



**DCI**

División de Ciencias e Ingeniería

# LABORATORIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"Proyecto realizado con financiamiento de la Secretaría de Educación Pública-Subsecretaría de Educación Superior-Dirección General de Educación Superior Universitaria"



Listado de información con la que debe contar  
el informe académico (Formato A1)

**Requisitar y desarrollar cada uno de los puntos siguientes:**

1. Nombre de la institución de educación superior pública. Universidad de Quintana Roo
2. Nombre del proyecto. Habilitación del Laboratorio de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Quintana Roo
3. No. de convenio. 2018-23-004-025
4. No. de proyecto. 2018-01-A5-23-004-223
5. Duración del proyecto. 9 meses
6. Reporte de actividades desarrolladas en el proyecto con base en los objetivos y metas.

OBJETIVOS	METAS	PRODUCTOS ACADÉMICOS
1. Habilitar el laboratorio de Ingeniería Ambiental	1. Lograr la puesta en marcha y operación del Laboratorio de Ingeniería Ambiental	• Tesis de licenciatura relacionadas con el área de operaciones unitarias (cuatro)

***Habilitación del laboratorio de ingeniería ambiental***

La habilitación del laboratorio de ingeniería ambiental se logró mediante las siguientes acciones:

La UQROO costeo la adecuación de los espacios físicos del laboratorio de ingeniería ambiental para la instalación de equipos de aire acondicionado en los apartados de operaciones unitarias, prototipos y biotecnología del laboratorio de ingeniería ambiental, acciones (fotos del proceso de adecuación de espacios) como :

El drenaje del espacio se encontraba obstruido por lo que fue necesario levantar el piso e instalar drenaje sanitario en el espacio físico del laboratorio ya que se trabajará con líquidos que requieren ser drenados.

Se realizó instalación hidráulica y eléctrica para 110 y 220 volts a fin de tener las conexiones adecuadas para suministrar agua y energía eléctrica a los equipos que se instalaron.

Se colocó piso y rejas para cercar el lugar.

*JOL*



11. Comentarios adicionales.

La universidad de Quintana Roo agradece la Secretaría de Educación Pública-Subsecretaría de Educación Superior-Dirección General de Educación Superior Universitaria por el financiamiento que es de gran utilidad para la operación del laboratorio de ingeniería ambiental y es de gran importancia en la formación de los ingenieros ambientales de la universidad, propiciando bases sólidas para el proceso de certificación de la carrera de ingeniería ambiental

12. Nombre completo cargo y firma del responsable del proyecto.

*L. P. H.*

M.I. Laura Patricia Flores Castillo  
Coordinador programa educativo Ingeniería Ambiental

13. Nombre completo y firma del titular de la institución.

Dr. Ángel Ezequiel Rivero Palomo  
Rector Universidad de Quintana Roo

14. Fecha de presentación del informe académico.

17 de julio del 2019



*Espacio del laboratorio de ambiental como se encontraba originalmente*



*Espacio del laboratorio de ambiental como se encontraba originalmente*



Ranurado y levantamiento de piso



Ranurado y levantamiento de piso



Instalación de drenaje sanitario, instalación hidráulica y cableada eléctrica



Instalación de drenaje sanitario, instalación hidráulica y cableada eléctrica







Instalación de piso



*Herrería y Colocación de la cerca*



*Herrería y Colocación de la cerca*



*Vista del laboratorio de ingeniería ambiental actualmente*



*Vista del laboratorio de ingeniería ambiental actualmente*



### **Equipamiento del laboratorio**

#### **Con otros recursos**

El monto solicitado no fue aprobado en su totalidad por lo que fue necesario hacer una adecuación y redistribución de los recursos, para apoyar este proyecto, la universidad apporto recursos a fin de adquirir equipos como *molino triturador de granos, agitador de tamices y medidores de presión y mobiliario como gabinetes, mesas bancos y sillas para estos nuevos espacios.*

**Con los recursos financiados por PADES** se adquirió equipo y material para realización de prácticas y experimentos de PE IAM.

Los equipos y materiales adquiridos se distribuyeron en los 4 espacios del laboratorio de ingeniería.

Con fondos PADES se adquirió el siguiente equipamiento

2 Bombas peristálticas

Bombas ,1/4,1/2,1 caballo y bombas para recirculación requeridas para equipos como roto vapor, destilador de agua , equipos de destilación.

Acrílico

Tamices de laboratorio, acero inoxidable. 8 pulgadas (203 mm) de diámetr: ASTM 4" (100 mm), ASTM 10, ASTM 20, ASTM 40, ASTM 60, ASTM 140: ASTM 200: 3 ", 2 ", 1 1/2 ", 1 ", 3/4 ", 3/8 ", 10 mm, 5 mm, 2.6mm,2mm, 1 mm, 0.5 mm,

Herrería

Madera

Tubería PVC diversos diámetros

Válvulas y llaves

Conectores

Mufla

Cristalería laboratorio

Materiales diversos (para construcción de prototipo de hidráulica)

Termoagitadores (tres unidades)

Equipo para obtención de agua destilada

Cabezal de balanza

Campana de extracción de humos

Aparato de extracción soxhlet

Rota vapor

Aparato de destilación fraccionada

Equipo de destilación por arrastre de vapor

Horno de secado (dos unidades)

Biorreactor de laboratorio

Espectrofotómetro para análisis de agua



*Adquisición de equipo*



Adquisición de equipo









*Adquisición de equipo y cristalería*



*Adquisición de equipo y cristalería*



Columnas de acrilico





*Materiales para redes de hidráulica*



### *Equipos instalados*

#### **Operación del laboratorio**

La operación del laboratorio de ingeniería ambiental ha iniciado de forma paulatina según la entrega de los equipos por parte de los proveedores, sin embargo el uso y aplicación de estos ha sido inmediata

A continuación se muestran una serie de fotografías de experimentos realizados en estos espacios en donde a partir de plantas de la región y sargazo se están realizando: extractos para aplicarlos en diversas pruebas, utilizar la biomasa para aplicar en aguas contaminadas como agente adsorbente y/o absorbente, la generación de biodiesel, a partir de biomasa que se considera desecho, extractos como biosidas sustentables entre otros.



**SARGAZO**

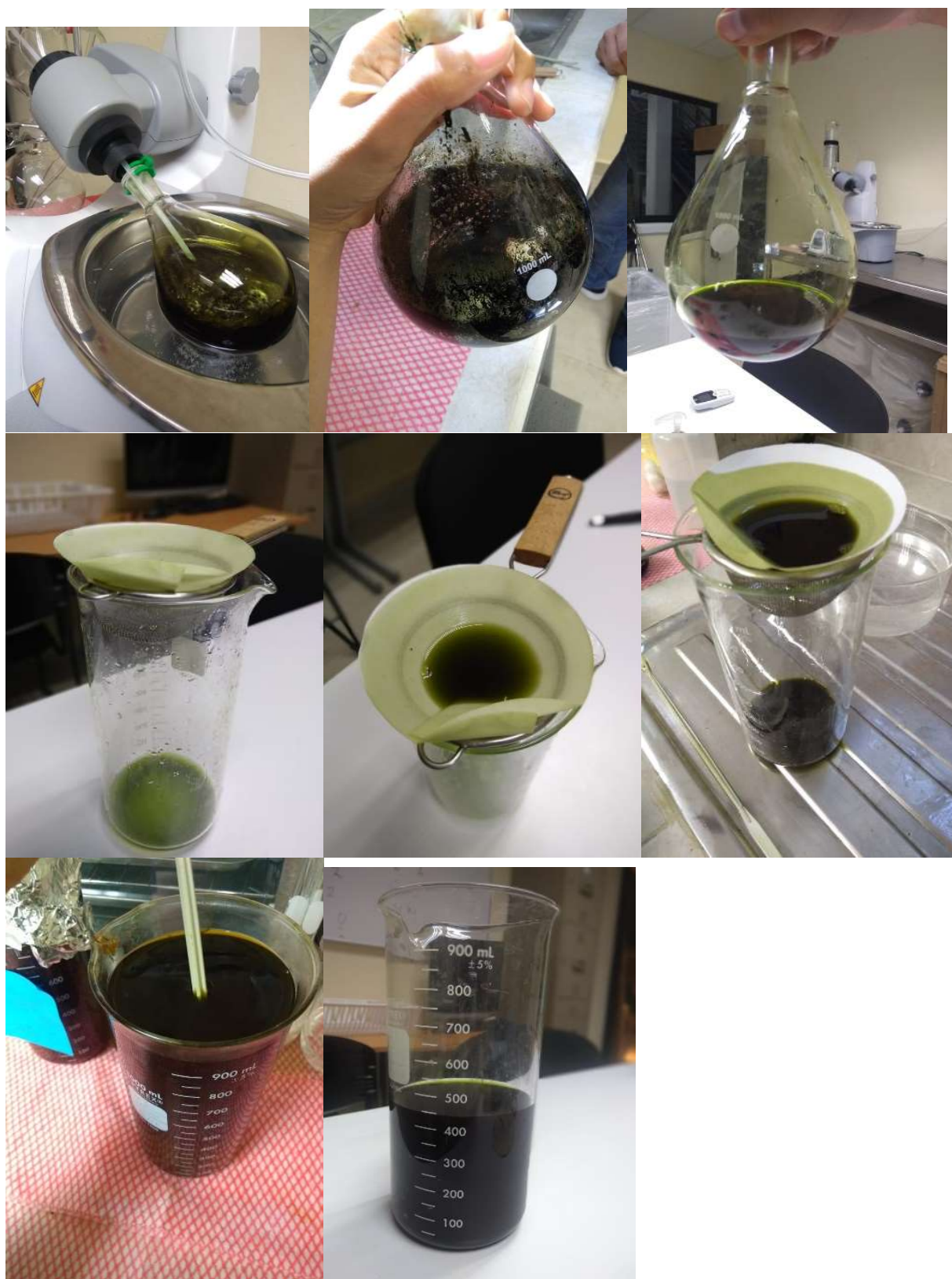


SECADO Y MACERADO



*Proceso para la obtencion de extractos vegetales*





*Proceso para la obtencion de extractos vegetales*



*Corte y elaboración de trampas de acrílico*

*También se están realizando caracterización y determinación en agua y residuos sólidos*







*Caracterización, pesado y cuantificación de residuos solidos*

*Fotos de equipo siendo usado*

### Productos académicos

Con la habilitación de estos nuevos espacios se han concluido cuatro tesis de licenciatura (anexo 1) <http://dci.ugroo.mx/pades/>:

- Ángel Iván Valle Borges con el tema “Evaluación de la capacidad absorbente del Guarumbo (*Cecropia peltata*) para la remoción de Hidrocarburos en agua”



- Miriam Anahí Castillo Carballo con el tema “Riesgo ambiental por incidente en la estación de Servicio de Pemex 3173 en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo”



- Margarita Tuz Cahum con el tema “Percepción Ambiental De La Contaminación Del Agua En Estudiantes De 4° Y 5° Grado De Primaria”



- Perla Yetzel Tun Borrromeo con el tema “Análisis De La Percepción Ambiental Del Problema De Los Residuos Sólidos En Estudiantes De 4° Y 5° Grado De La Primaria “Francisco I. Madero” De La Comunidad de Chunhuhub Q.Roo”



Además se encuentran en proceso las siguientes tesis (Anexo 2)

ALUMNA(o)	TEMA DE TESIS
Sirena Isabel Gonzalez	Extracción de aceite de sargazo y su eficiencia antibacterial : propuesta como uso de la macroalga considerado desecho de manejo especial
Fayne Gabriela Estrella Aranda Luis Armando Gonzalez Salazar	Evaluación de la actividad acaricida de tres extractos vegetales, Noni ( <i>Morinda citrifolia</i> ), Higuierilla ( <i>Ricinus communis</i> ) y Buganvilia ( <i>Bougainvillea glabra choisy</i> ) para el control del ácaro rojo ( <i>Raoiella indica</i> ) en la palma de coco ( <i>Cocos nicifera</i> ).
Kelly Lázaro Rodríguez	Elaboración de abono orgánico tipo Bokashi empleando biomasa de Neem ( <i>Azardirachta indica</i> ) y Moringa ( <i>Moringa oleífera</i> )
Thelmy Paola Roque Baez	Evaluación toxicológica aguda de dos fármacos de uso común en México: Metformina y Paracetamol, realizando bioensayos con <i>Daphnia magna straus</i>

OBJETIVOS	METAS	PRODUCTOS ACADÉMICOS
1. Habilitar el laboratorio de Ingeniería Ambiental	2. Atender las recomendaciones de CACEI relacionadas con los espacios para realizar actividades prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en eventos científico/académico con cuatro ponencias temáticas relacionadas con Ingeniería Ambiental</li> </ul>

Las tres últimas evaluaciones realizadas del programa educativo por CIEES y CACEI del 2014 , 2015 y 2017 respectivamente han señalado la carencia de equipo de laboratorio y la necesidad de actualizar equipos obsoletos, así como la falta de mantenimiento. Los espacios mencionados en el apartado 1.3 son de reciente creación y no cuentan con equipamiento, punto que fue señalado por los evaluadores de CACEI.

De acuerdo a la academia de ingeniería ambiental que se encuentran en la minuta del 19 de julio del 2017 ante la próxima evaluación para la certificación era necesario cumplir con el equipamiento mínimo (operaciones unitarias, y fisicoquímica) para los programas de ingeniería ambiental por lo que habilitar el laboratorio era indispensable para aspira a la certificación. Esto debido a que en la última evaluación 2017 CACEI encontró que no se cuenta con equipo suficiente y actualizado en los laboratorios destinados a ingeniería ambiental, haciendo la recomendación que se realce un programa para renovar y actualizar el equipo de laboratorio.

El monto solicitado Al proyecto PADES no fue aprobado en su totalidad por lo que fue necesario hacer una adecuación y redistribución de los recursos,

Con fondos PADES se adquirió el siguiente equipamiento

2 Bombas peristálticas

Bombas ,1/4,1/2,1 caballo y bombas para recirculación requeridas para equipos como rotovapor, destilador de agua , equipos de destilación.

Acrílico

tamices de laboratorio, acero inoxidable. 8 pulgadas (203 mm) de diámetro

Tamices de: ASTM 4" (100 mm), ASTM 10, ASTM 20, ASTM 40, ASTM 60, ASTM 140: ASTM 200: 3 ", 2 ", 1 1/2 ", 1 ", 3/4 ", 3/8 ", 10 mm, 5 mm, 2.6mm,2mm, 1 mm, 0.5 mm,

herrería

Madera

Tubería PVC diversos diámetros

Válvulas y llaves

Conectores

Mufla

Cristalería laboratorio

Materiales diversos (para construcción de prototipo de hidráulica)

Termo agitadores (tres unidades)

Equipo para obtención de agua destilada

Cabezal de balanza

Campana de extracción de humos

Aparato de extracción soxhlet

Rotovapor

Aparato de destilación fraccionada

Equipo de destilación por arrastre de vapor

Horno de secado (dos unidades)

Birreactor de laboratorio

Espectrofotómetro para análisis de agua

A fin de contar con la capacitación para implementar prácticas y experimentación se realizaron tres cursos de capacitación (anexo 3 ) <http://dci.ugroo.mx/pades/>

- a) Curso taller de equipo didáctico Reactor Químico con control y procesos de separación marca Praktal Modelo PKT EDRQPCS" asistieron 7 profesores de la división de ciencias e ingeniería, el objetivo de este curso es ejemplificar el uso de equipos de separación fisicoquímica para implementar su uso en las asignaturas de ingeniería ambiental si como proyectos de investigación que se reflejan en tesis, artículos y ponencias por parte de los alumnos y docentes, en atención a los requerimientos de CACEI de involucrar el desarrollo de investigación en la currícula.





- b) Curso taller "Equipo didáctico de Proceso de Lodos Activados Marca PRAKTAL Modelo PKT-EDDPDLA y Equipo Didácticos para Estudio de Tratamiento Físico Químico Marca PRAKTAL Modelo PKT-EDETFQ" asistieron 7 profesores de la división de ciencias e ingeniería, el objetivo de este curso es ejemplificar el uso de equipos de decantación y lodos activados para implementar su uso en las asignaturas de ingeniería ambiental si como proyectos de investigación que se reflejan en tesis, artículos y ponencias por parte de los alumnos y docentes, en atención a los requerimientos de CACEI de involucrar el desarrollo de investigación en la curricula.



- c) El curso 20 HERRAMIENTAS PARA CONSOLIDAR IDEAS DE NEGOCIO cuyo objetivo es Implementar las herramientas de desarrollo de un plan de negocio bajo la metodología START UP (Anexo 3)

Los participantes desarrollaron una serie de propuestas utilizando la herramienta BUSINESS MODEL CANVAS, aprendieron la aplicación de la Herramienta PERT para la de planeación y supervisión de las actividades de emprendimiento, a este curso asistieron y concluyeron tres profesores de la carrera de ingeniería ambiental y alumnos

**Ponencias realizadas en el marco del proyecto (anexo 4) <http://dci.uqroo.mx/pades/>**

Fecha	Evento	Título de ponencia	Autores
Mayo 9 del 2019	VI SEMINARIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL “LOS RESIDUOS SÓLIDOS	EI PET	TOLOZA BAEZ SANDRA VIVIANA YAÑEZ ALDAZABA JESUS CELESTINO
		LAMPARAS FLUORESCENTES	HERNANDEZ CAMBRANO GASPAR RABADAN ROJAS MONICA
		PILAS Y BATERIAS	MACIEL MADRID MAGDA GUADALUPE RIVERA LOPEZ JUANA DEL ROCIO
		EQUIPO DE CÓMPUTO EN DESUSO	MARTINEZ REYES RICARDO ANTONIO ROSALEZ DISAIR ISRAEL
		RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	MARTÍNEZ PONCE ALEJANDRA NOEMÍ SASTRE ARCINIEGAS MAICOL STIVEN
		EL VIDRIO	MARTÍNEZ PONCE ALEJANDRA NOEMÍ SASTRE ARCINIEGAS MAICOL STIVEN
	SEXTO ENCUENTRO JOVENES INVESTIGADORES COQCYT 2018	“Bioplaguicidas para el control de acaro rojo”	Luis Armando González Salazar
		“Impacto de acaro rojo plaga del follaje del cocotero y una propuesta de acaricida a partir de la Higuerilla”	Fayne Gabriela Estrella Aranda
Marzo 2019	“1er Coloquio Científico, Judicial, Legislativo y Ambiental de Latinoamérica”, de la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.	Los residuos sólidos sin fronteras, aplicaciones de las Tecnologías de la información y comunicación	José Luis Guevara Franco
		“La Ambientación en las IES”	Laura Patricia Flores Castillo
	SEMANA DE CIENCIA E INGENIERÍA 2018	“Bioplaguicidas para el control de acaro rojo”	Luis Armando González Salazar
		“Impacto de acaro rojo plaga del follaje del cocotero y una propuesta de acaricida a partir de la Higuerilla”	Fayne Gabriela Estrella Aranda
	PONENCIAS ACEPTADAS PARA PRESENTAR EN OCTUBRE EN EVENTO INTERNACIONAL		

	AMICA 2019 OCTUBRE	GENERACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO	José Luis Guevara Franco, Laura Patricia Flores Castillo, Norma Angélica Oropeza García, José Alfonzo Canche Uuh, Alondra Martínez Flores.
	AMICA 2019 OCTUBRE	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ADSORBENTE DE HIDROCARBUROS USANDO BIOMASA DE GUARUMBO ( <i>Cecropia peltata</i> )	Ángel Iván Borge Valle, Norma Angélica Oropeza García, José Alfonzo Canché Uuh, Laura Patricia Flores Castillo, José Luis Guevara Franco, Ricardo Enrique Vega Azamar, Juan Carlos Ávila Rebeles

#### 7. Describir las metas alcanzadas durante el ejercicio del proyecto.

La meta “.Lograr la puesta en marcha y operación del Laboratorio de Ingeniería Ambiental”  
Se logró la habilitación del Laboratorio de Ingeniería Ambiental considerando cuatro grandes áreas temáticas que incluyen

**Biotechnología**, en donde se instalaron material y equipo para experimentación y prácticas de bioprocesos y biotecnología

Se encuentran equipos como:

- Horno de secado,
- Aparato de extracción soxhlet
- Roto vapor
- Aparato de destilación fraccionada
- Equipo de destilación por arrastre de vapor
- Bombas de agua
- Balanza analítica

#### **Prototipos y educación ambiental.**

Se encuentran equipos y materiales como mufla , destilador de agua, acrílico, tubería y accesorios, tanques de agua, madera, bombas de agua

**Operaciones unitarias** se encuentran equipos como: birreactor, espectrofotómetro, roto vapor, horno de secado, mufla , cribas para gravimetría , balanza y bombas de agua.

#### **Patio**

Campana de extracción de humos

Área para desarrollo de prácticas de residuos sólidos, tratamiento de aguas, hidráulica, fisicoquímica, entre otras

El material de cristalería y construcción de prototipos como tubería, bombas, acrílico, madera etc será utilizado en cualquiera de estos espacios según se requiera

La meta Atender las recomendaciones de CACEI relacionadas con los espacios para realizar actividades prácticas

Al habilitar y equipar espacios para realizar prácticas e investigación se atienden y cumplen con requerimientos mínimos indispensables establecidos por el organismo acreditados ya que los alumnos de la carrera de ingeniería ambiental cuentan con espacios funcionales, adecuados y equipados y con material para la realización experimentación ligada a sus competencias profesionales, esto se verá reflejado en la atención de las recomendaciones del Organismo acreditador para programas educativos de ingeniería CACEI. Fortaleciendo las actividades prácticas en las áreas de hidráulica, operaciones unitarias , biotecnología, tratamiento de aguas, contaminación acuática, contaminación del suelo, fisicoquímica, educación ambiental y fenómenos de transporte

## 8. Productos académicos.

Tesis de licenciatura <http://dci.ugroo.mx/pades/>

- Ángel Iván Valle Borges con el tema “Evaluación de la capacidad absorbente del Guarumbo (*Cecropia peltata*) para la remoción de Hidrocarburos en agua”
- Miriam Anahí Castillo Carballo con el tema “Riesgo ambiental por incidente en la estación de Servicio de Pemex 3173 en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo”
- Margarita Tuz Cahum con el tema “Percepción Ambiental De La Contaminación Del Agua En Estudiantes De 4° Y 5° Grado De Primaria”
- Perla Yetzel Tun Borrromeo con el tema “Análisis De La Percepción Ambiental Del Problema De Los Residuos Sólidos En Estudiantes De 4° Y 5° Grado De La Primaria “Francisco I. Madero” De La Comunidad de Chunhuhub Q.Roo”

Ponencias <http://dci.ugroo.mx/pades/>

Fecha	Evento	Título de ponencia	Autores
Mayo 9 del 2019	VI SEMINARIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL “LOS RESIDUOS SÓLIDOS	EI PET	TOLOZA BAEZ SANDRA VIVIANA YAÑEZ ALDAZABA JESUS CELESTINO
		LAMPARAS FLUORESCENTES	HERNANDEZ CAMBRANO GASPAR RABADAN ROJAS MONICA
		PILAS Y BATERIAS	MACIEL MADRID MAGDA GUADALUPE RIVERA LOPEZ JUANA DEL ROCIO
		EQUIPO DE CÓMPUTO EN DESUSO	MARTINEZ REYES RICARDO ANTONIO ROSALEZ DISAIR ISRAEL
		RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	MARTÍNEZ PONCE ALEJANDRA NOEMÍ SASTRE ARCINIEGAS MAICOL STIVEN
		EL VIDRIO	MARTÍNEZ PONCE ALEJANDRA NOEMÍ SASTRE ARCINIEGAS MAICOL STIVEN
	SEXTO ENCUENTRO JOVENES INVESTIGADORES COQCYT 2018	“Bioplaguicidas para el control de acaro rojo”	Luis Armando González Salazar
		“Impacto de acaro rojo plaga del follaje del cocotero y una propuesta de acaricida a partir de la Higuierilla”	Fayne Gabriela Estrella Aranda
Marzo 2019	“1er Coloquio Científico, Judicial, Legislativo y Ambiental de Latinoamérica”, de la Procuraduría de Protección al Ambiente del	Los residuos sólidos sin fronteras, aplicaciones de las Tecnologías de la información y comunicación	José Luis Guevara Franco
		“La Ambientación en las IES”	Laura Patricia Flores Castillo

	Estado de Quintana Roo.		
SEMANA DE CIENCIA E INGENIERÍA 2018		“Bioplaguicidas para el control de acaro rojo”	Luis Armando González Salazar
		“Impacto de acaro rojo plaga del follaje del cocotero y una propuesta de acaricida a partir de la Higuierilla”	Fayne Gabriela Estrella Aranda
PONENCIAS ACEPTADAS PARA PRESENTAR EN OCTUBRE EN EVENTO INTERNACIONAL			
AMICA 2019 OCTUBRE		GENERACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO	José Luis Guevara Franco, Laura Patricia Flores Castillo, Norma Angélica Oropeza García, José Alfonzo Canche Uuh, Alondra Martínez Flores.
AMICA 2019 OCTUBRE		EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ADSORBENTE DE HIDROCARBUROS USANDO BIOMASA DE GUARUMBO ( <i>Cecropia peltata</i> )	Ángel Iván Borge Valle, Norma Angélica Oropeza García, José Alfonzo Canché Uuh, Laura Patricia Flores Castillo, José Luis Guevara Franco, Ricardo Enrique Vega Azamar, Juan Carlos Ávila Rebeles

*Productos académicos a publicar en línea:*

<i>Autor(es)</i>	<i>Título de tesis o artículo</i>	<i>URL WEB institucional</i>
Sirena Isabel González	<i>Extracción de aceite de sargazo y su eficiencia antibacterial: propuesta como uso de la macroalga considerado desecho de manejo especial</i>	<a href="http://bibliotecas.uqroo.mx/">http://bibliotecas.uqroo.mx/</a>
Fayne Gabriela Estrella Aranda	<i>Evaluación de la actividad acaricida de tres extractos vegetales, Noni (<i>Morinda citrifolia</i>), Higuierilla (<i>Ricinus communis</i>) y Bugarvilia (<i>Bougainvillea Glabra Choisy</i>) para el control del ácaro rojo (<i>Raoiella Indica</i>) en la palma de coco (<i>Cocos nicifera</i>).</i>	<a href="http://bibliotecas.uqroo.mx/">http://bibliotecas.uqroo.mx/</a>
Margarita Tuz Cahum	<i>Percepción ambiental de la contaminación del agua en estudiantes de 4° y 5° grado de primaria</i>	<a href="http://bibliotecas.uqroo.mx/">http://bibliotecas.uqroo.mx/</a>
Perla Yetzel Tun Borromeo	<i>Análisis de la percepción ambiental del problema de los residuos sólidos en estudiantes de 4° y 5° grado de la primaria “Francisco I. Madero” de la comunidad de Chunhuhub Q.Roo”</i>	<a href="http://bibliotecas.uqroo.mx/">http://bibliotecas.uqroo.mx/</a>

<p>José Luis Guevara Franco, Laura Patricia Flores Castillo, Norma Angélica Oropeza García, José Alfonzo Canche Uuh, Alondra Martínez Flores</p>	<p><i>Generación Y Caracterización De Residuos Solidos Domiciliarios en Chetumal Quintana Roo, México</i></p>	<p><a href="http://www.amica.com.mx/issn/index.php">http://www.amica.com.mx/issn/index.php</a></p>
<p>Ángel Iván Borge Valle, Norma Angélica Oropeza García, José Alfonzo Canché Uuh, Laura Patricia Flores Castillo, José Luis Guevara Franco, Ricardo Enrique Vega Azamar, Juan Carlos Ávila Rebeles</p>	<p><i>Evaluación De La Capacidad Adsorbente De Hidrocarburos Usando Biomasa De Guarumbo (Cecropia peltata)</i></p>	<p><a href="http://www.amica.com.mx/issn/index.php">http://www.amica.com.mx/issn/index.php</a></p>

## 9. Impacto académico.

Se habilitaron y equipararon espacios para realizar prácticas e investigación a fin de que los alumnos de la carrera de ingeniería ambiental cuenten con espacios adecuados y con equipo y material para la realización experimentación ligada a sus competencias profesionales, atendiendo las recomendaciones del Organismo acreditador para programas educativos de ingeniería CACEI.

El desarrollo de estas experimentación se verá reflejado en ponencias artículos y tesis desarrollados por los alumnos de Ingeniería ambiental, lo cual contribuirá a una sólida formación profesional de los ingenieros ambientales egresados de la Universidad de Quintana Roo.

Estos nuevos espacios permiten fortalecer las actividades prácticas y experimentales de los alumnos para desarrollar prácticas en las áreas de hidráulica, operaciones unitarias, biotecnología, tratamiento de aguas, contaminación acuática, contaminación del suelo, educación ambiental y fenómenos de transporte.

## 10. Actividades de apoyo complementarias:

La Universidad de Quintana Roo realizó la Adecuación de los espacios físicos del laboratorio de ingeniería ambiental para la Instalación de equipos de aire acondicionado en los apartados de operaciones unitarias, prototipos y biotecnología del laboratorio de ingeniería ambiental, acciones ( fotos del proceso de adecuación de espacios) como :

El drenaje del espacio e encontraba obstruido por lo que fue necesario levantar el piso e instalar drenaje sanitario en el espacio físico del laboratorio ya que se trabajar con líquidos que requieren ser drenados.

Se realizó instalación eléctrica para 110 y 220 volts a fin de tener las conexiones adecuadas para suministrar energía eléctrica a los equipos que se instalaron.

Se colocó piso y rejas *para cercar el lugar*.

Adquisición de equipos.

La Universidad de Quintana Roo adquirió equipos: molino triturador de granos, agitador de tamices, medidores de presión, mantillas de calentamiento.

Actividades de difusión científica

Se participó y se realizaron actividades de difusión científica en donde la comunidad del programa educativo de ingeniería ambiental alumnos y maestros impartieron ponencias en eventos de difusión científica, también diseñaron y construyeron prototipos de composteos escolares que presentaron en el evento expo composta 2019 durante el VI seminario de residuos sólidos; por otra parte los docentes enviaron propuestas para presentación de ponencias en evento internacional a realizarse en octubre del año en curso las cuales fueron aceptadas.

La realización de este seminario permitió que los alumnos de ingeniería ambiental contaran con un espacio para mostrar y difundir sus prototipos de composteros elaborados en los nuevos espacios, además de presentar algunas ponencias.

El nuevo equipamiento adquirido ha motivado el interés en propios y extraños resultando un espacio para la difusión del programa educativo, como parte de la promoción de la carrea de ingeniería ambiental a los alumnos visitantes de nivel bachillerato.

**Requisitos para la entrega de informes académicos y financieros:**

Deberán ser remitidos en forma física por el titular de la institución mediante oficio dirigido a la atención de la Dra. Carmen Enedina Rodríguez Armenta, Directora General de Educación Superior Universitaria, en los formatos establecidos (A1 y C1) con las firmas autógrafas correspondientes, además de anexar:

**Para el informe académico:** Un ejemplar de los productos y/o resultados académicos entregables como evidencia obtenida durante el desarrollo del proyecto ejemplos: Libros, revistas, publicaciones, trípticos, posters, documentos generados en el proyecto, en los que se incluirá la siguiente leyenda "*Proyecto realizado con financiamiento de la Secretaría de Educación Pública-Subsecretaría de Educación Superior-Dirección General de Educación Superior Universitaria*", de acuerdo con lo establecido en la cláusula sexta del Convenio celebrado con cada institución en el marco de este Programa.

**Para el informe financiero:** Copias legibles de los comprobantes ejercidos de cada uno de los rubros y conceptos de gasto que fueron autorizados.

Se reitera que es necesario difundir los resultados del o los proyectos que fueron apoyados en el marco de este Programa en la página electrónica de cada institución.