



Información para el Catálogo de Estudios 2008

1. Reseña Histórica:

El Centro de Estudios del Mar y Acuicultura CEMA es una Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que pertenece al programa de Centros Regionales Universitarios.

El 7 de julio de 1976, el Consejo Superior Universitario, según acta No. 24-76, acordó que a partir del año 1977, funcionará el Centro Regional del Sur (CUNSUR), ofreciendo entre sus carreras la de Técnico en Maricultura y Técnico en cultivo de Agua Dulce.

En junio de 1977, El Consejo Superior Universitario aprobó la división del Centro Universitario del Sur en dos unidades autónomas:

- a) Centro Universitario del sur, cuya sede estaría ubicada en la Ciudad de Escuintla,
- b) Centro de Estudios del Mar y Acuicultura con sede en la Aldea Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, en el que se desarrollarían las carreras de Técnico en Maricultura y Técnico en Cultivo de Agua Dulce.

En el mes de junio de 1978 se unifican las carreras de Técnico en Maricultura y Cultivo de Agua Dulce y se establece la carrera única de Técnico en Acuicultura.

El CEMA se creó como parte de la política general de la regionalización de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de acuerdo a los criterios de las vocaciones agroecológicas de las diferentes regiones del país. Se dictamina su ubicación en la aldea Monterrico, ubicado entre la costa del Océano Pacífico y el Canal de Chiquimulilla, área declarada como zona de reserva.

En el año 1980 egresa la primera y única promoción de diez Técnicos en Acuicultura. A partir de ese año, el CEMA funcionó en la sede del Jardín Botánico en la ciudad capital, sin desarrollar docencia, atendiendo únicamente los programas de investigación en Monterrico, Taxisco y de Extensión en Zunil, Quetzaltenango.

En 1985, por Acuerdo de Rectoría, se integra una comisión de reestructura del CEMA y se reinicia la carrera de Técnico en Acuicultura en el año 1986, utilizando como sede algunas instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde funcionó hasta junio de 1998.

Con el objetivo de complementar la formación de los técnicos a nivel de licenciatura el Consejo Superior Universitaria aprueba la carrera a Nivel de Licenciatura en Acuicultura en el Punto Quinto, del Acta No. 21-89, del 19 de abril de 1989.

A partir de julio de 1998, el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, se traslada a su sede principal ubicada en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, disponiendo de infraestructura propia, consistente en un edificio administrativo, un edificio de aulas y un edificio de laboratorios, donde funciona actualmente.

2. Objetivos del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura:

El fin del CEMA es cumplir con los fines de la Universidad de San Carlos en Investigación, Docencia, Extensión y Servicio, en el campo de los Recursos Hidrobiológicos, que permitan mejorar el nivel y calidad de vida de los guatemaltecos.

Objetivo en Investigación:

Realizar investigaciones con el fin de conocer la realidad nacional concerniente al desarrollo de los recursos hidrobiológicos, así como sobre el potencial hidrobiológico del país, asumiendo luego una actitud propositiva de soluciones a los problemas estudiados.



Objetivo en Docencia:

Formar los recursos humanos según las necesidades del país y de la Universidad para el desarrollo de las ciencias acuáticas.

Objetivo en Extensión:

Divulgar los conocimientos en el campo de las ciencias acuáticas, con el propósito de incentivar y promover la producción de dicho campo, en especial a los pequeños productores con énfasis en las labores de servicio a la comunidad.

3. Misión:

Somos un Centro Regional Universitario, líder en el ámbito nacional, formado por un equipo de trabajo multidisciplinario, especializado en la formación vanguardista de profesionales competitivos en la producción, conservación y administración sustentable de los recursos Hidrobiológicos, participamos en el análisis de su problemática, proponiendo soluciones para coadyuvar en el desarrollo humano integral de la sociedad guatemalteca, mediante la investigación científica, la docencia, la extensión, la prestación de servicios de calidad y la divulgación del conocimiento.

4. Visión:

Institución líder de educación superior, sustentada en la transparencia, que forma profesionales éticos y comprometidos con el manejo responsable de los recursos Hidrobiológicos, en los niveles de pregrado, grado y postgrado, acreditados en la región Centroamericana; generar y transferir ciencia y tecnología en el área de su competencia.

5. Organización Académica y Organigrama.

Organización Académica:

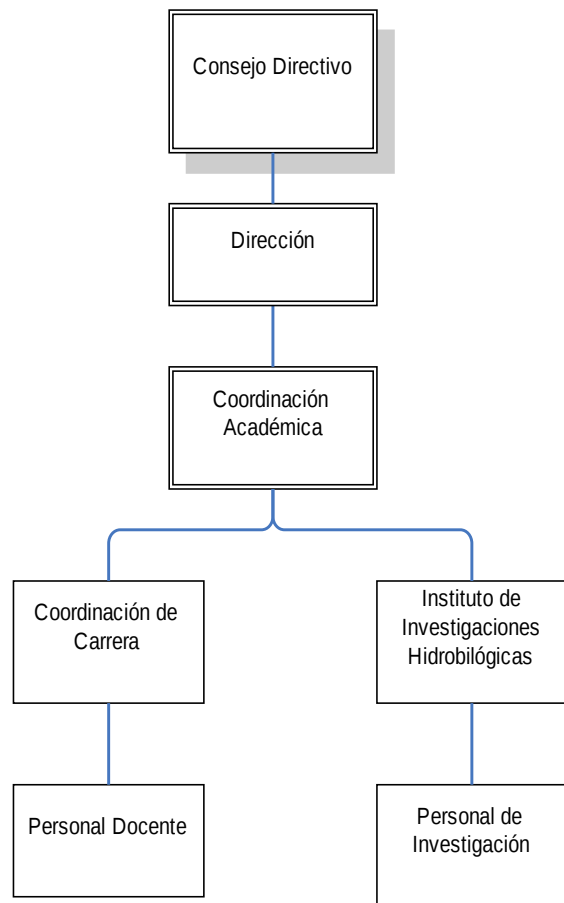
La estructura organizacional del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, esta definida en el Reglamento General de Centros Universitarios, siendo los órganos administrativo-docentes: El Consejo Directivo, la Dirección y la Coordinación Académica.

El Consejo Directivo es el organismo administrativo-docente que coordina a nivel local todas las actividades del Centro y le corresponde dictar los lineamientos, reglamentos y normas para la Dirección y Administración.

La Dirección esta a cargo de un Director, quien es el encargado de ejecutar las decisiones del Consejo Directivo y del Consejo Superior Universitario, vela por el buen cumplimiento de las actividades académicas y administrativas del Centro e informa periódicamente al Consejo Directivo de la marcha de las labores del Centro.

La Coordinación Académica esta bajo la responsabilidad de un Coordinador Académico, es integrada por los Coordinadores de Carrera, Área y el Coordinador Académico, su función es; planificar, coordinar e impulsar las actividades de docencia, investigación, extensión y servicio del CEMA, elaborar y proponer los reglamentos relativos a asuntos académicos o docentes y promueve la constante superación científica y pedagógica de los profesores.

La Coordinación de Carrera, esta bajo la responsabilidad de un Coordinador de Carrera, siendo sus atribuciones: Organizar, coordinar y supervisar la docencia, coordinar y revisar los programas correspondientes de las carreras y proponer al Coordinador Académico los cambios que estimen necesarios.



6. Planta Física:

Edificio de Aulas:

Edificio de dos niveles, en el primer nivel funciona la carrera de Técnico en Acuicultura con tres salones de clase y en el segundo la carrera de Licenciado en Acuicultura, con dos salones para clases, incluye además, el Centro de Documentación con su respectiva sala de lectura, un servicio de computación e Internet, Laboratorio de Calidad de Agua, Laboratorio de PCR, Oficinas del Instituto de Investigaciones Hidrobiológicas –IIH- y el salón de conferencias. El número de estudiantes por salón es de 30.

Edificio de Laboratorio:

Edificio de un nivel que incluye el Laboratorio Húmedo para la producción de alimento vivo e investigación aplicada, Laboratorio de Patología Acuícola, Laboratorio de Absorción Atómica, Laboratorio de cromatografía Líquida de alto rendimiento, Laboratorio de Química y Biología.

Edificio de Administración:

Incluye la Dirección, la Coordinación Académica y la Tesorería, adyacente se encuentra el edificio de cubículos para la planta docente.

7. Servicio del Centro de Documentación:

El Centro de Documentación está ubicado en el primer nivel del edificio de aulas, incluye una sala de lectura y consultas, dispone de libros del área general y del área específica, tesis, trabajos de investigaciones, informes de EPS, informes de pasantías, y revistas especializadas, todo lo anterior relacionado al área de los recursos hidrobiológicos

8. Horario de Labores:

El horario de labores administrativas del CEMA es de 07:00 a 15:00 horas de lunes a viernes. El Centro de Documentación ofrece un horario de atención de 07:00 a 15:00 horas de lunes a viernes.

9. Carreras que ofrece el CEMA:

El Centro de Estudios del Mar y Acuicultura ofrece las siguientes carreras:

A nivel de pregrado: Técnico en Acuicultura

A nivel de grado: Licenciado en Acuicultura

10. Requisitos para el cierre de pensum y graduación:

10.1 Requisitos para el cierre de pensum de la carrera de Técnico en Acuicultura:



⊕ **Para Técnico en Acuicultura:** Se dice que un estudiante ha cerrado pensum cuando ha aprobado una serie de cursos que suman un total de 153 créditos, además de cumplir con lo referente a las prácticas, tales como la Práctica Profesional Supervisada – PPS-.

⊕ **Para Licenciado en Acuicultura:** Para cerrar pensum se exige una serie de cursos equivalentes a 255 créditos. El Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- se desarrolla luego de cumplir con este requisito.

10.2 Requisitos para la graduación:

Una vez el estudiante ha cerrado pensum, éste deberá realizar lo siguiente, según sea el caso así:

⊕ **Para Técnico en Acuicultura:** Como resultado de la Práctica Profesional Supervisada -PPS-, elaborará un informe escrito, según el normativo específico, para luego entregar dos ejemplares impresos y dos copias digitales en CD del mismo a la Coordinación Académica. Este informe constituirá su Trabajo de Graduación.

⊕ **Para Licenciado en Acuicultura:** El estudiante deberá realizar el Ejercicio Profesional supervisado, -EPS -, con una duración mínima de ocho (8) meses, el cual será desarrollado en una empresa o institución cuya actividad esté relacionada con el campo de los recursos hidrológicos. El E.P.S. se rige por su propio normativo. El informe resultante de ésta actividad servirá como Trabajo de Graduación.

Con el propósito de impulsar el conocimiento del área, se deja la opción de que el estudiante pueda realizar, si así lo prefiere, un trabajo de tesis para profundizar por medio de la investigación, en algún tópico de su interés o de alguna institución, pero no será requisito de graduación.

11. Grado y título que se obtiene:

La oferta académica del CEMA incluye las siguientes carreras:

⊕ Carrera de pregrado: Técnico en Acuicultura
- Título: Técnico en Acuicultura

⊕ Carrera de grado: Licenciatura en Acuicultura
- Título: Licenciado en Acuicultura

12. Perfil de ingreso

12.1 Carrera de Técnico en Acuicultura

El aspirante a estudiar las carreras de CEMA deberá responder a las siguientes condiciones:

1. Conocimientos básicos en sistemas de informática básica
2. Conocimientos básicos del idioma inglés.
3. Conocimientos básicos sobre biología, química, matemática y lenguaje.
4. Claridad en su vocación para ejercer actividades dentro del quehacer de los recursos hidrobiológicos.
5. Disposición para relacionarse con grupos de diferentes ámbitos culturales y económicos.
6. Disposición para la tutela formativa, para la autoformación y el trabajo en equipo.
7. Condiciones de salud física y mental adecuadas para desarrollar actividades en ambientes rurales, húmedos, dentro del agua, bajo el sol y nocturnas.
8. Habilidades psíquicas, mecánicas y vocacionales para cursar carreras universitarias tecnológicas.
9. Habilidades para la natación.

12.2 Carrera de Licenciatura en Acuicultura

El estudiante podrá ingresar a la carrera de Licenciatura en Acuicultura llenando el requisito de haber cerrado pensum en la carrera de Técnico en Acuicultura, debiendo graduarse de la misma durante el primer semestre de la licenciatura, (7mo ciclo).



13. Perfil de egreso.

13.1 Carrera de Técnico en Acuicultura, perfil profesional:

El Técnico Universitario en Acuicultura es el profesional tecnológica y socialmente preparado para operativizar el proceso reproductivo larvario, la siembra, el cultivo, la cosecha y el manejo de post-cosecha de productos de especies hidrobiológicas, en especial, piscicultura y camaricultura, así como otras que en un futuro presenten demanda de consumo a nivel comercial o seguridad alimentaria dentro de una visión de acuicultura responsable. Además posee conocimientos específicos sobre registros pesqueros métodos y artes de pesca marítimos y continentales dentro del marco legal vigente. Su duración es de 3 años.

13.2 Carrera de Licenciatura en Acuicultura, perfil profesional:

El Licenciado en Acuicultura se caracteriza por una formación integral que le permite incidir en el ámbito de la investigación y la transferencia tecnológica. Participa en procesos de planificación, ejecución y control de programas acuícolas, pesqueros, conservación y manejo sostenible de los recursos hidrobiológicos. Realiza su actividad profesional basado en la realidad social, política, económica y ambiental del país y el contexto global, en especial lo relacionado a los recursos hidrobiológicos. Su duración es de 6 años, correspondiendo 3 años a la carrera de técnico, 2 años adicionales y 8 meses de Ejercicio Profesional Supervisado, -E. P. S.-.

14. Campo de actividad:

Al egresar, según la carrera, el nuevo profesional estará en capacidad para desarrollarse en:

14.1 Carrera de Técnico en Acuicultura:

1. Unidades de producción acuícola y pesquera, Centros de Acopio pesqueros y plantas de procesamiento industrial.

2. Instituciones Públicas vinculadas a la Administración de los Recursos Hidrobiológicos
3. Empresas privadas vinculadas con actividades Hidrobiológicas
4. ONG's vinculadas a la protección y desarrollo sostenible de los espacios acuáticos y medio ambiente.
5. Servicios técnicos de asesoría y capacitación.
6. Apoyo en proyectos de Investigación y Extensión
7. Profesores Técnicos y Ayudante de Cátedra
8. Empresas propias

14.2 Carrera de Licenciatura en Acuicultura:

1. Unidades de producción acuícola y pesquera.
2. Plantas de procesamiento industrial.
3. Instituciones Públicas vinculadas a la Administración de los Recursos Hidrobiológicos
4. Empresas privadas vinculadas a los Recursos Hidrobiológicos
5. ONG's vinculadas a la protección y desarrollo sostenible de los Recursos Hidrobiológicos y al desarrollo social y económico de comunidades,
6. Servicios Profesionales y Consultorías (Regencia, Gerencias, Asesoría, etc.)
7. Elaboración de proyectos de Investigación y Extensión
8. Docente y capacitador
9. Empresas propias.

15. Ciclo de Estudios, jornadas y horarios.

15.1 Ciclos de estudios:

El avance del estudiante en las carreras estará organizado en niveles de formación académica, los mismos se describen a continuación:

⊕ Nivel Básico :

Al completar este nivel el estudiante contará con la base para la correcta interpretación de los contenidos en los niveles fundamental y profesional, por lo que los conocimientos a cubrir



estarán comprendidos entre las ciencias básicas, economía, sociología, e investigación.

⊕ **Nivel Fundamental :**

Una vez superado este nivel de formación el estudiante se habrá apropiado de los elementos que le servirán de eje principal para manejar y aplicar el contenido de los cursos en el nivel profesional, incluyendo aquí aspectos de calidad de agua, administración, legislación, instalaciones y ciencias aplicadas.

⊕ **Nivel Profesional :**

Comprende los cursos relacionados al ámbito de su profesión, los que son apoyados por los del nivel fundamental y prepararán al estudiante sobre cuestiones prácticas de su profesión y de aplicación al desarrollo del país, abordando la problemática en forma integral. Atendiendo el conocimiento en producción acuícola, pesca, procesamiento, medio ambiente, comercialización, proyectos, investigación y extensión.

15.2 Jornada:

Las carreras del CEMA se desarrollan solamente en la jornada matutina.

15.3 Horario de clases:

Tanto para la carrera de Técnico como para la de Licenciatura en Acuicultura, las clases se desarrollan de lunes a viernes en un horario de 07:00 a 13:30 hr, dedicando los días lunes, martes y miércoles la docencia directa y los días jueves y viernes la parte práctica, tales como giras de campo, visitas de estudio, laboratorio, presentaciones, conferencias, investigaciones y tutorías.

Ciclos Lectivos

NIVEL	CICLO		TIEMPO
	Técnico	Licenciado	
Básico	Primero	Primero	15 semanas
		Segundo	15 semanas
	Segundo	Tercero	15 semanas
		Cuarto	15 semanas
Fundamental	Tercero	Quinto	15 semanas
	Cuarto	Sexto	15 semanas
Profesional	Quinto	Séptimo	15 semanas
		Octavo	15 semanas
	Sexto	Noveno	15 semanas
		Décimo	15 semanas



16. Carga Académica

El siguiente cuadro muestra la carga académica del pènsum 2004 por carrera y por ciclo:

	Código	Curso	Horas de docencia teórica Rango (2,4)	Horas de laboratorio Rango (0,1)	Horas de prácticas Rango (0,5)	Créditos
Técnico en Acuicultura						
Primer Ciclo						24
1	400	Interculturalidad	2	0	1	3
2	401	Matemática I	4	1	0	5
3	402	Biología	3	1	0	4
4	403	Química General	3	1	0	4
5	404	Introducción a la Acuicultura	3	1	1	5
6	405	Lenguaje y comunicación	3	0	0	3
Segundo Ciclo						24
7	410	Estadística Básica	3	1	0	4
8	411	Matemática II	4	1	0	5
9	412	Botánica Acuática	3	1	0	4
10	413	Zoología Acuática	3	1	0	4
11	414	Química Orgánica	3	1	0	4
12	415	Sociología Rural	3	0	0	3
Tercer Ciclo						27
13	420	Ecología Acuática	3	1	0	4
14	421	Física	2	1	0	3
15	422	Introducción a la Investigación	3	1	0	4
16	423	Producción de Alimento Vivo	3	1	0	5
17	424	Ictiología	3	1	0	4
18	425	Economía General	3	0	0	3
19	426	Bioquímica	3	1	0	4
Cuarto Ciclo						28
20	430	Recursos Naturales	3	1	0	4
21	431	Hidráulica	3	1	0	4
22	432	Piscicultura de Agua Dulce	3	1	0	5
23	433	Química del Agua	3	1	0	4
24	434	Dibujo Técnico y Topografía	2	1	0	3
25	435	Fisiología de Animales Acuáticos	3	1	0	4
26	436	Cultivo de Crustáceos	3	1	0	4
Quinto Ciclo						25
27	440	Calidad del Agua	3	1	1	5
28	441	Diseño y Construcción de Instalaciones Acuícolas	3	0	1	4
29	442	Alimentación Acuícola	2	1	0	3
30	443	Malacocultura	3	1	1	5
31	444	Administración	3	0	1	4
32	445	Microbiología General	3	1	0	4
Sexto Ciclo						25
33	450	Tecnología Pesquera	2	1	1	4
34	451	Manejo de Productos y Subproductos Hidrobiológicos	2	1	0	3
35	452	Administración Pesquera y Acuícola	3	0	1	4
36	453	Enfermedades Acuícolas	3	1	0	4
37	454	Piscicultura Marina	3	1	1	5
38	455	Práctica Profesional Supervisada	0	0	5	5
Créditos Totales para cierre de pensum de Técnico en Acuicultura =						153

Licenciatura en Acuicultura						
Séptimo Ciclo						24
39	460	Métodos Estadísticos	3	1	0	4
40	461	Economía Aplicada	3	0	0	3
41	462	Análisis de Riesgo e Impacto Ambiental	3	1	0	4
42	463	Sistemas de Información Geográfica	3	1	0	4
43	464	Industrialización de Productos y Subproductos Hidrobiológicos	3	1	0	4
44	465	Acuicultura en Embalses	3	1	1	5
Octavo Ciclo						26
45	470	Sistemas de Aseguramiento de la Calidad	3	1	0	4
46	471	Administración Financiera	3	0	1	4
47	472	Oceanografía	3	1	0	4
48	473	Genética Básica	3	0	0	3
49	474	Limnología	3	0	1	4
50	475	Gestión Ambiental	3	1	0	4
51	476	Legislación Aplicada	2	1	0	3
Noveno Ciclo						27
52	480	Comercialización	3	0	1	4
53	481	Bioeconomía Aplicada	3	1	0	4
54	482	Técnicas de Diagnóstico de Enfermedades de Especies acuáticas	2	1	0	3
55	483	Nutrición Acuícola I	3	1	0	4
56	484	Cultivo de Especies no Tradicionales	2	1	0	3
57	485	Desarrollo Regional Integrado	3	0	1	4
57	487	Práctica Profesional 1		0	5	5
Décimo Ciclo						25
58	490	Manejo Integrado de Zonas Costeras	2	1	0	3
59	491	Nutrición Acuícola II	3	1	0	4
60	492	Formulación y Evaluación de Proyectos	3	0	1	4
61	493	Ordenamiento Pesquero	3	0	1	4
62	494	Genética Aplicada	3	1	1	5
63	495	Práctica Profesional 2	0	0	5	5
64	500	Práctica Profesional Supervisada	0	0	0	0
Créditos Totales para cierre de pensum de Licenciatura en Acuicultura =						255

17. Plan de Estudios vigente



El cuadro siguiente presenta los cursos del pensum 2004, organizados por ciclo, indicando el código, nombre, créditos y requisitos para cada uno:

No.	código	Curso	Créditos	Prerrequisitos
Primer Ciclo				
1	400	Interculturalidad	3	Ninguno
2	401	Matemática I	5	Ninguno
3	402	Biología	4	Ninguno
4	403	Química General	4	Ninguno
5	404	Introducción a la Acuicultura	5	Ninguno
6	405	Lenguaje y Comunicación	3	Ninguno
Segundo Ciclo				
7	410	Estadística Básica	4	401
8	411	Matemática II	5	401
9	412	Botánica Acuática	4	402
10	413	Zoología Acuática	4	402
11	414	Química Orgánica	4	403
12	415	Sociología Rural	3	400, 405
Tercer Ciclo				
13	420	Ecología Acuática	4	412, 413
14	421	Física	3	411
15	422	Introducción a la Investigación	4	410, 411
16	423	Producción de Alimento Vivo	5	412, 413
17	424	Ictiología	4	413
18	425	Economía General	3	411, 415
19	426	Bioquímica	4	414
Cuarto Ciclo				
20	430	Recursos Naturales	4	420, 422
21	431	Hidráulica	4	421, 425
22	432	Piscicultura de Agua Dulce	5	423, 424, 426
23	433	Química del Agua	4	420, 426
24	434	Dibujo Técnico y Topografía	3	421
25	435	Fisiología de Animales Acuáticos	4	424, 426
26	436	Cultivo de Crustáceos	4	423, 426

Quinto Ciclo				
27	440	Calidad del Agua	5	*
28	441	Diseño y Construcción de Instalaciones Acuícolas	4	*
29	442	Alimentación Acuícola	3	*
30	443	Malacocultura	5	*
31	444	Administración	4	*
32	445	Microbiología General	4	*
Sexto Ciclo				
33	450	Tecnología Pesquera	4	441
34	451	Manejo de Productos y Subproductos Hidrobiológicos	3	445
35	452	Administración Pesquera y Acuícola	4	444
36	453	Enfermedades Acuícolas	4	445
37	454	Piscicultura Marina	5	440, 442
38	455	Practica Profesional Supervisada	5	**
Séptimo Ciclo				
39	460	Métodos Estadísticos	4	***
40	461	Economía Aplicada	3	***
41	462	Análisis de Riesgo e Impacto Ambiental	4	***
42	463	Sistemas de Información Geográfica	4	***
43	464	Industrialización de Productos y Subproductos Hidrobiológicos	4	***
44	465	Acuicultura en Embalses	5	***
Octavo Ciclo				
45	470	Sistemas de Aseguramiento de la Calidad	4	461, 464
46	471	Administración Financiera	4	461
47	472	Oceanografía	4	462, 463
48	473	Genética Básica	3	460
49	474	Limnología	4	463, 465
50	475	Gestión Ambiental	4	462, 463
51	476	Legislación Aplicada	3	461



18. Descripción de cursos



Noveno Ciclo						27
52	480	Comercialización	3	0	1	4
53	481	Bioeconomía Aplicada	3	1	0	4
54	482	Técnicas de Diagnóstico de Enfermedades de Especies acuáticas	2	1	0	3
55	483	Nutrición Acuícola I	3	1	0	4
56	484	Cultivo de Especies no Tradicionales	2	1	0	3
57	485	Desarrollo Regional Integrado	3	0	1	4
57	487	Práctica Profesional 1		0	5	5
Décimo Ciclo						25
58	490	Manejo Integrado de Zonas Costeras	2	1	0	3
59	491	Nutrición Acuícola II	3	1	0	4
60	492	Formulación y Evaluación de Proyectos	3	0	1	4
61	493	Ordenamiento Pesquero	3	0	1	4
62	494	Genética Aplicada	3	1	1	5
63	495	Práctica Profesional 2	0	0	5	5
64	500	Práctica Profesional Supervisada	0	0	0	0
Créditos Totales para cierre de pénsum de Licenciatura en Acuicultura =						255

Código	Nombre y Descripción
400	INTERCULTURALIDAD: El curso denominado interculturalidad se deberá iniciar con lo referente a la definición de conceptos relacionados al tema de cultura y sociedad, en donde la visión del hombre dentro de su entorno ecológico y social se estudie desde sus inicios hasta la época actual. En tal sentido, el curso partirá con los indicios del hombre americano, principales culturas, conquista y colonización, época independiente, época moderna y época contemporánea, perspectivas culturales desde la visión de nación y región centroamericana. El curso deberá tener un enfoque hacia el uso y manejo de los recursos hidrobiológicos en las diferentes épocas.
401	MATEMÁTICA I: Este curso proporcionara al estudiante los conocimientos básicos de Álgebra, funciones, Polinomios y Funciones racionales, Funciones exponenciales y Logarítmicas, Funciones Trigonométricas de números reales. Su propósito es reafirmar en el estudiante los conocimientos adquiridos en los cursos de Diversificado.
402	BIOLOGÍA: El curso tendrá como objetivo cubrir los fundamentos de los procesos biológicos básicos, la integración de la estructura y función celular en sistemas más complejos como tejidos y sistemas, orgánicos, los fundamentos anatómicos-estructurales, fisiológicos y genéticos implicados en los procesos de la vida, así como los fundamentos de sistemática, taxonomía, ecología y evolución que le proporcionen al estudiante una base para la comprensión e integración de otros cursos en la carrera.



403	<p>QUÍMICA GENERAL: El contenido del curso está dirigido principalmente al estudio de los compuestos inorgánicos, estructura, nombre y clasificación. este curso le dará al estudiante las bases para la comprensión de cursos posteriores como calidad del agua, bioquímica, recursos naturales y química orgánica. Además sirve para desarrollar hábitos y destrezas en el manejo de material y equipo de laboratorio, las cuales le serán de utilidad en su trabajo futuro de acuerdo con el perfil desarrollado. Otra de las finalidades es que el estudiante adquiera capacidad de abstracción.</p>	410	<p>ESTADÍSTICA BÁSICA: Este curso esta formado por cuatro unidades que buscan que el futuro Técnico en Acuicultura, posea los conocimientos básicos de estadística descriptiva y de la teoría de probabilidad que le permitan la aplicación de estas herramientas para la interpretación de la información generada en los campos de la acuicultura y pesca, de manera que el estudiante aplique estos conocimientos y pueda ejercer la toma de decisiones basado en la correcta interpretación y análisis de datos técnicos generados en el desarrollo de la actividad profesional del acuicultor.</p>
404	<p>INTRODUCCIÓN A LA ACUICULTURA: Este curso proveerá al estudiante de los conocimientos básicos y generalidades de la Acuicultura, su origen e historia, importancia, especies cultivadas, estadísticas y tendencias a futuro, diversos ambientes y unidades de producción en acuicultura y el desarrollo a nivel mundial, regional y nacional.</p>	411	<p>MATEMÁTICA II: Este curso aplica a problemas prácticos de la Acuicultura de: Geometría plana, trigonometría analítica, sistemas de ecuaciones y desigualdades, geometría analítica y una introducción al calculo. Su propósito es dar al estudiante las herramientas matemáticas necesarias para desarrollar las habilidades necesarias para los cursos posteriores.</p>
405	<p>LENGUAJE Y COMUNICACIÓN: El objetivo general del curso será brindar a los estudiantes las herramientas necesarias para que estructure lógicamente su competencia escrita, aplicando técnicas para el acopio, generación y organización de sus ideas en un escrito. Así como la aplicación de reglas ortográficas gramaticales y rasgos caligráficos que les permitan la expresión escrita eficiente. Así mismo enfocará temáticamente la aplicación de la comunicación en la elaboración de presentaciones orales y escritas, estudiando el proceso comunicacional.</p>	412	<p>BOTÁNICA ACUÁTICA: El curso abarca las plantas unicelulares y pluricelulares que integran los ecosistemas acuáticos, con la finalidad de conocer los aspectos relacionados con su anatomía, fisiología básica y función, de modo que el estudiante comprenda su importancia en los procesos ecológicos.</p>



413	ZOOLOGÍA ACUÁTICA: Este curso comprende los aspectos anatómicos funcionales, reproductivos y evolutivos de las especies acuáticas desde protozoarios a peces, así como la sistemática y taxonomía de estas especies que le brinden al estudiante una dimensión de la diversidad y complejidad de los organismos acuáticos.
414	QUÍMICA ORGÁNICA: La química orgánica es el estudio de los compuestos orgánicos, siliars estructurales de las moléculas bioquímicas, se hace necesario entonces su estudio, para poder comprender las biomoléculas en estructura y función. Además dentro del contenido se estudian los principales contaminantes orgánicos, tanto del agua como del aire y el suelo.
415	SOCIOLOGÍA RURAL: El curso de Sociología Rural se deberá iniciar con lo referente a la definición de conceptos relacionados al tema de sociedad y ruralidad, progreso, crecimiento económico y desarrollo. Parte de los inicios del Homo sapiens y Homo habilis. De allí en adelante el devenir histórico social, la explicación de la diferencia entre rural y urbano, el diagnóstico Rural como herramienta de abordamiento en los procesos productivos. La caracterización rural como la tipología de productores. Las perspectivas de desarrollo desde la visión de nación y región centroamericana. El curso deberá tener un enfoque hacia el uso y manejo de los recursos hidrobiológicos e las áreas rurales con énfasis en áreas costeras.

420	ECOLOGÍA ACUÁTICA: Este curso cubrirá los elementos de auto ecología y sinecología que constituyen el campo de esa ciencia, los fundamentos de la producción primaria y transferencia energética en los distintos niveles de los ecosistemas acuáticos, y los fundamentos de la distribución y abundancia de los organismos acuáticos orientados al manejo de ambientes marino-costeros.
421	FÍSICA: Éste curso tiene como propósito mostrar que todos los fenómenos naturales están relacionados con los principios de la física y la matemática, mediante la observación, la medición, el análisis y el razonamiento deductivo para arribar a una conclusión, aplicando los métodos de cálculo y las herramientas gráficas.
422	INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN: Proporciona al estudiante las herramientas necesarias por medio de conocimientos teóricos y prácticos, para que de forma lógica y reflexiva desarrolle procedimientos científicos que le permitan identificar problemas, plantear soluciones y comprobación de hipótesis. Siendo capaz, como resultado de este proceso, establecer leyes, teorías y estructuras de modelos que representen la realidad.



423	<p>PRODUCCIÓN DE ALIMENTO VIVO: Los contenidos de la producción de alimento vivo, contemplan las técnicas de producción de microalgas bajo condiciones axénicas de laboratorio y en sistemas masivos no Axénicos para la alimentación de organismos producidos en hatcheries. Dominio de la decapsulación, incubación eclosión y cuantificación de Artemia spp.. Manejo en la reproducción, alimento y cultivo de rotíferos. <i>Daphinia sp</i> y otros organismos de interés con fuente de alimento vivo.</p>	430	<p>RECURSOS NATURALES: El curso pretende formar al estudiante para su desempeño en las áreas de los recursos naturales siendo estos el suelo, el agua, la flora y fauna hidrobiológicas. Dentro del desarrollo se conocerá la aplicación de herramientas de diagnóstico de los recursos naturales, con fines de producción acuícola.</p>
424	<p>ICTIOLOGÍA: El curso va dirigido a proporcionar al estudiante el conocimiento sobre la diversidad e importancia de los peces como recursos naturales. El contenido del curso se orienta al conocimiento de la biología básica de los peces, sus adaptaciones evolutivas, así como a la identificación y taxonomía de las principales especies. Se hace un énfasis especial en el conocimiento de las especies de importancia comercial en Guatemala.</p>	431	<p>HIDRÁULICA: Provee los conocimientos técnicos para la comprensión del funcionamiento de los diversos sistemas hidráulicos, tales como conducción de agua por tuberías, canales y sistemas de bombeo, capacitándolo para su análisis y diseño, así como otras aplicaciones relacionadas al movimiento del agua empleada en las granjas acuícolas.</p>
425	<p>ECONOMIA GENERAL: Es una introducción fundamental a la ciencia económica y para ello se divide en 3 fases: La primera abarca aspectos generales incluida definición y énfasis en la necesidad del estudio de la Economía, la segunda se estudian los fundamentos de la Microeconomía y La tercera los temas fundamentales de la Macroeconomía</p>	432	<p>PISCICULTURA DE AGUA DULCE: El curso de piscicultura proporciona las herramientas para lograr cultivos exitosos de peces de interés económico para las aguas dulces. Se deberán conocer los principales aspectos de la reproducción, nutrición, medio ambiente óptimo, sistemas de cultivo, requerimientos de infraestructura y caudales. Las especies principales de producción son Tilapias, Carpa Común y Espejo, Trucha Arcoiris, Bagres y generalidades de peces de ornato.</p>
426	<p>BIOQUÍMICA: El curso se refiere al estudio de las principales biomoléculas (lípidos, proteínas, grasas, carbohidratos y enzimas) en estructura y función, con énfasis en organismos acuáticos. El contenido le será de utilidad al estudiante para entender el funcionamiento de los organismos como sistemas vivos y comprender mejor los cursos de fisiología.</p>	433	<p>QUÍMICA DEL AGUA: Le será de utilidad al estudiante para conocer las bases teóricas de las características químicas del agua, como el pH, el potencial oxido- reductor y otras. Por ser el agua una molécula que se encuentra tanto en el medio como formando parte de los organismos es necesario conocer su comportamiento y características. Se pretende además que el estudiante adquiera habilidades y destrezas para manejar el equipo relacionado con el análisis de los principales parámetros fisicoquímicos del agua, con el</p>

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, CEMA
 Ciudad Universitaria zona 12, Edificio C-4
 (062) 24762206 - 24769994
 e-mail: direccióncema@hotmail.com



	fin de dar a dicho equipo un tiempo mayor de vida útil, y proporcionar resultados confiables y reproducibles.
434	DIBUJO TÉCNICO Y TOPOGRAFÍA: Su objetivo es que el estudiante conozca los diversos instrumentos de dibujo y domine las técnicas necesarias para expresar sus ideas, sus diseños, interpretar planos para construcción de sistemas acuícolas, así como la interpretación del dibujo topográfico que es básico para el diseño y construcción de instalaciones de cultivos acuícolas.
435	FISIOLOGÍA DE ANIMALES ACUÁTICOS: Este curso brindará a los estudiantes la formación necesaria para comprender el funcionamiento biológico de los organismos con que deberá trabajar en el futuro. Al finalizar el mismo estará en capacidad de comprender los procesos tales como alimentación, reproducción y manejo, que son pilares en el manejo de la acuicultura. Así mismo tendrá las bases que le permitan estudiar y entender el comportamiento y requerimientos de especies potenciales de cultivo.
436	CULTIVO DE CRUSTÁCEOS: El curso pretende que el estudiante adquiera el conocimiento básico sobre el cultivo de las principales especies de crustáceos que se cultivan en Guatemala y en el mundo. Los conocimientos teóricos se complementan con experiencias de campo a través de visitas a unidades de producción comercial, estaciones experimentales y proyectos de cultivo de crustáceos en general. Se desarrollan también algunas prácticas de laboratorio que complementan el conocimiento y habilidades.
440	CALIDAD DEL AGUA: El curso describe la aplicación de la química del agua, parámetros físico-químicos y biológicos, entendimiento de la dinámica del agua en los diferentes sistemas de producción y naturales, uso y consecuencias de los fertilizantes

	en la acuicultura, impacto de la alimentación, diseño de sistemas de aireación, programación de uso y reuso del agua, impacto ambiental y análisis de riesgos.
441	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES ACUÍCOLAS: Provee los principios y criterios de diseño de las instalaciones acuícolas, así como su instalación y/o construcción, tales como: pruebas de campo, evaluación de sitios para acuicultura, estanques, piletas, abastecimiento y drenaje de agua, filtros, instalaciones en laboratorios y otras relacionadas con la infraestructura para cultivos de especies acuáticas.
442	ALIMENTACIÓN ACUÍCOLA: El curso describe los diferentes tipos de alimentos utilizados en la acuicultura asociado al alimento vivo en los sistemas, Aplica el uso de tablas, cálculos de raciones alimenticias, adaptación de alimentos a los diferentes estadios fisiológicos, uso de alimento vivo vrs. Alimento artificial, diseño y uso de alimentadores, cálculo de eficiencia alimenticia é impacto en la dinámica del agua por efecto de los alimentos, Análisis de riesgos.
443	MALACOCULTURA: El cultivo de moluscos es de suma importancia en la acuicultura mundial, especialmente con los grupos de bivalvos, gasterópodos y cefalópodos. El principal enfoque del curso esta dirigido hacia la reproducción, producción de semilla, cultivo y comercialización de moluscos bivalvos de interés nacional para Guatemala. Secundariamente los puntos antes mencionados se enfocaran para la producción de gasterópodos marinos y en el futuro con cefalópodos.
444	ADMINISTRACIÓN: El curso proporcionara al Técnico en Acuicultura las herramientas administrativas que le permitan planificar, organizar, dirigir y controlar la producción en la empresa acuícola, así como integrar los recursos humanos, materiales y tecnológicos



--

--



	a efecto de hacer eficiente su manejo. Su contenido será orientado específicamente al Proceso Administrativo y la Administración de Recursos Humanos.
445	MICROBIOLOGIA GENERAL: El curso de Microbiología General, tiene como objetivo fundamental el estudio de los agentes infecciosos y las técnicas de cultivo y la identificación de las especies bacterianas que permitan al estudiante de Acuicultura adquirir conocimientos sobre aspectos patológicos en los cultivos de especies bioacuáticas.
450	TECNOLOGÍA PESQUERA: Este curso pretende que el estudiante sea capaz de identificar los recursos biológico-pesqueros continentales, marinos y oceánicos de interés actual o potencial para el desarrollo productivo del país. El estudiante será capaz de identificar las principales pesquerías a las cuales accede Guatemala en el marco jurídico pesquero nacional e internacional, ponderando su localización, estacionalidad, abundancia y potencial pesquero. Esto le permitirá un mejor análisis de la flota pesquera nacional artesanal e industrial, sobre las características de la flota pesquera nacional, identificando las categorías de buques según las pesquerías explotadas comercialmente sus métodos y artes de pesca y los puertos base de operaciones en ambos litorales, así como proponer nuevos métodos de captura, diseño y/o modificación de sistemas de pesca y el desarrollo de mecanismos y equipos susceptibles de incorporar al sector productivo, con el fin de prever una coexistencia armónica entre la rentabilidad de la actividad pesquera y la sustentabilidad del recurso.

451	MANEJO DE PRODUCTOS Y SUB PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS: El curso revisa los diferentes métodos, procedimientos, y técnicas de preservación, conservación de productos hidrobiológicos. El curso enfatiza el manejo del producto postcosecha y procesos agroindustriales en la transformación de productos y subproductos con mayor valor agregado.
452	ADMINISTRACIÓN PESQUERA Y ACUÍCOLA: En este curso se examina la situación actual del seguimiento, control y vigilancia SCV dentro de la pesca artesanal e industrial, y de los sistemas de vigilancia de buques como instrumentos de ordenación pesquera. Considerando las políticas oceánicas teniendo en cuenta todos los recursos y usuarios del medio marino así como los recursos limitados generados por la pesca antes de asignar recursos para el SCV. Durante el curso se examinan también brevemente algunas de las nuevas tecnologías que podrían introducirse para fortalecer el SCV y se señalan las relaciones principales que los usuarios y gobierno podrían examinar para asegurar que las iniciativas de SCV sean eficaces en función del costo y eficientes.
453	ENFERMEDADES ACUÍCOLAS: Este curso tiene por objetivo proporcionar a los estudiantes a través de sus contenidos programáticos, los elementos teóricos y



	prácticos sobre todas aquellas enfermedades de origen infeccioso, como son las ocasionadas por virus, bacterias, hongos, protozoarios, helmintos, artrópodos, etc. y enfermedades no infecciosas como son las de tipo genético, nutricional o funcional.	462	ANÁLISIS DE RIESGO E IMPACTO AMBIENTAL: Se estudia y aplica las herramientas de evaluación, gestión y mitigación de impactos y riesgos de las diferentes intervenciones hechas por el hombre en el medio ambiente por prácticas acuícolas.
454	PISCICULTURA MARINA: Introduce al estudiante en las técnicas de cultivos marinos con énfasis en las áreas de alimentación y nutrición, biología reproductiva, técnicas de producción, requerimientos de calidad de agua, procesamiento y comercialización.	463	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: El curso proporciona los elementos para el manejo de los software relacionados con la manipulación de posiciones geográficas y datos con fines de generación de sistemas de información que permiten un uso en el manejo de recursos naturales así como el monitoreo de los comportamientos evolutivos.
455	PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA: Aplicación integral de los conocimientos y prácticas adquiridas durante la formación de técnico, desarrollando una pasantía de dos meses en una empresa dedicada a actividades de acuicultura y/o relacionada con el área, y presentando un informe de las actividades realizadas.	464	INDUSTRIALIZACIÓN DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS: El curso de industrialización de productos y subproductos, se ubica en el séptimo ciclo dentro del pensum de la carrera de licenciado en acuicultura, y tiene como finalidad proporcionar al estudiante conocimientos y nuevas técnicas de aplicación de la tecnología de procesamiento de productos y subproductos hidrobiológicos. Comprenderá aspectos generales sobre la estructura, composición, contenido proteico, lípidos y cambios bioquímicos que se producen en el pescado, manipuleo, preservación, tecnología de procesamiento de productos curados, pastas, embutidos y productos congelados, etc. Así también algunos temas especiales como ensilado a partir de la utilización de residuos de pescado, envases y empaques.
460	MÉTODOS ESTADÍSTICOS: Introduce al estudiante en el manejo sistemático de datos para su interpretación y análisis, aplicado a diferentes fenómenos de interés, a fin de que sea una herramienta de utilidad para la toma de decisiones, en especial lo relacionado a la acuicultura, pesca y el manejo de los recursos hidrobiológicos.	465	ACUICULTURA EN EMBALSES: El curso describe los principios de dinámica poblacional aplicados a estrategias de repoblamiento de cuerpos de agua natural y artificial como herramienta al fortalecimiento de la pesca Artesanal. Igualmente se integran los conceptos de sistemas de producción acuícola extensiva e intensiva de especies con potencial comercial y como
461	ECONOMÍA APLICADA: Es una aplicación de los principios económicos fundamentales impartidos en Economía General se enfoca en la parte microeconómica especialmente en la Administración de los procesos productivos desde el punto de vista de los costos que estos procesos implican, mediante la utilización de un sistema de costeo, que permita la toma de		



	decisiones adecuadas para el manejo de una empresa.
--	---

	base a programas de seguridad alimentaria y desarrollo local. El curso Acuicultura en
--	---



	Embalses es sustentado con aspectos de gestión ambiental y desarrollo rural integrado.		
470	<p>SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: El curso tiene como objetivo proporcionar los conocimientos de los sistemas de aseguramiento de la inocuidad y calidad de los alimentos, principalmente en empresas acuícolas y pesqueras. El programa incluye el sistema Hccp que mediante la implementación de sus siete pasos en el proceso de producción acuícola se obtienen productos inocuos y aplicando las normas de ISO 9000-9001, s.a obtienen productos de alta calidad. Se hará énfasis en todos los normativos que regulan la producción de alimentos tanto a nivel nacional e internacional. Evaluar el desarrollo de los sistemas de aseguramiento de la calidad en la actualidad; ilustrar cómo la cadena agroalimentaria en general y las empresas acuícolas y pesqueras en especial responden a las crecientes exigencias de aseguramiento de la calidad, tanto desde la perspectiva de la política agroalimentaria como del consumidor y mostrar cómo se relaciona el aseguramiento de la calidad con los aspectos de mercadeo. El programa incluye casos de estudio que ilustran las operaciones a realizar diariamente a nivel de empresa individual y al de la cadena agroalimentaria. Todo lo anterior enmarcado dentro de la normativa correspondiente a nivel nacional e internacional.</p>	472	<p>OCEANOGRAFIA: Este curso tiene como objetivo familiarizar al alumno con los procedimientos de toma de muestras, medidas de parámetros físicos y químicos y observaciones sobre el estado de la mar y la influencia de las corrientes y oleaje en los procesos de erosión y sedimentación costera. Conocer los procedimientos de investigación en Oceanografía. Conocer los distintos ambientes del medio marino y los factores y procesos que controlan el establecimiento de los diferentes tipos de organismos. Se pondrá especial atención a las adaptaciones de los organismos a los diferentes ambiente. Las prácticas de introducción a la Oceanografía se realizaran en su totalidad en la zona costera.</p>
471	<p>ADMINISTRACIÓN FINANCIERA: El objetivo fundamental del curso será orientado a conocer y manejar los indicadores y la situación financiera de la empresa, así como su entorno económico a efecto de establecer las estrategias financieras de la misma. La Temática que se abordará es la Mecánica contable, Análisis de Estados financieros y Costos de producción en la empresa acuícola.</p>	473	<p>GENÉTICA BÁSICA: La introducción de la genética necesita impartir el conocimiento sobre las teorías de la generación de la vida sobre la tierra. Consolidar los conocimientos sobre la meiosis, el comportamiento y la importancia del ADN en la transmisión de información entre generaciones. Finalmente se deberá dar a conocer las leyes de Gregorio Mendel y su aplicación en los diversos organismos que se ocupa la genética y su utilización como herramienta genética.</p>



474	LIMNOLOGÍA: Es el estudio de las relaciones funcionales y productivas de las comunidades de agua dulce y la manera como éstas son afectadas por el ambiente físico, químico y biológico. Incluye los parámetros geomorfológicos e hidrológicos y la importancia de los humedales.
475	GESTIÓN AMBIENTAL: El curso de gestión ambiental permite la formación académica del estudiante con relación a las herramientas de administración y manejo de recursos naturales en forma integral, ordenando su uso de acuerdo a las potencialidades de los mismos, la máxima capacidad de carga permisible antes del agotamiento y la valoración de los impactos sobre el medio natural concebido desde la perspectiva del equilibrio entre los sistemas naturales y humanos.
476	LEGISLACIÓN APLICADA: Este curso tiene como énfasis esencial la correcta interpretación y manejo de la legislación vigente en Guatemala con respecto de el uso y manejo de los recursos hidrobiológicos. Temáticas de análisis obligatorias serán: Reglamento de Pesca, Ley de Pesca, Ley de áreas protegidas, ley de uso del agua, basado todo en la Constitución Política de la República. A su vez este curso permitirá tener conocimiento de los principales acuerdos internacionales referidos a la pesca u acuicultura, Conocimiento del Código de Conducta para la Acuicultura y Pesca responsable. Perspectivas de desarrollo desde la visión de nación y región centroamericana con respecto a la correcta aplicación de la legislación vigente.
480	COMERCIALIZACIÓN: Esta asignatura preparará al alumno para el correcto manejo de las variables de mercadotecnia para el mercadeo de los productos y subproductos de la acuicultura y la pesca tanto en el mercado local como el internacional. Facilitará el establecimiento de precios, canales de comercialización, definición

	de los productos, manejo de la oferta y la demanda, promoción de ventas e investigación de mercados.
481	BIOECONOMIA APLICADA: Este curso desarrolla modelos estadísticos, fundamentado en la aplicación de variables técnico-biológicas, económicas y financieras que permitan obtener una visión concreta acerca del uso y aprovechamiento sostenibles de los recursos hidrobiológicos.
482	TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES DE ESPECIES ACUÁTICAS: Su objetivo es el estudio de las fuentes de los agentes patógenos, el modo de contaminación, vía de penetración y los factores que modulan la receptividad en los animales acuáticos. Provee conocimientos sobre técnicas de biología molecular para el diagnóstico de enfermedades en animales acuáticos, técnicas para la identificación de micotoxinas en alimentos y de metales pesados en productos hidrobiológicos, agua y suelo.
483	NUTRICIÓN ACUÍCOLA I: El curso aplica al estudio de las estrategias alimenticias y nutricionales de invertebrados acuáticos, especialmente crustáceos y moluscos. Se describen las estrategias alimenticias de ambos grupos de organismos. En el caso de moluscos se describen los diferentes alimentos naturales y artificiales (microencapsulados, otros) y se estima la



	tasa de filtración o aclaración. En los crustáceos se aplica el uso de alimentos vivos en las primeras fases de vida y sustitución por alimentos artificialmente balanceados. Se enfatiza el aspecto económico de la alimentación así como el ambiental.
484	CULTIVO DE ESPECIES NO TRADICIONALES: El curso pretende dar al estudiante el conocimiento de las tecnologías de cultivo de especies que no son tradicionalmente cultivadas en Guatemala, pero que pudieran desarrollarse en el futuro. Para cumplir con la finalidad del curso los estudiantes tendrán que complementar las clases teóricas con la investigación bibliográfica y por medios electrónicos, así como con prácticas en estaciones experimentales y proyectos acuícolas con estas especies.
485	DESARROLLO RURAL INTEGRADO: Se deberá iniciar con lo referente a la definición de conceptos relacionados al tema de sociedad y desarrollo. En este curso se utilizará el enfoque de ordenamiento territorial (OT), involucramiento comunitario en la decisión del uso de los recursos, el manejo, el diagnóstico rural participativa DRP, el Diagnostico Rural (DR), el nuevo milenio, perspectivas de desarrollo desde la visión de nación y región centroamericana. El curso deberá tener un enfoque hacia el uso y manejo de los recursos hidrobiológicos y su correcta administración comunitaria.
486	PRÁCTICAS PROFESIONALES I: Es el conjunto de actividades académicas de carácter teórico-práctico que el estudiante asesorado y supervisado por catedráticos realiza ya sea en el campo de la investigación científica, extensión y/o docencia. Su propósito es la integración de los conocimientos teóricos a casos reales de su carrera. En el proceso el estudiante aplicará e integrará los conocimientos y habilidades adquiridos durante su

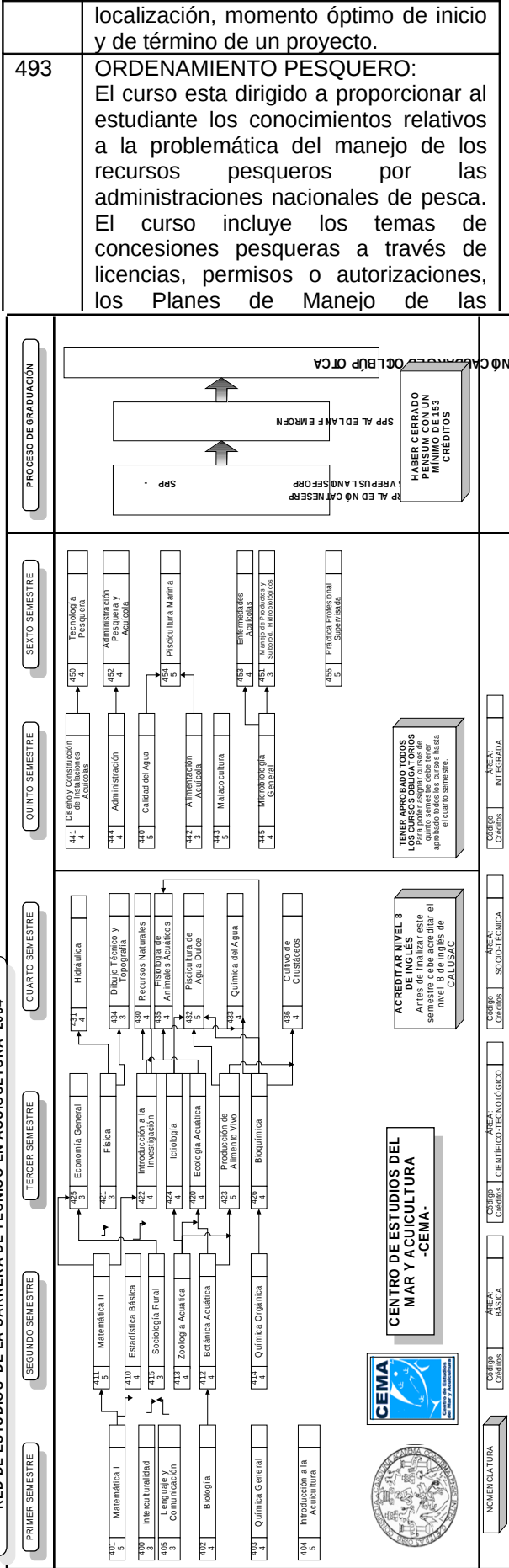
decisiones en cuanto al tamaño,

	carrera para la solución de problemas relacionados a la acuicultura.
490	MANEJO INTEGRADO DE ZONAS COSTERAS: El propósito del curso es que los estudiantes adquieran un conocimiento integral sobre la importancia del manejo de los recursos y su relación con el desarrollo de las zonas costeras. Partiendo desde la definición de la zona costera hasta la evaluación de los enfoques de manejo y las relaciones interinstitucionales, se pretende ampliar la visión y capacidad de trabajo del estudiante hacia un enfoque interinstitucional y multidisciplinario en lugar del enfoque sectorial y parcializado.
491	NUTRICIÓN ACUÍCOLA II: El curso esta diseñado a describir y aplicar la bioquímica nutricional en peces de agua dulce y marina. Se enfatiza la aplicación de los ácidos grasos poliinsaturados, vitaminas protegidas y elementos traza. Se aplica los cambios ambientales (temperatura y salinidad) en el aprovechamiento de los alimentos. Se aplican tablas computarizadas para definir eficiencia alimenticia, se estima el impacto económico y ambiental del uso de los mismos.
492	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS: Este curso permitirá al licenciado en acuicultura independientemente del ámbito en el que se desempeñe formular estudios de preinversión para proyectos productivos y de servicios a nivel de idea, perfil, prefactibilidad y factibilidad así como evaluar cuantitativamente y cualitativamente proyectos tanto a nivel privado como a nivel social. Adicionalmente se proporcionarán herramientas para optimizar y tomar

495	PRÁCTICAS PROFESIONALES 2: Es el
-----	---



RED DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE TÉCNICO EN ACUICULTURA 2004



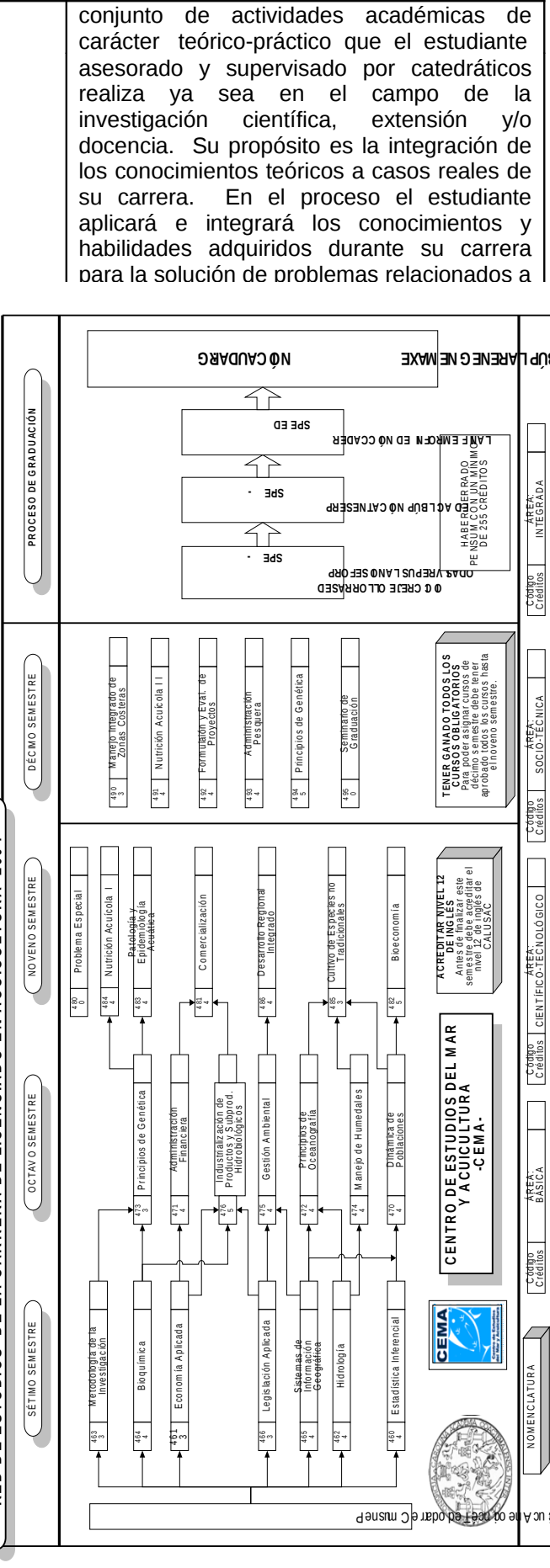
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA -CEMA-

ACREDITAR NIVEL 8 DE INGLÉS
Antes de finalizar este semestre debe acreditar el nivel CALUSAAC.

TENER APROBADO TODOS LOS REQUISITOS
Para poder asignar cursos de este semestre debe haber aprobado todos los cursos hasta el cuarto semestre.

en el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-
Código: 4762

RED DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE LICENCIADO EN ACUICULTURA 2004



CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA -CEMA-

ACREDITAR NIVEL 12 DE INGLÉS
Antes de finalizar este semestre debe acreditar el nivel CALUSAAC.

TENER GANADO TODOS LOS CURSOS OBLIGATORIOS
Para poder asignar cursos de este semestre debe haber aprobado todos los cursos hasta el noveno semestre.

conjunto de actividades académicas de carácter teórico-práctico que el estudiante asesorado y supervisado por catedráticos realiza ya sea en el campo de la investigación científica, extensión y/o docencia. Su propósito es la integración de los conocimientos teóricos a casos reales de su carrera. En el proceso el estudiante aplicará e integrará los conocimientos y habilidades adquiridos durante su carrera para la solución de problemas relacionados a



19. Listado de Directores

No.	Nombre	Período Administrativo
1	Ing. Gustavo Búcaro	1978-1978
2	Lic. Rockael Carona	1978-1979
3	Ing. Eduardo Calderón	1979-1980
4	Dr. José Emilio Chapas	1980-1981
5	Lic. José Miguel Ridelman	1981-1982
6	Lic. Mamerto Gómez	1982-1983
7	T. A. Mario Alfredo Arévalo	1983-1984
8	Lic. Jorge Mario Búcaro	1987-1990
9	Licda. Grace Thopsom de Lima	1990-1992
10	M. V. Fraterno Díaz Monge	1992-1998
11	Lic. Luis Franco	1998-2006
12	Ing. Pedro Julio García	2006-Actual