

### ANEXO 3

#### A3.1. Actualización del plan de estudios de la licenciatura 'Ingeniería en Recursos Naturales y Agropecuarios'

En la tabla siguiente se presentan las asignaturas que forman parte del plan de estudios vigente, indicando el número de créditos, el área de formación (CO, básica común obligatoria; PO, básica particular obligatoria; PS, particular selectiva; ES, especializante selectiva; OA optativa abierta), el ciclo lectivo recomendado para cursarla y una breve descripción del curso y su contribución al perfil de egreso.

El programa está dividido en tres bloques: (1) formación básica inicial (ciclos 1 y 2); (2) formación particular común de todos los estudiantes (ciclos 3 al 6); (3) formación especializante en las orientaciones del programa y desarrollo del proyecto final de titulación (ciclos 7 y 8).

<b>Bloque 1 (ciclos lectivos 1 y 2) - Formación básica inicial, integrada por materias de las áreas de formación básica común o particular obligatorias .</b>					
<b>Materia</b>	<b>Créditos</b>	<b>Área</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>Enfoque del curso y su contribución al perfil de egreso</b>
Recursos Naturales y Sociedad	8	PO	1	No	Introducción al marco conceptual de IRNA y perspectiva de su campo profesional.
Filosofía y Métodos de la Ciencia	8	PO	1	No	Conocimiento de los principios de la ciencia, su función social, su relación con los saberes tradicionales y su aplicación al manejo de los recursos naturales.
Matemáticas I	8	CO	1	No	Nivelación en matemáticas, con un enfoque aplicado al estudio de patrones y procesos ecológicos.
Física I	8	CO	1	No	Nivelación en física, con un enfoque aplicado al estudio de patrones y procesos ecológicos.
Geografía Física	8	PO	1	No	Conocimiento de los principios de la geografía física y las condiciones físico-geográficas de México y la región de influencia del CU Costa Sur.
Biología General	8	PO	1	No	Conocimiento de la bioquímica básica y los procesos celulares fundamentales y bases de la biología de recursos bióticos.
Taller de expresión oral y escrita*	6	OA	1	No	Desarrollo de capacidades para la comunicación oral y escrita de la ciencia y la técnica.

<b>Materia</b>	<b>Créditos</b>	<b>Área</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>Enfoque del curso y su contribución al perfil de egreso</b>
Gestión Ambiental	8	PO	2	Recursos Naturales y Sociedad	Conocimiento del marco legal e institucional y los instrumentos de política pública en materia de medio ambiente y recursos naturales.
Agroecología	8	PO	2	No	Conocimiento de los principios de la agroecología y su aplicación a la sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria.
Matemáticas II	8	CO	2	Matemáticas I	Aplicación de las matemáticas al análisis de patrones y procesos ecológicos y al manejo de recursos naturales.
Química I	8	CO	2	No	Nivelación en química, con un enfoque aplicado al estudio de patrones y procesos ecológicos.
Cartografía y topografía	7	PO	2	No	Utilización de mapas e instrumentos para el estudio del territorio y la agrimensura.
Genética y evolución	8	PO	2	Biología general	Entendimiento de los procesos de reproducción, herencia y evolución de la vida y su aplicación al manejo de recursos bióticos.
Sociología Rural	8	CO	2	No	Entendimiento del manejo de recursos naturales como proceso social, con una perspectiva general de la sociología y su relación con otras ciencias sociales.

<b>Bloque 2 (ciclos lectivos 3-6) - Formación particular de IRNA, integrada por materias del área particular obligatoria.</b>					
<b>Materia</b>	<b>Créditos</b>	<b>Área</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>Enfoque del curso y su contribución al perfil de egreso</b>
Recursos hídricos	7	PO	3	Geografía física	Entendimiento de la importancia del agua como recurso fundamental y conocimiento básico de los procesos hidrológicos.
Agricultura orgánica	7	PO	3	No	Conocimiento de los principios de la agricultura orgánica y su aplicación práctica.
Meteorología y climatología	9	PS	3	No	Conocimiento de los principios de la climatología y la meteorología y su aplicación al manejo de recursos naturales.
Biodiversidad I	8	PO	3	Biología general	Introducción al conocimiento de la diversidad de las plantas, hongos y microorganismos, su función en los ecosistemas y su uso como recursos bióticos.
Ecología de ecosistemas	8	PO	3	No	Conocimiento de los procesos ecosistémicos fundamentales y su relación con la generación de servicios ambientales.
Ecología humana	8	PO	3	Sociología rural	Conocer el enfoque de la antropología y la perspectiva cultural de la interacción sociedad/ecosistemas.
Estadística	9	PO	3	Matemáticas II	Conocimiento de los principios de la estadística y su aplicación al inventario y evaluación de los recursos naturales y al estudio de procesos ecológicos y sociales.

<b>Materia</b>	<b>Créditos</b>	<b>Área</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>Enfoque del curso y su contribución al perfil de egreso</b>
Edafología y clasificación de tierras	8	PO	4	Geografía física	Conocimiento de los principios de las ciencias del suelo y su aplicación a la clasificación y evaluación de este recurso fundamental.
Manejo de agostaderos	8	PO	4	No	Conocimiento de los principios del manejo de recursos forrajeros y su aplicación a la práctica de la ganadería sustentable.
Sistemas de Información Geográfica	7	PO	4	Cartografía y topografía	Aplicación de los métodos y técnicas de los SIG, la percepción remota y la geomática, como herramientas fundamentales para el análisis geoecológico del territorio, la ecología del paisaje y el ordenamiento ecológico.
Biodiversidad II	8	PO	4	No	Introducción al conocimiento de la diversidad de animales vertebrados e invertebrados, su función en los ecosistemas y su uso como recursos bióticos.
Ecología de poblaciones y comunidades	8	PO	4	Ecología de ecosistemas	Conocimiento de los procesos poblacionales y la dinámica de las comunidades bióticas y su aplicación al aprovechamiento sostenible de recursos bióticos y la conservación de la biodiversidad.
Economía ambiental y de recursos naturales	8	PO	4	Gestión ambiental	Entendimiento de la relación entre procesos económicos, sociales y ecológicos, y los enfoques de la economía ecológica, ambiental y de la producción de recursos naturales.
Diseños experimentales	8	PO	4	Estadística	Aplicación de la estadística al diseño de observaciones y experimentos para el manejo de los recursos naturales.

<b>Materia</b>	<b>Créditos</b>	<b>Área</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>Enfoque del curso y su contribución al perfil de egreso</b>
Conservación de suelo y agua	8	PO	5	Recursos hídricos	Aplicación práctica de métodos y técnicas para la conservación de los suelos y el agua en la producción agropecuaria y forestal.
Sistemas Agropecuarios	8	PO	5	No	Introducción al campo de la producción agroalimentaria sustentable en el contexto nacional y regional.
Manejo forestal	8	PO	5	Ecología de poblaciones y comunidades	Introducción al manejo de ecosistemas forestales para la producción sustentable de bienes y servicios, su conservación y restauración.
Conservación biológica I	8	PO	5	Biología general	Introducción a la biología de la conservación y su aplicación a la protección de espacios silvestres y especies, y al manejo sustentable de ecosistemas y la diversidad de recursos bióticos.
Introducción al manejo de cuencas	8	PO	5	Recursos hídricos	Introducción al manejo de cuencas con un enfoque integral basado en los principios de la ecohidrología.
Administración I*	7	OA	5	No	Conocimiento del proceso administrativo y sus componentes (planeación, organización, seguimiento y evaluación) con un enfoque aplicado a sistemas de producción agropecuaria y forestal y al manejo de áreas protegidas.
Comunicación rural	8	PO	5	Ecología humana	Aplicación de principios y métodos de la comunicación para el intercambio de ideas, saberes, experiencias y valores en el manejo comunitario de los recursos naturales.

<b>Materia</b>	<b>Créditos</b>	<b>Área</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>Enfoque del curso y su contribución al perfil de egreso</b>
Impacto ambiental y restauración ecológica	8	PO	6	Ecología de poblaciones y comunidades	Aplicación de los métodos de evaluación del impacto ambiental del aprovechamiento de recursos naturales y de las prácticas de restauración ecológica relacionadas con la mitigación y remediación de impactos.
Ordenamiento ecológico	8	PO	6	Geografía física	Aplicación de los métodos y técnicas para la planificación territorial con un enfoque de la ecología del paisaje y aplicación de los instrumentos normativos del ordenamiento ecológico.
Educación ambiental*	8	ES	6	No	Aplicación de los principios y métodos de la educación ambiental a la conservación ecológica y el manejo sustentable de los recursos naturales.
Manejo de áreas silvestres protegidas*	8	ES	6	Conservación Biológica I	Aplicación de los principios de la conservación biológica y el manejo de ecosistemas a la protección de cuencas y la gestión de áreas naturales protegidas.
Ecología acuática*	8	ES	6	Ecología de ecosistemas	Conocimiento de las bases ecológicas para la conservación de ecosistemas acuáticos y el aprovechamiento sustentable del agua y los recursos bióticos.
Ecología forestal*	8	ES	6	Ecología de poblaciones y comunidades	Conocimiento de las bases ecológicas para la conservación de ecosistemas forestales y el aprovechamiento sustentable del agua, los suelos y los recursos bióticos.
Seminario de Investigación I	5	PO	6	Filosofía y métodos de la ciencia	Selección del tema para el proyecto final de titulación y elaboración de su protocolo, con el apoyo de un comité formado por un director y dos asesores.

<b>Bloque 3 (ciclos lectivos 7-8) - Formación especializante (orientaciones) y trabajo final de titulación.</b>					
<b>Materia</b>	<b>Créditos</b>	<b>Área</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>Enfoque del curso y su contribución al perfil de egreso</b>
Seminario de Investigación II*	7	OA	7	Seminario de Investigación I	Desarrollo del proyecto final de titulación, con el apoyo de un comité formado por un director y dos asesores, presentando avances y resultados.
Especializante selectiva	8	ES	7		Asignaturas seleccionadas por las y los estudiantes, con la orientación de sus tutores, para completar su formación en un campo de su interés dentro de las orientaciones o salidas terminales que ofrece el programa educativo. Estas materias deberán estar relacionadas con el proyecto final de titulación.
Especializante selectiva	8	ES	7		
Especializante selectiva	8	ES	7		
Especializante selectiva	8	ES	7		
Especializante selectiva	8	ES	7		
Optativa abierta	8	OA	7		
PRÁCTICAS PROFESIONALES	20	PO	7/8	[Haber completado el 65% de los créditos del programa educativo]	Desarrollo de actividades prácticas y entrenamiento en servicio para fortalecer la formación de las y los estudiantes en su campo de acción profesional; deberán ser realizadas en dependencias gubernamentales, organismos públicos, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones de productores o empresas comunitarias o privadas, unidades de servicios técnicos y consultoría, o proyectos institucionales de vinculación.

<b>Materia</b>	<b>Créditos</b>	<b>Área</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>Enfoque del curso y su contribución al perfil de egreso</b>
Seminario de Investigación III*	7	OA	8	Seminario de Investigación II	Conclusión del proyecto final de titulación, con el apoyo de un comité formado por un director y dos asesores, presentando un reporte escrito y defendiendo sus resultados.
Especializante selectiva	8	ES	8		Asignaturas seleccionadas por las y los estudiantes, con la orientación de sus tutores, para completar su formación en un campo de su interés dentro de las orientaciones o salidas terminales que ofrece el programa educativo. Estas materias deberán estar relacionadas con el proyecto final de titulación.
Especializante selectiva	8	ES	8		
Especializante selectiva	8	ES	8		
Especializante selectiva	8	ES	8		
Especializante selectiva	8	ES	8		
Optativa abierta	8	OA	8		

### Formación especializante selectiva - Orientaciones

Las orientaciones de ‘Conservación Biológica’ y ‘Manejo Forestal’ se mantienen tal cual están en el plan de estudios vigente. El único cambio en esta propuesta de actualización es que algunas materias del área especializante selectiva se incorporan al bloque de formación básica particular obligatoria. Estas materias son las siguientes:

Las orientaciones quedan integradas entonces por diez materias, más las dos o tres ya cursadas en el bloque de formación básica particular obligatoria, completando las 12 materias y los 96 créditos de acuerdo con lo establecido en el programa vigente).

#### *Orientación en Conservación Biológica:*

<b>Materias especializantes selectivas ya cursadas en el bloque de formación particular obligatoria.</b>				
<b>Materia</b>	<b>Créditos</b>	<b>Área</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Pre-requisitos</b>
Manejo forestal	8	ES	5	Ecología de poblaciones y comunidades
Educación ambiental*	8	ES	6	No
Manejo de áreas silvestres protegidas*	8	ES	6	Conservación Biológica I
<b>Materias especializantes selectivas restantes para cubrir los créditos de materias especializantes selectivas de la orientación.</b>				
Conservación Biológica II	8	ES	7	Ecología de poblaciones y comunidades
Biogeografía	8	ES	7	Genética y evolución, Biodiversidad II
Botánica sistemática	8	ES	7	Biodiversidad I
Zoología sistemática	8	ES	7	Biodiversidad II
Manejo del fuego	8	ES	7	Manejo forestal [Ecología forestal]
Interpretación ambiental	8	ES	8	Educación ambiental
Inventarios de biodiversidad	8	ES	8	Botánica sistemática, Zoología sistemática
Manejo de fauna silvestre	8	ES	8	Biodiversidad II [Ecol. Pobl. y Com.]
Etnoecología	8	ES	8	Ecología humana
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>96</b>			



*Orientación en Manejo Forestal*

<b>Materias especializantes selectivas ya cursadas en el bloque de formación particular obligatoria.</b>				
<b>Materia</b>	<b>Créditos</b>	<b>Área</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Pre-requisitos</b>
Manejo forestal	8	ES	5	Ecología de poblaciones y comunidades
Ecología forestal*	8	ES	6	Ecología de poblaciones y comunidades
<b>Materias especializantes selectivas restantes para cubrir los créditos de materias especializantes selectivas de la orientación.</b>				
Silvicultura	8	ES	7	Manejo forestal
Inventarios forestales	8	ES	7	Manejo forestal
Botánica forestal	8	ES	7	Biodiversidad I
Entomología forestal	8	ES	7	Biodiversidad II
Manejo del fuego	8	ES	7	Manejo forestal
Plantaciones forestales	8	ES	8	Silvicultura, Botánica forestal
Ordenación forestal	8	ES	8	Silvicultura
Aprovechamiento de la madera	8	ES	8	Manejo forestal
Recursos forestales no maderables	8	ES	8	Botánica forestal
Agroforestería	8	ES	8	Agroecología
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>96</b>			

### A3.2. Justificación de la incorporación de asignaturas de las áreas de formación particular selectiva, optativa abierta y especializante selectiva como parte de la formación básica o particular obligatoria

En función de la revisión y análisis del programa educativo realizada por el cuerpo docente considerando los avances del conocimiento, los cambios en el entorno laboral y las aportaciones de estudiantes, egresados y empleadores, así como las recomendaciones derivadas de las evaluaciones externas para la reacreditación de la carrera, se ha planteado la necesidad de incorporar las siguientes materias como parte de la formación básica y particular del programa educativo. La incorporación de estas asignaturas a la formación común de todos los estudiantes de IRNA contribuirá a cumplir con los objetivos del programa de acuerdo con el perfil de egreso y a mejorar el desempeño profesional de las egresadas y los egresados.

En la tabla siguiente se indica el nombre de las materias y su justificación.

<b>Bloque 1 (ciclos lectivos 1 y 2).</b>		
<b>Materia</b>	<b>Área</b>	<b>Justificación</b>
Taller de expresión oral y escrita*	OA	Esta materia optativa se considera indispensable para subsanar deficiencias en la formación de estudiantes de primer ingreso y mejorar sus capacidades para la redacción de trabajos escritos y la comunicación oral.
<b>Bloque 2 (ciclos lectivos 3-6) - Formación particular de IRNA, integrada por materias del área particular obligatoria.</b>		
Meteorología y climatología	PS	El conocimiento de los principios de la climatología y la meteorología es esencial por sus aplicaciones al manejo de recursos naturales y la agricultura. Aunque la materia es del área particular selectiva se considera necesaria para la formación particular de IRNA.
Administración I*	OA	Muchos egresados de IRNA se desempeñan laboralmente en dependencias del sector público, empresas productivas, organizaciones de la sociedad civil o unidades de servicios técnicos; requieren por lo tanto del conocimiento del proceso administrativo y de capacidades para la administración de proyectos. Esta materia es necesaria para cumplir con el perfil de egreso, siempre y cuando se imparta con un enfoque adecuado al campo profesional de IRNA. Ha sido recomendada por egresados y empleadores.
Educación ambiental*	ES	La educación ambiental ha sido una tarea central en el ejercicio profesional de los egresados de IRNA, por lo cual se considera que esta materia debe formar parte del área de formación particular obligatoria y no sólo de una orientación.

<b>Materia</b>	<b>Área</b>	<b>Justificación</b>
Manejo de áreas silvestres protegidas*	ES	Varios egresados se desempeñan profesionalmente en la gestión de áreas naturales protegidas; se considera que esta materia debe formar parte del área de formación particular obligatoria y no sólo de una orientación.
Ecología acuática*	ES	El conocimiento de la ecología de ecosistemas acuáticos es esencial en varios aspectos de la práctica profesional en el manejo de cuencas y ecosistemas forestales, la producción agroalimentaria y la conservación biológica. La materia debe formar parte de la formación particular obligatoria de IRNA y no sólo de una orientación en particular.
Ecología forestal*	ES	El conocimiento de la ecología forestal es esencial en varios aspectos de la práctica profesional en el manejo forestal, el manejo de cuencas, la conservación biológica y la producción de alimentos derivados de recursos forestales no maderables. La materia debe formar parte de la formación particular obligatoria de IRNA y no sólo de una orientación en particular.

**Bloque 3 (ciclos lectivos 7-8) - Formación especializada (orientaciones) y trabajo final de titulación.**

<p>Seminarios de investigación y elaboración del proyecto final de titulación (PFT). En esta propuesta de actualización del plan de estudios de IRNA se considera que la elaboración del PFT es un componente esencial de la formación de los estudiantes y la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias necesarias para cumplir con el perfil de egreso y mejorar su desempeño profesional. Se plantea por lo tanto que además de la materia Seminario de Investigación I (que es del área particular obligatoria) se cursen Seminario de Investigación II y Seminario de investigación III que actualmente son optativas abiertas. Esto permitirá que los estudiantes realicen su proyecto final de titulación siguiendo los tres seminarios; en el primero elaborarán la propuesta o protocolo del proyecto; en el segundo desarrollarán el proyecto presentando avances y en el tercero concluirán el proyecto presentando un informe escrito (en las modalidades de tesis, artículo aceptado para publicación, examen global teórico práctico o informe de práctica profesional) y haciendo la defensa de su trabajo ante un jurado par obtener el título.</p>		
Seminario de Investigación II*	OA	Desarrollo del proyecto final de titulación, con el apoyo de un comité formado por un director y dos asesores, presentando avances y resultados.
Seminario de Investigación III*	OA	Conclusión del proyecto final de titulación, con el apoyo de un comité formado por un director y dos asesores, presentando un reporte escrito y defendiendo sus resultados.