 5. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

El PE debe contar con la infraestructura y equipamiento suficientes, condiciones de seguridad, capacidad de acceso a recursos informáticos y servicios bibliotecarios; guías y manuales de uso disponibles, además de un programa de mantenimiento, modernización y actualización, para atender sus propias necesidades.

## Indicadores

- 5.1. Aulas, laboratorios, cubículos y oficinas de apoyo
- 5.2. Recursos informáticos
- 5.3. Centro de Información
- 5.4. Manuales de uso y seguridad
- 5.5. Mantenimiento, modernización y actualización

### Indicador 5.1. Aulas, laboratorios, cubículos y oficinas de apoyo

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa la suficiencia y estado de uso de las instalaciones, considerando: a) Aulas, laboratorios y talleres de acuerdo con la matrícula escolar, el área de conocimiento, la modalidad didáctica y el tipo de asignatura; b) Cubículos de trabajo y convivencia para el personal académico; c) Espacios para oficinas de apoyo y el desarrollo de eventos y actividades culturales y deportivas; d) Accesibilidad a la infraestructura para personas con capacidades diferentes.

#### Estándar

**Aulas.-** El número de aulas y sus características son congruentes para atender las necesidades del PE, considerando la matrícula y el modelo educativo, así como el mobiliario en cantidad y estado adecuado.

**Laboratorios.-** Los laboratorios y talleres que apoyan al PE son suficientes, considerando los estándares establecidos por el CACEI; cuentan con el equipamiento y manuales adecuados y operan con las medidas de seguridad e higiene establecidas por las normas vigentes, así como el mobiliario en cantidad y estado adecuado.

**Cubículos y otros espacios de trabajo para profesores.-** Los cubículos y espacios para el trabajo de los profesores son suficientes y funcionales para permitir a la planta académica realizar sus actividades sustantivas, así como el mobiliario en cantidad y estado adecuado.

**Instalaciones deportivas, culturales y académicas.-** Las instalaciones deportivas, culturales y académicas son suficientes para atender la matrícula y apoyan la formación integral de los estudiantes, así como el mobiliario en cantidad y estado adecuado.

**Otros espacios de apoyo y servicio a la comunidad educativa.** Las instalaciones de apoyo y servicio a la comunidad educativa son suficientes, funcionales y cumplen con las normas de seguridad, higiene, señalética y accesibilidad vigentes, así como el mobiliario en cantidad y estado adecuado.

## Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
<p>1. Las características de las aulas son:</p> <p>Suficiencia                      Sí <input type="checkbox"/>                      No <input type="checkbox"/></p> <p>Iluminación                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Ventilación                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Aislamiento del ruido                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Equipo audiovisual                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Mobiliario                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Accesibilidad                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Conectividad                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Higiene                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p><i>Cédula 5.1.1</i></p>	<p>Anexar la justificación del porqué se asignaron cada una de las calificaciones en los rubros de la <i>a</i> a la <i>i</i>.</p> <p>Nota: Accesibilidad, ver glosario.</p> <p>Replicar la <i>cédula 5.1.1</i> para cada uno de los tipos de aula que inciden en el PE.</p>
<p>2. ¿Los laboratorios y talleres que atienden al PE cumplen con los estándares establecidos por el CACEI?</p> <p style="text-align: center;">Sí <input type="checkbox"/>                      No <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar un análisis comparativo entre lo requerido por el CACEI y lo utilizado en la operación del PE.</p> <p>Anexar <i>cédula 5.1.2.</i> para cada laboratorio que da servicio al PE.</p>
<p>3. Las características de los laboratorios y talleres son:</p> <p>Suficiencia                      Sí <input type="checkbox"/>                      No <input type="checkbox"/></p> <p>Funcionalidad                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Seguridad                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Aislamiento del ruido                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Mobiliario                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Accesibilidad                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Conectividad                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Higiene                      Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/></p> <p>Equipo audiovisual</p> <p style="text-align: center;">Adecuada <input type="checkbox"/>                      Inadecuada <input type="checkbox"/>                      No Aplica <input type="checkbox"/></p> <p><i>Cédula 5.1.3</i></p>	<p>Anexar la justificación del porqué se asignaron cada una de las calificaciones en los rubros de la <i>a</i> a la <i>i</i>.</p> <p>Nota: Accesibilidad, ver glosario.</p> <p>Replicar la <i>cédula 5.1.3</i> para cada uno de los laboratorios que inciden en el PE.</p>
<p>4. ¿Los cubículos y espacios para el trabajo de la planta académica son suficientes y funcionales?</p> <p style="text-align: center;">Sí <input type="checkbox"/>                      No <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar la descripción y análisis de las características y situación general de los cubículos y de los espacios de trabajo de la planta académica que participa en el PE. En este análisis es necesario considerar el mobiliario, disponibilidad, conectividad, accesibilidad, seguridad e higiene.</p>
<p>5. ¿Existen espacios pertinentes para realizar actividades que apoyen el desarrollo integral de los estudiantes?</p> <p style="text-align: center;">Sí <input type="checkbox"/>                      No <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar la descripción y el análisis de las características y situación general de los espacios destinados a la realización de actividades académicas, deportivas y</p>

Pregunta	Evidencia
	culturales para los estudiantes que participan en el programa.
6. ¿Los espacios de apoyo y servicio a la comunidad educativa son suficientes y funcionales? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar la descripción y análisis de las características y de la situación general de los espacios de apoyo y servicio a la comunidad educativa. En este análisis es necesario considerar la cafetería, instalaciones hidrosanitarias, jardines, áreas comunes, accesibilidad, entre otros
7. Se cuenta con acciones para el aseguramiento de la calidad y la mejora continua de las aulas, laboratorios, cubículos y oficinas de apoyo? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada que describa el análisis y las acciones implementadas para la mejora continua.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 5.2. Recursos informáticos

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa la existencia y suficiencia de los recursos informáticos que incluyen: equipos de cómputo, la capacidad de acceso simultáneo, la conectividad y software básico y especializado ya sea libre o con licencia, la actualización de los mismos y el soporte técnico, tomando en cuenta las características y la matrícula del PE.

#### Estándar

El PE cuenta con los recursos informáticos suficientes y adecuados tomando en cuenta sus características y matrícula.

## Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Los recursos informáticos son suficientes y adecuados para atender las características y matrícula del PE? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el análisis actual entre la oferta de recursos informáticos (equipos de cómputo, la capacidad de acceso simultáneo, la conectividad y software básico y especializado ya sea libre o con licencia) y las necesidades que demanda el PE en sus distintos cursos, asignaturas o unidades de aprendizaje.
2. ¿Los equipos de cómputo son suficientes y satisfacen las necesidades de sus usuarios? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el documento formal y las estadísticas que sustenten el nivel de uso y grado de satisfacción de los usuarios en relación con los equipos de cómputo.
3. ¿La conectividad es suficiente y satisface las necesidades de sus usuarios? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el documento formal y las estadísticas que sustenten el nivel de uso y grado de satisfacción de los usuarios en relación con la conectividad.
4. ¿El software básico y especializado es suficiente, actualizado y satisface las necesidades de sus usuarios? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el documento formal y las estadísticas que sustenten el nivel de uso y grado de satisfacción de la comunidad educativa en relación con el software requerido por el PE (básico y especializado ya sea libre o con licencia y su actualización).
5. ¿Es oportuno, suficiente y adecuado el soporte técnico que requieren los recursos informáticos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un análisis del grado de satisfacción de los usuarios del soporte técnico.
6. ¿Se cuenta con acciones para el aseguramiento de la calidad y la mejora continua de los recursos informáticos? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una narrativa que describa el análisis y las acciones implementadas para la mejora continua.

## Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			



## Indicador 5.3. Centro de información

### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa la existencia de servicios suficientes, adecuados y eficaces de un Centro de Información en apoyo a los objetivos del PE, en particular su capacidad de atención a usuarios; así como la actualidad y disponibilidad de los recursos de información.

### Estándar

El PE cuenta con los servicios suficientes, adecuados y eficaces de un Centro de Información para atender las necesidades y el logro de los objetivos educacionales del PE. Cuenta con el personal e infraestructura actualizada considerando el avance tecnológico para dar atención pertinente a la comunidad académica del PE.

### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
<p>1. ¿Los servicios del Centro de Información, físicos y remotos, son suficientes, adecuados y eficaces para satisfacer las necesidades del PE?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar el análisis que considere el grado de satisfacción entre la oferta de servicios del Centro de Información actual y las necesidades de los estudiantes y profesores del PE en sus distintos cursos, asignaturas o unidades de aprendizaje. Este análisis deberá estar apoyado en las diferentes encuestas aplicadas a los usuarios (préstamos en sala y domicilio, atención a solicitudes de adquisición, respuesta a las necesidades de disponibilidad y acceso remoto, entre otras).</p>
<p>2. ¿Se cuenta con acciones para el aseguramiento de la calidad y un plan de mejora continua de estos servicios?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar el catálogo del acervo de los recursos de información disponibles en forma impresa o electrónica.</p> <p>Incluir la capacidad y horario de atención a los alumnos del PE.</p>
<p>3. ¿Existe uso, conformidad y aceptación de los servicios bibliotecarios por parte de los estudiantes del PE?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar la encuesta de satisfacción de atención a los alumnos del PE.</p>
<p>4. ¿Existe vigencia y actualidad científica-tecnológica de los recursos de información pertinente al PE?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>Anexar correlación del acervo de recursos de información vs las referencias bibliográficas en los programas de estudio del PE.</p>

## Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 5.4. Manuales de uso y seguridad

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa la existencia, vigencia y disponibilidad de guías y manuales para el uso apropiado de las herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios disponibles. En estos documentos se deben enfatizar los aspectos de seguridad de los usuarios, equipos, espacios y planes de contingencia.

#### Estándar

Se cuenta con guías y manuales para el uso apropiado y seguro de las diferentes herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios disponibles, estrategias o métodos seguidos para dar la orientación adecuada a los usuarios; así como planes de contingencia para las diferentes instalaciones y equipos.

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Se cuenta con las guías y manuales de uso para las herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios para atender las necesidades del PE? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un análisis y una relación de las guías y de los manuales de uso de herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios que están relacionados con el programa. Considerar la disponibilidad y vigencia de los mismos.
2. ¿Las guías y manuales incluyen los aspectos de seguridad de los usuarios, equipos y espacios? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar muestras de que esto se cumple tanto en las guías como en los manuales de uso de las herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios relacionados con el programa.
3. ¿Se cuenta con una estrategia clara y eficiente para dar capacitación a los usuarios sobre el manejo y uso seguro de las herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios relacionados con el programa?	Anexar el documento donde se describe el procedimiento para llevar a cabo la orientación de los estudiantes. Se incluyen listados de alumnos que han sido debidamente preparados

Pregunta	Evidencia
Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	para hacer uso de herramientas, equipos y laboratorios.
4. ¿Existen planes de contingencia para el caso de accidentes o siniestros en instalaciones o equipos que están relacionados con el programa? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar los planes de contingencia para dar respuesta a los principales tipos de accidentes y eventos que se pueden presentar tanto en equipos como en instalaciones relacionadas con el programa.
5. ¿Se dan a conocer y ponen en práctica de manera periódica los planes de contingencias a la comunidad académica? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar evidencias de que se da a conocer de manera periódica a la comunidad académica el plan de contingencias y de la realización de simulacros.
6. ¿Se cuenta con acciones para el aseguramiento de la calidad y la mejora continua de los planes de contingencia? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción fundamentada que fundamente el análisis y las acciones implementadas para la mejora continua.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 5.5. Mantenimiento, modernización y actualización

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa la existencia y cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e instalaciones, así como de un programa de actualización o modernización de los mismos.

#### Estándar

Existencia y cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e instalaciones, así como un programa de actualización o modernización de los mismos.

### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿El PE cuenta con programas de mantenimiento? Preventivo Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Correctivo Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el documento formal de validación de los mantenimientos preventivos y correctivos en el PE, signados por la autoridad correspondiente.
2. ¿El PE cuenta con programas de actualización o modernización de equipos e instalaciones? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el documento formal de validación del programa de actualización o modernización de equipos e instalaciones del PE, signados por la autoridad correspondiente.
3. ¿Los programas de mantenimiento, actualización o modernización de equipos e instalaciones cuentan con fechas programadas y fechas de cumplimiento? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar, al menos, un reporte de cumplimiento de los programas de mantenimiento, actualización o modernización de los equipos e instalaciones, con evidencia de recibido del mismo por parte de la autoridad correspondiente.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

## CRITERIO 6. SOPORTE INSTITUCIONAL

El PE debe demostrar que el soporte y liderazgo institucionales se sustentan en procesos de gestión, conducción y dirección eficientes y son adecuados para asegurar su calidad, continuidad, así como proveer un ambiente en el que se logren los resultados de aprendizaje.

### Indicadores

- 6.1. Liderazgo institucional
- 6.2. Servicios institucionales
- 6.3. Recursos financieros
- 6.4. Personal de apoyo

## Indicador 6.1. Liderazgo institucional

### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa que el PE cuente con una estructura organizacional, normatividad y liderazgo institucional, que den certidumbre a toda la comunidad administrativa, académica y estudiantil sobre las políticas y reglamentos en operación; así como los documentos de planeación que permitan tomar decisiones, evaluar y dar seguimiento al desarrollo y mejora del PE.

Además se evalúa que el responsable del PE cuente con un perfil afín al mismo. Deberá demostrar capacidad para tomar iniciativa, gestionar, convocar, promover, incentivar y evaluar el PE de manera eficaz y eficiente.

### Estándar

El PE cuenta con una estructura organizacional, normatividad vigente y liderazgo institucional, que dan certidumbre a toda la comunidad administrativa, académica y estudiantil sobre las políticas y reglamentos en operación; así como los documentos de planeación que permiten tomar decisiones, evaluar y dar seguimiento al desarrollo y mejora del PE.

### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Existe una estructura organizacional claramente definida que apoye la operación eficaz del PE? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar la estructura organizacional y una narrativa de su funcionamiento en relación con la operación del PE.
2. ¿Existe una normativa que defina las funciones para cada puesto descrito en la estructura organizacional, así como los derechos y obligaciones de los integrantes de la comunidad? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un documento formal donde se describan las funciones para cada puesto descrito en la estructura organizacional, así como los derechos y obligaciones de los integrantes de la comunidad.
3. El PE, la unidad académica y la institución cuentan con planes de desarrollo articulados y coherentes? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar los planes de acción o desarrollo en los que se incuya la misión, valores, principios, visión, políticas, programas y estrategias que orienten el desarrollo del programa y mostrar evidencias de su difusión, de la forma en que se les da seguimiento y cómo se evalúan.
4. ¿El coordinador o responsable del PE tiene una formación académica o experiencia afín al programa y cuenta con las competencias para la gestión académica? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar curriculum vitae en extenso del coordinador o responsable del PE que incluya documentos probatorios.
5. ¿Existe algún mecanismo sistematizado para conocer el nivel o grado de aceptación que el PE	Anexar evidencias de la aplicación del mecanismo y resultados sobre el nivel de aceptación del PE y de sus egresados en el entorno.

Pregunta	Evidencia
y sus egresados tienen en los diversos sectores del entorno? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 6.2. Servicios institucionales

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa si el PE cuenta con los servicios institucionales de apoyo, académicos y administrativos, que sean suficientes, oportunos y eficaces para el logro de sus objetivos educacionales.

#### Estándar

Se cuenta con servicios institucionales de apoyo, académicos y administrativos suficientes, oportunos y eficaces para el logro de los objetivos educacionales del PE.

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿El PE ofrece al estudiante los apoyos académicos como tutoría, asesorías académicas, orientación y consejo? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un documento de análisis que cuente con evidencias de la operación de los servicios de apoyo académico a los estudiantes y su impacto en la mejora de los indicadores del PE.
2. ¿El PE ofrece al estudiante los apoyos administrativos que facilitan su ingreso, permanencia, egreso y titulación? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un documento de análisis que cuente con evidencias de la operación de los servicios de apoyo administrativo a los estudiantes y su impacto en la mejora de los indicadores del PE. Se incluye control escolar, titulación, tesorería, becas, servicio social, bolsa de trabajo, prácticas profesionales, entre otros.
3. ¿El PE ofrece al estudiante los servicios: médico, salud integral y bienestar?	Anexar un documento de análisis que cuente con evidencias de la operación de los servicios de

Pregunta	Evidencia
Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	salud y bienestar para los estudiantes y su impacto en la mejora de los indicadores del PE.
4. ¿El PE se vincula con los distintos sectores utilizando diversas estrategias para fortalecer la formación del estudiante? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un documento de análisis que cuente con evidencias de la operación de las diversas estrategias para fortalecer la formación del estudiante y su impacto en la mejora de los indicadores del PE. Se incluye servicios de vinculación y extensión a través de los resultados de las acciones derivadas de los convenios.
5. ¿El PE cuenta con un mecanismo que favorece la toma de decisiones considerando información relevante obtenida de los diversos servicios de apoyo institucionales? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un análisis y evidencias del impacto de los diversos servicios de apoyo institucionales.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 6.3. Recursos financieros

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa si los recursos financieros del PE son suficientes para el logro sus objetivos.

#### Estándar

El PE cuenta con los recursos financieros suficientes para lograr sus objetivos.

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿Los recursos financieros disponibles son suficientes para la operación y mejora del PE? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un análisis con evidencias de los recursos financieros asignados para la operación y mejora de PE que fueron ejercidos de acuerdo con las necesidades del PE.

Pregunta	Evidencia
2. ¿Se obtienen recursos adicionales al presupuesto ordinario que se aplican al PE? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar un análisis con evidencias de que los recursos adicionales favorecen el desarrollo del PE. Se incluyen actividades de patronato, proyectos de vinculación, servicios de extensión, cuotas, servicios profesionales, entre otros.

### Valoración

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

### Indicador 6.4. Personal de apoyo

#### ¿Qué se evalúa?

Se evalúa si se tiene personal de apoyo suficiente y capacitado para desarrollar actividades de soporte que aseguren, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de los objetivos y metas del PE.

#### Estándar

El personal de apoyo es suficiente y capacitado para desarrollar actividades de soporte que aseguren, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de los objetivos y metas del PE.

#### Preguntas y evidencias

Pregunta	Evidencia
1. ¿El PE es apoyado por un conjunto suficiente y capacitado de personas que facilitan el logro de los atributos de egreso? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar una descripción de las actividades de las áreas de apoyo y su impacto en logro de los atributos de egreso del PE. Se incluye personal de las áreas de laboratorio, talleres, consultorios, oficinas, servicios de biblioteca, apoyo psicológico, orientación profesional, servicio médico, servicios escolares, actividades culturales y deportivas, entre otras.



Pregunta	Evidencia
2. ¿Se cuenta con mecanismos que permitan conocer el grado de satisfacción de la comunidad académica del PE con los servicios de apoyo? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Anexar el análisis de la información obtenida de los mecanismos para conocer el grado de satisfacción de los usuarios con los servicios de apoyo.

**Valoración**

Valoración cuantitativa			
NO SE ALCANZA	SE ALCANZA PARCIALMENTE	SE ALCANZA, CON RIESGO DE INCUMPLIR DURANTE LA VIGENCIA DE LA ACREDITACIÓN	SE SUPERA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valoración cualitativa (argumentación)			

# CÉDULAS

---

A continuación se describen los requerimientos de información de las cédulas que pueden descargarse del sitio web del CACEI. En forma previa a la realización de la evaluación, es importante descargar la versión más actualizada. Esta descripción no debe sustituir la lectura cuidadosa de las instrucciones que contiene cada una de ellas.

## **Criterio 1. Personal Académico**

- Cédula 0, registrar para cada integrante del personal académico, los datos pertinentes respecto a su formación académico, diversidad en la formación académica, comunicación efectiva, experiencia y competencia en docencia, investigación, práctica del diseño, práctica del diseño ingenieril, productividad en investigación, desarrollo tecnológico, patente o similar, participación en colegios, asociaciones profesionales, científicas, de ingeniería y programas de apoyo a la sociedad, participación en actividades extracurriculares relacionadas con el PE, participación en el análisis y actualización del plan de estudios.
- Cédula 1.1.1, registrar para cada integrante del personal académico, los datos pertinentes respecto a su formación académica, tipo de contratación, antigüedad, capacitación en docencia, participación en asociaciones profesionales, carga de cursos impartidos y evaluación docente.

## **Criterio 3. Plan de estudios**

- Cédulas 3.3.1 a, 3.3.1 b y Resumen de las cédulas 3.3.1.a y 3.3.1b, registrar la organización curricular de los cursos, asignaturas o unidades de aprendizaje por área y tipo de horas (teóricas o prácticas).
- Cédula 3.3.2, identificar y registrar para todos los programas de asignatura, unidades de aprendizaje o cursos: su naturaleza (obligatoria u optativa) y un análisis de fortalezas y debilidades identificadas que considere los requisitos establecidos por CACEI en el formato.
- Cédula 3.5.2, registrar el mapeo de los atributos de egreso del PE con sus objetivos educacionales.
- Cédula 3.5.3, registrar en caso de ser necesario justificar la equivalencia entre los atributos del PE y los señalados por el CACEI.

## **Criterio 4. Valoración y Mejora Continua**

- Cédulas 4.2.1, 4.2.1 a y 4.2.1 b, registrar para cada atributo del egresado del programa, cómo se mapea dentro del plan de estudios, qué herramientas o instrumentos de valoración se utilizan, qué indicadores se definen para valorarlo, la frecuencia de valoración y las metas de cumplimiento que se esperan lograr.
- Cédulas 4.3.1, registrar los índices de rendimiento escolar por cohorte.

- Cédulas 4.4.1, registrar el plan de mejora que contemple metas, acciones, resultados esperados, plazos para su cumplimiento y responsables como parte de su proceso de evaluación periódica y mejora continua.

#### **Criterio 5. Infraestructura y Equipamiento**

- Cédulas 5.1.1, registrar las características de cada uno de los diferentes tipos de aulas.
- Cédulas 5.1.2, registrar el equipamiento para cada uno de los laboratorios que dan servicio al PE. Sólo se listan los equipos de laboratorio que están asociados a las prácticas, simulaciones o actividades que realizan los estudiantes y profesores del PE evaluado.
- Cédulas 5.1.3, registrar las características de cada uno de los diferentes laboratorios que dan servicio al PE.

## ANEXO 1: CONTENIDOS MÍNIMOS PARA LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA.

---

### A) DESCRIPCIÓN DE PLAN DE ESTUDIOS Y CRITERIOS DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR

#### **Duración del plan de estudios:**

Se debe especificar la duración total del plan de estudios, que en ningún caso, puede ser inferior al equivalente en tiempo de instrucción, a nivel universitario, de 2600 horas. Para actividades que no son exposiciones, laboratorios, tutorías o talleres, tales como proyectos de investigación, pasantías y/o prácticas en la industria, la institución debe reportar el equivalente en horas bajo supervisión de un facilitador, indicando el procedimiento empleado para tal cálculo.

El Consejo de Acreditación puede considerar situaciones que se aparten de este enfoque y esta metodología, siempre que se presente una justificación documentada convincente que las respalde y que evidencie que está en progreso un proceso de innovación en la enseñanza de la Ingeniería acorde con el Modelo Educativo y Académico declarado por la Institución.

#### **Componentes mínimos del currículo**

Los contenidos de las Unidades de Aprendizaje o asignaturas del plan de estudios para una licenciatura en ingeniería, impartida en una IES nacional, para efectos de evaluación se agrupan en siete categorías:

*Ciencias básicas, mínimo 800 horas; Ciencias de la Ingeniería: mínimo 500 horas; Diseño en Ingeniería: mínimo 250 horas e Ingeniería aplicada, con un mínimo de 250 horas pero la combinación de ambas no debe ser menor, a 800 horas. Ciencias sociales y humanidades mínimo 200 horas; ciencias económicas administrativas, para atender las necesidades de administración, finanzas, gobernanza, entre otras con un mínimo de 200 horas y Cursos complementarios: mínimo 100 horas.*

#### **Ciencias básicas**

Incluye matemáticas para nivel superior universitario, física y química con trabajo práctico en el laboratorio y biología con laboratorio para las bioingenierías. En el caso de matemáticas, incluyendo al menos, los temas correspondientes a álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, probabilidad, estadística y análisis numérico. El mínimo debe ser de 800 horas.

#### **Ciencias de la ingeniería**

Las ciencias de la Ingeniería implican aplicar las matemáticas y las ciencias naturales al análisis y solución de problemas prácticos. Involucran el desarrollo de técnicas numéricas o matemáticas, así como el modelaje, la simulación y procesos experimentales. Estos contenidos deben ser

pertinentes con el “estado del arte” de la profesión, y pueden incluir varios de los siguientes aspectos, según corresponda a la naturaleza de cada disciplina: resistencia de materiales, termodinámica, mecánica de fluidos, mecánica de sólidos, circuitos eléctricos, sistemas electrónicos, control automático, ciencias ambientales, mecánica de suelos, ciencias de la computación, fenómeno de transporte, ciencias de los materiales, aerodinámica y geotecnia.

Se debe favorecer también, la inclusión de contenidos de otras profesiones de la Ingeniería, distintos de los propios del programa, que posibiliten la valoración y la exposición a la perspectiva multidisciplinaria. Se debe propiciar, en el desarrollo de los contenidos de ciencias de la Ingeniería, que el programa esté al nivel del “estado del arte” en la utilización de las herramientas de ingeniería pertinentes. Debe asegurarse una adecuada experiencia de laboratorio, como complemento de los aspectos teóricos de las asignaturas en la que se tenga presente la instrucción en principios, normas y procedimientos de seguridad

## **Diseño en Ingeniería**

El diseño en Ingeniería integra las matemáticas, las ciencias naturales, las ciencias de la Ingeniería y las ciencias sociales en orden de desarrollar elementos, sistemas y procesos, para satisfacer necesidades específicas. Es un proceso creativo, interactivo y de final abierto, sujeto a las restricciones que imponen estándares, regulaciones, factores económicos, de salud, de seguridad, ambientales o de la sociedad, según corresponda. El plan de estudios debe culminar con una experiencia significativa de diseño, que sea relevante, que integre los conocimientos y habilidades adquiridas durante todo el proceso de formación y en la que se posibilite la exposición de los estudiantes a los conceptos de trabajo en equipo y administración de proyectos. Esta experiencia debe ser supervisada por un profesor habilitado para el ejercicio profesional de la Ingeniería. Para CACEI, el resultado de aprendizaje debe consistir en la generación de un producto o proceso, la mejora del mismo o la adecuación a un contexto diferente.

## **Ingeniería aplicada**

Integra la aplicación de las ciencias básicas, ciencias de la ingeniería considerando el contexto social, económico y ambiental en la solución de problemas de ingeniería, cuidando el cumplimiento de normas, el impacto social, económico y ambiental así como haciendo uso de las herramientas tecnológicas aplicables. El programa educativo en su fase final debe buscar que los estudiantes elaboren un proyecto terminal que integre los ejes del plan de estudios y atienda la solución de problemas reales del contexto en un escenario real.

## **Ciencias sociales y humanidades**

El plan de estudios debe orientarse al desarrollar en el estudiante una conciencia social del impacto de las soluciones técnicas tanto de diseño como de ingeniería aplicada. En esta categoría, se atienden problemas de México asociados a la ingeniería, ética, legislación y normas, así como

temáticas asociadas a las relaciones de trabajo e interpersonales y se adquieren las bases para analizar el impacto social de una solución técnica de ingeniería.

### **Ciencias económicas administrativas**

El plan de estudios debe contar con un eje de unidades de aprendizaje que se orienten a desarrollar las competencias del egresado para administrar, gestionar, evaluar los resultados, planear y negociar un proyecto de ingeniería así como para administrar personal. Incluye herramientas de planeación, administración, costos unitarios, mercadotecnia, ingeniería económica, entre otras que permiten determinar la viabilidad económica de un proyecto así como el impacto del mismo.

### **Cursos complementarios**

En el plan de estudios también se desarrollan temáticas y actividades asociadas al fortalecimiento de las competencias blandas tan importantes para un profesional en ingeniería. En esta categoría se incorporan cursos como hábitos de estudio, cursos sello declarados en algunas IES, creatividad, emprendimiento, entre otros.

## B) ATRIBUTOS DE EGRESO DEL CACEI PARA PROGRAMAS EDUCATIVOS DE INGENIERÍA Y SU CONTEXTO INTERNACIONAL.

Los atributos de los egresados se definen como: “(...) conjunto de resultados individuales evaluables, que son los componentes indicativos del potencial del graduado para adquirir la competencia para la práctica profesional” (IEA, 2013). El programa educativo objeto de evaluación, debe demostrar la efectividad y pertinencia de las políticas, sistemas de seguimiento y acciones que realiza para la evaluación y la demostración del logro de los atributos en el proceso formativo de los graduados.

A continuación se presentan diagramas conceptuales para cada uno de los atributos de egreso, que tienen como propósito contribuir a:

- La fundamentación de la equivalencia de los programas educativos que buscan la acreditación del CACEI.
- La alineación de los aprendizajes a lo largo de los currículos.
- Al trabajo deliberativo colegiado de los profesores y estudiantes.

Estos diagramas presentan dominios, subdominios, objeto de trabajo y precisiones en función de las variantes de este. Además se describen los campos de conocimiento en que se fundamentan y las herramientas y conceptos que se aplican en terminos generales.

**Atributo 1. Identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería.**

**Modelo conceptual del atributo 1** **1** **Identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería**

Dominios  
 Subdominios  
 Objeto  
 Precisiones en función de las variantes del objeto  
 Precisiones en función de los recursos cognitivos que se movilizan: Conocimientos, habilidades, disposiciones, herramientas, etc.





## Atributo 2. Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas

Modelo  
conceptual  
del atributo

2

Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas.

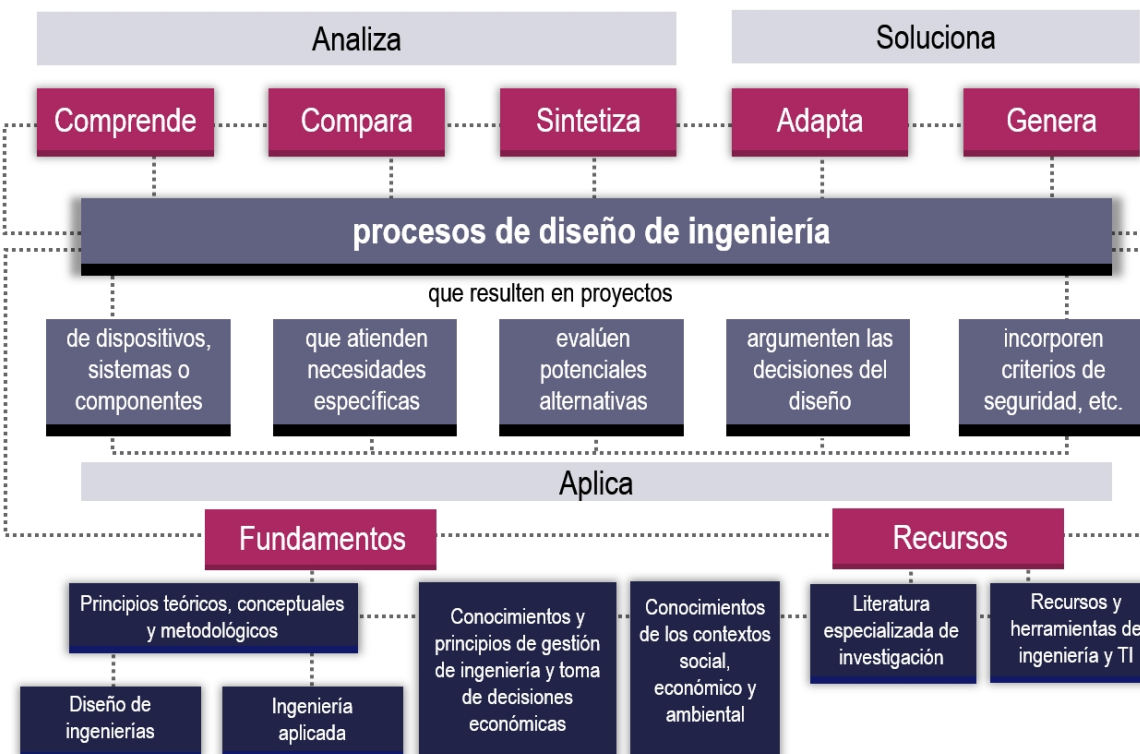
Dominios

Subdominios

Objeto

Precisión de los descriptores en función de las variantes del objeto

Precisiones en función de los recursos cognitivos que se movilizan: Conocimientos, habilidades, disposiciones, herramientas, etc.



**Atributo 3. Desarrollar y conducir una experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.**

**Modelo conceptual del atributo 3** **Desarrollar y conducir una experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.**

Dominios  
Subdominios  
Objeto  
Precisiones en función de las variantes del objeto  
Precisiones en función de los recursos cognitivos que se movilizan: Conocimientos, habilidades, disposiciones, herramientas, etc.

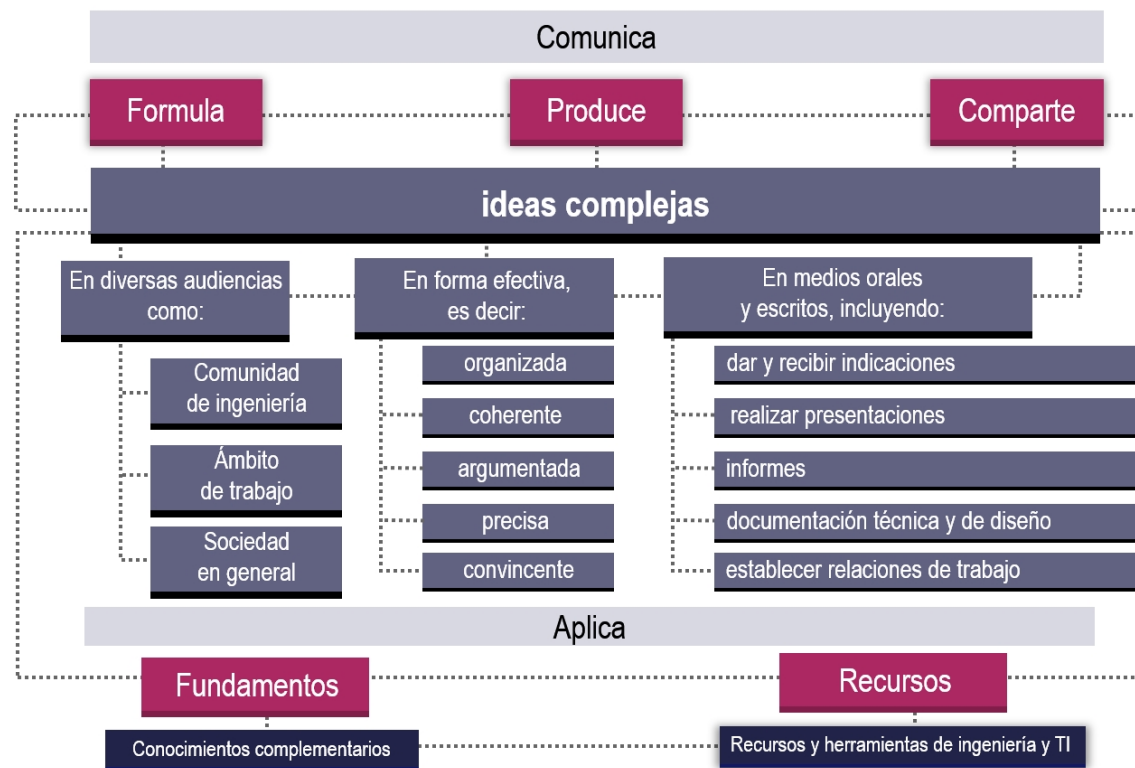


## Atributo 4. Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias.

# Modelo conceptual del atributo 4 Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias

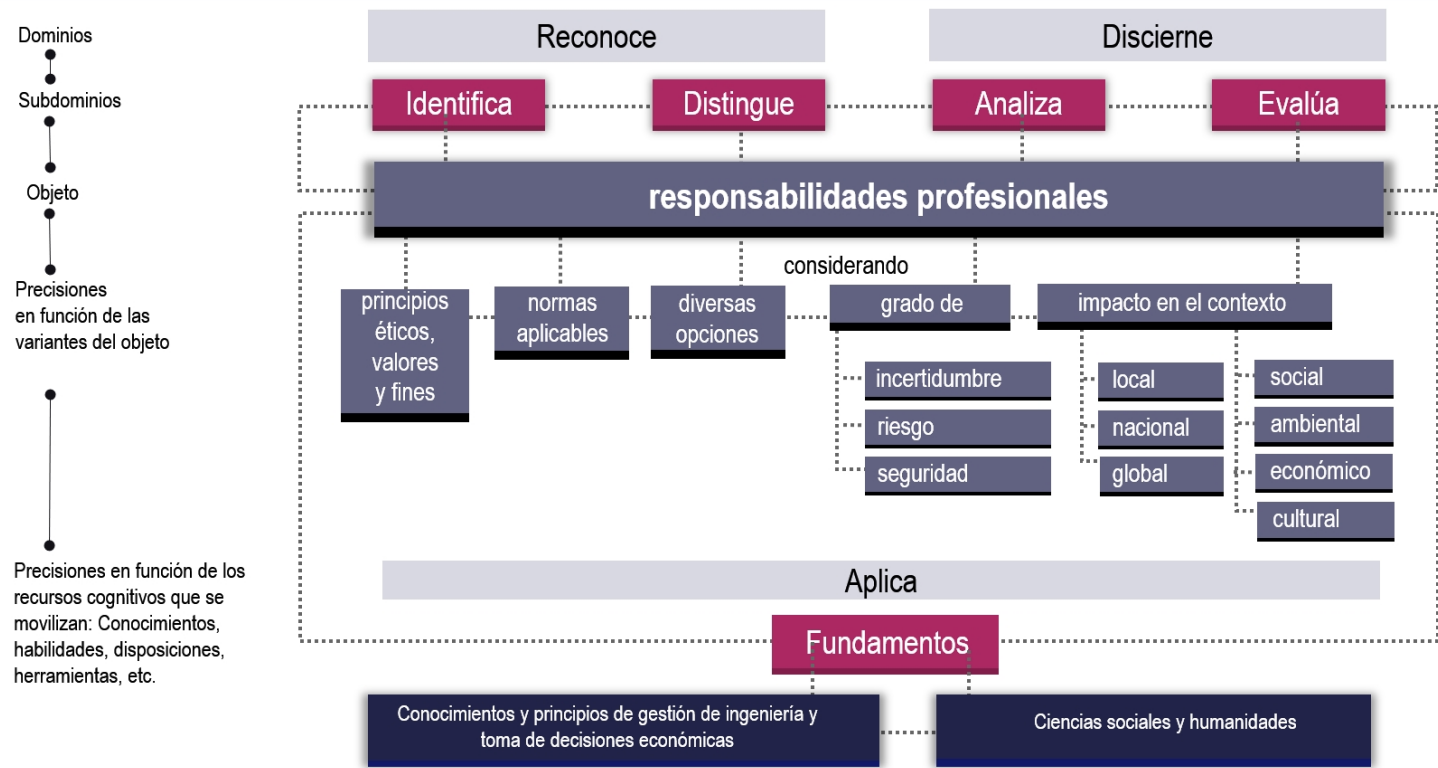
Dominios  
●  
Subdominios  
●  
Objeto  
●  
Precisiones en función de las variantes del objeto

Precisiones en función de los recursos cognitivos que se movilizan: Conocimientos, habilidades, disposiciones, herramientas, etc.



**Atributo 5. Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados, que consideren el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.**

**Modelo conceptual del atributo 5 Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados, que consideren el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.**

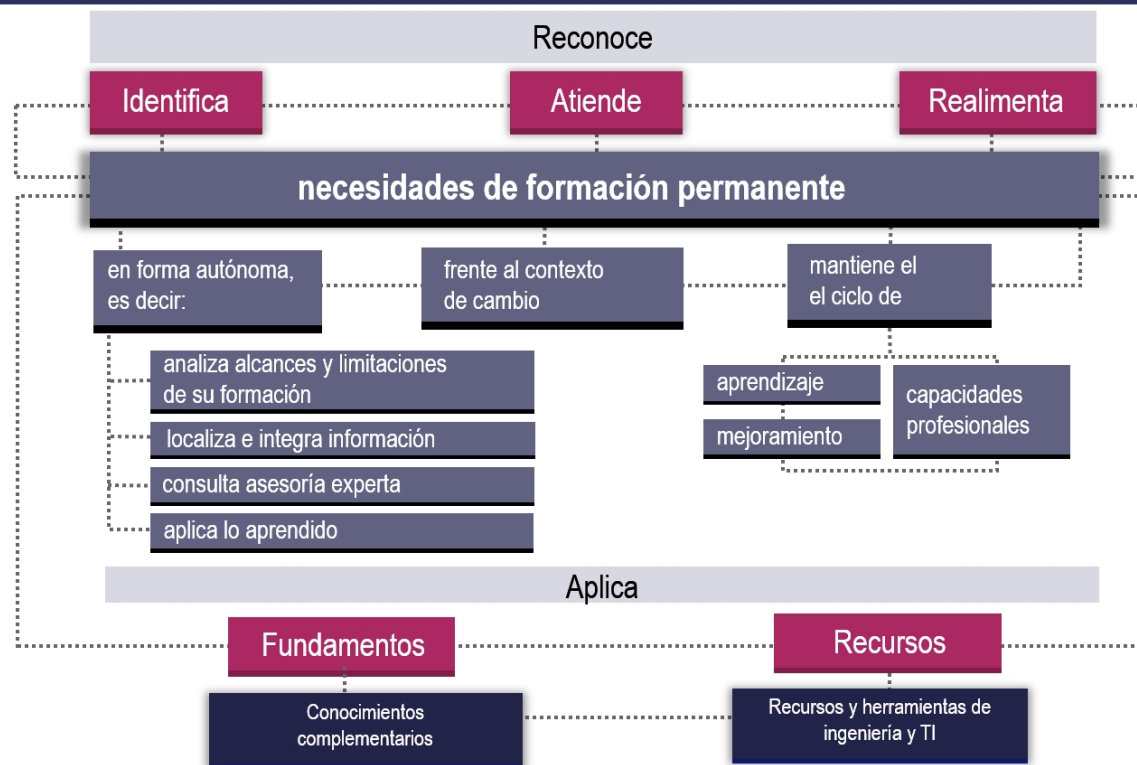


**Atributo 6. Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.**

Modelo conceptual del atributo **6** Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.

Dominios  
●  
Subdominios  
●  
Objeto  
●  
Precisiones  
en función de las  
variantes del objeto

Precisiones en función de los  
recursos cognitivos que se  
movilizan: Conocimientos,  
habilidades, disposiciones,  
herramientas, etc.

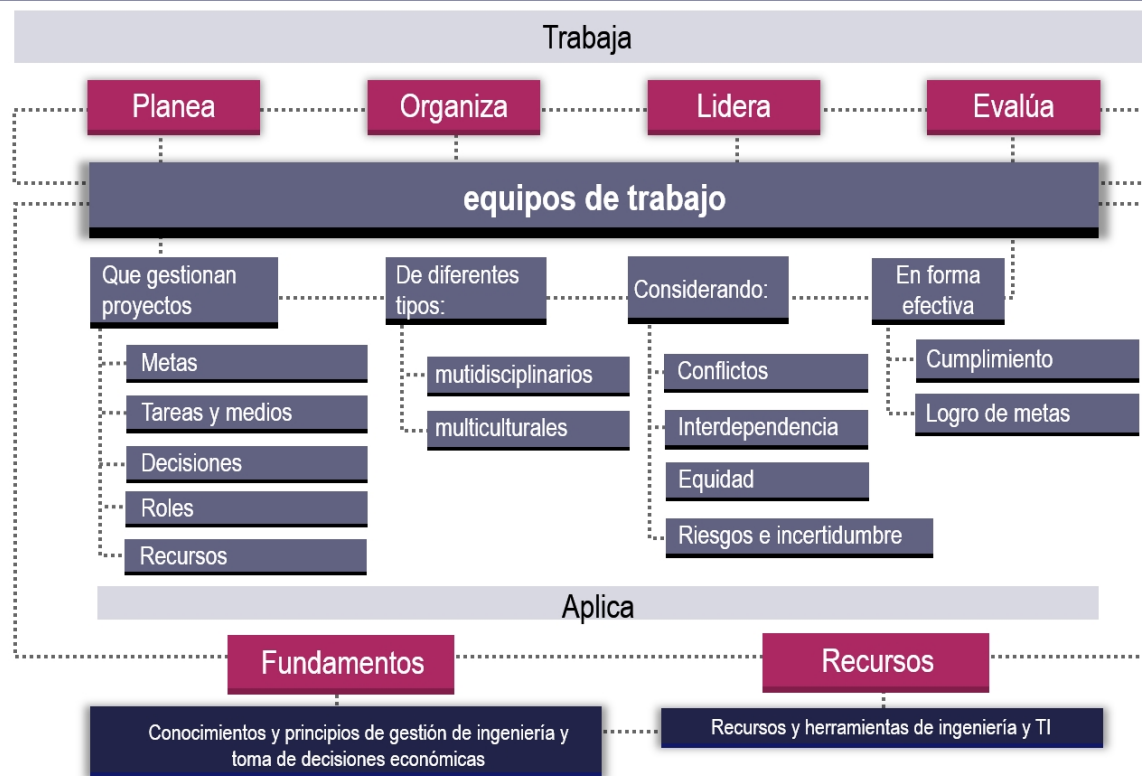


**Atributo 7. Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.**

**Modelo conceptual del atributo 7 Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.**

Dominios  
●  
Subdominios  
●  
Objeto  
●  
Precisiones en función de las variantes del objeto

Precisiones en función de los recursos cognitivos que se movilizan: Conocimientos, habilidades, disposiciones, herramientas, etc.



## Análisis comparativo de Atributos de Egreso del CACEI y del Washington Accord

Uno de los criterios clave para la integración del CACEI en el Washington Accord es la equivalencia de los atributos de egreso y de las áreas del conocimiento que incluye la formación en ingeniería. Para fundamentar dicha equivalencia, el CACEI hizo un cuidadoso análisis de estos aspectos que se presentan a continuación. A continuación se presenta el el análisis de todos y cada uno de los atributos del CACEI. Al final se presentan los cuadros síntesis sobre la equivalencia sustancial.

<b>Atributos de egreso del Washington Accord</b>	
<b>Conocimientos de Ingeniería</b>	<b>WA1:</b> Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias naturales, fundamentos de ingeniería y de una especialidad de ingeniería como se especifica en WK1 - WK4 respectivamente para la resolución de problemas de ingeniería complejos.
<b>Análisis de Problemas:</b> Complejidad del análisis	<b>WA2:</b> Identifica, formula, investiga literatura y analiza problemas de ingeniería complejos alcanzando conclusiones fundamentadas en los principios básicos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería (WK1 - WK4).
<b>Diseño/ desarrollo de soluciones:</b> Amplitud y singularidad de los problemas de ingeniería, p.ej., el grado de originalidad de los problemas y en el que las soluciones han sido previamente identificadas o incluidas en códigos	<b>WA3:</b> Diseña soluciones para los problemas de ingeniería complejos y diseña sistemas, componentes o procesos que satisfacen necesidades específicas considerando debidamente la salud pública y las consideraciones de seguridad, cultura, sociedad, y ambientales (WK5).
<b>Investigación:</b> Amplitud y profundidad de la investigación y la experimentación	<b>WA4:</b> Conduce estudios de problemas complejos usando conocimientos basados en investigaciones (WK8) y métodos de investigación, incluyendo diseño de experimentos, análisis e interpretación de datos y síntesis de la información para producir conclusiones válidas.
<b>Uso de Herramientas Modernas:</b> Nivel de comprensión de la herramienta apropiada	<b>WA5:</b> Crea, selecciona y utiliza técnicas, recursos y herramientas modernas de ingeniería y de TI apropiadas, incluyendo la predicción y el modelamiento de problemas de ingeniería complejos, comprendiendo las limitaciones de las herramientas (WK6).
<b>El Ingeniero y la Sociedad:</b> Nivel de conocimientos y responsabilidad	<b>WA6:</b> Aplica razonamiento sustentado en un conocimiento del contexto para evaluar los aspectos sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las responsabilidades que conllevan la práctica como ingeniero profesional y la solución de problemas de ingeniería complejos (WK7).

<b>Atributos de egreso del Washington Accord</b>	
<b>Medio Ambiente y Sustentabilidad:</b> Tipo de soluciones	<b>WA7:</b> Comprende y evalúa la sustentabilidad y el impacto del trabajo profesional en ingeniería en la solución de problemas de ingeniería complejos, en los contextos social y ambiental (WK7).
<b>Ética:</b> Comprensión y nivel de la practica	<b>WA8:</b> Aplica principios éticos y se compromete con la ética y las responsabilidades profesionales y las normas de la práctica de la ingeniería (WK7).
<b>Trabajo Individual y en Equipo:</b> Rol y diversidad del equipo	<b>WA9:</b> Se desenvuelve eficazmente como individuo y como miembro o líder en equipos diversos, y en entornos multidisciplinarios.
<b>Comunicación:</b> Nivel de comunicación según el tipo de actividades realizadas	<b>WA10:</b> Se comunica eficazmente en actividades de ingeniería complejas con la comunidad de ingeniería y con la sociedad en general; tales como el ser capaz de comprender y redactar informes eficaces y documentación de diseño, hacer presentaciones eficaces, y dar y recibir instrucciones claras.
<b>Gestión de Proyectos y Finanzas:</b> Nivel de gestión requerido para diferentes tipos de actividad	<b>WA11:</b> Demuestra conocimiento y comprensión de los principios de gestión de ingeniería y la toma de decisiones económicas, y aplica éstos a su propio trabajo, como miembro y líder de un equipo, para gestionar proyectos en entornos multidisciplinarios.
<b>Aprendizaje Permanente:</b> Preparación y profundidad del aprendizaje permanente	<b>WA12:</b> Reconoce la necesidad y tiene la preparación y capacidad para dedicarse a un aprendizaje autónomo y permanente en el amplio marco de los cambios tecnológicos, a lo largo de la vida.

Fuente: Atributos de egreso y competencias profesionales. Versión 3. 21 de junio 2013. *International Engineering Alliance*: <http://www.ieagreements.org> . Traducción del Acuerdo de Lima, 2020.



Síntesis de la equivalencia de los atributos de egreso del CACEI y del Washington Accord												
Atributos de egreso de CACEI	Atributos de egreso de la IEA para el Washington Accord											
	WA1	WA2	WA3	WA4	WA5	WA6	WA7	WA8	WA9	WA10	WA11	WA12
1. Identificar, formular y <b>resolver problemas de ingeniería complejos</b> aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería.	X	X			X							
2. Aplicar, analizar y sintetizar procesos <b>de diseño de ingeniería</b> que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas.			X		X							
3. Desarrollar y conducir una <b>experimentación adecuada</b> ; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.				X								
4. <b>Comunicarse</b> efectivamente con diferentes audiencias.										X		
5. Reconocer sus <b>responsabilidades éticas y profesionales</b> en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados, que consideren el <b>impacto</b> de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.						X	X	X			X	
6. Reconocer la necesidad permanente de <b>conocimiento adicional</b> y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.												X
7. Trabajar efectivamente en <b>equipos</b> que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.									X		X	
Atributos de egreso de la WA-IEA												
WA1. Conocimiento de ingeniería.	WA5. Uso de herramientas modernas.				WA9. Trabajo individual y en equipo.							
WA2. Análisis de problemas.	WA6. Ingeniería y sociedad.				WA10. Comunicación.							
WA3. Diseño/ desarrollo de soluciones.	WA7. Medio ambiente y sostenibilidad.				WA11. Gestión de proyectos y finanzas.							
WA4. Investigación.	WA8. Ética.				WA12. Aprendizaje permanente.							

<b>Áreas de conocimientos del CACEI</b>				
<b>Área</b>	<b>Horas</b>	<b>Contenidos</b>		
<b>Ciencias básicas</b>	<b>800 mínimo</b>	Sólida formación del estudiante, al dotarlo del conjunto de conocimientos y habilidades que aborden el estudio de conceptos y soluciones teóricas de problemas relacionados con las ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología para ciertas disciplinas) y desarrollen en el estudiante las herramientas y habilidades matemáticas, lógico espaciales y de razonamiento para predecir y escudriñar escenarios, el análisis de datos y la comprensión de los fenómenos químicos y físicos que le permitan el análisis y la resolución de problemas de ingeniería.		
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>500 mínimo</b>	Conjunto de herramientas técnicas y metodológicas provenientes de distintas disciplinas que permitan la solución de problemas de ingeniería básica y que requieren para su consecución el manejo adecuado de las ciencias básicas y una apreciación de los elementos importantes de otras disciplinas de la ingeniería.		
<b>Áreas de Ingeniería</b>	<b>Totales, distribuidas en:</b>	<b>800 mínimo</b>	Las áreas de Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería en conjunto deben tener al menos 800 horas, considerando los siguientes mínimos:	
	Ingeniería aplicada	250 mínimo	Conocimientos y habilidades que implican la aplicación de las matemáticas y ciencias de la ingeniería a problemas prácticos de la disciplina.	
	Diseño en ingeniería	250 mínimo	Integración de matemáticas, ciencias naturales, ciencias de la ingeniería y estudios complementarios para el desarrollo de elementos, sistemas y procesos para satisfacer necesidades específicas. Este es un proceso creativo, interactivo y abierto, sujeto a las limitaciones que puede regirse por normas o legislación en diversos grados dependiendo de la disciplina. Pueden referirse a factores económicos, de salud, de seguridad, ambientales, sociales u otros aspectos interdisciplinarios.	
	Cualquiera de las dos	300	Se pueden distribuir entre sí para completar las 800 horas, considerando las necesidades y acentuaciones del PE.	
<b>Ciencias sociales y humanidades</b>	<b>200 mínimo</b>	Buscan desarrollar habilidades humanísticas, éticas, sociales e individuales que aborden el estudio de filosofías, teorías, conceptos y soluciones elementales enfocadas al análisis de la problemática social y humanística del mundo actual globalizado. Debe abarcar como mínimo 200 horas bajo la conducción de un académico.		
<b>Ciencias económico administrativas</b>	<b>200 mínimo</b>	Conocimientos y habilidades de las disciplinas económicas y administrativas útiles para comprender el impacto del entorno económico en los proyectos de ingeniería para planificar, organizar, gestionar, dirigir y controlar proyectos y procesos así como evaluar e interpretar los resultados.		
<b>Cursos complementarios</b>	<b>100 mínimo</b>	Conocimientos y habilidades que contribuyen a la formación de ingenieros. Incluye idiomas, comunicación oral y escrita, desarrollo sustentable, impacto de la tecnología en la sociedad, cuidado del medio ambiente, ética profesional, etc.		
<b>TOTAL mínimo</b>	<b>2,600 horas mínimas</b>	Un curso	Un semestre	Un programa educativo
		1 curso de 5 horas por semana durante 16 semanas (1 semestre): 80 horas.	5 cursos = 400 horas / semestre	8 semestres = 3,200 horas

Comparación de las áreas del conocimiento del CACEI y el perfil de conocimientos del Washington Accord								
Áreas CACEI (Cuadro 3)	Perfil de conocimientos del Washington Accord							
	WK1	WK2	WK3	WK4	WK5	WK6	WK7	WK8
1. Ciencias básicas	X	X						X
2. Ciencias de la ingeniería			X	X				X
3a. Ingeniería aplicada				X		X		X
3b. Diseño en ingeniería					X		X	X
4. Ciencias sociales y humanidades							X	
5. Ciencias económico administrativas							X	
6. Cursos complementarios							X	
<b>Perfil de conocimiento del WA-IEA:</b> Duración entre 4 y 5 años de estudio normalmente.								
WK1	WK1: Una comprensión sistemática, basada en la teoría, de las ciencias naturales aplicables a la disciplina.	WK5	WK5: Conocimiento que soporte el diseño de ingeniería en un área de la práctica.					
WK2	WK2: Matemáticas conceptuales, análisis numérico, estadística y aspectos formales de computación y ciencias de la información que sustenten el análisis y la modelación aplicable a la disciplina.	WK6	WK6: Conocimiento de la práctica de la ingeniería (tecnología) en las áreas de la práctica de la disciplina de la ingeniería.					
WK3		WK7	WK7: Comprensión del papel de la ingeniería en la sociedad y los problemas identificados en la práctica de la disciplina de ingeniería: la responsabilidad ética y profesional de un ingeniero para la seguridad pública; los impactos de la actividad de ingeniería: económicos, sociales, culturales, ambientales y de sostenibilidad.					
WK4	WK4: Conocimientos especializados de ingeniería que proporcionan los marcos teóricos y los conocimientos de las áreas de la práctica de la disciplina de ingeniería; muchos de los cuales están en la vanguardia de la disciplina.	WK8	WK5: Conocimiento que soporte el diseño de ingeniería en un área de la práctica.					

<b>Atributo 1 del CACEI:</b>			
<b>Identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería</b>			
<b>Dominio y subdominio</b>	<b>Precisiones en función de las variantes del objeto</b>		<b>Equivalencia con atributos (WA) y conocimientos (WK) del Washington Accord</b>
	<b>Objeto</b>	<b>Fundamentos y recursos</b>	
<p><b>Identifica</b> (explora y define)</p> <p><b>Formula</b> (analiza e investiga)</p> <p><b>Resuelve</b> (modela y soluciona)</p> <p><b>Aplica</b> fundamentos y recursos</p>	<p>Problemas complejos de ingeniería, definidos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la cantidad de variables que involucra,</li> <li>• la magnitud y dinámica de las relaciones entre ellas,</li> <li>• el grado de preestructuración,</li> <li>• la diversidad de teorías, métodos y técnicas que requiere,</li> <li>• los factores que lo afectan y su posible impacto en los contextos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ global, nacional, local.</li> <li>○ económico</li> <li>○ ambiental</li> <li>○ cultural, y</li> <li>○ social.</li> </ul> </li> <li>• así como del grado de incertidumbre, conflicto y originalidad que implica su abordaje,</li> <li>• por lo tanto, el conocimiento profundo que exigen.</li> </ul>	<p>Fundamentos teóricos, conceptuales y metodológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias básicas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conocimientos teóricos de matemáticas, física, química y biología para ciertas disciplinas; comprensión de los fenómenos químicos y físicos; herramientas de análisis de datos,.</li> </ul> </li> <li>• Ciencias de la ingeniería:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Herramientas técnicas y metodológicas de las disciplinas de la ingeniería.</li> </ul> </li> <li>• Ingeniería aplicada.</li> <li>• Ciencias sociales y humanidades.</li> </ul> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatura especializada de investigación.</li> <li>• Herramientas de TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WA1:</b> Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias naturales, fundamentos de ingeniería y de una especialidad de ingeniería como se especifica en WK1 - WK4 respectivamente para la resolución de problemas complejos de ingeniería               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>WK1:</b> Una comprensión sistemática, basada en la teoría de las ciencias naturales aplicables a la disciplina</li> <li>○ <b>WK2:</b> Matemáticas conceptuales, análisis numérico, estadística y aspectos formales de computación y ciencias de la información que soporten el análisis y el modelamiento aplicable a la disciplina</li> <li>○ <b>WK3:</b> Una formulación sistemática, basada en la teoría de los fundamentos de la ingeniería necesarios en la disciplina de ingeniería</li> <li>○ <b>WK4:</b> Conocimientos especializados de ingeniería que proporcionan los marcos teóricos y los conocimientos de las áreas de la práctica de la disciplina de ingeniería; muchos de los cuales están en la vanguardia de la disciplina</li> </ul> </li> <li>• <b>WA2:</b> Identifica, formula, investiga literatura y analiza problemas complejos de ingeniería alcanzando conclusiones fundamentadas en el uso de principios de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería (WK1 - WK4)</li> <li>• <b>WA5:</b> Crea, selecciona y utiliza técnicas, recursos y herramientas modernas de ingeniería y de TI apropiadas, incluyendo la predicción y el modelamiento de problemas complejos de ingeniería, comprendiendo las limitaciones (WK6)</li> <li>• <b>WK6:</b> Conocimiento de prácticas de ingeniería (tecnología) en las áreas de la práctica de la disciplina de ingeniería</li> </ul>

Atributo 2 del CACEI: Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas			
Dominio y subdominio	Precisiones en función de las variantes del objeto		Equivalencia con atributos (WA) y conocimientos (WK) del Washington Accord
	Objeto	Fundamentos y recursos	
<p><b>Analiza</b> (comprende, compara, sintetiza)</p> <p><b>Soluciona</b> (adapta, genera)</p> <p><b>Aplica</b> fundamentos y recursos</p>	<p>Procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De dispositivos, sistemas o componentes,</li> <li>• que atiendan necesidades específicas,</li> <li>• evalúen potenciales alternativas,</li> <li>• argumenten las decisiones del diseño,</li> <li>• e incorporen criterios de seguridad, económicos, salud pública e impacto ambiental entre otros que sean pertinentes.</li> </ul>	<p>Fundamentos teóricos, conceptuales y metodológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería aplicada: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Teorías, metodologías y herramientas en un área práctica.</li> </ul> </li> <li>• Diseño de ingeniería: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integración de ciencias básicas, de la ingeniería e ingeniería aplicada.</li> </ul> </li> <li>• Ciencias económico administrativas: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conocimientos y principios de gestión de ingeniería y toma de decisiones económicas.</li> </ul> </li> <li>• Ciencias sociales y humanidades: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conocimientos del contexto social, económico y ambiental.</li> </ul> </li> </ul> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatura especializada de investigación.</li> <li>• Herramientas de TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WA3:</b> Diseña soluciones para los problemas complejos de ingeniería y diseña sistemas, componentes o procesos que satisfacen necesidades específicas considerando debidamente la salud pública y las consideraciones de seguridad, cultura, sociedad, y ambientales (WK5) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>WK5:</b> Conocimiento que soporte el diseño de ingeniería en una área de la práctica</li> </ul> </li> <li>• <b>WA5:</b> Crea, selecciona y utiliza técnicas, recursos y herramientas modernas de ingeniería y de TI apropiadas, incluyendo la predicción y el modelamiento de problemas de ingeniería complejos, comprendiendo las limitaciones de las herramientas (WK6). <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>WK6:</b> Conocimiento de la práctica de la ingeniería (tecnología) en las áreas de la práctica de la disciplina de la ingeniería.</li> </ul> </li> </ul>

<b>Atributo 3 del CACEI: Desarrollar y conducir una experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.</b>			
<b>Dominio y subdominio</b>	<b>Precisiones en función de las variantes del objeto</b>		<b>Equivalencia con atributos (WA) y conocimientos (WK) del Washington Accord</b>
	<b>Objeto</b>	<b>Fundamentos y recursos</b>	
<p><b>Desarrolla</b> (diseña y conduce)</p> <p><b>Aprovecha</b> (concluye y utiliza)</p> <p><b>Aplica</b> fundamentos y recursos</p>	<p>Estudios e investigaciones donde demuestra el juicio ingenieril, es decir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• experimenta con diferentes variables,</li> <li>• plantea hipótesis o escenarios,</li> <li>• argumenta modelos conceptuales,</li> <li>• analiza e interpreta datos,</li> <li>• genera síntesis y conclusiones fundamentadas.</li> </ul>	<p>Fundamentos teóricos, conceptuales y metodológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento sobre métodos y técnicas de investigación, así como diseño de experimentos.</li> </ul> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatura especializada de investigación.</li> <li>• Recursos y herramientas de ingeniería y TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WA4:</b> Conduce estudios de problemas complejos usando conocimientos basados en investigaciones (WK8) y métodos de investigación, incluyendo diseño de experimentos, análisis e interpretación de datos y síntesis de la información para producir conclusiones válidas             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>WK8:</b> Compromiso con conocimientos selectos de la literatura de investigación sobre la disciplina</li> </ul> </li> </ul>

Atributo 4 del CACEI: Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias.			
Dominio y subdominio	Precisiones en función de las variantes del objeto		Equivalencia con atributos (WA) y conocimientos (WK) del Washington Accord
	Objeto	Fundamentos y recursos	
<p><b>Comunica</b> (formula, produce, comparte)</p> <p><b>Aplica</b> fundamentos y recursos</p>	<p>Ideas complejas en diferentes audiencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• que incluyen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ la comunidad de ingeniería,</li> <li>○ su ámbito de trabajo y</li> <li>○ la sociedad en general;</li> </ul> </li> <li>• en forma efectiva, es decir:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ organizada,</li> <li>○ coherente,</li> <li>○ argumentada,</li> <li>○ precisa, y</li> <li>○ convincente;</li> </ul> </li> <li>• tanto en medios orales como escritos, incluyendo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ dar y recibir indicaciones,</li> <li>○ realizar presentaciones,</li> <li>○ redactar y comprender informes,</li> <li>○ formular y entender documentación técnica y de diseño,</li> <li>○ establecer relaciones de trabajo,</li> </ul> </li> <li>• entre otros.</li> </ul>	<p>Fundamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos complementarios.</li> </ul> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos y herramientas de ingeniería y TI.</li> <li>• Conocimientos complementarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WA10:</b> Se comunica eficazmente en actividades complejas de ingeniería con la comunidad de ingeniería y con la sociedad en general; es capaz de comprender y redactar informes eficaces y documentación de diseño, hacer presentaciones eficaces, y dar y recibir instrucciones claras</li> </ul>

Atributo 5 del CACEI: Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados, que consideren el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.			
Dominio y subdominio	Precisiones en función de las variantes del objeto		Equivalencia con atributos (WA) y conocimientos (WK) del Washington Accord
	Objeto	Fundamentos y recursos	
<p><b>Reconoce</b> (identifica, distingue)</p> <p><b>Discierne</b> (analiza y evalúa)</p> <p><b>Aplica</b> fundamentos y recursos</p>	<p>Sus responsabilidades profesionales en los problemas, actividades y proyectos de ingeniería donde interviene, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• los principios éticos que las guían,</li> <li>• las normas aplicables,</li> <li>• las decisiones potenciales en diversos escenarios,</li> <li>• su nivel de incertidumbre, riesgo y seguridad,</li> <li>• los factores que influyen en ellas y posible impacto en los contextos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ global, nacional, local.</li> <li>○ económico</li> <li>○ ambiental</li> <li>○ cutural,</li> <li>○ y social.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Fundamentos teóricos, conceptuales y metodológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias económico administrativas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conocimientos y principios de gestión de ingeniería y toma de decisiones económicas.</li> </ul> </li> <li>• Ciencias sociales y humanidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WA6:</b> Aplica razonamientos informados con base en un conocimiento del contexto para evaluar los asuntos sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las responsabilidades que conllevan la práctica como ingeniero profesional y la solución de problemas complejos de ingeniería (WK7)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>WK7:</b> Comprensión del papel de la ingeniería en la sociedad y los problemas identificados en la práctica de la disciplina de ingeniería: la responsabilidad ética y profesional de un ingeniero para la seguridad pública; los impactos de la actividad de ingeniería: económicos, sociales, culturales, ambientales y de sostenibilidad</li> </ul> </li> <li>• <b>WA7:</b> Comprende y evalúa la sostenibilidad y el impacto del trabajo profesional en ingeniería en la solución de problemas complejos de ingeniería en un contexto social y ambiental (WK7)</li> <li>• <b>WA8:</b> Aplicar principios éticos y se compromete con la ética y las responsabilidades profesionales y las normas de la práctica de la ingeniería (WK7)</li> <li>• <b>WA11:</b> Demuestra conocimiento y comprensión de los principios de gestión de ingeniería y la toma de decisiones económicas, y aplica éstos a su propio trabajo, como miembro y líder de un equipo, para gestionar proyectos en entornos multidisciplinarios.</li> </ul>



Atributo 6 del CACEI: Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.			
Dominio y subdominio	Precisiones en función de las variantes del objeto		Equivalencia con atributos (WA) y conocimientos (WK) del Washington Accord
	Objeto	Fundamentos y recursos	
<p><b>Reconoce</b> (identifica, atiende, realimenta)</p> <p><b>Aplica</b> (fundamentos y recursos)</p>	<p>Sus necesidades de formación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en forma autónoma, es decir               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ analiza los alcances y limitaciones de la propia formación,</li> <li>○ localiza, evalúa e integra información y conocimiento,</li> <li>○ busca acompañamiento o asesoría experta,</li> <li>○ aplica lo aprendido a su práctica profesional,</li> </ul> </li> <li>• frente al contexto de cambio en el mundo;</li> <li>• mantiene el ciclo de aprendizaje y mejoramiento de sus capacidades profesionales en forma constante.</li> </ul>	<p>Fundamentos teóricos, conceptuales y metodológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento sobre métodos y técnicas de investigación, así como diseño de experimentos.</li> </ul> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos y herramientas de ingeniería y TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WA12:</b> Reconoce la necesidad y tiene la preparación y capacidad para dedicarse a un aprendizaje autónomo y permanente en el amplio marco de los cambios tecnológicos</li> </ul>

<b>Atributo 7 del CAEEI: Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.</b>			
<b>Dominios y subdominios</b>	<b>Precisiones en función de las variantes del objeto</b>		<b>Equivalencia con atributos (WA) y conocimientos (WK) del Washington Accord</b>
	<b>Objeto</b>	<b>Fundamentos y recursos</b>	
<p><b>Trabaja</b> (plane, organiza, lidera, evalúa)</p> <p><b>Aplica</b> (fundamentos y recursos)</p>	<p>En equipos de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• con integrantes diversos,</li> <li>• en contextos multidisciplinarios, multiculturales o socialmente complejos,</li> <li>• que gestionan proyectos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ establecen metas,</li> <li>○ planean tareas y medios,</li> <li>○ toman decisiones,</li> <li>○ distribuyen roles y</li> <li>○ asignan recursos.</li> </ul> </li> <li>• Considerando:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ el manejo productivo de conflictos,</li> <li>○ las relaciones de interdependencia entre los integrantes.</li> <li>○ la equidad bajo diversos criterios,</li> <li>○ los riesgos e incertidumbre,</li> </ul> </li> <li>• En forma efectiva:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ cumplen fechas límite y</li> <li>○ evalúan resultados.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Fundamentos teóricos, conceptuales y metodológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento sobre gestión de ingeniería y la toma de decisiones económicas.</li> </ul> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos y herramientas de ingeniería y TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WA9:</b> Se desenvuelve eficazmente como individuo y como miembro o líder en equipos diversos, y en entornos multidisciplinarios.</li> <li>• <b>WA11:</b> Demuestra conocimiento y comprensión de los principios de gestión de ingeniería y la toma de decisiones económicas, y aplica estos a su propio trabajo, como miembro y líder de un equipo, para gestionar proyectos en entornos multidisciplinarios</li> </ul>

## C) CRITERIOS DEL ÁREA DE ESPECIALIDAD POR PE (ATRIBUTOS DE ESPECIALIDAD)

### 1. Ingeniería aeronáutica, aeroespacial o similar

Los programas de ingeniería aeronáutica deben preparar a los egresados con conocimientos amplios y profundos en ciencias básicas y ciencias de la ingeniería; de aerodinámica, materiales aeroespaciales, estructuras, propulsión, mecánica de vuelo, telecomunicaciones, estructuras espaciales, propulsión de cohetes y estabilidad y control. También deben prepararlos para desarrollar competencias de diseño que incluyan la integración de los tópicos de aeronáutica en el diseño de proyectos de ingeniería y la resolución de proyectos complejos de ingeniería aeronáutica considerando los impactos social, económico y ambiental de la solución técnica propuesta en esos ámbitos

Los programas de Ingeniería aeroespacial y otras ingenierías similares que combinen ingeniería aeronáutica e ingeniería astronáutica, deben preparar a los egresados con conocimientos sólidos que cubran una de las áreas de ingeniería aeronáutica, y además, el conocimiento de algunos temas del área no enfatizados.. También deben prepararlos para desarrollar competencias de diseño que incluyan la integración de los tópicos de aeroespacial en el diseño de proyectos complejos de ingeniería y la resolución de proyectos de ingeniería aeroespacial considerando los impactos social, económico y ambiental de la solución técnica propuesta en esos ámbitos.

### 2. Ingeniería biomédica o similar.

El programa debe preparar al egresado en un amplio y profundo conocimiento de los tópicos específicos de ingeniería biomédica y ciencias de la ingeniería, así como de las ciencias básicas consistentes con los objetivos educacionales declarados y acordes a los resultados de aprendizaje esperados.

El plan de estudios debe preparar a los egresados para:

- Aplicar los principios de ingeniería, biología, fisiología humana, química, cálculo físico, matemáticas a través de ecuaciones diferenciales y estadística;
- Resolver problemas complejos de ingeniería biomédica o afín, incluyendo aquellos tópicos asociados con la interacción entre los sistemas vivos y no vivos.
- Analizar, modelar, diseñar y desarrollar dispositivos, sistemas, componentes y procesos para ingeniería biomédica.
- Medir e interpretar datos del comportamiento de los sistemas vivos.
- Tener competencias de diseño que incluyan la integración de los tópicos de bio/biomédica en el diseño de proyectos de ingeniería y la resolución de proyectos complejos de ingeniería biomédica considerando los impactos social, económico y ambiental de la solución técnica propuesta en esos ámbitos.

### 3. Ingeniería en biotecnología o similar

El programa debe proveer a los egresados de un amplio y profundo conocimiento de los tópicos específicos de ingeniería en biotecnología y ciencias de la ingeniería, así como de las ciencias básicas consistentes con los objetivos educacionales declarados y acordes a los resultados de aprendizaje esperados. El plan de estudios debe incluir la aplicación de ingeniería de esas ciencias básicas al diseño, análisis y control de procesos químicos, físicos o biológicos, incluyendo los peligros asociados a estos procesos

El plan de estudios debe preparar a los egresados para:

- Aplicar los principios de ingeniería, biología, biología molecular, química, cálculo físico, matemáticas a través de ecuaciones diferenciales y estadística;
- Resolver problemas complejos de ingeniería en biotecnología/bioquímica o afín, incluyendo aquellos tópicos asociados con la interacción entre los sistemas vivos y no vivos y Biotecnologías de especialidad tales como: alimentaria, vegetal, marina, farmacéutica, ambiental, enzimática, agrícola, etc.
- Analizar, modelar, diseñar y desarrollar dispositivos, sistemas, componentes y procesos para la instrumentación y control para ingeniería en biotecnología o afín.
- Medir e interpretar datos del comportamiento de los sistemas.
- Tener competencias de diseño que incluyan la integración de los tópicos de biotecnología/bioquímica en el diseño de proyectos de ingeniería y la resolución de proyectos complejos de ingeniería considerando los impactos sociales, económicos y ambientales de la solución técnica propuesta en esos ámbitos.

<b>Ingeniería en Biotecnologías</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Métodos numéricos Balances de materia y energía Termodinámica Fenómenos de transporte Diseño de experimentos Biología Molecular	Operaciones unitarias Bioreactores Ingeniería de fermentaciones Toxicología Desarrollo de nuevos productos Instrumentación y control Ingeniería de procesos Ingeniería genética Ingeniería metabólica Biotecnología** ** Biotecnologías de especialidad tales como: alimentaria, vegetal, marina, farmacéutica, ambiental, enzimática, agrícola, etc.

<b>Ingeniería en Bioquímica</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Métodos numéricos Balances de materia y energía Termodinámica Fenómenos de transporte Diseño de experimentos	Operaciones unitarias Bioreactores Ingeniería de fermentaciones Toxicología Desarrollo de nuevos productos Instrumentación y control Ingeniería de procesos Biotecnología** ** Biotecnologías de especialidad tales como: alimentaria, vegetal, marina, farmacéutica, ambiental, enzimática, agrícola, etc.

#### 4. Ingeniería química o similar

El plan de estudios debe proveer al egresado de un sólido y profundo conocimiento de las ciencias básicas que incluyan química, física y matemáticas a nivel universitario, así como de las ciencias de la ingeniería para el logro de los objetivos educacionales y atributos de egreso declarados por el programa educativo. Deberá darle énfasis a las ciencias sociales y la comunicación así como a las ciencias económico- administrativas que permitan determinar el impacto social y económico de la solución técnica de ingeniería.

El programa educativo debe incluir tópicos de balance de materia y energía; termodinámica; fenómenos de transporte; mecánica de fluidos; transferencia de momento, calor y masa; resistencia de materiales; ingeniería económica; salud y seguridad industrial, diseño de reactores, control de procesos químicos y de las operaciones unitarias de separación. Debe desarrollar en el egresados las competencias de diseño de equipos y plantas químicas que incluyan la integración de los tópicos de ingeniería química en el diseño de proyectos de ingeniería y en la resolución de proyectos complejos de ingeniería química considerando los impactos social, económico y ambiental de la solución técnica propuesta en esos ámbitos así como las normas existentes en el país.

<b>Ingeniería Química</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Fenómenos de transporte Balances de masa y energía Termodinámica química Cinética química y catálisis Termodinámica Fisicoquímica Balance de Materia y Energía Ingeniería de Métodos	Flujo de fluidos Transferencia de calor Procesos de separación Ingeniería de reactores Ingeniería de procesos Dinámica y control de procesos Ingeniería de proyectos Ingeniería económica

<b>Ingeniería Química</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Ingeniería Eléctrica Seguridad Industrial	

## **5. Ingeniería civil, Ingeniería en construcción o similar.**

El plan de estudios debe proveer al egresado con los conocimientos amplios y profundos de las ciencias básicas a través de matemáticas a nivel universitario que incluyan cálculo, física, química, ecuaciones diferenciales; probabilidad y estadística aplicada a ingeniería y ciencias de la ingeniería; analizar y resolver problemas complejos en, al menos, cuatro áreas de la ingeniería civil: estructuras, hidráulica, ambiental, vías de comunicación, construcción y administración, geotecnia entre otras.; conducir experimentos y desarrollar proyectos en, al menos cuatro áreas definidas por el programa; analizar e interpretar datos resultantes de los experimentos o proyectos; diseñar sistemas, componentes o procesos en al menos cuatro áreas de ingeniería declaradas en el programa; incluir los principios de sustentabilidad en los procesos constructivos; desarrollar, gestionar y administrar proyectos de ingeniería civil; tener competencias de negocios, política pública y liderazgo; analizar y aplicar las normas definidas en su desempeño profesional; y la ética profesional asociada a su profesión.

Debe desarrollarle las competencias de diseño que incluyan la integración de los tópicos de ingeniería civil en el diseño de proyectos de ingeniería y en la resolución de proyectos complejos de ingeniería civil considerando los impactos social, económico y ambiental de la solución técnica propuesta en esos ámbitos así como las normas técnicas y legales establecidas nacionales e internacionales.

<b>Ingeniería Civil</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Estructuras Geología Hidráulica Geotecnia Ingeniería en Sistemas	Construcción Estructuras Geotecnia Hidráulica Sanitaria Planeación Sistemas de Transporte Ingeniería de Sistemas

## **6. Ingeniería en Ciencias Computacionales, Ingeniería en computación o similares**

El plan de estudios debe preparar al egresado con un amplio y profundo conocimiento de los tópicos de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería así como los específicos del área que permita que sean consistentes con los objetivos educacionales y atributos de egreso definidos

por el programa. Los programas de esta área deben incluir : probabilidad y estadística, cálculo diferencial e integral, matemáticas discretas, física y química con laboratorio, ciencias computacionales y ciencias de la ingeniería para el análisis y diseño de dispositivos eléctricos y electrónicos para sistemas y prototipos computacionales, software y sistemas conteniendo componentes de hardware o software; diversos lenguajes de programación; estructura de datos; algoritmos y complejidad; seguridad informática, diseño de software; lógica digital; arquitectura y organización computacional; la integración de la teoría, práctica y herramientas para la especificación, diseño, implementación, prueba y mantenimiento de sistemas de software; conocimiento y uso de una variedad de lenguajes de programación que le permitan el diseño de sistemas, prototipos o software considerando las necesidades del usuario y los impactos social, económico y ambiental de la solución técnica propuesta.

<b>Ingeniería en Sistemas de Información</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Fundamentos de Programación Concurrencia y Paralelismo Estructura de datos Matemática discreta Organización computacional Teoría de la computación Lógica digital Ingeniería de software Sistemas operativos	Gráficos computacionales Simulación Paradigmas de programación Bases de datos Programación WEB Tecnología digital Inteligencia artificial Redes de computadoras Seguridad Ingeniería de software Administración de riesgos Cómputo en la nube Cómputo móvil Big Data Cómputo de la ciencia (salud, biotecnología, etc.) Análisis y modelación de procesos Sistemas integrados (ERP, CRM, etc.) Administración de servicios informáticos Planeación informática Análisis, filtrado, predicción y análisis comparativo de datos.

<b>Ingeniería en Hardware</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Fundamentos de Programación Concurrencia y Paralelismo	Gráficos computacionales Bases de datos

<b>Ingeniería en Hardware</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Estructura de datos Matemática discreta Organización computacional Teoría de la computación Electricidad y Electrónica básica Lógica digital Electrónica digital Tratamiento de señales Ingeniería de software Sistemas operativos	Sistemas de control Aplicación de sistemas digitales y técnicas de simulación y modelado. Arquitectura de las computadoras; memoria, unidad central de proceso y unidades de entrada/salida Periféricos e interfaces, técnicas de diseño de sistemas con microprocesadores y microcontroladores. Sistemas embebidos (empotrados) Robótica Redes de computadoras Seguridad Ingeniería de software Administración de riesgos Cómputo en la nube Cómputo móvil Cómputo de la ciencia (salud, biotecnología, etc.) Internet de las cosas Procesadores de propósito específico

<b>Ingeniería en Software</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Fundamentos de Programación Concurrencia y Paralelismo Estructura de datos Matemática discreta Organización computacional Teoría de la computación Análisis de algoritmos Electricidad y Electrónica básica Lógica digital Electrónica digital Ingeniería de software Sistemas operativos	Paradigmas de programación Diseño de lenguajes Bases de datos Programación WEB Aplicación de sistemas digitales y técnicas de simulación y modelado. Arquitectura de las computadoras; memoria, unidad central de proceso y unidades de entrada/salida. Sistemas embebidos (empotrados). Inteligencia artificial Robótica Redes de computadoras Seguridad Ingeniería de software Administración de riesgos



<b>Ingeniería en Software</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
	Gráficos computacionales Simulación Cómputo en la nube Cómputo móvil Videojuegos Big Data Cómputo de la ciencia (salud, biotecnología, etc.) Internet de las cosas Análisis y modelación de procesos. Sistemas integrados (ERP, CRM, etc.) Inteligencia de negocios

## **7. Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica, Ingeniería en telecomunicaciones o similares**

El plan de estudios debe proveer al egresado de un amplio y profundo conocimiento de los tópicos específicos de ingeniería que implique el título del programa; ciencias de la ingeniería, así como de las ciencias básicas consistentes con los objetivos educacionales declarados y acordes a los resultados de aprendizaje esperados.

El programa debería incluir tópicos de probabilidad y estadística, incluyendo aplicaciones apropiadas al análisis de datos considerando la orientación del programa, cálculo diferencial e integral; ciencias (incluyendo física y química con laboratorio y siendo deseable biología); tópicos de ciencias de la ingeniería (incluyendo ciencias computacionales) necesarias para analizar y diseñar dispositivos eléctricos y electrónicos complejos para ingeniería; software (para diseño y análisis) y sistemas conteniendo componentes de hardware y software.

Para los programas cuya denominación incluya los términos “eléctrica”, “electrónica”, “comunicaciones”, o “telecomunicaciones”, debería el plan de estudios incluir matemáticas avanzadas tales como ecuaciones diferenciales, algebra lineal y variables complejas. Adicionalmente , los programas que incluyan los títulos de “comunicación” y “telecomunicaciones” deben además incluir tópicos sobre la teoría y sistemas de comunicación y , este último adicionalmente, el concepto de network como la infraestructura para el establecimiento de vínculos virtuales y su posibilidad de intercambiar información entre distintos individuos considerando los servicios de voz, datos, imágenes, y video tomando en cuenta las necesidades y los impactos social, económico y ambiental en la solución técnica propuesta así como la seguridad de la información y las normas establecidas internacionalmente y en el país.

<b>Ingeniería en Electrónica</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Teoría electromagnética	Sistemas embebidos
Circuitos eléctricos	Instrumentación
Teoría de control	Electrónica de potencia
Mediciones eléctricas	Comunicaciones
Máquinas eléctricas	Procesamiento de señales
Física del estado sólido	Redes de comunicación
Sensores y actuadores	
Señales y sistemas	
Electrónica analógica	
Sistemas digitales	

<b>Ingeniería en Eléctrica</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Circuitos eléctricos	Plantas y subestaciones
Máquinas eléctricas	Sistemas eléctricos de potencia
Electrónica analógica	Instalaciones industriales
Teoría electromagnética	Protección de sistemas eléctricos
Teoría de control	Iluminación
Electrónica digital	Uso eficiente de energía
Mediciones eléctricas	Fuentes alternas de energía eléctrica
	Calidad de la energía

El plan de estudios para los programas que contienen el nombre de “comunicación(es) o telecomunicación deben incluir temas de la teoría y sistemas de comunicación. Para los que tienen la denominación de “telecomunicaciones debe el plan de estudios incluir el diseño y la operación de redes de telecomunicaciones para servicios como voz, datos, imagen y transmisión de video.

## **8. Ingeniería ambiental o similar**

El Plan de estudios debe proveer al egresado de un amplio y profundo conocimiento de los tópicos específicos de ingeniería ambiental y de sustentabilidad, así como de ciencias básicas que incluya ecuaciones diferenciales, cálculo diferencial e integral, probabilidad y estadística, física aplicada con tópicos de cálculo y laboratorio, química incluyendo estequiometría, equilibrio químico y cinética y tener práctica en el laboratorio; ciencias de la tierra; ciencias biológicas y mecánica de fluidos. Debe adicionalmente preparar al graduado para realizar balances de materia y energía y analizar el almacenamiento y transporte de sustancias en ambientes distintos (aire, agua y fases sólidas); conducir experimentos en el laboratorio y analizar e interpretar sus resultados incluyendo consideraciones de riesgo a la salud, el agua, la tierra y al

ambiente; diseñar sistemas de ingeniería ambiental que consideren el riesgo, incertidumbre, sustentabilidad y la práctica mediante simuladores, en el laboratorio o escenarios reales; el ciclo de vida; los impactos ambientales de las soluciones técnicas orientados al logro de los objetivos educativos declarados por el programa. Adicionalmente el plan de estudios debe preparar al egresado para el entendimiento de las normas, legislación y consideraciones definidas para su práctica profesional, proyectos de impacto ambiental y su puesta en marcha; y los roles y responsabilidades de las organizaciones públicas y privadas en relación al cuidado del medio ambiente y el impacto social, económico de la solución técnica propuesta por el ingeniero. Cuando el plan de estudios se oriente a programas “contra incendios” deben los egresados ser competentes en la aplicación de la ciencia y la ingeniería para proteger la salud, la seguridad y el bienestar del público contra los impactos del fuego. Esto incluye la capacidad de aplicar e incorporar una comprensión de la dinámica del incendio que afecta la seguridad de la vida de los ocupantes y el personal de emergencia y la protección de la propiedad; los peligros asociados con los procesos y diseños de edificios; el diseño de productos, sistemas y equipos de protección contra incendios; la respuesta humana y el comportamiento en emergencias y la prevención, control y extinción de incendios.

<b>Ingeniería Ambiental</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Fenómenos de transporte	Ingeniería económica
Balances de masa y energía	Gestión ambiental
Termodinámica química	Manejo integral de residuos: residuos peligrosos y no peligrosos
Cinética química y catálisis	Tratamiento de aguas
Termodinámica	Control de la contaminación atmosférica: monitoreo de fuentes y sistemas de tratamiento
Fisicoquímica	Caracterización y remediación de suelos
Balance de Materia y Energía	Impacto y riesgo ambiental
Ingeniería de Métodos	Diseño de procesos para el control de la contaminación
Ingeniería Eléctrica	Instrumentación y control de procesos
Seguridad Industrial	Seguridad e higiene
	Prevención de la contaminación

## **9. Ingeniería industrial, Ingeniería en producción o similar**

El plan de estudios debe proveer al egresado de un amplio y profundo conocimiento de los tópicos específicos de ingeniería industrial, de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería para diseñar, desarrollar, implementar y mejorar sistemas integrados que incluyan personas, materiales, información, infraestructura y equipamiento y energía.

El plan de estudios debe incluir un aprendizaje sólido para promover la integración de los sistemas utilizando prácticas analíticas, computacionales y experimentales así como sistemas y software. Debe prepararlos para ser eficiente y experto en a) materiales y procesos de manufactura: es decir, tener habilidades para el diseño de procesos de manufactura que resulten en productos que cumplan con los requerimientos en los materiales utilizados y en las normas; b) procesos productivos, almacenamiento e ingeniería de producto; la habilidad para el diseño de productos y equipo, herramientas o dispositivos y el ambiente necesario para su manufactura; c) competitividad manufacturera: es decir, la habilidad de crear una ventaja competitiva a través de la planeación de la manufactura, estrategia, calidad y control; d) diseño de sistemas de manufactura: la habilidad para analizar, sintetizar y controlar las operaciones de manufactura utilizando métodos estadísticos y; e) simulación en laboratorio de manufactura o instalaciones necesarias para los procesos: la habilidad para medir las variables asociadas al proceso de manufactura y el desarrollo de técnicas que marquen tendencias en el proceso mismo tomando en cuenta las necesidades y los impactos social, económico y ambiental en la solución técnica propuesta. Debe preparar a los egresados para diseñar, desarrollar, implementar y mejorar sistemas integrados que incluyan personas, materiales, información, equipos y energía. El plan de estudios debe incluir el desarrollo de competencias para la integración de los sistemas utilizando prácticas analíticas, computacionales y experimentales adecuadas.

<b>Ingeniería Industrial</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Procesos de manufactura	Planeación y control de la producción
Fundamentos de la ingeniería eléctrica	Instalaciones industriales
Introducción a los materiales	Distribución y localización de planta
Metrología industrial	Computación aplicada
Seguridad y salud ocupacional	Desarrollo empresarial
Optimización de operaciones	Sistemas flexibles de manufactura
Análisis de decisiones	Ingeniería de métodos
Análisis y diseño experimental	Control de calidad y confiabilidad
Análisis estadístico	Viabilidad de proyectos
Dibujo asistido por computadora	Simulación de sistemas
Programación computacional	Cadena de suministros
Evaluación y administración de proyectos	Ingeniería del factor humano
Ingeniería de costos	Administración del mantenimiento
Antropometría y biomecánica	Sistemas de gestión de calidad
Estadística Aplicada	Sustentabilidad y energía
Ingeniería de Métodos	Sistemas de información
Control de Calidad y Confiabilidad	Modelación y análisis de sistemas
Instrumentación Industrial	
Mediciones en Ingeniería	
Investigación de Operaciones	
Análisis de Decisiones	
Ingeniería en Sistemas	

## 10. Ingeniería en manufactura o similares

El plan de estudios debe preparar a los egresados para que sean competentes en:

Materiales y procesos de fabricación: capacidad para diseñar procesos de fabricación que den como resultados productos que cumplan los requisitos específicos de los materiales y otros específicos;

El proceso, ensamblaje e ingeniería de productos: capacidad para diseñar productos y equipo, herramientas y el entorno necesarios para su fabricación;

Competencias para desarrollar la competitividad de fabricación: capacidad para crear una ventaja competitiva a través de la planificación, estrategia, calidad y control de fabricación;

Competencias para el diseño de sistemas de fabricación: capacidad para analizar, sintetizar y controlar las operaciones de fabricación utilizando métodos estadísticos; y

Desarrollo de competencias en el laboratorio de manufactura o experiencia en instalaciones: capacidad para medir variables del proceso de fabricación y desarrollar inferencias técnicas sobre el proceso.

## 11. Ingeniería metalúrgica, Ingeniería de materiales o similar.

El plan de estudios debe proveer al egresado de un amplio y profundo conocimiento de los tópicos específicos de ciencia avanzada (como química, biología y física), técnicas computacionales y principios de ingeniería a los sistemas de materiales implicados por el modificador del programa (por ejemplo, cerámica, metales, polímeros, biomateriales, materiales compuestos); para integrar la comprensión de los principios científicos y de ingeniería que subyacen en los cuatro elementos principales del campo: estructura, propiedades, procesamiento y rendimiento relacionados con los sistemas de materiales apropiados; para aplicar e integrar el conocimiento de cada uno de los cuatro elementos anteriores del campo utilizando métodos experimentales, computacionales y estadísticos para resolver problemas de materiales, incluida la selección y el diseño, de acuerdo con los objetivos educativos del programa.

<b>Ingeniería en Metalúrgica/ Metalúrgica de Materiales/ Materiales</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Mineralogía y cristalografía	Procesos de beneficios de minerales
Geología física	Procesos metalúrgicos de extracción
Termodinámica	Proceso metalúrgicos de transformación
Balance de materia y energía	Diseño de materiales
Cinética	Materiales metálicos
Mecánica de fluidos	Materiales poliméricos
Principios de metalurgia física	Materiales cerámicos
Fenómenos de transporte	Materiales compuestos
Ciencia e ingeniería de los materiales	Ensayos y propiedades físicas de materiales

<b>Ingeniería en Metalúrgica/ Metalúrgica de Materiales/ Materiales</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Transformaciones de fases Microscopía óptica Caracterización de Materiales	

## 12. Ingeniería en minas o similar.

El plan de estudios debe preparar a los egresados para aplicar las matemáticas mediante las ecuaciones diferenciales, la física basada en el cálculo, la química general, y la probabilidad y estadística aplicadas a problemas de ingeniería de minas o similar; tener conocimientos relevantes en ciencias geológicas, incluida la caracterización depósitos minerales, geología física, geología estructura o de ingeniería; e identificación y propiedades de minerales y rocas; ser competente en estática, dinámica, resistencia de materiales, mecánica de fluidos, termodinámica y circuitos eléctricos; ser competente en los temas de ingeniería relacionados con la minería tanto de superficie como subterránea, incluidos: métodos de minería, planificación y diseño, control de suelos y mecánica de rocas, salud y seguridad, problemas ambientales y ventilación, ser competente en temas de ingeniería adicionales, tales como fragmentación de rocas, manejo de materiales, procesamiento de minerales o carbón, topografía de minas, y valoración y estimación de recursos/ reservas considerando los objetivos educacionales. La experiencia en el laboratorio debe preparar a los egresados para ser competentes en el manejo de conceptos geológicos, mecánica de rocas, ventilación de minas , entre los más relevantes.

<b>Ingeniería en Minería – Metalurgia</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Mineralogía Petrología Geología Cristalografía Geología estructural Topografía Resistencia de materiales	Yacimientos minerales Ingeniería geológica Ingeniería de proyectos e inversiones mineras Exploración de minas Minado subterráneo Minado a cielo abierto Procesos de beneficios de minerales Procesos metalúrgicos de extracción Proceso metalúrgicos de transformación

<b>Ingeniería en Minas</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Mineralogía Petrología Geología	Yacimientos minerales Ingeniería geológica

<b>Ingeniería en Minas</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Cristalografía Topografía Resistencia de materiales	Ingeniería de proyectos e inversiones mineras Exploración de minas Minado subterráneo Minado a cielo abierto

### 13. Ingeniería geológica o nombres similares

El plan de estudios debe preparar a los egresados para tener:

- La capacidad de aplicar las matemáticas, incluyendo ecuaciones diferenciales, la física basada en el cálculo y la química, a problemas complejos de ingeniería geológica;
- El dominio en temas de ciencias geológicas que enfatizan los procesos geológicos y la identificación de minerales y rocas;
- La capacidad de visualizar y resolver problemas geológicos en tres y cuatro dimensiones;
- El dominio de las ciencias de la ingeniería, incluyendo estática, propiedades/resistencia de materiales y geo mecánica;
- La capacidad de aplicar los principios de geología, elementos de geofísica y geología; y
- Los conocimientos de ingeniería para diseñar soluciones a problemas complejos de ingeniería geológica, que incluyan una o más de las siguientes consideraciones: la distribución de las propiedades físicas y químicas de los materiales de la tierra, incluidas aguas superficiales, las aguas subterráneas (hidrogeología) y los hidrocarburos fluidos; los efectos de los procesos naturales superficiales y cercanos a la superficie; los impactos de los proyectos de construcción; los impactos de la exploración, el desarrollo y la extracción de recursos naturales, y la consiguiente remediación; la eliminación de residuos; y otras actividades de la sociedad sobre estos materiales y procesos.

<b>Ingeniería en Geología, Geología Mineralogista, Geociencias y Geofísica</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Mineralogía Petrología Geología Sedimentología Estratigrafía Cristalografía Cartografía Paleontología Geología estructural Petrografía Topografía	Yacimientos minerales Geología del petróleo Hidrología Geotecnia Desarrollo de proyectos geológicos Métodos de exploración Sistemas de información geográfica Ingeniería de proyectos geológicos Métodos geofísicos

## 14. Ingeniería mecánica y programas similares.

El programa debe proveer al graduado de un amplio y profundo conocimiento de los tópicos específicos de ingeniería de estudios debe exigir a los estudiantes que apliquen los principios de ingeniería, ciencias básicas y matemáticas (incluido el cálculo multivariado y las ecuaciones diferenciales) y que modelen, analicen, diseñen y realicen sistemas, componentes o procesos físicos; además, debe preparar a los estudiantes para que trabajen profesionalmente en sistemas térmicos o mecánicos mientras requieran cursos en ambas áreas.

<b>Ingeniería Mecánica</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Mecánica	Diseño
Materiales	Manufactura y Materiales
Termodinámica	Máquinas y Equipos Térmicos
Mecánica de Fluidos	Máquinas Hidráulicas y Neumáticas
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	Plantas y Proyectos
Ingeniería de Sistemas	Refrigeración y Aire Acondicionado
Estadística y Probabilidad	Impacto Ambiental
Investigación de Operaciones	Manejo y Ahorro de Energía
Introducción a los Sistemas Electromecánicos	Instalaciones Industriales
Procesos de Manufactura	Automatización
Introducción a los Materiales	Electrónica Industrial
	Ingeniería de Métodos y Administración

<b>Ingeniería Mecatrónica</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Teoría electromagnética	Automatización
Circuitos eléctricos	Sistemas embebidos
Ingeniería de control	Diseño de sistemas mecatrónicos
Ingeniería eléctrica	Inteligencia artificial
Metrología	Diseño de circuitos analógicos y digitales
Máquinas eléctricas	Robótica
Introducción a la Mecatrónica	Electrónica de potencia
Dispositivos semiconductores	
Sensores y actuadores	
Introducción a los Sistemas Electromecánicos	
Procesos de Manufactura	
Introducción a los Materiales	



## 15. Ingeniería naval, ingeniería en arquitectura naval, ingeniería marina o similares

El plan de estudios debe preparar a los egresados para aplicar la probabilidad y los métodos estadísticos a la arquitectura naval y los problemas de ingeniería marina: tener conocimientos básicos profundos de mecánica de fluidos, dinámica, mecánica estructural, propiedades de los materiales, hidrostática y sistemas de energía/propulsión en el contexto de vehículos marinos y; tener competencias para el uso de la instrumentación apropiada para la arquitectura naval/ o ingeniería marina.

## 16. Ingeniería agrícola, forestal o términos similares

El plan de estudios debe proveer al egresado de un amplio y profundo conocimiento de los tópicos específicos de ingeniería que implique el título del programa; ciencias de la ingeniería, así como de las ciencias básicas consistentes con los objetivos educativos declarados y acordes a los resultados de aprendizaje esperados. El programa debería incluir tópicos de las matemáticas mediante las ecuaciones diferenciales y ciencias biológicas y de ingeniería compatibles con los objetivos educativos del programa. El plan de estudios debe preparar a los egresados para aplicar la ingeniería a la agricultura, la silvicultura, los recursos humanos o naturales.

<b>Ingeniería Forestal</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Percepción remota	Industrias forestales
Hidrología	Restauración de ecosistemas
Termodinámica	Evaluación de recursos forestales
Silvicultura	Abastecimiento forestal
Balance de materia y energía	Manejo del fuego
Análisis físicos y químicos	Manejo forestal
Microbiología	Sistemas de información geográfica
Fisicoquímica	Protección forestal
Bioquímica	Viveros forestales
Anatomía de la madera	Tecnología de la madera
Edafología	
Dasonomía	

<b>Ingeniería Agroindustrial</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Termodinámica	Operaciones unitarias
Balance de materia y energía	Ingeniería de planta
Análisis físicos y químicos	Tecnologías de transformación y conservación de productos de origen vegetal
Microbiología	

<b>Ingeniería Agroindustrial</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Fisicoquímica Bioquímica	Tecnologías de transformación y conservación de productos de origen animal Biotecnología Ingeniería de procesos Métodos de conservación y almacenaje Higiene y seguridad industrial

### **17. Ingeniería nuclear, radiológica y similares**

El plan de estudios debe preparar a los egresados para aplicar las matemáticas avanzadas, las ciencias y ciencias de la ingeniería, incluyendo la física atómica y nuclear, y el transporte y la interacción de la radiación con la materia, a los sistemas y procesos nucleares y radiológicos, realizar el diseño de ingeniería nuclear; medir procesos nucleares y de radiación; trabajar profesionalmente en uno o más campos de la especialización nuclear o radiológica.

### **18. Ingeniería biológica, sistemas biológicos, alimentos o nombres similares**

El plan de estudios debe incluir matemáticas a nivel superior que incluya ecuaciones diferenciales, una base sólida en química y biología y un conocimiento práctico de ciencias biológicas avanzadas congruente con los objetivos educativos del programa. El plan de estudios debe preparar a los egresados para aplicar la ingeniería a los sistemas biológicos.

<b>Ingeniería en Alimentos</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Métodos numéricos Balances de materia y energía Termodinámica Fenómenos de transporte Diseño de experimentos Química de alimentos Microbiología de alimentos Nutrición Propiedades fisicoquímicas de los alimentos	Operaciones unitarias Análisis de alimentos Inocuidad alimentaria Procesamiento de alimentos Evaluación sensorial Toxicología Desarrollo de nuevos productos Instrumentación y control Ingeniería de procesos Biotecnología** ** Biotecnologías de especialidad tales como: alimentaria, vegetal, marina, farmacéutica, ambiental, enzimática, agrícola, etc.

<b>Ingeniería Agroindustrial (enfoque en procesos)</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Métodos numéricos Balances de materia y energía Termodinámica Fenómenos de transporte Diseño de experimentos Producción primaria Manejo pre y postcosecha	Operaciones unitarias Análisis de alimentos Inocuidad alimentaria Procesamiento de alimentos Desarrollo de nuevos productos Ingeniería de procesos Biotecnología** ** Biotecnologías de especialidad tales como: alimentaria, vegetal, marina, farmacéutica, ambiental, enzimática, agrícola, etc.

## **19. Ingeniería en Ciberseguridad, seguridad computacional, ciberoperaciones, o nombres similares**

El plan de estudios debe proporcionar amplitud y profundidad al egresado en matemáticas a nivel superior que incluya probabilidad, estadística y temas criptográficos, incluidas las aplicaciones apropiadas para el logro de los objetivos educacionales. Adicionalmente matemáticas discretas y especializadas como algebra abstracta, teoría de la información teoría de los números, teoría de la complejidad y campos finitos; temas de ingeniería necesarios para determinar los requisitos de ciberseguridad y para analizar, diseñar, probar y proteger dispositivos y sistemas complejos que incorporen hardware, software y componentes humanos. Asimismo desarrollar competencias para la aplicación de tecnologías de protección y técnicas forenses; el análisis y evaluación de componentes y sistemas con respecto a la seguridad y al mantenimiento de operaciones en presencia de riesgos y amenazas a la seguridad así como tomar en cuenta la normatividad, las normas regulatorias, de privacidad, ética y comportamiento humano apropiado al programa.

El plan de estudios debe proporcionar amplitud y profundidad a lo largo de la gama de temas de ingeniería e informática necesarios para la aplicación de los principios y prácticas de seguridad informática al diseño, implementación y operación de los componentes físicos, de software y humanos de un sistema.

## **20. Ingeniería física o ciencias de la ingeniería o afín**

El plan de estudios debe proporcionar amplitud y profundidad al egresado en matemáticas a nivel superior y cumplir con los criterios generales para todo programa de ingeniería fortaleciendo las competencias en temas electrónicos, computacionales e investigación.

## 21. Ingeniería Fotometría, y en óptica o afines

El plan de estudios debe proporcionar a los egresados dominio y profundidad en los temas de ingeniería orientada a los objetivos educacionales del programa. Debe preparar a los egresados para que tengan conocimientos y experiencias apropiadas de laboratorio en: óptica geométrica, óptica física, materiales ópticos y dispositivos y sistemas ópticos y/o fotónicos. Debe dotar a los egresados de las competencias para aplicar los principios de ingeniería, ciencias básicas (cálculo multivariable, ecuaciones diferenciales, algebra lineal, variables complejas y probabilidad y estadística) para modelar, analizar, diseñar y realizar dispositivos ópticos

<b>Ingeniería Fotometría, y en óptica</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Geología	Hidrografía
Cartografía	Sistemas de información geográfica
Percepción remota	Sistemas globales de posicionamiento
Geodesia	Geodesia aplicada a la Ingeniería
Topografía	Geodesia física
Hidrología	Geodesia satelital
Fotogrametría	Catastro
Astronomía	Métodos geofísicos
Teoría de los errores	

## 22. Ingeniería petrolera y afín

El plan de estudios debe prepara a los egresados para que dominen y utilicen de manera competente las matemáticas (ecuaciones diferenciales, probabilidad y estadística), mecánica de fluidos, resistencia de materiales y termodinámica; el diseño y análisis de sistemas y procedimientos para perforar y completar pozos; la caracterización y evaluación de formaciones geológicas subsuperficiales y sus recursos utilizando métodos geo científicos y de ingeniería; el diseño y análisis de sistemas para producir, inyectar y manejar fluidos; la aplicación de los principios y prácticas de ingeniería de yacimientos para optimizar el desarrollo y la gestión de recursos; el uso de la economía del proyecto y los métodos de valoración de recursos para el diseño y la toma de decisiones en condiciones de riesgo e incertidumbre.

<b>Ingeniería Petrolera</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Mineralogía	Yacimientos minerales
Geología	Geología del petróleo
Sedimentología	Hidrología
Estratigrafía	Geotecnia
Cristalografía	Métodos de exploración
Cartografía	Sistemas de información geográfica

<b>Ingeniería Petrolera</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Paleontología	Ingeniería de proyectos
Geología estructural	Yacimientos de fluidos
Petrografía	Ingeniería de perforación
Topografía	Recuperación secundaria
Termodinámica	Caracterización dinámica de pozos petroleros
Métodos geofísicos	Perforación en aguas profundas
Petrofísica	Terminación y mantenimiento de pozos
Dinámica de fluidos	Ingeniería de producción
	Recolección y manejo de la producción de hidrocarburos
	Registro de pozos
	Higiene y seguridad industrial

### **23. Ingeniería en Topografía y Geomática**

El plan de estudios debe preparar a los egresados para trabajar de manera competente en una o más de las siguientes áreas: topografía de límites y/ o tierras, sistemas de información geográfica y/ o terrestre, fotogrametría, mapeo, geodesia, sensores remotos y otras áreas relacionadas.

### **24. Ingeniería en gestión empresarial y afines**

El plan de estudios debe preparar a los egresados para comprender la relaciones entre la ingeniería y las tareas de gestión de la planificación, organización, liderazgo, control y el elemento humano en las organizaciones de producción, investigación y servicios; comprender y afrontar la naturaleza estocástica de los sistemas de gestión. El plan de estudios también los debe preparar para integrar los sistemas de gestión en una serie de entornos tecnológicos diferentes.

<b>Ingeniería en Gestión Empresarial</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Administración	Administración de operaciones
Gestión de la calidad	Administración de la cadena de suministro
Contabilidad	Gestión de la producción
Economía	Gestión estratégica
Macroeconomía	Informática aplicada a los negocios
Finanzas	Ingeniería de procesos
Gestión empresarial	Ingeniería de proyectos
Sistemas de información	Plan de negocios
Ingeniería de costos	Simulación de negocios
Logística	Simulación de procesos
Mercadotecnia	Sistemas de calidad

<b>Ingeniería en Gestión Empresarial</b>	
<b>Ciencias de la ingeniería</b>	<b>Ingeniería aplicada y diseño en ingeniería</b>
Planeación estratégica Teoría organizacional	

## **25. Ingeniería Oceánica**

El plan de estudios debe preparar a los egresados para que tengan el conocimiento y las habilidades para aplicar los principios de mecánica fluida y sólida, dinámica, hidrostática, probabilidad y estadística aplicada, oceanografía, ondas de agua y acústica submarina a problemas de ingeniería y trabajar en grupos para realizar el diseño en ingeniería al nivel de sistemas, integrando múltiples áreas técnicas y abordando la optimización del diseño.

## ANEXO 2: INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES QUE DEBEN ESTAR DISPONIBLES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Para los programas educativos de ingeniería, sea cual fuere el área de especialidad, se requiere contar con los siguientes laboratorios:

<b>TODAS LAS INGENIERÍAS</b>	
<b>LABORATORIO DE FÍSICA</b>	<b>LABORATORIO DE QUÍMICA</b>
El objetivo de estos laboratorios será apoyar el aprendizaje de las asignaturas correspondientes a física con base en el método científico y en la teoría de la medición.	El objetivo de estos laboratorios será apoyar el aprendizaje de las asignaturas correspondientes a química con base en el método científico y en la teoría de la medición.

Para las diferentes áreas de la ingeniería, se requiere contar con la siguiente infraestructura, a continuación se mencionan algunas de ellas:

<b>INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</b>		
<b>LABORATORIO CIENCIAS BÁSICAS - BIOLOGÍA</b>	<b>LABORATORIO DE ANÁLISIS</b>	<b>LABORATORIO DE ALIMENTOS: PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL (LÁCTEOS)</b>
Microscopios Cristalería (matraces, probetas, pipetas, vasos, etc.) Estuche de disección Mecheros Reactivos, colorantes Soportes, gradillas Microtomo Otros instrumentos (espátulas, pinzas, etc.) Termómetros	Agitador Autoclave Balanzas Baño María Centrífuga Contador de colonias Cristalería (matraces, probetas, pipetas, vasos, etc.) Equipo para determinación de proteína Espectrofotómetro Estufa Extractor de fibra Extractor de lípidos Incubadora Microscopios Mufia Potenciómetro Refractómetro Refrigerador Termómetro	Autoclave Báscula Batidora Butirómetro Centrífuga Descremadora Enfriador Envasadora Estufa Mantequillera Moldes Prensa para quesos Refrigerador Termómetro Tinas de pasteurización y cuajado

<b>INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</b>		
<b>LABORATORIO CIENCIAS BÁSICAS - BIOLOGÍA</b>	<b>LABORATORIO DE ANÁLISIS</b>	<b>LABORATORIO DE ALIMENTOS: PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL (LÁCTEOS)</b>
	Otros materiales (soportes, pinzas, guantes, etc).	
<b>LABORATORIO DE ALIMENTOS: PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL (CÁRNICOS)</b>	<b>LABORATORIO DE ALIMENTOS: PRODUCTOS DE ORIGEN VEGETAL (FRUTAS, HORTALIZAS Y CEREALES)</b>	<b>LABORATORIO DE PROCESOS NO ALIMENTARIOS</b>
Ahumador Báscula Congelador Cutter Embutidora Estufa Licuadora Marmita de cocción Molino de Carne Rebanadora Refrigerador Tina de cocimiento de jamón	- Frutas y hortalizas: Autoclave Báscula Charolas secadoras Despulpadora Empacadora Estufa Extractor de jugo Licuadora Marmita de cocimiento Molino Ollas, cuchillos, cucharas, coladores, bandejas Procesador de alimentos Refractómetro Refrigerador Selladora - Cereales: Horno Charolas Batidora Báscula Tamizador	La infraestructura debe ser adecuada y suficiente, en función de la orientación o línea de trabajo del laboratorio.

<b>INGENIERÍA AMBIENTAL</b>	
<b>LABORATORIO DE FÍSICOQUÍMICA</b>	<b>LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS</b>
Deberá de contar con los aparatos e instrumentos que permitan realizar experimentos en los temas enlistados en los contenidos mínimos.	Deberá de contar con los aparatos e instrumentos que permitan realizar experimentos en los temas enlistados en los contenidos mínimos



<b>INGENIERÍA BIOMÉDICA</b>			
<b>LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>LABORATORIO DE CIBERNÉTICA</b>	<b>LABORATORIO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA</b>	<b>Espacios en hospitales o Laboratorio para la práctica con equipo especializados de uso clínico</b>
Diseñar y construir Sistemas Electrónicos Analógicos y Digitales que contribuyan al desarrollo de la Instrumentación Médica.	La cibernética es la ciencia de la comunicación, la transmisión de información y la teoría del control automático ya sea en el estudio de los seres vivos o de las máquinas. La comunicación integra y da coherencia a los sistemas, la información organiza y el control se encarga de la regulación interna y del comportamiento en la interacción con el medio ambiente y la caracterización de transductores o sistemas de medición, la creación de interfaces gráficas de usuario para control remoto de equipos, señales fisiológicas/ o procesamiento digital de señales e imágenes así como equipo para el estudio de sistemas fisiológicos mediante métodos no invasivos.	Promover la creación, adopción, transferencia e implementación de nuevas tecnologías médicas de alto impacto social y económico.	

<b>INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>LABORATORIO DE TOPOGRAFÍA Y GEODESIA</b>	<b>LABORATORIO DE MATERIALES</b>	<b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>LABORATORIO DE HIDRÁULICA</b>
Conocimiento y uso de Teodolito.	Conocimiento de laboratorio y sus instrumentos de medición.	Pruebas Índice para suelos (granulometría y plasticidad).	Verificación de las propiedades de los fluidos.

<b>INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>LABORATORIO DE TOPOGRAFÍA Y GEODESIA</b>	<b>LABORATORIO DE MATERIALES</b>	<b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>LABORATORIO DE HIDRÁULICA</b>
<p>Levantamiento de Poligonal con Teodolito.</p> <p>Conocimiento y uso de La Estación Total.</p> <p>Levantamiento de una Poligonal Usando Estación Total.</p> <p>Conocimiento y uso del nivel automático.</p> <p>Nivelación diferencial, de perfil y configuración.</p>	<p>Análisis Granulométrico en agregados para concreto.</p> <p>Determinación de la Absorción en agregados para concreto.</p> <p>Determinación de la Densidad en agregados para concreto.</p> <p>Muestreo y densidad del cemento.</p> <p>Tiempos de fraguado de mortero.</p> <p>Diseño y Fabricación de Morteros y Concreto.</p> <p>Medición de la Consistencia.</p> <p>Resistencia a la compresión del concreto.</p> <p>Ensayes de tensión en el Acero.</p> <p>Resistencia a la compresión de una pieza de mampostería.</p>	<p>Permeabilidad (carga constante y variable).</p> <p>Consolidación unidimensional.</p> <p>Prueba de compresión simple.</p> <p>Prueba de compactación de suelos.</p> <p>Pruebas de valor de soporte.</p> <p>Resistencia al esfuerzo cortante.</p> <p>Caracterización de materiales pétreos para asfalto.</p>	<p>Verificación de la ecuación de cantidad de movimiento, continuidad y Bernoulli.</p> <p>Aforo de caudales en tuberías.</p> <p>Resistencia al flujo en conductos a presión.</p> <p>Aforo de caudales en canales.</p> <p>Caracterización del salto hidráulico.</p>

<b>INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN / CIENCIAS COMPUTACIONALES / CIBEROPERACIONES / CIBERSEGURIDAD / SEGURIDAD COMPUTACIONAL</b>			
<b>LABORATORIO DE MICROCOMPUTADORAS</b>	<b>LABORATORIO DE MICROPROCESADORES</b>	<b>LABORATORIO DE COMUNICACIONES DIGITALES</b>	<b>LABORATORIO DE REDES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA</b>
<p>Equipo de cómputo, Lenguajes de programación, Manejadores de bases de datos, Paquetes de</p>	<p>Equipo de cómputo, Kits de desarrollo, Fuentes de poder, Generadores de señales,</p>	<p>Generadores de señales, Osciloscopios, Analizadores de espectros,</p>	<p>Equipo de cómputo, Equipos de Interconexión de redes de capa 2 y capa 3 con sus</p>

<b>INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN / CIENCIAS COMPUTACIONALES / CIBEROPERACIONES / CIBERSEGURIDAD / SEGURIDAD COMPUTACIONAL</b>			
<b>LABORATORIO DE MICROCOMPUTADORAS</b>	<b>LABORATORIO DE MICROPROCESADORES</b>	<b>LABORATORIO DE COMUNICACIONES DIGITALES</b>	<b>LABORATORIO DE REDES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA</b>
aplicación, Herramientas CASE, Herramientas de Prototipado.	Osciloscopios, Multímetros.	Frecuencímetros digitales, Fuentes de poder, Voltímetros de RSM verdadero, Gráfico X-Y, Equipo educativo para simulación de sistemas de comunicaciones digitales y equipo de cómputo.	accesorios, Software de Análisis de Paquetes. Equipo para Redes Inalámbricas, equipos con capacidades de Firewall, IDS y VPNs

<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>			
<b>LABORATORIOS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS.</b>	<b>LABORATORIO DE MÁQUINAS SÍNCRONAS Y DE CORRIENTE DIRECTA.</b>	<b>LABORATORIO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA.</b>	<b>LABORATORIO DE TRANSFORMADORES Y MOTORES DE INDUCCIÓN.</b>
Sistemas eléctricos de primero y segundo orden, Análisis de circuitos lineales y trifásicos, Medición de potencia, factor de potencia, resonancia, Escalamiento de impedancia y frecuencia, Redes y bipuertos, Minilaboratorio de sistemas eléctricos, osciloscopios, solenoides, wattímetros, voltímetros, amperímetros, bancos de capacitores.	Curvas de saturación y de regulación, Eficiencias de generadores, Sincronización, Regulación de voltaje, Balanceo de voltaje y de corriente, Resistencias de aislamientos, Acoplamiento de generadores, Arranque y control de velocidades en motores, Eficiencias, Grupos motor-generador CA, CD, voltímetros, amperímetros, de CA, equipos sincronizadores, acoplamientos motor generador, termómetros, electrodinamómetros.	Características y condiciones de funcionamiento de los alternadores, motores síncronos, y de las líneas de transmisión, Oscilaciones, transitorios, flujos de potencias. Fugas e impedancias, Operación de relevadores y protecciones, Alternadores trifásicos, motores síncronos, trifásicos, módulos de suministro de energía, de medición de potencia real y reactiva y de medición de voltaje y corriente directa y alterna, lámparas estroboscópicas,	Resistencia Óhmica y de aislamiento, Relaciones de transformación, Polaridad, Conexiones, pérdidas y corrientes de excitación, Rigidez dieléctrica y potenciales, Curvas par-velocidad, Arranques de motores monofásicos, Puentes de Wheastone, Meguer, voltímetros y amperímetros de CD y CA, transformadores monofásicos, equipos de alta tensión, motores de inducción transformadores, wattímetros.

<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>			
<b>LABORATORIOS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS.</b>	<b>LABORATORIO DE MÁQUINAS SÍNCRONAS Y DE CORRIENTE DIRECTA.</b>	<b>LABORATORIO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA.</b>	<b>LABORATORIO DE TRANSFORMADORES Y MOTORES DE INDUCCIÓN.</b>
		voltaje de inercia, tableros, amperímetros y voltímetros de CA y CD.	

<b>INGENIERÍA ELECTRÓNICA</b>		
<b>LABORATORIO DE INGENIERÍA DE CONTROL</b>	<b>LABORATORIO DE ELECTRÓNICA ANALÓGICA</b>	<b>LABORATORIOS DE SISTEMAS DIGITALES</b>
1. Simulación de sistemas de control. 2. Sistemas retroalimentadores. 3. Control proporcional, integral y derivativo. 4. Controladores lógico programables. 5. Simuladores por computadora, sistemas P.L.C., bandas transportadas, osciloscopios y actuadores.	1. Desarrollo de prácticas con circuitos activos. 3. Modelos lineales. 3. Semiconductores. 4. Configuraciones básicas. 5. Circuitos integrados lineales. 6. Fuentes de C. D. Generadores de señales, multímetros, osciloscopios, simulador de circuitos lineales por computadora.	1. Implementación de funciones lógicas aritméticas. 2. Diseño de Controladores. 3. Lógicas. 4. Microprocesadores. - 5. Fuentes de C.D., generadores de señales, osciloscopios, analizadores de estados lógicos, simuladores de circuitos digitales por computadora.

<b>INGENIERÍA FORESTAL</b>		
<b>LABORATORIO DE CIENCIAS BÁSICAS - BIOLOGÍA</b>	<b>LABORATORIO DE BOTÁNICA Y FISIOLÓGIA VEGETAL</b>	<b>LABORATORIO DE SANIDAD FORESTAL</b>
Microscopios Cristalería (matraces, probetas, pipetas, vasos, etc.) Estuche de disección Mecheros Reactivos, colorantes Soportes, gradillas Microtomo Otros instrumentos (espátulas, pinzas, etc.)	Autoclave Cámara germinadora Colecciones Cristalería Estufa de secado Incubadoras Microscopios Prensa Reactivos Refrigerador	Autoclave Balanza Baño María Centrífuga Cristalería Estufa Incubadora Insumos para medios de cultivo Lupa Microscopios Otros materiales (agujas de disección, navajas, alfileres entomológicos, etc). Proyector

<b>INGENIERÍA FORESTAL</b>		
<b>LABORATORIO DE CIENCIAS BÁSICAS - BIOLOGÍA</b>	<b>LABORATORIO DE BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA VEGETAL</b>	<b>LABORATORIO DE SANIDAD FORESTAL</b>
		Reactivos Refrigerador
<b>LABORATORIO DE ANATOMÍA Y TECNOLOGÍA DE LA MADERA</b>	<b>VIVERO</b>	<b>EQUIPO DE CAMPO</b>
Balanza Calibrador Cámara digital Cristalería y reactivos Estufa Horno Equipo e implementos parapruebas de resistencia de la madera (ejemplo: pesos, deflectómetro, prensa, máquina universal) Instrumentos para el afilado de las cuchillas. Láminas histológicas Medidor de humedad Microscopios Microtomo Muestrario de maderas Mufla Parrilla Proyector Reactor de impregnación Refrigerador Sierra cinta de piso Software de análisis de imágenes	Contenedores o envases Equipo y herramientas (pala, rastrillo, pico, podadoras, carretilla, fumigadora, etc.) Sistema de riego Sustratos	Altímetro Brújulas Cintas de medición (métrica, diamétrica) Clinómetro Densitómetro Equipo de protección personal Forcípula GPS Herramientas varias (lupas, palas, tijeras, machete, etc.) Luxómetro Medidor de altura Medidor de corteza Medidor de distancias Medidor de presión y temperatura Micrómetro Nivel

<b>INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL O DE NEGOCIOS</b>	
<b>LABORATORIO DE MÉTODOS Y MANUFACTURA</b>	<b>LABORATORIO DE GESTIÓN EMPRESARIAL</b>
Cronómetros, hornos, moldeadora. Torno paralelo, cepillo de codo, fresadora horizontal, fresadora universal, taladro de columna, taladro radial, sierra, máquinas soldadoras, troqueladora, cizalla, dobladora, roladora, esmeriles. Equipo de cómputo (computadoras personales y/o estaciones de trabajo). Software para dibujo, diseño, manufactura y simulación de	Equipos de cómputo con la capacidad necesaria para el uso del software especializado para el desarrollo de cada una de las prácticas. Equipo de grabación de video. Características del software: No se requiere un nombre comercial específico de software, derivado de la existencia de software con costo o libre, siempre será necesario contar con las licencias de uso de los

<b>INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL O DE NEGOCIOS</b>	
<b>LABORATORIO DE MÉTODOS Y MANUFACTURA</b>	<b>LABORATORIO DE GESTIÓN EMPRESARIAL</b>
procesos. Centros de máquinas de control numérico. Equipo para manejo de materiales. Equipo de grabación de video.	mismos. Es importante que el software se encuentre al alcance de los alumnos en el desarrollo del PE, y que el mismo sea pertinente para alcanzar los objetivos descritos en las prácticas.

<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	
<b>LABORATORIO DE SISTEMAS DE MANUFACTURA</b>	<b>LABORATORIO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS</b>
Hornos, molinos de arena, moldeadora. "Torno paralelo, cepillo de codo, fresadora horizontal, fresadora universal, taladro de columna, taladro radial, sierra, máquinas soldadoras, troqueladora, cizalla, dobladora, roladora, esmeriles. (Taller mecánico) Equipo de cómputo (computadoras personales y/o estaciones de trabajo). Software para dibujo, diseño, manufactura y simulación. Centros de máquinas de control numérico. Equipo para manejo de materiales.	Tacómetros, cronómetros, cronógrafos, prensa troqueladora, cizalla, cortadora de disco, dobladora, torno, taladro, punteadora, equipo audiovisual (pantalla, monitores, proyectores, casetes y cámaras de vídeo) y línea de producción con velocidad variable.

<b>INGENIERÍA EN MATERIALES</b>		
<b>LABORATORIO DE INGENIERÍA DE MATERIALES</b>	<b>LABORATORIO DE METALOGRAFÍA Y DUREZA O LABORATORIO DE ANÁLISIS DE MATERIALES</b>	<b>LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL</b>
Quebradora de rodillos Quebradora de quijadas Molino de bolas Pulverizador de discos Ro-tap Separador jig Molino para wi Mesa de rodillos para molinos Mesa concentradora wifley Balanza electrónica Celda de flotación Bomba de vacío Equipo para análisis de partícula en húmedo	Cortadora para metales Pulidora Macrodurometro rockwell Macrodurometro briknell Microscopio metalografico Microdurometr Montadora de baquelita Microscopio metalográfico Estereomicroscopio Balanza analítica	Espectrofotómetro uv- vis Potencial z Espectrofotómetro de infrarrojo Balanza analítica Hornos Reómetro Viscosímetro Microscopio óptico de luz polarizada Microscopio óptico de luz reflejada

<b>INGENIERÍA EN MATERIALES</b>		
<b>LABORATORIO DE INGENIERÍA DE MATERIALES</b>	<b>LABORATORIO DE METALOGRAFÍA Y DUREZA O LABORATORIO DE ANÁLISIS DE MATERIALES</b>	<b>LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL</b>
Separador magnético de tubo davis Estufas de secado Filtros a presión Motores agitadores Balanza analítica Parrilla eléctrica Medidor de ph Termo agitador Picnómetro Electrodo Tamices Campana de extracción		
<b>LABORATORIO DE DEGRADACIÓN DE MATERIALES O LABORATORIO DE CORROSIÓN</b>	<b>LABORATORIO DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS</b>	
Cámara salina Desionizador Galvanostato/potenciostato Campana de extracción de humos Celdas Mufas Phmetro Balanzas analíticas Electrodo rotatorio Multimetro	Hornos ultra 6-2-13 Hornos chicos Hornos grandes Horno "tipo vertical"	

<b>INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>LABORATORIO DE MATERIALES</b>	<b>LABORATORIO DE TERMOFLUIDOS</b>	<b>TALLER MECÁNICO Y METROLOGÍA</b>
Equipo para preparación de muestras (montadoras, pulidoras), Equipo para observación microscópica con cámara fotográfica, Equipo para ensayos mecánicos (durómetro y máquina para ensayos de tracción, compresión y fatiga), Hornos para fundición y tratamientos	Banco hidrostático y de propiedades de fluidos, Banco de demostración de medidores de flujo, Sistemas para la determinación de pérdidas de carga en tuberías, Banco de pruebas multibombas, Banco de pruebas de turbinas hidráulicas, Túnel de viento	Mesa de trabajo con tornillos de banco, Sierra cinta para corte, Dobladora, Cizalla de banco, Equipo de soldadura (eléctrica, oxiacetilénica, de resistencia), Esmeril, Máquinas herramientas convencionales (torno, fresadora, taladro de banco), Herramientas manuales diversas, Equipo de

<b>INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>LABORATORIO DE MATERIALES</b>	<b>LABORATORIO DE TERMOFLUIDOS</b>	<b>TALLER MECÁNICO Y METROLOGÍA</b>
térmicos, Equipo químico diverso (balanza, matraces, tubos de ensaye, etc.)	subsónico, Generador de vapor, Compresor recíprocante, Motores de combustión interna (gasolina y diesel), Unidad de laboratorio para aire acondicionado, Unidad de ciclo de refrigeración, Unidades de transformación de calor (conducción, convección y radiación), Intercambiador de calor para laboratorio, Unidad de laboratorio para combustión.	protección personal, Tornos, fresadoras y/o centros de maquinado de control numérico, Manipuladores electromecánicos y/o neumáticos y software para operación y control, Equipo para manejo de materiales (bandas transportadoras, mesas giratorias, sensores, etc.), Equipo para mediciones eléctricas (multímetros, osciloscopios, sensores, etc.), Equipo para mediciones térmicas (termómetros, termopares), Equipo para mediciones neumáticas (manómetros, vacuómetros), Equipo para mediciones mecánicas (reglas, flexómetros, calibradores, micrómetros, plantillas, mármol, bloques patrón), Equipo de cómputo (computadoras personales y/o estaciones de trabajo) con periféricos, Software para dibujo, diseño, manufactura y simulación, Tornos, fresadoras y/o centros de maquinado de control numérico.

<b>INGENIERÍA PETROLERA</b>	
<b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS</b>	<b>LABORATORIO DE PETROFÍSICA</b>
Manómetros de Bourdon Balanzas Densímetros o aerómetros Viscosímetros rotacionales Parrillas eléctricas	Poros-permeámetro para núcleos de 1.5 " de diámetro. Presión de trabajo (hasta 10,000 psi) y temperatura (150 °C). Permeámetro de medios no consolidados. Baja presión (120 psi) y temperatura (20 °C) Celda de tensión interfacial/superficial y ángulo de contacto para 10,000 psi y 150 °C. Bomba de fluido desplazamiento continuo para alta presión (6,000 psi)



<b>INGENIERÍA PETROLERA</b>	
<b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS</b>	<b>LABORATORIO DE PETROFÍSICA</b>
	Bomba de fluido desplazamiento positivo para alta presión (20,000 psi Viscosímetro de indicación directa Viscosímetro BROOKFIELD
<b>LABORATORIO DE MODELADO DE YACIMIENTOS</b>	
Estaciones de Trabajo Servidores Cluster de 32 Procesadores	

<b>INGENIERÍA QUÍMICA</b>		
<b>LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS</b>	<b>LABORATORIO DE FISCOQUÍMICA</b>	<b>LABORATORIOS DE QUÍMICA</b>
<p>FLUJO DE FLUIDOS: 1. Fluidos: flujo de líquidos con determinación de caídas de presión de válvulas, accesorios y medidores de flujo. 2. Experimento de Reynolds o su equivalente. 3. Bombas centrífugas.</p> <p>TRANSFERENCIA DE CALOR: 1. Intercambiador de calor.</p> <p>PROCESOS DE SEPARACIÓN: 1. Columna de absorción. 2. Equipo de destilación. 3. Equipo de evaporación. 4. Equipo de secado. 5. Equipo de filtración.</p> <p>INGENIERÍA DE REACTORES: 1. Reactor por lotes.</p>	<p>1. Equilibrio líquido-vapor. 2. Presión de vapor. 3. Equilibrio líquido-líquido. 4. Calores de reacción. 5. Calores latentes. 6. Equilibrio Químico.</p> <p>INFRAESTRUCTURA GENERAL: 1. Termómetros, termopares. 2. Manómetros. 3. Espectrofotómetro. 4. Viscosímetro. 5. Potenciómetro para medición de pH. 6. Balanzas analíticas. 7. Material de vidrio. 8. Calorímetro. 9. Equipos de seguridad. 10. Campana de extracción.</p>	<p>1. Identificación de grupos funcionales. 2. Puntos de fusión. 3. Síntesis orgánicas. 4. Análisis gravimétricos. 5. Análisis volumétricos.</p> <p>INFRAESTRUCTURA GENERAL: 1. Campanas de extracción. 2. Equipos de seguridad. 3. Balanzas analíticas. 4. Espectrofotómetro. 5. Cromatógrafo. 6. Rotavapor. 7. Material de vidrio.</p>

<b>INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES</b>			
<b>LABORATORIO TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA</b>	<b>LABORATORIO DE ELECTRÓNICO LINEAL, ANALÓGICA Y DISPOSITIVOS</b>	<b>LABORATORIO DE COMUNICACIONES</b>	<b>LABORATORIO DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA</b>
Generador de radiofrecuencia Radio de banda civil Medidor de roe	Osciloscopios digitales Generadores de funciones	Fuentes reguladas Generadores de radiofrecuencia Osciloscopios	Osciloscopios digitales Generadores de funciones Fuentes de alimentación

<b>INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES</b>			
<b>LABORATORIO TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA</b>	<b>LABORATORIO DE ELECTRÓNICO LINEAL, ANALÓGICA Y DISPOSITIVOS</b>	<b>LABORATORIO DE COMUNICACIONES</b>	<b>LABORATORIO DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA</b>
Wattmetro direccional Ondámetro de absorción Osciloscopio digital Analizador vectorial de redes Kit de fibra óptica Entrenador de líneas de transmisión Demostrador de antenas para vhf Demostrador de antenas para uhf Medidor de campo Entrenador de microondas	Fuentes de alimentación Multímetros digitales Entrenadores de tv Generadores de radiofrecuencia Medidores de inductancia Simulador de circuitos lineales.	Generadores de señales aleatorias Sensores de potencia Multímetros Computadoras kit de fibra óptica	Analizadores de calidad de la energía Motores de c.a. Motores de c.d. Transformadores
<b>LABORATORIO DE CIRCUITOS</b>	<b>LABORATORIO DE REDES</b>	<b>LABORATORIO DE CONTROL</b>	<b>LABORATORIO DE COMPUTACIÓN</b>
Generadores de funciones Osciloscopios Fuentes de alimentación Analizadores de calidad de la energía Medidores r,l,c Multímetros de banco Computadoras Simulador de circuitos lineales por computadora.	Routers Computadoras	Controladores lógico programables p.l.c. Sensores y actuadores Simuladores por computadora Osciloscopios	Controladores Microprocesadores Simuladores de circuitos digitales Osciloscopios Generadores de funciones Computadoras

## ANEXO 3: GLOSARIO DE TÉRMINOS

---

### **Accesibilidad**

Característica del urbanismo, de las edificaciones, del transporte, de los sistemas y medios de comunicación, que permite su uso a cualquier persona, con independencia de su condición física, psíquica o sensorial, a las instalaciones o infraestructura necesaria para el programa.

### **Alumno(a) o estudiante**

Persona que se encuentra matriculada en un programa de ingeniería y cumple con las obligaciones académicas del programa.

### **Asesoría**

La asesoría académica es una actividad que realizan los profesores o estudiantes destacados a los alumnos través del cual se les brinda apoyo para mejorar su desempeño en los cursos o asignaturas, o encaminada a que desarrollen competencias para enfrentar con éxito las actividades de aprendizaje encomendadas por los profesores que imparten las distintas asignaturas o cursos del programa educativo.

### **Centro de información**

Son centros especializados que tienen como función principal crear, desarrollar planes y programas para los servicios que permitan a los estudiantes y profesores tener acceso a la información académica almacenada. Sus principales objetivos son los de brindar apoyo con información especializada y actualizada con los temas de interés para la vida, la investigación y además contribuir al desarrollo de la cultura investigativa a través de la divulgación de los trabajos de investigación realizados en las instituciones.

### **Ciclo escolar**

Lapso oficial en que se realizan las actividades escolares de un grado en el Sistema Educativo Nacional. El ciclo escolar puede ser cuatrimestral, semestral o anual según el modelo institucional.

### **Cohorte generacional**

Grupo de personas que inician sus estudios en un programa educativo al mismo tiempo. En las instituciones de educación superior es un grupo de alumnos que ingresan en un mismo momento.

### **Curso o asignatura**

Se refiere en términos generales a la forma de organización de los contenidos previstos en el plan de estudios. Incluye módulos, seminarios, unidades de aprendizaje, o como se denominen según el modelo educativo institucional.

### **Deserción**

Se considera desertor aquel alumno que abandona los estudios y deja el nivel al cuál se habría inscrito originalmente. Actualmente este término se asocia al abandono escolar y con frecuencia se asumen como similares.

### **Eficiencia de titulación**

Proporción de alumnos titulados respecto a aquellos que ingresaron considerando la normatividad institucional.

Cada IES ajustará este tiempo, de acuerdo con su propia normatividad.

$$ETT = (ATC / AC) \times 100$$

Donde:

ATC = Número de estudiantes de la cohorte que se han titulado.

AC = Número de estudiantes que integran la cohorte o generación.

Al calcular este índice, ha de tomarse en cuenta lo dispuesto en la normatividad de las distintas IES, respecto al plazo máximo con que cuenta un estudiante para concluir sus estudios.

### **Eficiencia terminal**

Se define como la relación cuantitativa de los estudiantes que egresan del programa entre el total de alumnos inscritos en la cohorte. El periodo máximo debe considerar la normatividad del programa, pero en ningún caso debe ser mayor de 1.5 veces la duración del plan de estudios.

Se calcula mediante la relación  $EE = (AEE / AC) \times 100$

Donde:

AEE = Número de estudiantes de la cohorte que egresa del programa a un máximo de 1.5 de la duración del programa

AC = Número de estudiantes que integran la cohorte o generación.

### **Egresado**

Persona que acredita todas las asignaturas y actividades que constituyen un plan de estudios.

### **Empleador(a)**

Persona que da empleo a otros, en este caso a los egresados del PE.

### **Flexibilidad curricular**

En términos generales la flexibilidad curricular plantea diversas opciones para que los estudiantes concluyan su formación. Incluye la incorporación de modalidades educativas diversas (en línea, abiertas, virtuales, cursos de verano, cursos en las empresas, certificación de saberes adquiridos,

etc), tiempos diferenciados de duración del plan (diferentes duraciones), materias optativas, reconocimiento de créditos, entre otras. También se refiere a la interdisciplinariedad, la integración curricular, la vinculación con el sector productivo y los sistemas de créditos, entre otras cosas. La flexibilidad permite romper las estructuras de tiempo y espacio en aras de adquirir un conocimiento que transforme las relaciones sociales de aprendizaje, a partir del redimensionamiento de las prácticas pedagógicas, ya que no es necesario compartir un espacio físico para compartir un conocimiento ni tampoco tener una relación sincrónica.

De esta forma, la flexibilidad curricular implica abrir los espacios rígidos, coordinados por normas y reglas institucionales, para darle paso a una formación profesional en la que el actor principal es el alumno y sus intereses profesionales. Incluye:

- Selección, por parte de los estudiantes, de un conjunto de cursos dentro de su trayectoria de formación.
- Diversificación y ampliación de actividades, espacios y actores en el proceso formativo.
- Impulso a procesos de movilidad de los estudiantes.
- Desarrollo de programas de formación en diversas modalidades con apoyo de las TIC.
- Reconocimiento y acreditación de competencias adquiridas fuera del contexto escolar.
- Modificación en la duración de las carreras.
- Diversificación de opciones de titulación.
- Flexibilidad pedagógica, es decir, en las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación.
- La flexibilidad en los diversos ámbitos, espacios y modalidades de operación en el contexto educativo, representa una oportunidad de innovación de la formación.

### **Matrícula o población escolar**

Conjunto de alumnos inscritos durante un ciclo escolar en un programa educativo de una institución o plantel educativo.

### **Movilidad estudiantil**

Consiste en facilitar la estancia de los alumnos de la institución de educación superior en otras instituciones de México y el extranjero, con el objeto de que cursen semestres completos, realicen cursos y talleres, participen en proyectos de investigación y/o reciban asesoría para la conclusión de sus trabajos de tesis de licenciatura.

### **Perfil de egreso**

Es el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes o valores; competencias o capacidades que debe lograr un egresado al concluir su proceso formativo.

## **Perfil de ingreso**

El perfil de ingreso integra el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores o competencias que debe reunir y demostrar el aspirante al ingresar a un programa educativo, en particular, con la finalidad de garantizar su formación al concluir sus estudios profesionales.

## **Personal académico**

Conjunto de profesores que desempeñan funciones de docencia, investigación, vinculación o difusión de la cultura y realizan, sistemática y específicamente, actividades académicas de naturaleza técnica o de apoyo académico en un programa educativo. Son los profesionales que participan como profesores o investigadores al servicio de un PE. Pueden ser de tiempo completo, parcial o de asignatura.

## **Personal de apoyo (administrativo, manual y de servicios)**

Conjunto de personas que se encarga del funcionamiento y mantenimiento de un centro de trabajo. Comprende las secretarías, jefes de servicios administrativos, coordinadores de actividades tecnológicas o académicas, auxiliares contables, médicos, maestros de apoyo, psicólogos, orientadores, bibliotecarios, laboratoristas, ayudantes de laboratorio, vigilantes, jardineros, intendentes, almacenistas, técnicos en mantenimiento, auxiliares de servicios y choferes, entre otros.

## **Tasa de abandono escolar**

Se considera abandono escolar cuando un estudiante de la cohorte se da de baja del programa educativo, aunque pueda inscribirse en otro programa de la misma o de otra institución. Se calcula la tasa de abandono escolar sumando todos los alumnos dados de baja del programa entre el total inscritos en la cohorte.

$$TDSC = (ADS / AIS) \times 100$$

Donde:

ADS = Número de estudiantes de la cohorte que abandonó sus estudios.

AIS = Número de estudiantes inscritos inicialmente en la cohorte.

## **Tasa de aprobación**

Es el porcentaje de estudiantes aprobados en un curso o grado entre el total de los alumnos inscritos.

## **Tasa de reprobación**

Es el porcentaje de alumnos que no consiguen demostrar los aprendizajes obtenidos en un curso, de acuerdo a lo establecido en los planes y programas de estudio.

**Tasa de retención**

Es el porcentaje de alumnos de una cohorte que permanecen en el programa educativo, por lo tanto, se excluyen los estudiantes egresados y los que abandonan el programa.

**Tasa de rezago**

Es el porcentaje de estudiantes que no han avanzado conforme a lo previsto en el plan de estudios para una cohorte determinada.

**Trayectoria escolar**

Estudios con carácter descriptivo, que permitan cuantificar los fenómenos de trayectoria escolar y así como explicar cualitativamente las causas o factores que la determinan o impactan, así como definir acciones para atenderlos. La trayectoria debe incluir el ingreso, la permanencia y el egreso, hasta la conclusión de los créditos y requisitos académico-administrativos que define el plan de estudios, así como la titulación.

**Tutoría**

La tutoría es el acompañamiento de los profesores a los estudiantes de un programa educativo para ayudarlos en sus decisiones acerca de su trayecto en el programa. El tutor orienta al alumno para atender debilidades académicas conduciéndolo con académicos para atender problemas de reprobación o rezago mediante asesorías o en el caso de problemas de otra índole a las áreas correspondientes (salud, psicológica o médica).