

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA LA
EJECUCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO
"PRODUCCIÓN DE LENTEJA DE AGUA *LEMNA MINOR* EN
ESTANQUES DE CULTIVO COMERCIAL DE TILAPIA Y SU
INCLUSIÓN EN EL DESARROLLO DE ESQUEMAS DE
ALIMENTACIÓN PARA *TILAPIA NILOTICA*"

QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE

LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

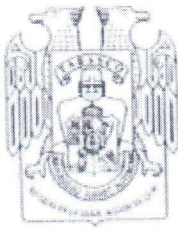
Y

POR LA OTRA PARTE

**PRODUCTORES Y COMERCIALIZADORES DE
PRODUCTOS AGRICOLAS, PECUARIOS Y ACUICOLAS,
S.P.R. DE R.L. DE C.V.**

Villahermosa, Tabasco. 24 de enero de 2022.

X
C
A.



CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO "PRODUCCIÓN DE *LEMNA MINOR* EN ESTANQUES DE CULTIVO INTENSIVO DE TILAPIA Y DESARROLLO DE ESQUEMAS DE ALIMENTACIÓN PARA *TILAPIA NILOTICA*" QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO, REPRESENTADA POR EL LIC. GUILLERMO NARVÁEZ OSORIO, EN SU CALIDAD DE RECTOR, ASISTIDO POR EL DR. WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS SÁNCHEZ, SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN, POSGRADO Y VINCULACIÓN; Y POR LA M.D. CAROLINA GUZMÁN JUÁREZ, DIRECTORA DE VINCULACIÓN; Y POR LA OTRA PARTE, PRODUCTORES Y COMERCIALIZADORES DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS, PECUARIOS Y ACUÍCOLAS, S.P.R. DE R.L. DE C.V., REPRESENTADO POR EL ING. JUAN ENRIQUE ORLANZZINI RODRÍGUEZ, APODERADO GENERAL, PARTES A LAS QUE EN LO SUCESIVO SE LES DENOMINARÁ COMO LA "UJAT" Y LA "GRANJA ACUÍCOLA-SAN VICENTE", RESPECTIVAMENTE, DE CONFORMIDAD CON LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

PRIMERO. Que con fecha 24 de enero del 2022, ambas partes celebraron un Convenio General de Colaboración con objeto de establecer las bases de cooperación entre ambas instituciones, para lograr el máximo aprovechamiento cultural, académico, científico y tecnológico, mediante el desarrollo de acciones de interés y beneficio mutuo.

SEGUNDO. Que en la Cláusula PRIMERA de dicho Convenio se estableció que las partes podrán celebrar Convenios Específicos de Colaboración, por cada uno de los proyectos que sean aprobados.

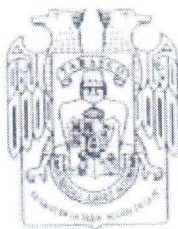
TERCERO. Que el presente Convenio Específico de Colaboración forma parte del Convenio General de Colaboración antes mencionado.

DECLARACIONES

1. POR LA "UJAT":

1.1. Que es un Organismo Público Descentralizado del Estado de Tabasco, con autonomía constitucional, personalidad jurídica y patrimonio propio, como lo prevé su Ley Orgánica publicada mediante Decreto 0662, en el Periódico Oficial, Órgano del Gobierno Constitucional del Estado de Tabasco, Época 6ª, de fecha Diciembre 19 de 1987.

1.2. Que de conformidad con lo establecido en el Artículo 23 de su Ley Orgánica, la representación legal de la "UJAT" recae en su Rector el Lic. Guillermo Narváez Osorio, quien está facultado para suscribir el presente Convenio, de acuerdo con el nombramiento de fecha 22 de enero de 2020 emitido por la H. Junta de Gobierno de la "UJAT", el cual se protocolizó en la Escritura Pública No. Seis Mil Ochocientos Sesenta y Siete, Volumen LXXV, de fecha veintidós de enero de dos mil veinte, ante



la fe del Licenciado Leonardo de Jesús Sala Poisot, Notario Público Número 32, con adscripción en la Ciudad de Villahermosa, Centro, Tabasco.

- 1.3. Que el Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez, acredita su carácter de Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación, mediante nombramiento otorgado por el Rector de la "UJAT", de fecha 27 de enero de 2020 y cuenta con todas las atribuciones que le corresponden para suscribir el presente Convenio, mismas que a la fecha no le han sido revocadas, ni limitadas en forma alguna.
- 1.4. Que la M.D. Carolina Guzmán Juárez, acredita su carácter de Directora de Vinculación mediante nombramiento otorgado por el Rector de la "UJAT", de fecha 31 de enero de 2020 y cuenta con todas las atribuciones que le corresponden para suscribir el presente Convenio, mismas que a la fecha no le han sido revocadas, ni limitadas en forma alguna.
- 1.5. Que de acuerdo al Artículo 4 de su Ley Orgánica tiene por objeto: I. Impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad, que satisfagan prioritariamente las necesidades planteadas por el desarrollo económico, social y cultural del Estado de Tabasco; II. Organizar y desarrollar actividades de investigación científica, tecnológica y humanística como tarea permanente de renovación del conocimiento y como una acción orientada a la solución de problemas en diversos órdenes del Estado, la Región y la Nación; y III. Preservar y difundir la cultura a todos los sectores de la población con propósitos de integración, superación y transformación de la sociedad, así como extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la educación universitaria.
- 1.6. Que una de sus funciones es promover convenios de apoyo y coordinación en materia de docencia, investigación, difusión y extensión con otras instituciones.
- 1.7. Para los efectos a que haya lugar con motivo de la firma del presente Convenio, señala como domicilio el ubicado en la Avenida Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, C.P. 86040, en esta Ciudad de Villahermosa, Centro, Tabasco. Domicilio que será el mismo para todo tipo de citas, notificaciones o emplazamientos en caso de juicio. También señala para todo tipo de comunicaciones derivadas del presente Convenio el correo electrónico direccion.vinculacion@ujat.mx y el número telefónico 993 3581500 Ext. 5024.
- 1.8. Que su Registro Federal de Contribuyentes es UJA-580101-4N3.

2. POR LA "GRANJA ACUÍCOLA-SAN VICENTE":

- 2.1. Que es una Sociedad debidamente constituida según consta en la Escritura Pública número 34,456, tomo DVII de fecha 01 de octubre de 2010, pasada ante la fe del Licenciado Jorge Chaurand Arzate, Titular de la Notaría Pública número 39, en ejercicio en la adscripción de la Ciudad de Celaya, Guanajuato, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, con el folio mercantil electrónico número 20098*7 de fecha 20 de octubre del 2010.



Número telefónico y correo electrónico persona física; Artículo 124 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tabasco



- 2.2. Que su representante legal es el Ing. Juan Enrique Orlanzzini Rodríguez, lo cual se acredita con la Escritura Pública número 34,476, tomo 533 de fecha 11 de abril de 2013, pasada ante la fe del Licenciado Jorge Chaurand Arzate, Titular de la Notaría Pública número 39, en ejercicio en la adscripción de la Ciudad de Celaya, Guanajuato, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Celaya, Guanajuato, con el folio mercantil electrónico número 20098*7 de fecha 26 de abril del 2013, con todas las facultades que se le otorgan mismas que a la fecha no le han sido revocadas, sustituidas o modificadas de forma alguna.
- 2.3. Que dentro de su objeto, se encuentra el efectuar todo tipo de actividades relacionadas con los agronegocios; la compra-venta importación y exportación de todo tipo de productos agrícolas y sus derivados; la siembra, cosecha, proceso, compra, venta y distribución de productos agrícolas y sus derivados; la importación, exportación de toda clase de frutas, vegetales, semillas y compra-venta y arrendamiento de todo tipo de equipos, maquinaria y apoyo para la agricultura; la compra de fertilizantes orgánicos, químicos y de cualquier otra índole; la compra de implementos y artículos agrícolas para el mejoramiento del suelo, entre otros.
- 2.4. Que para los efectos a que haya lugar con motivo de la firma del presente Convenio, señala como domicilio el ubicado en la calle Los Aztecas, número 627, Colonia Los Ángeles, C.P. 38040, en la Ciudad de Celaya, Guanajuato. Domicilio que será el mismo para todo tipo de citas, notificaciones o emplazamientos en caso de juicio. También señala para todo tipo de comunicaciones derivadas del presente Convenio el correo electrónico [REDACTED] y número telefónico [REDACTED]
- 2.5. Que su Registro Federal de Contribuyentes es PCP101001G60.

3. POR LAS PARTES:

ÚNICA. De conformidad con los Antecedentes y Declaraciones anteriores, las partes reconocen su personalidad jurídica y la capacidad legal que ostentan, asimismo conocen el alcance y contenido de este Convenio y están de acuerdo en someterse a las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO

Las partes convienen que el objeto del presente documento es la realización conjunta del proyecto de vinculación denominado "Producción de lenteja de agua *Lemna minor* en estanques de cultivo comercial de tilapia y su inclusión en el desarrollo de esquemas de alimentación para *Tilapia nilótica*", en adelante denominado el "PROYECTO", de acuerdo a lo establecido en el Anexo que forma parte integrante del presente Convenio.

SEGUNDA: OBLIGACIONES DE LA "UJAT"

Para el logro del objetivo del presente instrumento la "UJAT" tendrá los siguientes compromisos:



- a) Asesorar en el diseño y elaboración de jaulas flotantes de 6 m X 2 de PVC;
- b) Capacitar al personal de la "GRANJA ACUÍCOLA-SAN VICENTE" en las técnicas para el manejo, cosecha, pesaje y toma de datos productivos de *Lemna minor*;
- c) Colecta de ejemplares de *Lemna minor* en el medio natural;
- c) Implementar y dar seguimiento a los experimentos según lo establecido en el **Anexo**;
- d) Facilitar el Fotómetro para la realización de los análisis de agua (compuestos nitrogenados y fósforo);
- e) Facilitar el uso de la balanza Ohaus y un ictiómetro durante el desarrollo del proyecto;
- f) Realizar los análisis de agua (compuestos nitrogenados y fosforo) según lo estipulado en el **Anexo**;
- g) Realizar los análisis proteínicos de la *Lemna minor* en los laboratorios de la División Académica de Ciencias Agropecuarias;
- h) Participar en los muestreos y toma de datos biométricos en fechas previamente acordadas con la "GRANJA ACUÍCOLA-SAN VICENTE";
- i) Brindar facilidades administrativas para que los profesores investigadores involucrados en el proyecto participen en todas las etapas descritas en el anexo;
- j) Revisar periódicamente los avances del proyecto con el objeto de verificar su cumplimiento o, en su caso, realizar las adecuaciones pertinentes para lograr los objetivos y metas planteadas.

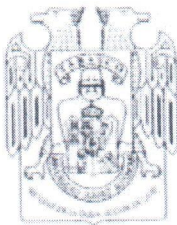
Las actividades detalladas en esta Cláusula permitirán la generación de los entregables siguientes:

Entregables	Fecha de Entrega
1.- Informe parcial de la fase 1 experimento 1	Agosto de 2022
2.- Informe parcial de la fase 1 experimento 2	Diciembre de 2022
3.- Informe parcial de la fase 2	Septiembre de 2023
4.- Informe Técnico final	Diciembre de 2023

TERCERA. OBLIGACIONES DE "GRANJA ACUÍCOLA-SAN VICENTE":

Para el debido cumplimiento del objeto del presente Convenio, la "GRANJA ACUÍCOLA-SAN VICENTE" tendrá como obligaciones las siguientes:

- a) Suministrar a la "UJAT", conforme a la calendarización establecida previamente, los insumos y reactivos establecidos en el Anexo;
- b) Permitir el acceso al responsable técnico y los profesores investigadores que participan en el "PROYECTO" a las instalaciones de la "GRANJA ACUÍCOLA SAN-VICENTE", para la realización de las actividades contempladas en el "PROYECTO", en fechas y horas establecidas de común acuerdo entre las partes, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos del "PROYECTO";
- c) Traslado de ejemplares de *Lemna minor* del medio natural a la Granja San Vicente;



- d) Poner a disposición del "PROYECTO" nueve estanques rústicos de 100 m X 20 m, para la realización de los ensayos de las fases 1 y 2, según lo estipulado en la sección de materiales y métodos del Anexo;
- e) Poner a disposición del proyecto 2 estanques con 2000 m² de espejo de agua durante el periodo comprendido del 01 de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2024;
- f) Elaborar y poner a disposición del "PROYECTO" nueve jaulas de 6 m X 3 m, confeccionada con tubos de PVC de 2" de diámetro y cubierta con tela de mosquitero, según lo estipulado en la sección de materiales y métodos del Anexo;
- g) Proporcionar personal de apoyo para realizar las actividades diarias de colecta, pesado e inoculación de *Lemna minor* en las jaulas flotantes, acorde a lo estipulado en la sección de materiales y métodos del Anexo.
- h) Adquirir y poner a disposición del "PROYECTO" los reactivos necesarios para las pruebas según avances y resultados de cada experimento y la determinación en agua de amonio, nitritos, nitratos y fosfatos, que serán utilizados en un fotómetro marca HANNA.
- i) Proporcionar los insumos y enseres menores requeridos para el cumplimiento de las acciones enmarcadas en el cronograma de actividades.
- j) Suministrar el material biológico (500 ejemplares de *Tilapia nilótica* y *Lemna minor*), para la ejecución de los tres experimentos planteados y sus tres replicas, según lo estipulado en el Anexo.
- k) Adquirir y suministrar el alimento balanceado para los 500 ejemplares de *Tilapia Nilótica* durante el desarrollo y duración del proyecto;
- l) Facilitar el recurso humano de 2 trabajadores de jornal durante el periodo comprendido del 01 de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2024;
- m) Cubrir los gastos necesarios para los análisis bromatológicos requeridos, según lo estipulado en la sección de materiales y métodos del Anexo.
- n) Aportación en especie a la División Académica de Ciencias Agropecuarias para el apoyo de las actividades del cuerpo académico "Núcleo Académico Básico de la Maestría en Producción Animal Tropical", consistente en: Fotómetro para acuicultura.

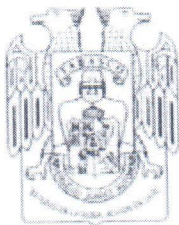
CUARTA. OBLIGACIONES DE LAS PARTES

Serán obligaciones conjuntas las siguientes:

- a) Otorgar las facilidades necesarias para la ejecución del objeto materia del presente Convenio.
- b) Mantener contacto permanente con el Comité Técnico, establecido en la Cláusula Sexta del presente documento, para el adecuado desarrollo del objeto.
- c) Proporcionar los apoyos y coordinar la colaboración necesaria para el desarrollo de las acciones derivadas del presente Convenio.

QUINTA. COMUNICACIONES

Las comunicaciones referentes a cualquier aspecto de este Convenio, deberán dirigirse a los domicilios, correos y teléfonos señalados en el apartado de Declaraciones.



SEXTA. COMITÉ TÉCNICO

Las partes acuerdan constituir un Comité Técnico que coadyuve a la instrumentación técnica y evaluación de las actividades que se deriven de este Convenio. Dicho Comité estará integrado por uno o dos representantes de cada una de las partes, designándose:

Por la "UJAT"

Nombre: M.D. Carolina Guzmán Juárez

Cargo: Directora de Vinculación

Por "GRANJA ACUÍCOLA-SAN VICENTE"

Nombre: Ing. Juan Enrique Orlanzzini Rodríguez.

Cargo: Apoderado General.

SEPTIMA. RELACIÓN LABORAL

El personal comisionado por cada una de las partes para el cumplimiento del presente instrumento, continuará relacionado laboralmente con la parte que lo empleó, sin que se considere a la otra como patrón solidario o sustituto. Si en la realización de un programa interviene personal que preste sus servicios a instituciones o personas distintas a las partes, este personal continuará siempre bajo la dirección y dependencia de dicha institución, por lo que su intervención no originará relación de carácter laboral con la "UJAT", ni con "GRANJA ACUÍCOLA-SAN VICENTE"

OCTAVA. PROPIEDAD INTELECTUAL

Las partes convienen que las publicaciones, así como las coproducciones y la difusión del objeto del presente Convenio, se realizarán de común acuerdo, estipulando que gozarán de cada uno de los derechos que otorgan las leyes en materia de propiedad intelectual tanto en la República Mexicana, como en el extranjero.

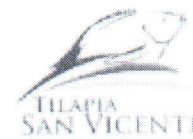
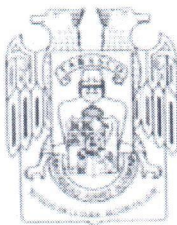
Asimismo, las partes convienen de manera expresa que los trabajos que se deriven de la ejecución del presente Convenio que sean susceptibles de protección intelectual, corresponderán a la parte cuyo personal haya realizado el trabajo objeto de protección, dándole el debido reconocimiento a quienes hayan intervenido en la realización del mismo.

En caso de trabajos generados y de los cuales no sea posible determinar el grado de participación de la "UJAT" y "GRANJA ACUÍCOLA-SAN VICENTE", la titularidad de la propiedad intelectual corresponderá a los dos en partes iguales, otorgando el debido reconocimiento a quienes hayan intervenido en la realización del mismo.

Queda expresamente entendido, que las partes podrán utilizar en sus tareas académicas, los resultados obtenidos de las actividades amparadas por el presente instrumento.

NOVENA. CONFIDENCIALIDAD

Las partes guardarán confidencialidad respecto de las actividades materia de este Convenio en los casos en que se considere necesario.



DÉCIMA. MODIFICACIONES

El presente Convenio podrá ser modificado y/o adicionado mediante la firma del Convenio Modificatorio o Addendum correspondiente.

DÉCIMA PRIMERA. RESPONSABILIDAD CIVIL

Ambas partes estarán exentas de toda responsabilidad civil por los daños y perjuicios que se puedan derivar en caso de incumplimiento total o parcial del presente Convenio, debido a

caso fortuito, o fuerza mayor, entendiéndose por esto a todo acontecimiento, presente o futuro, ya sea fenómeno de la naturaleza o no, que esté fuera del dominio de la voluntad, que no pueda preverse o que aun previéndose no pueda evitarse, incluyendo la huelga y el paro de labores académicas o administrativas. En tales supuestos las partes revisarán de común acuerdo el avance de los trabajos para establecer las bases de su finiquito

DÉCIMA SEGUNDA. VIGENCIA

El presente Convenio entrará en vigor el día de su firma y tendrá una vigencia de un (1) año, pudiendo prorrogarse previo acuerdo por escrito entre las partes, dentro de los treinta (30) días naturales anteriores a su vencimiento.

DÉCIMA TERCERA. TERMINACIÓN ANTICIPADA

Se podrá dar por terminado el presente instrumento mediante aviso que por escrito y con treinta días de anticipación, presente una de las partes a la otra, sin perjuicio de los trabajos que se estén desarrollando a la fecha, los que deberán continuarse hasta su total terminación, salvo mutuo acuerdo en contrario y procederán a formalizar el Acuerdo de Finiquito correspondiente.

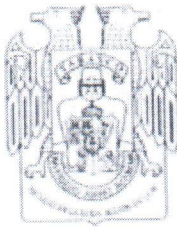
DÉCIMA CUARTA. RESCISIÓN

El presente Convenio se podrá rescindir en forma administrativa y sin necesidad de declaración judicial, en caso de incumplimiento total o parcial de las obligaciones contraídas por cada una de las partes.

La parte afectada podrá optar por exigir el cumplimiento de las obligaciones a cargo de la contraparte, o bien, declarar administrativamente la rescisión del Convenio, en cuyo caso, estará obligada a resarcir los daños y perjuicios que se ocasionen con motivo de su incumplimiento, en los términos de la legislación civil estatal aplicable.

DÉCIMA QUINTA. OBLIGACIONES FISCALES

"GRANJA ACUÍCOLA-SAN VICENTE" se compromete a cumplir con todas sus obligaciones en materia fiscal que pudieran resultar del presente Convenio, por lo que se obliga a responder



a la "UJAT" por cualquier consecuencia derivada de cualquier procedimiento de parte de la autoridad fiscal en su contra como parte de los recursos amparados en el presente Convenio.

DÉCIMA SÉXTA. ENCABEZADOS Y DEFINICIONES

Los encabezados y definiciones contenidos en este documento se han utilizado por conveniencia, brevedad y para fácil identificación de cláusulas y términos y en ningún momento se entenderá que dichos encabezados y definiciones limitan o alteran el acuerdo de las partes contenido en el clausulado del presente Convenio.

DÉCIMA SEPTIMA. ANTICORRUPCIÓN

Las Partes manifiestan que durante las negociaciones y para la celebración del presente Convenio se han conducido con estricto apego a la legislación existente en materia de combate a la corrupción, extorsión, soborno y conflictos de interés, y que se comprometen de igual forma abstenerse de las mismas conductas durante la ejecución de las acciones derivadas del mismo hacia sus contrapartes y hacia terceros. Asimismo, las Partes aceptan expresamente que la violación a estas declaraciones implica un incumplimiento sustancial del presente Convenio.

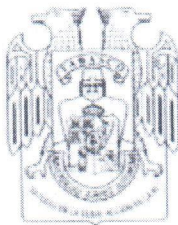
DÉCIMA OCTAVA. MEDIACIÓN

Las Partes convienen que toda controversia derivada de éste Convenio o que guarde relación con él – incluida cualquier cuestión relativa a su existencia, validez, terminación, interpretación o ejecución – se someterá para su resolución a mediación ante el Centro de Acceso a la Justicia Alternativa del Poder Judicial del Estado de Tabasco. Si la mediación resultare infructuosa, la controversia será resuelta por los tribunales competentes. En el entendido de que será requisito de procedibilidad para poder ejercitar acción legal ante tribunales, el agotar la vía conciliatoria o medios alternativos de solución de controversias, todo ello bajo el espíritu de poder procurar solucionar la controversia de una manera amigable y sólo cuando se haya agotado esta vía, entonces la controversia podrá resolverse ante un órgano jurisdiccional.

DÉCIMA NOVENA. INTERPRETACIÓN Y SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Las partes manifiestan que el presente Convenio es producto de su buena fe, por lo que realizarán todas las acciones posibles para lograr su debido cumplimiento; y en caso de presentarse alguna discrepancia sobre su interpretación o ejecución, la resolverán a través del mecanismo establecido en la Cláusula Décima Novena del presente instrumento.

Si en última instancia las partes no llegaran a ningún acuerdo, se someterán a la jurisdicción de los Tribunales del Estado de Tabasco, renunciando al fuero que les pudiera corresponder, en razón de su domicilio presente o futuro, o por cualquier otra causa.



Previa lectura y en pleno conocimiento de su contenido se suscribe por duplicado en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, a los 24 días del mes de enero del año dos mil veintidós.

POR LA "UJAT"

Lic. Guillermo Narváez Osorio
Rector

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

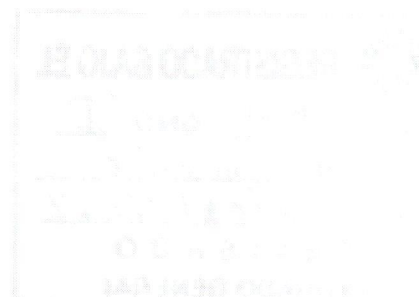
M.D. Carolina Guzmán Juárez
Directora de Vinculación

Revisión Legal

Dr. Rodolfo Campos Montejo
Abogado General

POR "GRANJA ACUÍCOLA-SAN VICENTE"

Ing. Juan Enrique Orlanzini Rodríguez
Apoderado General



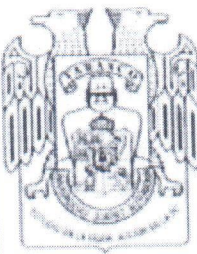


ANEXO(S)

X

d

f.

	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO "Estudio en la Duda. Acción en la Fe" Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación Dirección de Vinculación	REVISIÓN N° 11		
		AÑO	MES	DÍA
		2021	12	07
PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS O SERVICIOS		P-DV-03		

REGISTRO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
CON FINANCIAMIENTO (F-DV-55)
 (REV. 01)

Clave de Registro:	DV/DGPYS/027
Fecha de Registro:	14/12/2021
No. De solicitud de la Información Técnica:	

***Uso interno de la Dirección de Vinculación.*

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto:

Producción de lenteja de agua *Lemna minor* en estanques de cultivo comercial de tilapia y su inclusión en el desarrollo de esquemas de alimentación para *Tilapia nilotica*

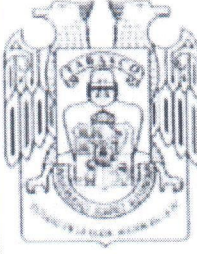
Palabras clave:

Palabras clave: Biomasa de Lemna, Alimento complementario, bioremediación

I.1 Líder del proyecto	
Nombre y grado del Profesor - Investigador que funge como director del proyecto:	M. en C. Luis Manuel Gómez Díaz Durán
División Académica:	División Académica de Ciencias Agropecuarias
Teléfono:	
Correo electrónico:	
Cuerpo Académico o Grupo Disciplinario:	Núcleo Académico Básico de la Maestría en Producción Animal Tropical
Posgrado:	Maestría en Producción Animal Tropical

Correo electrónico persona física; Artículo 124 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tabasco



	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO "Estudio en la Duda. Acción en la Fe" Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación Dirección de Vinculación	REVISIÓN N° 11		
		AÑO 2021	MES 12	DÍA 07
	PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS O SERVICIOS		P-DV-03	

I.2 Colaboradores del Proyecto: (profesores investigadores/ especialistas externos)	División Académica o Institución	Cuerpo Académico /Grupo de Investigación/ Academia	Línea de Investigación:	Actividad a Realizar
1) Dra. Martha Hilda Pérez Vega	DACA/UJAT	Núcleo Académico Básico de la Maestría en Producción Animal Tropical	Peces	Coordinar la fase 1. Participar en los ensayos del cultivo de Lemna, elaboración de los informes. Muestreos
2) MPAT Álvaro Hernández Sosa	DACA/UJAT	Núcleo Académico Básico de la Maestría en Producción Animal Tropical	Peces	Coordinar la fase 2. Participar en los ensayos de alimentación elaboración de los informes.
3) Dr. Santiago Ramírez vera	DACA/UJAT	Núcleo Académico Básico de la Maestría en Producción Animal Tropical	Rumiantes	Análisis estadístico de los resultados. elaboración de los informes.

I.3 Asistentes del proyecto: (estudiantes)	División Académica o Institución	Licenciatura/posgrado	Tipo de colaboración (servicio social, prácticas profesionales y estancia)	Actividad a realizar
1) Nombre(s) por definir	DACA/UJAT	Ingeniería en Acuicultura/MVZ/Ingeniería en Agronomía	Servicio social o prácticas profesionales	A definir
2)				
3)				

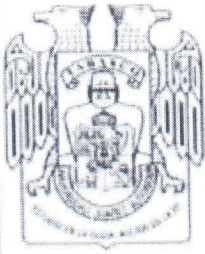
I.4 Duración del proyecto:

Inicio (01/01/22)

Término (31/12/24)

1.5 Área del conocimiento del proyecto:	
1. Físico matemáticas y ciencias de la tierra	
2. Medicina y ciencias de la salud	
3. Ciencias sociales	
4. Ingeniería	
5. Biología y Química	
6. Humanidades y ciencias de la conducta	
7. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	X



	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO "Estudio en la Duda. Acción en la Fe" Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación Dirección de Vinculación	REVISIÓN N° 11		
		AÑO	MES	DÍA
	PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS O SERVICIOS		2021	12
		P-DV-03		

Marcar con una X el que aplique

1.6 Modalidades de vinculación aplicadas al proyecto

FORMACIÓN DE RECURSO HUMANO COMPETITIVO		Educación continua
		Servicio Social
		Práctica Profesional
		Fomento Emprendedor
GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO APLICADO	X	Investigación Aplicada Especializada
	X	Desarrollo Tecnológico
		Vigilancia Tecnológica
		Propiedad Intelectual
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO		Capacitación
	X	Asesoría Técnica
		Consultoría
		Extensionismo
		Servicios Científicos y Tecnológicos
		Responsabilidad Social
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA		Licenciamiento de la Propiedad Intelectual
		Creación de empresas de base tecnológica
Otro (especificar)		

Marcar con una X el que aplique

1.7 Formalización de la colaboración

1) Por convocatoria y/o Invitación de participación

Nombre de la Convocatoria:

Instancia con la que se firma el convenio:

Dictamen / fecha de firma:

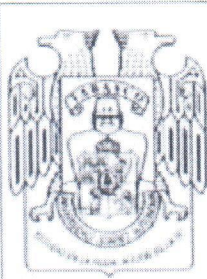
2) Por colaboración (Convenio)

Institución Vinculante (s): Productores y Comercializadores de Productos Agrícolas, Pecuarios y Acuícolas
S.P.R. de R.L. de C.V.

Nombre del director del Proyecto: Luis Manuel Gómez Díaz Durán

Cargo en la Institución: Profesor-Investigador



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO****"Estudio en la Duda. Acción en la Fe"**

Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación
Dirección de Vinculación

REVISIÓN N° 11

AÑO	MES	DÍA
2021	12	07

**PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN
DE PROYECTOS O SERVICIOS**

P-DV-03

3) Otra (Gestión Directa, Comisión, etc.)

Explique los motivos, encargos o comisiones por los cuales se realizó esta modalidad.

I.8 Sector del proyecto	Nombre actor (es) vinculante(s)
Educativo	
Social	
☒ Productivo	Productores y Comercializadores de Productos Agrícolas, Pecuarios y Acuícolas, S.P.R. de R.L. de C.V. "Granja Acuícola San Vicente"
Gubernamental	

Marcar con una X el que aplique

II.- DATOS FINANCIEROS DEL PROYECTO

Monto total del costo del proyecto	\$774,607.24
------------------------------------	---------------------

	Porcentaje	Monto Financiero
Aportación del Gobierno Federal	NA	\$
Aportación del Gobierno Estatal	NA	\$
Aportación del Gobierno Municipal	NA	\$
Fondos Internacionales	NA	\$
Recursos privados (empresas, asociaciones, propios)	52.98 %	\$ 417,657.80
Estimado de inversión UJAT (sueldos, electricidad, uso de instalaciones)	47.02 %	\$ 356,949.44

***Anteponer si cuenta con recursos de acuerdo a lo que se estipule en convenio y/ convocatoria, en caso de que no tener en algún rubro ponerle N/A (no aplica)*

Presupuestos rubros	PORCENTAJE
Gasto corriente:	
Gasto de inversión:	
Total:	

***Anteponer el ejercicio del presupuesto de acuerdo a lo que se estipule en convenio y/ convocatoria, en caso de que no tener en algún rubro ponerle N/A (no aplica)*





UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

"Estudio en la Duda. Acción en la Fe"

Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación
Dirección de Vinculación

REVISIÓN N° 11

AÑO	MES	DÍA
2021	12	07

PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS O SERVICIOS

P-DV-03

III.- INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

III.1 Introducción

En el cultivo de la mayoría de las especies acuícolas, incluyendo la tilapia, el alimento representa más del 50 % del costo de producción. La harina y el aceite de pescado han sido los insumos tradicionalmente más utilizados, por ser más digeribles y por que aportan, en cantidad y calidad, prácticamente todos los requerimientos de aminoácidos y ácidos grasos necesarios para el óptimo crecimiento de los organismos en sus diferentes fases de desarrollo. Sin embargo, sus tasas de inclusión en los alimentos para la acuicultura han mostrado una clara tendencia a la baja, en gran parte por la variación en su oferta y los precios, junto con el continuo aumento de la demanda de la industria acuícola (FAO, 2020).

Paulatinamente la harina y el aceite de pescado han sido sustituidos por ingredientes de origen animal, como los subproductos de la industria de procesamiento animal o de origen vegetal como la soya (harina, pasta o aceite), maíz, trigo, canola, etc., pero estos ingredientes también han resentido en los últimos años un aumento en los precios, por lo que continúan vigentes los esfuerzos de investigación para encontrar sustitutos parciales o totales a los insumos anteriores.

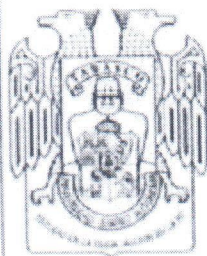
Por otra parte, el agua de cultivo y por consiguiente los efluentes acuícolas son ricos en nutrientes orgánicos, principalmente compuestos nitrogenados (N) y fósforo (P). La procedencia de estos son el alimento no comido y la excreción metabólica, principalmente. Herath y Satoh (2000) mencionan que, por cada kilo de alimento ofrecido, se adicionan al agua de cultivo 3 g de nitrógeno vía el alimento no-comido, mientras que, derivado del producto metabólico de desecho de los peces, se liberan 65 kg de N y 12 de P por tonelada de pez producido.

Uno de los riesgos principales de la descarga de los efluentes a ríos, lagunas, arroyos, esteros, mar, etc., es la posibilidad de que causen la eutrofización -entendiendo a ésta como el sobre-enriquecimiento de nutriente- de estos cuerpos receptores (Boyd, 2019), lo cual en un sentido estricto podría ser benéfico o perjudicial para un cuerpo de agua (Smith, 2009), aunque generalmente siempre ocurre esto último. Según Boyd (2019), "el efecto general de la eutrofización es la desaparición de especies ecológicamente sensibles y la proliferación de algunas de las especies menos sensibles".

En la acuicultura intensiva o semi-intensiva en estanques o tanques, los efluentes generalmente son tratados mediante el uso de estanques de tratamiento de tierra, de tanques de sedimentación, de biofiltros, de tecnologías de biofloc y de humedales artificiales. Algunas granjas complementan lo anterior adoptando el enfoque de "Buenas Prácticas de Manejo", lo cual favorece que la industria de la acuicultura sea más responsable con el medio ambiente.

Desde hace unas décadas se ha visto que la utilización de plantas acuáticas flotantes de la familia *Lemnaceae* presentan características que las hacen factibles para eliminar o reducir la carga orgánica de los efluentes, al mismo tiempo que pueden ser utilizadas para la alimentación de diversas especies de cultivo. Tal es el caso de la lenteja de agua *Lemna minor*.





AÑO	MES	DÍA
2021	12	07

**PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN
DE PROYECTOS O SERVICIOS**

P-DV-03

III.2 Planteamiento del problema

Se podría decir que, en términos de sustentabilidad, dos son los principales temas de preocupación en la acuicultura comercial de organismos acuáticos. Por un lado, la dependencia de insumos provenientes de la pesca marina (harina y aceite de pescado) para la elaboración de alimento balanceado y por el otro, la contaminación de los efluentes de granjas acuícolas que son descargados a cuerpos de agua naturales sin el adecuado tratamiento.

Diversos estudios han mostrado que las lentejas de agua pueden ser un buen sustituto parcial de la harina de soya o de la harina pescado para la elaboración de alimento balanceado para peces o complementario utilizándola en fresco debido a su buena palatabilidad. Lo anterior obedece a que presenta un alto contenido proteico, buen perfil de aminoácidos y de ácidos grasos, minerales, etc.

Asimismo, la lenteja de agua ha sido usada exitosamente en el tratamiento de aguas residuales, de desechos de granjas porcinas y en general de cuerpos de agua con alta carga orgánica e incluso con elevados contenidos de metales pesados. También hay reportes de su uso en el tratamiento de efluentes acuícolas.

A las *Lemnaceas* se les atribuye una gran plasticidad fisiológica en función de los minerales que se encuentran en el agua, esto se manifiesta en una amplia variación en su calidad nutrimental, ya que los niveles de proteína, carbohidratos, lípidos, etc., son muy variables y están en función de las concentraciones de nutrientes en el agua de cultivo.

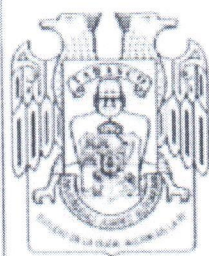
Es por lo anterior que en este trabajo se pretende conocer la respuesta productiva particular del cultivo de *Lemna minor* en estanques de cultivo comercial de *Tilapia nilotica*, y en función de estos resultados, desarrollar un esquema de alimentación utilizando frondas frescas como alimento complementario.

III.3 Metodología

El proyecto se realizará en la granja comercial de tilapia San Vicente, localizada en el Km 1.2 de la carretera Jalapa-Villahermosa, perteneciente al poblado Jahuacapa, Jalapa, Tabasco.

El estudio consistirá en dos fases. En la primera, se pretende generar la información de base para la producción masiva de *Lemna minor*, mediante dos experimentos: En el experimento uno, se determinará la cantidad óptima de biomasa que tiene que ser inoculada por unidad de área en una jaula flotante para una producción continua de *Lemna*, bajo las condiciones particulares que ofrece el aporte de nutrientes producto del desecho de las tilapias en los estanques comerciales de la granja San Vicente. En el experimento dos, se pretende conocer cuál es el intervalo de tiempo de cosecha adecuado para maximizar la producción de biomasa.





UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

"Estudio en la Duda. Acción en la Fe"

Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación
Dirección de Vinculación

REVISIÓN N° 11

AÑO	MES	DÍA
2021	12	07

PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS O SERVICIOS

P-DV-03

La fase dos consistirá el comparar el crecimiento de tilapia en estanques rústicos, sustituyendo porcentajes significativos de alimento balanceado con Lemna, bajo las mismas condiciones de cultivo que se utilizan regularmente en la granja San Vicente.

Fase 1: Producción en biomasa fresca de Lemna

Ejemplares de Lemna minor serán colectados en el medio natural y llevados a la granja acuícola San Vicente. Inicialmente se sembrarán en una jaula flotante que estará colocada en uno de los estanques en producción de tilapia, para que incremente su biomasa y se cuente con suficiente disponibilidad para los ensayos.

Una vez que se disponga de suficiente cantidad de biomasa de Lemna para los experimentos, se sembrarán en jaulas flotantes en las cantidades según corresponda a cada tratamiento/experimento. Las jaulas flotantes serán de 6 X 3 X 0.25 m, con marco de PVC de 2" y tela de mosquitero plástica. Las jaulas serán colocadas en estanques rústicos donde se cultiva comercialmente Tilapia nilotica. Cada estanque tiene 2000 m² de espejo de agua. El aporte de nutrientes para el crecimiento de la macrofita provendrá de los desechos metabólicos de las tilapias en cultivo, a las cuales se le proporcionará el alimento correspondiente al esquema de alimentación utilizado en la granja.

Para cada experimento, diariamente se registrarán los valores de temperatura, oxígeno disuelto (utilizando un oxímetro portátil marca Hanna) y pH de los estanques, en la cercanía de las jaulas flotantes y quincenalmente se determinarán el amonio, los nitritos y los nitratos utilizando un fotómetro marca Hanna.

Experimento 1: Efecto de la tasa de inoculación en el rendimiento de biomasa fresca.

Objetivo específico:

Determinar el rendimiento de biomasa fresca de *Lemna minor* en función de la tasa de inoculación.

La producción de biomasa se llevará a cabo probando tres diferentes cantidades del inóculo de *L. minor*, en un diseño completamente aleatorio, utilizando tres jaulas flotantes por tratamiento, las jaulas flotantes serán de las mismas características mencionadas anteriormente. Las cosechas parciales se realizarán con un intervalo de dos días, removiendo en cada ocasión la totalidad de la biomasa y regresando a la jaula, como inóculo (resiembra), la cantidad de macrófitas correspondiente a su tratamiento (100, 200 o 300 g/m² de *L. minor*).

Los tratamientos serán los siguientes:

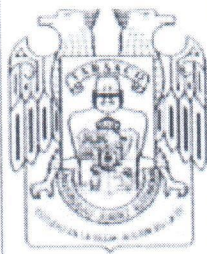
T1: inoculación con 100 g/m²

T2: inoculación con 200 g/m²

T3: inoculación con 300 g/m²

Estas densidades de siembra se escogieron tomando la parte media de los reportes de la bibliografía que mencionan inóculos desde 50 g/m² hasta 500 g/m².





UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
"Estudio en la Duda. Acción en la Fe"

Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación
Dirección de Vinculación

REVISIÓN N° 11

AÑO	MES	DÍA
2021	12	07

PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN
DE PROYECTOS O SERVICIOS

P-DV-03

La duración del experimento será de 45 días, al término del cual se pesará la totalidad de la biomasa. Se obtendrá una muestra de la biomasa de *L. minor* por tratamiento para analizar el contenido de materia seca, nitrógeno, extracto etéreo y fibra cruda, según los procedimientos de la AOAC (2000).

El rendimiento o productividad en biomasa fresca será expresada en g/m²/día y calculada mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{WF_f - WF_i}{t \cdot \text{superficie}}$$

donde:

WF_f = peso fresco final

WF_i = peso fresco inicial y

t = tiempo en días.

Asimismo, se calculará la tasa de crecimiento relativo (TACRE) mediante la fórmula:

$$TACRE = \frac{\ln(WF_f) - \ln(WF_i)}{t}$$

donde:

WF_f = peso fresco final

WF_i = peso fresco inicial y

t = tiempo, en días.

Experimento 2: Efecto del intervalo de tiempo de cosecha en el rendimiento de biomasa fresca.

Objetivo específico:

Determinar el intervalo de tiempo de cosecha que maximice la producción de biomasa de *Lemna minor*.

La producción de biomasa se llevará a cabo probando tres diferentes intervalos de tiempo de cosecha. Se utilizarán tres jaulas flotantes por tratamiento, las cuales tendrán las mismas características del experimento anterior. Como inóculo inicial se utilizará el mejor resultado del experimento anterior. Las cosechas parciales se realizarán según el intervalo de cada tratamiento, removiendo en cada ocasión la totalidad de la biomasa y regresando a la jaula, como inóculo, la cantidad de macrofitas correspondiente al inóculo inicial.

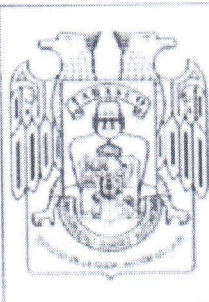
Los tratamientos serán los siguientes:

T1: cosecha a un intervalo de tiempo de 1 día

T2: cosecha a un intervalo de tiempo de 2 días

T3: cosecha a un intervalo de tiempo de 3 días





UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

"Estudio en la Duda. Acción en la Fe"

Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación
Dirección de Vinculación

REVISIÓN N° 11

AÑO	MES	DÍA
2021	12	07

PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS O SERVICIOS

P-DV-03

La duración del experimento será de 30 a 45 días, al término del cual se pesará la totalidad de la biomasa.

Se obtendrá una muestra por tratamiento para analizar el contenido de materia seca, nitrógeno, extracto etéreo y fibra cruda, según los procedimientos de la AOAC (2000).

Las variables de respuesta serán las mismas que para el experimento anterior.

Fase 2: Desarrollo de esquemas de alimentación para tilapia, a base de *Lemna minor*.

Una vez determinada la cantidad óptima de biomasa inoculada por unidad de área en las jaulas flotantes y el intervalo de tiempo de cosecha adecuado, se utilizarán estos datos para producir *lemna* de forma masiva, hasta obtener una cantidad suficiente de biomasa para garantizar el inicio y desarrollo del experimento de la segunda fase.

Experimento 1: Crecimiento de *Tilapia nilotica* en jaulas flotantes alimentadas con *Lemna minor*.

Objetivo específico:

Evaluar el crecimiento de *Tilapia nilotica* alimentadas con diferentes proporciones de alimento balanceado y *Lemna minor* fresca

Tilapias de aproximadamente 80 g se sembrarán en estanques rústicos de 20 x 100 m, a una densidad de 4 organismos/m². Los organismos procederán de la misma granja, ya que ésta cuenta con un área de producción de crías. Se utilizará un diseño experimental completamente aleatorio con tres tratamientos y tres réplicas cada uno.

El crecimiento de la tilapia será evaluado probando tres regímenes de alimentación utilizando alimento balanceado comercial y *lemna* fresca, bajo los siguientes tratamientos (T):

T1: alimentación con 100 % de alimento balanceado

T2: alimentación con 75 % de alimento balanceado y 25 % de *lemna* fresca y

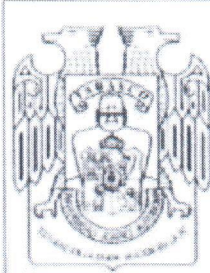
T3: alimentación con 50 % de alimento balanceado y 50 % de *lemna* fresca

El peso fresco de *lemna* ofrecido a los peces (T2 y T3) será el equivalente al peso seco, considerando que ésta contiene un 92 % de humedad.

Los organismos serán alimentados diariamente siguiendo el esquema de alimentación utilizado regularmente en la granja comercial. Cada 15 días se realizará un muestreo para calcular el peso y longitud promedio en cada tratamiento, utilizando una balanza Ohaus y un ictiómetro, respectivamente.

Los datos biométricos serán utilizados para calcular la tasa de crecimiento específica (TACRE) y la ganancia en peso y longitud.





UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
"Estudio en la Duda. Acción en la Fe"

Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación
Dirección de Vinculación

REVISIÓN N° 11

AÑO	MES	DÍA
2021	12	07

**PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN
DE PROYECTOS O SERVICIOS**

P-DV-03

La Tasa de Crecimiento Específica (TACRE) se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$TACRE (\%/día) = \frac{\ln(Y_2) - \ln(Y_1)}{t} \times 100$$

Donde: Y_1 y Y_2 son el peso inicial y final, respectivamente y t es el tiempo en días.

El factor de conversión alimenticia se calculará con la siguiente fórmula:

$$FCA = \frac{\text{alimento consumido}}{\text{incremento en biomasa}}$$

Los datos serán analizados estadísticamente mediante un análisis de varianza, para determinar la diferencia entre tratamientos. Previo a lo anterior se determinará la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Bartlett y para la normalidad de los datos se utilizará la prueba de Levene ($P < 0.05$). Se utilizará el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS, a través de aplicación SAS Estudio (SAS University Edition vApp, <http://www.sas.com>).

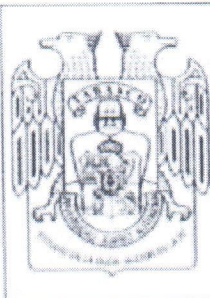
III.4 Justificación

El elevado costo del alimento comercial para peces, debido particularmente al ingrediente proteico (harina de pescado) hace difícil tener una granja piscícola rentable. Por una parte, se ha diversificado el uso de la harina de pescado, ahora la producción acuícola compite con la industria ganadera, y como resultado de esta explotación, la fuente de su elaboración se ha reducido grandemente. Ya se utilizan otras fuentes de proteína en el alimento de peces de menor calidad y a precios mas elevados.

La macrofita acuática *Lemna minor*, junto con otras especies de la familia Lemnaceae han sido objeto de innumerables investigaciones como un sustituto de la harina de pescado. La gran cantidad de cualidades de esta lenteja de agua ha sido ampliamente documentada. En primer lugar, está presente en el agua dulce en gran cantidad de cuerpos lenticos del estado de Tabasco. En cuanto a contenido de proteína los reportes van del 17% hasta el 42%, por ejemplo, Chakrabarti *et al.* (2018) encontraron valores de 36 % y 27 %, utilizando estiércol de bovinos y fertilizantes inorgánicos, respectivamente, siendo el 39.2% de aminoácidos esenciales y 53.6% de no esenciales; de los esenciales registraron histidina, isoleucina, leucina, metionina, lisina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina en cantidades suficientes. Sobre los ácidos grasos encontraron que predominó la serie PUFA con un 60-63%, principalmente α linolénico 40%, linoleico 18% seguido de grasas saturadas 25%.

La basta información nos demuestra una planta con muy alta calidad y cantidad nutricional igualándose a la de origen animal. En cuanto a su producción, la *Lemna* utiliza N, P, K como elementos principales, en cuanto a sus requerimientos específicos son menos los trabajos sobre el tema (FAO, 1989), probablemente debido a que se produce fácil y masivamente en diferentes medios con materia orgánica e inorgánica, un dato de producción Chakrabarti *et al.* (2018) reportan 1.17 ± 0.005 kg/m²/mes y 702.5/kg/ha/mes en peso seco. Además, en distintas investigaciones se evidencia que la calidad del agua y las condiciones medio ambientales influyen contundentemente en la productividad (Edwards, et al., 1990; FAO, 2001).





UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
"Estudio en la Duda. Acción en la Fe"

Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación
Dirección de Vinculación

REVISIÓN N° 11

AÑO	MES	DÍA
2021	12	07

PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN
DE PROYECTOS O SERVICIOS

P-DV-03

Entre los diferentes objetivos que tienen los productores de Lemna, son dos los que consideramos relevantes para este trabajo: como alimento de peces y como control, mejora y aprovechamiento de los desechos orgánicos de los cuerpos de agua. Esta macrofita es bien aceptada como alimento por los peces, los costos de producción son bajos propios para una acuicultura rural y semi-intensiva, se ha probado principalmente en Ciprinidos (carpas) y Cíclidos (tilapias) (Ponce-Palafox, 2004; González-Salas, et al., 2009); Salomon y Okomoda, 2012) y muchos mas. Hassan y Chakrabarti (2009) realizaron trabajos de digestibilidad encontrando buenos resultados para las carpas. Su cultivo en cuerpos de agua con elevados niveles de nutrientes ha permitido disminuir las concentraciones de amonio nitratos y nitritos en aguas residuales, disminuyendo la contaminación (Baidya y Patel, 2018; Rodríguez y Preston, 2021).

Por todo lo anterior consideramos pertinente establecer un cultivo de esta lenteja de agua como alimento de peces buscando reducir los costos de producción piscícola de la Granja San Vicente, al tiempo que reduce o minimiza la concentración de compuestos potencialmente tóxicos para los peces y el ambiente.

III.5 Objetivo General

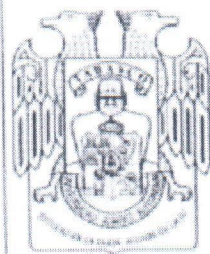
Evaluar el rendimiento en biomasa y la composición química de la lenteja de agua *Lemna minor*, en estanques de producción comercial de tilapia.

Evaluar el crecimiento de *Tilapia nilotica* alimentadas con diferentes proporciones de alimento balanceado y *Lemna minor* fresca.

III.6 Describa las etapas del proyecto

- Inicio:** Producción masiva de lentejas de agua fresca en la Granja Acuicola San Vicente, para la realización de los ensayos de la fase 1.
- Desarrollo:** Realización de los experimentos 1 y 2 de la Fase 1: Efecto de la tasa de inoculación en el rendimiento de biomasa fresca y Efecto del intervalo de tiempo de cosecha en el rendimiento de biomasa fresca. Estos ensayos permitirán generar la información básica para la producción de lentejas de agua en jaulas flotantes en los estanques de cultivo de tilapia.
- Evaluación:** la evaluación se llevará a cabo por el porcentaje del cumplimiento de las actividades contempladas en el cronograma, lo cual nos permitirá conocer la medida del logro de los objetivos o si se requiere de alguna adecuación.
- Cierre:** Cumplimiento de los objetivos planteados y entrega del informe final.





UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
"Estudio en la Duda. Acción en la Fe"

Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación
Dirección de Vinculación

REVISIÓN N° 11

AÑO	MES	DÍA
2021	12	07

PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN
DE PROYECTOS O SERVICIOS

P-DV-03

III.7 Cronograma de actividades del proyecto	Calendarización de actividades (en meses)															
	1er. Semestre				2º. semestre				3er. semestre				4º semestre			
Colecta de <i>Lemna minor</i> y su traslado a la granja	X	X														
Elaboración de jaulas flotantes	X	X														
Fertilización orgánica de un estanque de 1200 m ²	X	X														
Producción masiva de lemnas			X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Implementación del experimento1 de la fase 1			X	X	X	X										
Obtención de datos del experimento1			X	X	X	X										
Elaboración informe parcial 1						X										
Implementación del experimento1 de la fase 2						X	X	X	X							
Obtención de datos del experimento 2						X	X	X	X							
Elaboración informe parcial 2									X							
Implementación del experimento único de la fase 2									X	X	X	X	X	X	X	X
Obtención de datos de la fase 2									X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboración informe parcial 3														X		
Integración y análisis de resultados														X	X	X
Elaboración informe final														X	X	X
Entrega informe final																X

III.8 Metas

Meta 1: Se conocerán los rendimientos productivos del cultivo de *Lemna minor* en estanques de cultivo comercial de tilapia, bajo las condiciones propias de la Granja Acuicola San Vicente.

Meta 2: Se contará con un esquema de alimentación para el cultivo comercial de tilapia en estanques rústicos con una dieta que incorpore alimento balanceado comercial y lemna fresca.

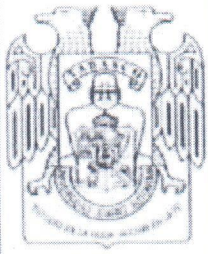
Meta 3: Se conocerá el valor nutricional de *Lemna minor* producida en estanques de cultivo comercial de tilapia.

Meta 4: Se contará con un protocolo para la producción eficiente de lentejas de agua, en función de las variables: tamaño del inóculo, intervalo de tiempo de cosecha y proporción de lentejas de agua cosechadas por intervalo de cosecha.

III.9 Productos comprometidos a entregar	Semestre (Indicar No. de producto (s) por semestre)			
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto
Informe parcial de la fase 1 experimento 1		1		
Informe parcial de la fase 1 experimento 2		1		
Informe parcial de la fase 2				1
Informe Técnico final				1

**Consultar los productos al final de este documento los productos comprometidos a entregar



	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO "Estudio en la Duda. Acción en la Fe" Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación Dirección de Vinculación	REVISIÓN N° 11		
		AÑO 2021	MES 12	DÍA 07
PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS O SERVICIOS		P-DV-03		

III.10 Beneficiarios directos e indirectos del proyecto de vinculación:

El principal beneficiario directo es el productor de la Granja San Vicente, ya que al finalizar la vinculación contará con un protocolo para el cultivo y uso como alimento de la lenteja de agua, lo que potencialmente le traerá beneficios económicos y ambientales.

Como beneficiarios indirectos consideramos que pueden ser todos los pequeños y medianos productores de organismos acuáticos de la región ya que potencialmente pueden adoptar el protocolo que se genere de esta vinculación.

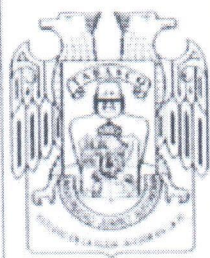
III. 11 Impacto del proyecto

El proyecto impactará básicamente en dos aspectos, en el ambiental y en el económico. En el primero de ellos al cultivar lentejas de agua directamente en los estanques de cultivo de tilapias, permitirá la reducción en el agua de los desechos metabólicos de los peces (algunos tóxicos para la tilapia), los cuales, a su vez, son nutrientes para que la lemna pueda desarrollarse y crecer en los estanques. Al reducirse la carga orgánica en el agua, se mejoran las condiciones del agua de cultivo y esto hace que mejoren los indicadores productivos de la tilapia. Al adoptar la granja acuícola San Vicente este desarrollo tecnológico, el resultado final será una reducción significativa de los nutrientes orgánicos en el efluente lo que reduce la posibilidad de que se presentes condiciones de eutrofización en los cuerpos de agua natural circundantes a la granja.

En cuanto al segundo aspecto, el económico, al utilizar la lemna, producida en los mismos estanques de tilapia como alimento de éste, se logra una reducción en la cantidad de alimento balanceado que se les proporciona a los peces, lo que resultará en la reducción de los costos de alimentación. Lo anterior quedaría circunscrito a lo que en la actualidad se denomina como "economía circular".

III.12 Bibliografía

- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists Inc.
- Appenroth, K. J., Sowjanya Sree K., Böhm V., Hammann S., Vetter W., Leiterer M. y Jahreis G. 2017. Nutritional value of duckweeds (Lemnaceae) as human food. *Food Chemistry* 217:266–273.
- Baldya, S., y Patel, A.B. (2018). Effect of co-cultivation of *Wolffia arrhiza* (L.) on water quality parameters in a feed based semi-intensive carp culture system. *Journal of entomology and zoology studies*, 6, 102-109
- Bio-Tech Waste Management (BTWM). 1998. Duckweed: A potential high protein feed source for domestic animals and fish. RIRDC Publication No 98/148. 34 pp.
- Boyd, C. E. 2019. Nitrógeno, fósforo, eutrofización y estándares de efluentes para certificación acuícola. *Global Aquaculture Advocate*. <https://www.globalseafood.org/advocate/nitrogeno-fosforo-eutrofizacion-y-estandares-de-efluentes-para-certificacion-acuicola/>
- Chakrabarti, R., Clark W.D., Sharma J.G., Goswami R.K., Shrivastav A.K. y Tocher D.R. 2018. Mass Production of *Lemna minor* and Its Amino Acid and Fatty Acid Profiles. *Front. Chem.* 6:479
- Devlamynck, R., de Souza, M.F., Leenknecht, J., Jacxsens, L., Eeckhout, M., Meers, E. 2021. *Lemna minor* cultivation for treating swine manure and providing micronutrients for animal feed. *Plants*, 10:1124. <https://doi.org/10.3390/plants10061124>.
- Edwards, P., Pacharaprakiti, C., y Yomjinda, M. 1990. *Direct and Indirect Use of Septage for Culture of Tilapia Oreochromis niloticus*. Asian Fisheries Society. 165–168
- FAO. 1989. *The State of Food and Agriculture 1989*. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations.



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
"Estudio en la Duda. Acción en la Fe"

Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación
Dirección de Vinculación

REVISIÓN N° 11

AÑO	MES	DÍA
2021	12	07

PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN
DE PROYECTOS O SERVICIOS

P-DV-03

- FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome. Food and Agricultural Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.
- FAO. 2001. Duckweed: A Tiny Aquatic Plant with Enormous Potential for Agriculture and Environment. Geneva. Food and Agricultural Organization of the United Nations.
- González-Salas, R.; Romero, O. y Ponce-Palafox, J. T. 2009. Utilización de harina de Lenteja de agua en dietas para tilapia. *Industria Acuicola*. 5 (4): 16-20.
- Hasan, M.R.; Chakrabarti, R. 2009. Use of algae and aquatic macrophytes as feed in small-scale aquaculture: a review. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. No. 531. Rome, FAO. 123p.
- Heide, T. Van Der, Roijackers, R.M.M., Nes, E.H. Van, Peeters, E.T.H.M., 2006. A simple equation for describing the temperature dependent growth of free-floating macrophytes. *Aquat. Bot.* 84, 171-175. <https://doi.org/10.1016/J.AQUABOT.2005.09.004>
- Herath, S.S., y Satoh, S. 2015. Environmental impact of phosphorus and nitrogen from aquaculture. En: D. Allen Davis (Ed.). *Feed and feeding practices in aquaculture* (1ra. ed. pp. 369-386). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100506-4.00015-5>.
- Islam, K. M. S. 2002. Feasibility of duckweed as poultry feed. A review. *Indian Journal of Animal Sciences*. 72 (6): 486-491.
- Ponce-Palafox, J. T.; González, S. R.; Romero, C. O.; Ocampo, H. D.; Esparza, L. H. y Fitz, M. 2004. Estrategias para el aprovechamiento de las hidrófitas en el cultivo de peces. Monográfico especial de Acuicultura. Vol. V, No.2. REDVET. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revis-tas/redvet>.
- Smith, V. H. 2009. Eutrophication. *Encyclopedia of Inland Waters*, 61-73. <https://doi.org/10.1016/B978-012370626-3.00234-9>.
- Solomon S.G. y Okomoda V.T. 2012. Growth performance of *Oreochromis niloticus* fed duckweed (*Lemna minor*) based diets in outdoor hapas. *International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture*. 2(4): 61-65.
- Zetina-Córdoba, P., Ortega-Cerrilla M. E., Sánchez Torres-Esqueda M. T., Herrera-Haro J. G., Ortega-Jiménez E., Reta-Mendiola J. L. y Vilaboa-Arroniz J. 2012. Reproductive response of ewes fed with taiwan grass Hay (*Pennisetum purpureum* Schum.) supplemented with duckweed (*Lemna* sp. and *Spirodela* sp.) *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 25, No. 8: 1117 - 1123
- Pablos-Reyes D. P., González-Salas R., Romero-Cruz O., Ponce-Palafox J.T., Peillón-Verdecia O., Castillo-Vargasmachuca S., Ruiz-Luna A. 2011. Producción de la macrófita acuática *Lemna perpusilla* utilizando agua residual de una instalación porcina, con propósitos para producción de biomasa para acuicultura. Vol. 1 (2): 17-27.

IV.- INDICADORES INSTITUCIONALES

IV. 1 Alineación al Plan de Desarrollo Institucional UJAT	
Eje Estratégico	4.2 Producción, Gestión, Aplicación y divulgación del Conocimiento
Objetivo Estratégico	OEIT1. Reforzar la innovación y la generación de investigación científica, tecnológica y humanística universitaria de calidad para el desarrollo sostenible local, regional, nacional y global.
Estrategia	EIT1.2 Detectar las necesidades y problemas de los diferentes sectores social y productivo de la región a fin de desarrollar proyectos de investigación científicos-tecnológicos-culturales de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento de los Cuerpos Académicos

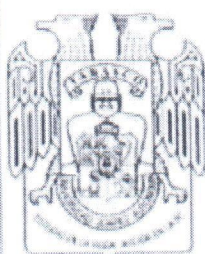
*Consultar indicadores en <http://www.archivos.ujat.mx/2020/planeacion/PDI%202020-2024-1.pdf>



	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO "Estudio en la Duda. Acción en la Fe" Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación Dirección de Vinculación	REVISIÓN N° 11		
		AÑO 2021	MES 12	DÍA 07
PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS O SERVICIOS		P-DV-03		

IV.2 Indicadores agenda 2030				
ODS	Objetivo 2 Hambre cero	Objetivo 6 Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos	Objetivo 14 Vida submarina	
Metas	2.3 Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas 2.4 De aquí a 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo.	6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial	14.1 De aquí a 2025, prevenir y reducir significativamente la contaminación marina de todo tipo, en particular la producida por actividades realizadas en tierra, incluidos los detritos marinos y la polución por nutrientes.	



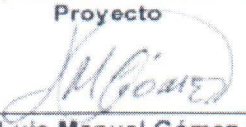
	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO "Estudio en la Duda. Acción en la Fe" Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación Dirección de Vinculación	REVISIÓN N° 11		
		AÑO 2021	MES 12	DÍA 07
	PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS O SERVICIOS		P-DV-03	

Indicadores	Indicador 2.3.1 - Volumen de producción por unidad de trabajo desglosado por tamaño y tipo de explotación (agropecuaria/ganadera/forestal). Indicador 2.4.1 - Proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible	6.3.1 Proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada 6.3.2 Proporción de masas de agua de buena calidad	14.1.1 Índice de eutrofización costera y densidad de detritos plásticos flotantes	
-------------	--	--	---	--

*Colocar al menos 3 indicadores y consultarlos en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adapta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/> ~~~~ text:Adent%C3%A1s%20de%20poner%20en%20a.e%20recuento%20con%C3%B3mco%20sostenido%3B%20adoptar

Los que suscribimos el presente proyecto de vinculación, manifestamos bajo protesta de decir verdad, que este documento es fidedigno y 100% original, por lo que deslindamos a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier violación a los derechos de autor y/o propiedad intelectual, así como cualquier responsabilidad de sus derechos morales y patrimoniales relacionada con la misma frente a terceros y nos comprometemos a que será ejecutado con esfuerzo, dedicación y esmero para que cumpla con lo aquí comprometido en todo y cada una de sus etapas.

En Villahermosa, Tabasco a 24 del mes noviembre del año 2021.

Responsable Técnico del Proyecto

M.C. Luis Manuel Gómez Díaz
Durán
División Académica de Ciencia Agropecuarias

Responsable de la Revisión del proyecto

M.D. Carolina Guzmán Juárez
Directora de Vinculación





REGISTRADO BAJO EL

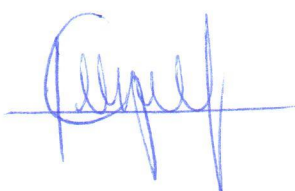
NUMERO 134 TOMO I

LIBRO DE convenio

FECHA 21/06/2022

REVISADO

ABOGADO GENERAL

Nombre del área	Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación Dirección de Vinculación		
Documento	Convenio de colaboración		
Partes o secciones clasificadas y páginas que lo conforman	Número telefónico y correo electrónico de persona física (páginas 4 y 12)		
FUNDAMENTACIÓN Y MOTIVACIÓN			
Artículo 124 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tabasco.			
☒	PÁRRAFO PRIMERO: Por contener datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable, para cuya difusión se requiere el consentimiento de los titulares.		
☒	PÁRRAFO TERCERO: Información relativa a los secretos bancario, fiduciario, industrial, comercial, fiscal, bursátil y postal, cuya titularidad corresponda a particulares, sujetos de derecho internacional o a sujetos obligados cuando no involucren el ejercicio de recursos públicos.		
☐	PÁRRAFO CUARTO: Por ser aquella que presentan los particulares a los sujetos obligados, siempre que tengan el derecho a ello, de conformidad con lo dispuesto por las leyes o los tratados internacionales.		
RAZONES O CIRCUNSTANCIAS DE LA CLASIFICACIÓN			
☐	Para atender una solicitud de acceso a la información.		
☐	Por determinación de una resolución de autoridad competente.		
☒	Para generar versiones públicas con la finalidad de dar cumplimiento a las obligaciones de transparencia.		
Firma del titular del área			
Fecha y número del Acta de la Sesión del Comité de Transparencia, así como el acuerdo en el que se aprobó la versión pública.	Fecha de sesión: <u>20/10/2022</u> ; Acta de Sesión CT/ORD/04/2022; Acuerdo del Comité: CT/ORD/04/2022.02		