

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Fluidos Acuícolas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de subdirector(es) de  
Unidad(es) Académica(s)**

**Firma**

M.C. Luis Felipe Navarro Olache

Víctor Zavala Hamz

**Fecha:** 16 de noviembre de 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La Unidad de aprendizaje de Fluidos Acuícolas se imparte de forma obligatoria en la etapa disciplinaria de la Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, tiene la finalidad de que el estudiante comprenda, identifique y clasifique los avances tecnológicos y científicos que se derivan del desarrollo de la Ciencia Física y su aplicación en los diferentes métodos de cultivos acuícolas tanto en tierra como en el mar. El estudiante deberá de relacionar los diferentes factores de beneficio y de riesgo que pueden estar presentes en las condiciones de trabajo y de la vida cotidiana en pro del medio ambiente. El curso le permite continuar con un proceso de formación de Profesionales en Biotecnología y Acuicultura que se apropien de competencias específicas de su campo de acción profesional, para su aplicación y resolución de problemas cotidianos de su campo laboral. Es recomendable que el alumno haya aprobado el curso de Física I y que este cursando la asignatura de Sistemas Acuícolas.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los conocimientos de Física Clásica Aplicadas a Cultivos Acuícolas, a través de la resolución de problemas de mecánica de fluidos que le permitan convertir estas herramientas para el diseño, construcción y operación de sistemas acuícolas, con una actitud responsable basada en la ética profesional y respeto por el ambiente.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega de un portafolio de evidencias compuestas por ejercicios, reportes semanales de laboratorio aplicando el método científico y actividades extra clase por unidad de aprendizaje.

Entrega de un proyecto final por equipo que integre un diseño de Sistema de Recirculación Acuícola bajo el criterio de publicación científica (IMRD) acompañado de una presentación oral del tema elegido.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Propiedades de los Fluidos Ideales**

**Competencia:**

Analizar las propiedades y características de la materia y el efecto de diferentes tipos de esfuerzo a través de los principios de la física clásica, para clasificar las propiedades de los fluidos ideales en la naturaleza, con una actitud analítica y responsable.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 1.1. Unidades básicas MLT.
- 1.2. Propiedades que involucran la masa o el peso de un fluido
- 1.3. Densidad.
- 1.4. Elasticidad.
- 1.5. Esfuerzo y deformaciones

## UNIDAD II. Fluidos en Reposo

### Competencia:

Analizar las propiedades y características de los fluidos en reposo utilizando las ecuaciones que describen los principios de la mecánica de fluidos para sentar las bases sobre el diseño de sistemas acuícolas basada en la estática de los fluidos, con una actitud analítica y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 2.1. Presión y compresibilidad en fluidos
- 2.2. Ecuación básica de la estática de fluidos
- 2.3. Principio de Pascal
- 2.4. Presión atmosférica y de vacío
- 2.5. Medida de la presión Barómetros Piezómetros Manómetros
- 2.6. Fuerza de flotación: Principio de Arquímedes
- 2.7. Estabilidad de cuerpos flotantes y sumergidos
- 2.8. Centro de flotación y centro de gravedad
- 2.9. Aplicaciones a la Acuicultura

## UNIDAD III. Fluidos en Movimiento

### Competencia:

Determinar las ecuaciones de conservación de masa y de energía para un fluido en movimiento, mediante la diferenciación de los tipos de flujo que se producen en la naturaleza y el modelado de los movimientos de estos fluidos, para formular esquemáticamente un bosquejo de un sistema de cultivo acuícola con una actitud reflexiva y analítica

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 3.1. Concepto de flujo y línea de corriente
- 3.2. Tipos de flujo
  - 3.2.1. Flujo ideal
  - 3.2.2. Flujo a régimen permanente
  - 3.2.3. Flujo uniforme Flujo turbulento y laminar
- 3.3. Número de Reynolds: Inercia y viscosidad
  - 3.3.1. Ejemplos de flujos con número de Reynolds grande
  - 3.3.2. Ejemplos de flujos con número de Reynolds pequeño
  - 3.3.3. Regiones de flujo alrededor de un objeto: estela y capa límite
- 3.4. Ecuaciones básicas de los fluidos en movimiento
  - 3.4.1. Ecuación de continuidad
  - 3.4.2. Definición de gasto
  - 3.4.3. Flujo a régimen permanente con un fluido incompresible
  - 3.4.4. Flujo a régimen permanente con un fluido compresible
- 3.5. Ecuación de la energía
  - 3.5.1. Tipos de fluidos en que se aplica esta ecuación
  - 3.5.2. Energía potencial, energía cinética y energía de presión
  - 3.5.3. Energía total
  - 3.5.4. Teorema de Bernoulli
  - 3.5.5. Teorema de Torricelli
- 3.6. Aplicaciones en Acuicultura

## UNIDAD IV. Sistemas de Bombeo

### Competencia:

Codificar los conceptos de fluidos en movimiento describiendo los distintos sistemas de bombas hidráulicas, centrifugas así como los principios de energía, velocidad y presión que existen en sistemas de bombeo y regulación de temperatura, para plantear las ecuaciones apropiadas y realizar los cálculos de diseño de operación de bombas hidráulicas, a través de ejercicios y prácticas de laboratorio con una actitud responsable y reflexiva.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 4.1. Distintos tipos y costos de bombas
- 4.2. Selección de bomba hidráulicas
- 4.3. Bombas centrifugas
- 4.4. Instalación, operación y mantenimiento de bombas
- 4.5. Acuíferos, pozos y pruebas
- 4.6. Construcción de pozos.

## UNIDAD V. Diseño de un Sistema de Circulación

### Competencia:

Diseñar un sistema de estanques para un Cultivo Acuícola, mediante la evaluación de fenómenos naturales como oleaje y mareas, para distinguir los procesos de cultivos, y sus características de mantenimiento y conservación con una actitud responsable con la naturaleza, con una actitud reflexiva y analítica.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 5.1. Información básica
- 5.2. Planificación de la unidad acuícola
- 5.3. Selección de sitios
- 5.4. Materiales básicos de construcción
- 5.5. Suelos, terraplenes y estructuras de control de aguas
- 5.6. Medición de fondos marino y otras características
- 5.7. Diversos tipos de estanques
- 5.8. Adquisición de datos de Mareas y Oleaje
- 5.9. Protección de diques
- 5.10. Llenado del estanque

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Categorizar las propiedades de diferentes estados de la materia, sólidos y fluidos de la naturaleza, para medir y analizar las propiedades y características de los fluidos, mediante la revisión de estudios de caso, con una actitud analítica y responsable.	Medición directa de la densidad de un fluido y experimento de tensión superficial	Tres diferentes líquidos (agua, alcohol, glicerol), papel aluminio, báscula, vasos de precipitado, probeta, bitácora.	2 horas
2	Comprender el efecto de tipos de esfuerzo aplicados sobre elementos sólidos, para sentar las bases sobre el diseño de sistemas acuícolas, basándose en la estática de los fluidos, con una actitud analítica y responsable.	Análisis de esfuerzos y deformaciones de sólidos para el cálculo de módulos de deformación	Cable de acero, y naylon, masas, soportes universal y elementos de medición de longitudes, bitácora.	2 horas
3	Analizar el efecto de diferentes tipos de esfuerzo aplicados sobre los fluidos, para sentar las bases de la estática de fluidos, mediante el uso de modelos aplicados a la física de fluidos, con una actitud responsable al medio ambiente.	Trabajo con tubos en U para estimar la densidad de un fluido usando ecuaciones de presión hidrostática. Cálculo de la densidad de un fluido usando conceptos de flotabilidad	Tubo en U y líquidos (agua, alcohol, glicerol), regla, bitácora. Diferentes cuerpos (5) y dos fluidos diferentes (agua y glicerol), vaso de precipitado, probeta graduada, bitácora.	4 horas
4	Analizar el efecto de diferentes tipos de esfuerzo aplicados sobre los fluidos, para sentar las bases de la dinámica de los fluidos, mediante el uso de mapas de presión atmosférica y canales de olas, con una actitud responsable.	Uso de mapas de presión atmosférica o medición directa de la presión en un canal de olas.	Página WEB donde se ilustre la presión atmosférica o canal de olas, globo, embudo manguera. Bitácora.	2 hporas
5	Analizar las ecuaciones que representan en la naturaleza la conservación de masa y energía para un fluido en movimiento, con	Uso del teorema de Torricelli para medir velocidad de fluidos en tanques de agua. Uso de un Tubo Venturi para medir la velocidad.	Torre Torricelli, vernier, regla, probeta graduada, cronómetro, plastilina, bitácora, hoja de cálculo. Tubo Venturi, agua, secadora de	4 horas



	la finalidad de modelar los movimientos de estos fluidos, a través de la aplicación de teoremas de velocidad de fluidos, con una actitud responsable en el entorno.		pelo, mangueras, regla, plastilina, bitácora.	
6	Analizar los conceptos de temperatura, presión atmosférica y humedad relativa en el contexto global, para crear una conciencia responsable y analítica de los parámetros físicos que originan la presencia y cambios del medio ambiente, a través del uso de instrumentos para medir temperatura y uso de datos.	Estimación de la humedad relativa, absoluta y Punto de Rocío	Higrómetro y tablas para la estimación de porcentajes de humedad. Páginas NOAA, CICESE ORCO, UABC	2 horas
7	Debatar los conceptos de evaporación, y precipitación en el contexto global, para crear una conciencia responsable, analizando los parámetros físicos que originan la presencia y cambios del medio ambiente.	Cálculos de evaporación del agua y medidas de precipitación	En un depósito con agua calentar y estimar la evaporación. En un cilindro de plástico graduado medir la precipitación	4 horas
8	Analizar la naturaleza de los diferentes tipos de suelo y principales elementos que lo conforman, para ver su aplicación en el desarrollo de proyectos acuícolas, considerando la sustentabilidad de medio ambiente de forma responsable	Clasificación de suelos y análisis de contenido y pruebas de resistencia	Catalogo o tablas clasificación de diferentes muestras de suelos, considerando su adhesividad y plasticidad	4 horas
9	Evaluar los cambios de velocidad de agua contenida en tuberías, para describir los distintos sistemas que se utilizan en la acuicultura, a través de cálculos de gastos y tiempos de llenado y vaciado de estanqueras en	Estimación de gastos de agua que pasa por una tubería con distintos diámetros y velocidades de los flujos Estimación de los volúmenes de llenado según el estanque y diseñar la disponibilidad de los medios de	Utilizar las estanquerías disponibles en el campus universitario	4 horas

	sistemas acuícolas, una actitud crítica y responsable con el medio ambiente.	llenado y vaciado		
10	Calcular la potencia del equipo de bombeo y tipo de bombeo necesarios, para un el desarrollo de un sistema acuícola, mediante el análisis de fuerzas de la naturaleza de fluidos en movimiento, considerando el medio ambiente y su entorno	Estimar la potencia de bombas de conducción de agua y funcionamiento de la misma	Tener acceso a las bombas presentes en el campo universitario	2horas
11	Diseñar de manera preliminar una unidad de un desarrollo acuícola sustentable y económicamente responsable, para conocer las características que componen una granja acuícola, mediante el desarrollo de esquemas realizados en planos a escala.	Elaborar un esquema completo de una unidad acuícola incluyendo distribución de estanquerías, tendidos de tuberías, desagües, canal de llamada, accesos, fuente de agua, bombas, área administrativa, etc.	Sobre un plano elaborar todos los elementos de medios de cultivo, manejo del agua y administración	2 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** En las clases de teoría y taller el maestro hará uso del pizarrón o de otros materiales audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos de la unidad de aprendizaje de manera clara y breve, ilustrando dichos conocimientos mediante un acervo de problemas y ejercicios en donde se demostrará al estudiante como aplicar los conocimientos teóricos a modelos sencillos de sistemas mecánicos. Haciendo que el estudiante desarrolle la competencia de resolver por sí solo los problemas y ejercicios aplicados. En el laboratorio, el maestro proporcionará al estudiante los materiales necesarios para realizar la práctica correspondiente a la sesión, iniciando la clase con una introducción que conecte los conceptos adquiridos en las clases de teoría con la práctica a realizar en esa sesión. Para ello, el maestro hará uso de pizarrón o el material audiovisual que necesite. En las prácticas de campo el profesor proporcionara al estudiante los materiales necesarios para realizar los muestreos.

El alumno realizará los ejercicios asignados semanalmente siguiendo las actividades y anuncios a través de la plataforma de Blackboard. El alumno se organizara en equipos de trabajo para realizar el proyecto final, el cual tendrá que presentar oralmente y por escrito. En las prácticas de laboratorio el alumno preparará reportes de prácticas utilizando el método científico con una actitud honesta y respetuosa.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

Motivar la presentación de un concepto, viéndolo como una herramienta para el análisis de un fenómeno en otras áreas del conocimiento. □ Utilizar, cuando sea posible, argumentos que puedan ser visuales, algebraicos o numéricos que ayuden a clarificar un concepto o resultado. □ Promover el trabajo individual o de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado. □ Proponer trabajos extra clase, ya sea individuales o en equipos. Estos trabajos pueden ser: resolver ejercicios, proyectos de investigación, o bien, asignar algún material de autoestudio. □ Guiar al estudiante mediante la página oficial (WEB o Plataforma Blackboard) del curso. Recibiendo la retroalimentación por parte de los estudiantes.

### **Estrategia de enseñanza (alumno)**

Atender las explicaciones del profesor en el salón de clase y estudiar los temas señalados por él. □ Realizar oportunamente las tareas y trabajos individuales y en equipo asignados por el profesor. □ Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con la presentación que del mismo se hace en los libros recomendados en la bibliografía. Agregar nuevo material que no sea visto en clase. □ Asistir frecuentemente a asesorías con el profesor, para despejar dudas y aclarar conceptos. Utilizar el sistema Blackboard como medio de consulta y seguimiento del curso.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

3 Exámenes parciales.....	30%
1 Examen Ordinario si no se cubre aprobatoriamente la asignatura con un promedio de 80/100	
Tareas y exposiciones en clase.....	10%
Participación en clase.....	5%
Reportes de Laboratorio.....	25%
Trabajo final.....	25%
Participación en Laboratorio.....	5%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Kyung H.Y. et. al. 1993. Hydrology and Water Supply for Pond Aquaculture. An Avi Book. Chapman and Hall. N.Y.</p> <p>Colección FAO: Capacitación. 1997 Métodos Sencillos para la Acuicultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.</p> <p>Boyd, C.E. 1985a Pond evaporation. Trans. Amer. Fish. Soc.</p> <p>Boyd, C.E. 1985b Hydrology and Pond Construction. In channel Catfish Culture , C.S. Tucker, ed. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier</p> <p>Heath, R.C. 1984 Basic Ground Water Hydrology. Athens, GA: University of Georgia Press Hicks.</p> <p>T.G. et. al. 1971 Pump Application Engineering. New York. McGraw-Hill</p> <p>Hjelmfelt, A.T. Jr et. al. 1975 Hydrology for Engineers and planners. Ames, IA: Iowa State University Press</p> <p>Karassik, I.J. et.al. 1986 Pump Handbook. New York. McGraw-Hill</p> <p>Kraatz, D.B. et. al. 1975 Small Hydraulic Structures.</p> <p>FAO Irrigation and Drainage Paper No 26.</p> <p>FAO of the United Nations. Rome. M and W Iron Works, Inc. M and W Pump Catalogue. Manufacturers y Fabricators. Deerfield Beach, FL: M and W Pump Corporation</p> <p>McCarthy, D.F. 1981 Essentials of Soil Mechanics and Foundations. Reston, VA: Reston</p> <p>Resnick, R., Halliday, D., Kane, K.S.. 2002. FÍSICA vol. I. Compañía Editorial Continental (CECSA).</p> <p>Resnick, R., Halliday, D., Kane, K.S.. 2002. FÍSICA vol. II. Compañía Editorial Continental (CECSA).</p> <p>Tipler, P.A. y Mosca, G., 2005. FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, 5a edición, vol.1A. Editorial Reverté, S.A.</p> <p>Tipler, P.A. y Mosca, G., 2005. FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, 5a edición, vol. 1B.</p>	<p>Revista Ciencias Marinas.  <a href="http://www.cienciasmarinas.com.mx/index.php/cmarinas">http://www.cienciasmarinas.com.mx/index.php/cmarinas.</a>  <a href="http://www.khannacademy.com">www.khannacademy.com</a>  <a href="http://www.youtube.com/watch?v=JUxHebuXviM">http://www.youtube.com/watch?v=JUxHebuXviM</a></p>

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente del curso debe contar con Licenciatura de Física, Oceanología, Biólogo Marino o área afín o Posgrado en Ciencias del Mar con experiencia probada de 2 años en el área. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones