

CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS DEL PROYECTO R103-16-23 PROGRAMA DE DESARROLLO POR LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN (PRODECTI), DEL SUBPROYECTO: 103-16-DVID-7 CONVOCATORIA DE APOYO A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL ESTADO DE TABASCO, EN LO SUCESIVO "CCYTET", REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL LIC. GERARDO HUMBERTO ARÉVALO REYES, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR GENERAL, ASISTIDO POR LA ING. NORMA LUCIA REYES ZAPATA, DIRECTORA DE VINCULACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO Y LA L.C.P. NORA DOMÍNGUEZ DE LA CRUZ, DIRECTORA ADMINISTRATIVA; Y POR LA OTRA PARTE, LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO, EN LO SUCESIVO "SUJETO DE APOYO", REPRESENTADO POR EL DR. WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS SÁNCHEZ, EN SU CARÁCTER DE RESPONSABLE LEGAL, ASISTIDO POR EL DR. RAFAEL MARTÍNEZ GARCÍA, RESPONSABLE TÉCNICO Y EL MTRO. MIGUEL ARMANDO VÉLEZ TÉLLEZ, EN SU CARÁCTER DE RESPONSABLE ADMINISTRATIVO, CUANDO ACTÚEN DE MANERA CONJUNTA SE LES DENOMINARÁ "LAS PARTES", INSTRUMENTO QUE SUJETAN AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1. Con fecha 17 de agosto de 2023, el "CCYTET" publicó la **Convocatoria 2023 "Generación y Aplicación de Conocimientos: Prioridades para el Desarrollo de Tabasco"**, para otorgar apoyos puntuales a Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación, públicas y privadas, Asociaciones Civiles y Organizaciones sin fines de lucro debidamente constituidas y establecidas en el Estado de Tabasco y que cuenten con "Preinscripción" o "Inscripción" en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), con el objetivo de Promover la generación y aplicación de conocimientos mediante acciones de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, que utilicen tecnologías de vanguardia y que aborden desafíos relevantes para la región en beneficio del desarrollo económico, social y sustentable en sectores prioritarios para el Estado, en las modalidades: "A" Propuestas de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que contribuyan a atender sectores prioritarios y líneas de acción establecidas en el Plan Estatal de Desarrollo de Tabasco 2019-2024. Los proyectos deben abordar desafíos relevantes para el Estado, especialmente en temas relacionados con agroindustria, energía, turismo, educación, logística y distribución, entre otros, o "B" Propuestas de investigación y desarrollo tecnológico en el campo de la Inteligencia Artificial (IA) para impulsar la creación de soluciones innovadoras y aplicaciones prácticas que aprovechen el potencial de áreas como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural, la visión por computadora, la robótica, la automatización de procesos y otras ramas de la IA, especialmente aplicadas al sector agroindustrial y la manufactura.
2. Por el Acuerdo No. 07.01.15.03.2023.R de fecha 15 de marzo de 2023, tomado en la Primera Sesión Ordinaria, la Junta Directiva del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, aprobó el Presupuesto inicial de Ingresos y Egresos del Ejercicio Fiscal 2023, que incluye el **Proyecto R103-16-23 Programa de Desarrollo por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (PRODECTI), del Subproyecto: 103-16-DVID-7 Convocatoria de Apoyo a Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico.**



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



DECLARACIONES

1. EL "CCYTET" A TRAVÉS DE SU REPRESENTANTE, DECLARA QUE:

- 1.1. Es un Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Tabasco, con personalidad jurídica y patrimonio propios, creado mediante Decreto número 203, aprobado el día 13 de mayo 1999, y publicado el 09 de junio de 1999, en el Periódico Oficial del Estado de Tabasco, Suplemento Número 5922.
- 1.2. Con fecha 14 de septiembre de 2022, el C. CARLOS MANUEL MERINO CAMPOS, Gobernador Interino del Estado Libre y Soberano de Tabasco, con las facultades que le confiere los artículos 51, fracción II, de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tabasco; 5 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Tabasco y 14 del Decreto de Creación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, designó al LIC. GERARDO HUMBERTO ARÉVALO REYES, Director General del "CCYTET".
- 1.3. En términos del artículo 32, fracción VII del Reglamento Interior del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, el Director General cuenta con las facultades para suscribir el presente convenio, sin más limitaciones que las establecidas por las disposiciones que regulan el funcionamiento de los Organismos Descentralizados en el Estado y la legislación aplicable.
- 1.4. Su Registro Federal de Contribuyentes inscrito en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público es CCT990610941.
- 1.5. Para los efectos legales que haya lugar con motivo de la firma del presente convenio, señala como domicilio el ubicado en la Calle Doctor Lamberto Castellanos Rivera, Número 305, Colonia Centro, Código Postal 86000, Villahermosa, Tabasco.

2. EL "SUJETO DE APOYO" DECLARA QUE:

- 2.1. Es un Organismo Público Descentralizado del Estado de Tabasco, con autonomía constitucional, personalidad jurídica y patrimonio propios, 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.
- 2.2. De acuerdo con el 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.
- 2.3. Que se encuentra representado por el Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez, Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación cuenta con las facultades para suscribir el presente Convenio, tal y como se desprende de la escritura Pública No. Seis Mil Ochocientos Sesenta y Cinco (6,875), Volumen LXXV, de fecha 28 de enero de 2020, pasada ante la fe del Lic. Leonardo de Jesús Sala Poisot, Notario Público Número 32, con adscripción en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco.

- 2.4. Se encuentra inscrito en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con en el Registro Federal de Contribuyentes con la clave UJA5801014N3.
- 2.5. En atención a la **Convocatoria 2023 "Generación y Aplicación de Conocimientos: Prioridades para el Desarrollo de Tabasco"**, presentó a concurso la propuesta denominada: **"Impulso a la actividad acuícola estatal mediante investigación con ingredientes sustentables y regionales en Tilapia (*Oreochromis niloticus*)"**, con Clave Número **PRODECTI-2023-01/059**, Modalidad **"A"**.
- 2.6. 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.

3. "LAS PARTES" DECLARAN QUE:

- 3.1. Que es su voluntad celebrar el presente convenio, reconociéndose la capacidad y personalidad jurídica con que comparecen, para sujetarse de conformidad con lo estipulado en el presente instrumento.

FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA

"LAS PARTES" suscriben el presente convenio con fundamento en los artículos: 3, 15 fracción I, del Decreto 203, mediante el cual se crea el "CCYTET"; 3, 32 fracción VII, 33 fracción II y 39, del Reglamento Interior del "CCYTET"; y los artículos 3, fracciones III, IV y VII, 5, fracciones III, IV, V y IX, 6, fracción V, de la Ley de Fomento para la Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico para el Estado de Tabasco; la Sección 2.4. Educación, Ciencia, Tecnología Juventud y Deporte, del Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024; y el Objetivo 2.28.8.3. del Programa Institucional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2019-2024.

Expuesto lo anterior, "LAS PARTES" se obligan de conformidad con las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO.

El objeto del presente Convenio es establecer los términos y condiciones a que se sujeta el otorgamiento de un apoyo económico, asignado por el "CCYTET" en favor del "SUJETO DE APOYO", para el desarrollo del "PROYECTO" citado en el punto 2.5 del apartado Declaración; cuya responsabilidad de ejecución y correcta aplicación del recurso, queda desde este momento plenamente asumida por el "SUJETO DE APOYO".

SEGUNDA. OTORGAMIENTO DEL APOYO ECONÓMICO.

El "CCYTET" otorgará un apoyo económico al "SUJETO DE APOYO", por la cantidad de **\$244,000.00 (Doscientos cuarenta y cuatro mil pesos 00/100 M.N.)**, con cargo al **PROYECTO R103-16-23 PROGRAMA DE DESARROLLO POR LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN (PRODECTI)**, del **SUBPROYECTO: 103-16-DVID-7 CONVOCATORIA DE APOYO A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO**; Recursos Fiscales, Ingresos Estatales (Recursos Provenientes de Multas Electorales), de la Cuenta 0108121524, del Banco BBVA México, S.A.; Previa entrega del comprobante fiscal correspondiente (CFDI, XML) y la validación emitida por el SAT.

El apoyo económico descrito en el párrafo anterior se deberá ejercer conforme al Desglose Financiero que se muestra en el **Anexo Tres** del presente Convenio.



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



TERCERA. ANEXOS

Los **Anexos** que forman parte integral del presente Convenio, son los siguientes:

- **Anexo Uno: Documento Técnico en extenso (Formato E1)**, que contiene la Propuesta en Extenso presentada por el **"SUJETO DE APOYO"**.
- **Anexo Dos: Cronograma y Equipo**, formado por el Cronograma de Actividades (objetivos, metas, actividades, productos y plazos) con que se aprobó el **"PROYECTO"**.
- **Anexo Tres: Presupuesto**, que contiene el Desglose Financiero del **"PROYECTO"**.

Los **Anexos** sólo podrán ser modificados por voluntad de **"LAS PARTES"**, a través de comunicaciones escritas en las que se hagan constar sus acuerdos, que deberán integrarse al presente instrumento, sin necesidad de celebrar un Convenio Modificatorio para tal efecto.

CUARTA. OBLIGACIONES DEL "CCYTET"

- a. Canalizar al **"SUJETO DE APOYO"** el recurso económico, conforme a lo previsto en la Cláusula Segunda de este instrumento;
- b. Vigilar por conducto de las instancias que considere necesario, la debida aplicación y adecuado aprovechamiento del recurso económico otorgado al **"SUJETO DE APOYO"**, conforme al contenido en los **Anexos Uno, Dos y Tres** y/o conforme a las modificaciones que se aprueben;
- c. Dar seguimiento técnico y/o financiero al desarrollo del **"PROYECTO"** a través de los medios que considere pertinentes, sin requerir para ello, la autorización del **"SUJETO DE APOYO"** para realizar revisiones y/o practicar visitas de supervisión, con el propósito de constatar el grado de avance en la ejecución de los trabajos y la correcta aplicación del recurso canalizado al **"SUJETO DE APOYO"**.

QUINTA. OBLIGACIONES DEL "SUJETO DE APOYO"

- a. Destinar bajo su más estricta responsabilidad el recurso económico otorgado por el **"CCYTET"**, exclusivamente para el desarrollo del **"PROYECTO"**, de conformidad con lo dispuesto en el presente Convenio y los **Anexos Uno, Dos y Tres**, que forman parte integral del mismo;
- b. Designar una cuenta bancaria a su nombre, a través de la cual se le depositará o transferirá el recurso económico correspondiente;
- c. Proporcionar las facilidades necesarias para permitir el acceso a sus instalaciones, mostrar y proporcionar la información técnica y/o financiera que le sea solicitada por el **"CCYTET"**, así como atender todos los requerimientos de seguimiento por parte del **"CCYTET"** o de los órganos que conforme a la ley corresponda;
- d. Llevar un control administrativo específico del **"PROYECTO"** conforme a su normatividad y procedimiento administrativo, que garantice el registro contable de los movimientos financieros relativos al **"PROYECTO"**, así como integrar un expediente específico para la documentación del mismo;
- e. Guardar toda aquella información técnica-financiera que se generen para realizar futuras evaluaciones, revisiones o auditorías sobre el **"PROYECTO"**, durante un periodo de 5 (cinco) años posteriores a la conclusión del mismo;

- f. Informar de manera inmediata a la Dirección General del “CCYTET”, en el caso de que algún servidor público del “CCYTET”, por sí, o por interpósita persona solicite o reciba indebidamente para sí o para otro, dinero o cualquier otra dádiva, o acepte una promesa, para hacer o dejar de hacer actos o acciones relacionadas con el cumplimiento del presente Convenio;
- g. Rendir en el término establecido en el presente Convenio, un Informe Final del “PROYECTO”, conforme a las indicaciones estipuladas en la Cláusula Sexta de este Convenio;
- h. En propuestas con aportación concurrente, debe garantizar la disponibilidad oportuna de los recursos al “PROYECTO”, conforme a lo establecido en la propuesta aprobada y los Términos de Referencia de la Convocatoria. La falta de la canalización oportuna del recurso al “PROYECTO” por parte del “SUJETO DE APOYO”, será motivo de la cancelación del “PROYECTO”.

SEXTA. INFORME FINAL

El “SUJETO DE APOYO” al concluir el “PROYECTO”, deberá entregar a través del Responsable Técnico del “PROYECTO”, y de acuerdo con las instrucciones que le haga llegar el “CCYTET”, un Informe Final del “PROYECTO”, en un término no mayor a 20 (veinte) días hábiles, contados a partir de la fecha de conclusión del “PROYECTO”. De manera general, el Informe Final contendrá las secciones siguientes:

- a. **Informe Técnico** en donde se reporten los resultados alcanzados, los entregables, las evidencias o imponderables que en su caso hayan presentado, acorde a lo planteado en el “PROYECTO”.
- b. **Informe Financiero** en donde se informe y compruebe el ejercicio del gasto del “PROYECTO”, acorde al Desglose Financiero aprobado (**Anexo Tres**), a fin de verificar la correcta utilización del recurso del “PROYECTO”. Adicionalmente, deberá considerar los reintegros realizados de los recursos no ejercidos, así como de los rendimientos generados, si los hubiere.

El “CCYTET” con el apoyo del Grupo de Evaluación y de Especialistas o Representantes de Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal que considere conveniente, someterá el Informe Final a una evaluación técnica y financiera y sobre la base de su resultado emitirá un Dictamen y, en su caso, notificará al “SUJETO DE APOYO” de las observaciones que deberá atender dentro del plazo señalado.

Una vez atendidas dichas observaciones o en su caso de ser dictaminado favorablemente el Informe Final, el “CCYTET” procederá con el Cierre del “PROYECTO” y el finiquito del presente Convenio que en derecho corresponda.

En el supuesto de que, del resultado de la evaluación del Informe Final, en su sección Informe Financiero, no se reconozcan gastos por encontrarse en la **SECCIÓN IV. RUBROS NO FINANCIABLES**, señalados en los Términos de Referencia de la Convocatoria 2023 “Generación y Aplicación de Conocimientos: Prioridades para el Desarrollo de Tabasco”, el “SUJETO DE APOYO” deberá realizar el reintegro del recurso no reconocido, en un plazo no mayor a 20 (veinte) días hábiles contados a partir de la notificación y conforme a las indicaciones que realice el “CCYTET”.

La recepción del Informe Final no implica la aceptación definitiva de los resultados.

SÉPTIMA. ÁREAS DE COORDINACIÓN

El “CCYTET” a través de la Dirección de Vinculación, Investigación y Desarrollo o de las instancias que considere necesario, realizará el seguimiento del “PROYECTO”, así como de los resultados y beneficios finales obtenidos.



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



El **"SUJETO DE APOYO"** designa al Dr. Rafael Martínez García, como **Responsable Técnico** del **"PROYECTO"**, quien será el enlace con el **"CCYTET"** para los asuntos técnicos, teniendo como obligación principal la de coordinar el desarrollo del **"PROYECTO"**, así como también, la de presentar el Informe Final del **"PROYECTO"**, y en general supervisar el fiel cumplimiento del presente Convenio.

El **"SUJETO DE APOYO"** designa al Mtro. Miguel Armando Vélez Téllez, como **Responsable Administrativo** del **"PROYECTO"**, quien auxiliará al Responsable Técnico en su función de enlace con el **"CCYTET"**, quien tendrá la responsabilidad del control administrativo y contable, la aplicación y comprobación de los recursos canalizados por el **"CCYTET"**, así como presentar los Informes Financieros para la integración del Informe Final y/o los que en su momento sean requeridos por el **"CCYTET"**.

En caso de ausencia temporal mayor a **10 (diez) días hábiles** o definitiva de los **Responsables Técnico y Administrativo**, el **"SUJETO DE APOYO"** deberá designar un sustituto, notificando de ello al **"CCYTET"**, según corresponda, en un plazo que no excederá de **10 (diez) días hábiles** posteriores a que éste se ausente.

Cabe señalar, que la figura de Responsable Técnico y la de Responsable Administrativo, no podrá recaer en ninguna circunstancia en la misma persona.

OCTAVA. CUENTA BANCARIA

El **"SUJETO DE APOYO"** dispondrá de una cuenta bancaria que deberá ser notificada al **"CCYTET"**, debiendo estar a nombre del **"SUJETO DE APOYO"**, preferentemente exclusiva para el manejo del **"PROYECTO"**, productiva y mancomunada entre el Responsable Técnico y el Responsable Administrativo; si la cuenta genera rendimientos, éstos deberán especificarse en el Informe Financiero y ser reintegrados al **"CCYTET"** al término del **"PROYECTO"** a través de la cuenta que se determine para tal efecto. La cuenta bancaria que para tal fin se abrió deberá ser cancelada y enviar copia de la cancelación al **"CCYTET"** una vez notificada la aceptación del informe final (en caso de que no sea cuenta concentradora de la institución).

En caso de que el **"SUJETO DE APOYO"** así lo requiera, la ministración del recurso podrá canalizarse en su cuenta concentradora, para lo cual deberá asignar una subcuenta específica para el **"PROYECTO"**, notificando al **"CCYTET"** a fin de que se acredite la misma.

Los recursos asignados al **"PROYECTO"** deberán permanecer en la cuenta específica del mismo, hasta en tanto no sean ejercidos en términos de lo establecido en el presente Convenio. Los recursos depositados en la cuenta no podrán transferirse a otras cuentas que no estén relacionadas con el objeto del **"PROYECTO"**.

El Responsable Administrativo del **"PROYECTO"** tiene la obligación de cumplir con todos los requisitos administrativos y contables derivados del uso del recurso transferido, por lo que deberá de estar en permanente contacto con el **"CCYTET"** para aclarar oportunamente cualquier asunto relacionado con el apoyo económico otorgado para la realización del **"PROYECTO"**.

En el caso de que el **"PROYECTO"** contemple aportaciones líquidas (concurrentes y/o complementarias), se deberán depositar en la misma cuenta bancaria, y acreditar dicha aportación al **"CCYTET"** para aplicarse en los rubros comprometidos, de conformidad con las cantidades y conceptos aprobados que se detallan en el **Anexo Tres**.

NOVENA. PROPIEDAD INTELECTUAL

La titularidad de los derechos de autor y los derechos de propiedad industrial de las obras, procesos, patentes, marcas, modelos de utilidad, diseños industriales, innovaciones o cualquier otro producto de investigación que realice o produzca el **"SUJETO DE APOYO"** durante el desarrollo del **"PROYECTO"**, en forma individual o con la colaboración con otros investigadores, serán propiedad única y exclusiva de quien conforme a derecho correspondan, respetando en todo momento los derechos morales de quienes intervengan en su realización.

En lo no previsto en la presente Cláusula, se estará a lo establecido en la Ley Federal del Derecho de Autor, en la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial y en los demás ordenamientos aplicables.

En las publicaciones o presentaciones en eventos que se realicen derivadas o relacionados con el resultado del **"PROYECTO"**, el **"SUJETO DE APOYO"** deberá dar invariablemente el crédito correspondiente al **"CCYTET"**, agregando la leyenda: **"Proyecto apoyado por el "CCYTET"**.

DÉCIMA. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL Y PÚBLICA

Las partes se comprometen a tratar como confidencial toda la información que con tal carácter proporcione el **"SUJETO DE APOYO"**.

El **"SUJETO DE APOYO"** deberá proporcionar la información del **"PROYECTO"** a través de Fichas públicas que contengan la información básica de los objetivos del **"PROYECTO"** y sus resultados a solicitud del **"CCYTET"**, la cual se considerará información pública en términos de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tabasco y demás disposiciones jurídicas aplicables.

DÉCIMA PRIMERA. ACCESO A LA INFORMACIÓN

El **"SUJETO DE APOYO"** tiene la obligación de proporcionar la información del **"PROYECTO"** solicitada por el Sistema Estatal de Información Científica y Tecnológica del **"CCYTET"**. Dicha información estará sujeta a las disposiciones de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tabasco y demás disposiciones jurídicas aplicables.

DÉCIMA SEGUNDA. RESCISIÓN, INCUMPLIMIENTO Y SANCIONES

El **"CCYTET"** podrá rescindir el presente Convenio al **"SUJETO DE APOYO"**, sin necesidad de declaración judicial o notificación previa, cuando éste incurra en alguno de los supuestos de incumplimiento que, a continuación, se señalan:

- Aplice el recurso otorgado por el **"CCYTET"** a finalidades distintas al desarrollo del **"PROYECTO"**;
- No brinde las facilidades de acceso a la información, o a las instalaciones donde se administra y desarrolla el **"PROYECTO"**;
- No compruebe la debida aplicación del recurso económico otorgado para el **"PROYECTO"** cuando le sea expresamente requerido por el **"CCYTET"**.
- Proporcione información o documentación falsa.

Cuando se ejercite el derecho contenido en la presente Cláusula, se requerirá por escrito al **"SUJETO DE APOYO"** el reembolso de la totalidad del recurso económico que le fueron otorgados para el desarrollo del **"PROYECTO"**.

En caso de que el **"SUJETO DE APOYO"** deba devolver recurso económico, éste deberá hacerlo en un plazo no mayor a 20 (veinte) días hábiles, contados a partir del requerimiento que por escrito se le formule para tales efectos.

El **"CCYTET"** será el encargado de determinar las acciones procedentes para cualquier caso de incumplimiento no considerado en el Convenio y los Términos de Referencia de la **Convocatoria 2023 "Generación y Aplicación de Conocimientos: Prioridades para el Desarrollo de Tabasco"**.

En aquellos casos en que el incumplimiento por parte del **"SUJETO DE APOYO"** sea por consecuencia de caso fortuito o causas de fuerza mayor (sucesos de la naturaleza o de hechos del hombre que, siendo extraños



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



al **"SUJETO DE APOYO"**, lo afectan impidiéndole temporal o definitivamente el cumplimiento parcial o total de sus obligaciones), deberá notificar inmediatamente al **"CCYTET"** dichas circunstancias para que sean resueltas por el mismo.

DÉCIMA TERCERA. TERMINACIÓN ANTICIPADA

"LAS PARTES" podrán dar por terminado de manera anticipada el presente Convenio, cuando de común acuerdo se considere la existencia de circunstancias que impidan continuar con el desarrollo del **"PROYECTO"**, previa notificación que por escrito realice cualquiera de ellas, con una antelación no menor a 20 (veinte) días hábiles.

En este caso, el **"SUJETO DE APOYO"** presentará al **"CCYTET"** en un plazo de 10 (diez) días hábiles, contados a partir de la notificación de aceptación para la terminación anticipada del presente instrumento, un Informe Final de resultados, la comprobación del gasto ejercido, la entrega de los productos generados, y la devolución del recurso económico no ejercido hasta la fecha de la notificación de la Terminación Anticipada, así como la cancelación de la cuenta bancaria que para tal fin se abrió (en caso de que no sea cuenta concentradora de la institución). En el caso de no cumplir con lo anterior, se optará por la cancelación del **"PROYECTO"**.

DÉCIMA CUARTA. RELACIÓN LABORAL

El **"CCYTET"** no establecerá ninguna relación de carácter laboral con el personal que el **"SUJETO DE APOYO"** llegase a ocupar para el desarrollo del **"PROYECTO"**, en consecuencia, las partes acuerdan que el personal designado, contratado o comisionado para la realización del **"PROYECTO"**, estará bajo la dependencia directa del **"SUJETO DE APOYO"**; y por lo tanto, en ningún momento se considerará al **"CCYTET"** como patrón solidario o sustituto, ni tampoco al **"SUJETO DE APOYO"** como intermediario, por lo que el **"CCYTET"** no asume ninguna responsabilidad que pudiera presentarse en materia de trabajo y seguridad social, por virtud del presente Convenio.

DÉCIMA QUINTA. RESPONSABILIDAD CIVIL

Queda expresamente pactado que las partes no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en la inteligencia de que, una vez superados estos eventos, se reanudarán las actividades en la forma y términos que dictaminen las partes.

DÉCIMA SEXTA. PROHIBICIÓN PARA UTILIZAR LA INFORMACIÓN PARA FINES POLÍTICOS

Los compromisos asumidos en este Convenio derivan de programas de carácter público, los cuales no son patrocinados ni promovidos por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso del contenido de este Convenio y del **"PROYECTO"** con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este Convenio y del **"PROYECTO"** deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la Ley aplicable y ante la autoridad competente.

DÉCIMA SÉPTIMA. PREVISIONES ÉTICAS, ECOLÓGICAS Y DE SEGURIDAD

El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a cumplir y hacer cumplir durante el desarrollo del **"PROYECTO"** y hasta su conclusión la legislación aplicable especialmente en materia ecológica, de protección a la bioseguridad y la biodiversidad, así como a respetar las convenciones y protocolos en materia ética aplicada a la investigación, la legislación aplicable y la normatividad institucional en materia de seguridad.

DÉCIMA OCTAVA. VIGENCIA

La vigencia del presente Convenio iniciará a partir de su fecha de formalización, entendiéndose como formalizado al momento en que se cuente con la firma de todas y cada una de las partes que intervienen en el mismo, y concluirá hasta la entrega del documento formal de conclusión del **"PROYECTO"**.

No obstante, lo anterior, el plazo para el desarrollo del **"PROYECTO"** será el establecido en los **Anexos** del presente Convenio, y éste iniciará una vez que el **"SUJETO DE APOYO"** reciba el recurso económico correspondiente, en la cuenta que para tal efecto haya proporcionado.

Cuando se requiera ampliar el plazo de ejecución del **"PROYECTO"**, el Responsable Técnico del mismo deberá presentar la solicitud respectiva al **"CCYTET"** durante el plazo de ejecución y, por lo menos, con 20 días hábiles de anticipación a la fecha de conclusión del proyecto, indicando las razones de la solicitud y anexando su justificación. El **"CCYTET"** dará contestación a la solicitud respectiva dentro de los 10 (diez) días hábiles siguientes. En caso de ser favorable, se realizarán los ajustes al **Anexo 2**, sin necesidad de suscribir un nuevo Convenio.

Las obligaciones a cargo del **"SUJETO DE APOYO"**, relacionadas con la fiscalización del recurso económico empleado para el financiamiento del **"PROYECTO"**, continúan incluso después de que el **"CCYTET"** emita el documento de Conclusión del Proyecto, hasta por un período de 5 (cinco) años.

DÉCIMA NOVENA. ASUNTOS NO PREVISTOS

Los asuntos no previstos relacionados con el objeto de este Convenio y que no queden expresamente contemplados en sus Cláusulas, ni en sus **Anexos**, ni en la **Convocatoria 2023 "Geheración y Aplicación de Conocimientos: Prioridades para el Desarrollo de Tabasco"** y en sus respectivos Términos de Referencia, serán interpretados y resueltos por el Comité Académico del **"CCYTET"**. Las decisiones serán definitivas e inapelables.

VIGÉSIMA. AUSENCIA DE VICIOS DE VOLUNTAD

Las partes manifiestan que en la celebración del presente Convenio no ha mediado circunstancia alguna que induzca al error, dolo, mala fe u otra circunstancia que afecte o vicie la plena voluntad con que celebran el presente instrumento, por lo que el mismo es válido para todos los efectos legales conducentes.

VIGÉSIMA PRIMERA. 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 a 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

VIGÉSIMA SEGUNDA. JURISDICCIÓN

Para la solución a toda controversia que se pudiera suscitar con motivo de la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente Convenio y sus Anexos, y que no se resuelva de común acuerdo por las partes, éstas se someterán a las Leyes Estatales vigentes y a los Tribunales del fuero común de la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, renunciando desde ahora a cualquier otro fuero que les pudiera corresponder en razón de sus respectivos domicilios presentes o futuros.



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco

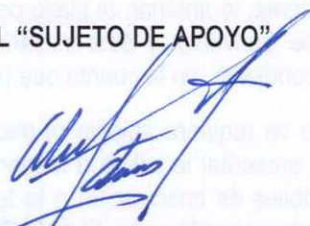


PREVIA LECTURA Y CON PLENO CONOCIMIENTO DE SU CONTENIDO, LAS PARTES LO FIRMAN Y RATIFICAN POR DUPLICADO, EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CAPITAL DEL ESTADO TABASCO, A LOS 30 DÍAS DEL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL VEINTITRÉS.

POR EL "CCYTET"

POR EL "SUJETO DE APOYO"


LIC. GERARDO HUMBERTO ARÉVALO REYES
DIRECTOR GENERAL


DR. WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS SÁNCHEZ
RESPONSABLE LEGAL


ING. NORMA LUCÍA REYES ZAPATA
DIRECTORA DE VINCULACIÓN, INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO


DR. RAFAEL MARTÍNEZ GARCÍA
RESPONSABLE TÉCNICO


L.C.P. NORA DOMÍNGUEZ DE LA CRUZ
DIRECTORA ADMINISTRATIVA


MTRO. MIGUEL ARMANDO VÉLEZ TÉLLEZ
RESPONSABLE ADMINISTRATIVO

HOJA PROTOCOLARIA DE FIRMAS DEL CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS DEL PROYECTO R103-16-23 PROGRAMA DE DESARROLLO POR LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN (PRODECTI), DEL SUBPROYECTO: 103-16-DVID-7 CONVOCATORIA DE APOYO A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL ESTADO DE TABASCO, EN LO SUCESIVO "CCYTET", Y POR LA OTRA PARTE, LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO, EN LO SUCESIVO "SUJETO DE APOYO"; DOCUMENTO QUE SUSCRIBEN EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO, A LOS 30 DÍAS DEL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO 2023.



REGISTRADO BAJO EL

NÚMERO 340 TOMO I

LIBRO DE convenios 2023

ECHA 11-12-2023

REVISADO

ABOGADO GENERAL



CONVOCATORIA 2023 "GENERACIÓN Y APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS:
PRIORIDADES PARA EL DESARROLLO DE TABASCO"

FORMATO E1 – MODALIDAD A
DOCUMENTO TÉCNICO EN EXTENSO

I Identificación y Datos Generales

Clave de solicitud:	PRODECTI-2023-01/59
Institución proponente:	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, DACBIOL
Título de la propuesta:	Impulso a la actividad acuícola Estatal mediante investigación con ingredientes sustentables y regionales en Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>)
Modalidad de participación:	MODALIDAD A. Sectores prioritarios Plan Estatal de Desarrollo de Tabasco 2019-2024.

II Descripción general de la propuesta

Problema: Este proyecto se plantea como alternativa de solución a la problemática que enfrenta la acuicultura regional de tilapia. Los altos precios del alimento para esta especie representan casi el 30% de los costos de producción, debido al constante incremento de los costos de transporte (flete) y de ingredientes indispensables para la fabricación de estos alimentos (generalmente importados). Así la mojarra tilapia, el cual es un alimento importante en la región, incrementa su precio de venta constantemente, siendo menos asequible para la población y reduciendo las ganancias para los productores Estatales. La utilización de alimentos menos costosos es urgente, en estos momentos la industria de la producción de tilapia enfrenta retos contra enfermedades que disminuyen la producción y es necesario gastar en vacunas, si a esto se le suma los altos costos en los alimentos, la producción de tilapia se vera pronto en una gran crisis.

Nuestra propuesta se basa en evaluar ingredientes sustentables y regionales que contribuyan en la elaboración de alimento para tilapia (*Oreochromis niloticus*). Específicamente se plantea realizar investigación con harinas de insectos (grillo común (*Acheta domesticus*), Cucaracha dubia (*Blaptica dubia*), Cucaracha lobster (*Nauphoeta cinérea*) y Mosca soldado (*Hermetia illucens*) y harina de semilla de árbol ramón (*Brosimum alicastrum*), cannavalia (*Cannavalia ensiformis*) (leguminosa de la región). Evaluando los resultados mediante análisis proximales, bioquímicos enzimáticos, morfológicos y moleculares y así generar el rigor científico que permita sea desarrollado un paquete tecnológico en producción de alimento para tilapia con ingredientes regionales y de bajo costo.

De esta manera se genera la alternativa de producción de alimentos con ingredientes sustentables (la producción de harinas de insectos es menos costosa y es amigable con el ambiente) y regionales que pueden reducir el costo en este rubro y beneficiar la producción de



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



tilapia en el Estado y región, además de contribuir al bienestar ambiental mediante el uso de ingredientes locales y así fortalecer la seguridad alimentaria de la población de la región.

III Alineación con la Convocatoria

Motivación de la propuesta (explicar cómo el proyecto se alinea con las líneas de acción y prioridades establecidas en el Plan Estatal de Desarrollo de Tabasco.):

La presente propuesta de proyecto tiene incidencia directa en el PLED 2019-2024. El Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 dentro de la visión del Eje rector desarrollo económico, desarrollo agropecuario, forestal, pesquero y acuícola, marca los objetivos específicos para la acuicultura; coordinar acciones con el Gobierno federal, estatal, municipales y productores para **para incrementar la producción de manera sostenible y sustentable** y establecer sinergia entre los integrantes del sector **pesquero y acuícola para incrementar la producción de manera sostenible y sustentable**, para lograr la seguridad alimentaria de las familias. Incrementar la producción acuícola con sistemas eficientes y adaptables al medio e incrementar la adopción de innovación tecnológica y la asistencia técnica por parte de los productores acuícolas.

Nuestra propuesta como lo marca el PLED 2019-2024 tiene incidencia directa en la mejora de la producción acuícola de Tilapia de manera sostenible y sustentable, mediante la adopción de tecnología eficiente en la elaboración de alimentos para esta especie.

Originalidad y/o articulación (argumentar por qué su propuesta debe considerarse como parte de los esfuerzos del ecosistema científico, tecnológico y de innovación del Estado):

La presente propuesta se genera a través de la colaboración con el instituto Tecnológico de Villahermosa, específicamente con dos Doctores jóvenes y con la UJAT Universidad Pública del Estado a través de la participación de tres investigadores y una empresa productora del Estado.

El estudio de insectos en México como potencial ingrediente para alimento en la industria agropecuaria, es escaso. En sistemas de producción acuícola europeo o en Estados Unidos, la utilización de harinas de insectos como fuente proteica es una realidad. En México existen varias instancias dedicadas a la producción de harinas de insectos en los Estados de Oaxaca, Guerrero y Jalisco principalmente. El encarecimiento de las harinas tradicionales es inevitable y cada vez mayor lo que repercute en los costos de producción de Tilapia en la región y si a esto se le suma los altos costos en fletes, el costo de producción de Tilapia en nuestra región llega a ser hasta un 20% mas alto que en otras regiones del país.



El uso de harinas vegetales regionales surge como alternativa en la producción agropecuaria, al ser una buena fuente de nutrientes a bajo costo. Esto sucede con la harina de semilla de árbol ramón (*Brosimum alicastrum*), y la leguminosa cannavalia (*Cannavalia ensiformis*), las cuales son de producción regional y cuentan con importantes atributos nutricionales.

Los acuicultores Tabasqueños, requieren de alimentos económicamente redituables para crecer sus organismos de cultivo. Esta propuesta, expone el uso de insectos y harinas vegetales regionales como un medio sustentable y económico para impulsar la acuicultura rural en el Estado de Tabasco.

Factibilidad de adopción (describir las condiciones que permitirán que los resultados de su proyecto, una vez concluido, sean adoptados o implementados por los usuarios potenciales, ya sea como base para nuevas prácticas sociales, políticas públicas u oportunidades de desarrollo socioeconómico):

La conceptualización de este proyecto se compone de 3 fases; la primera que es la **expuesta en esta convocatoria** es generar las bases científicas que demuestren la factibilidad de la utilización de diversas harinas de insectos y vegetales de la región, esto basado en técnicas bioquímicas, histológicas y moleculares. Generando los datos científicos que demuestren la viabilidad de estos alimentos comparados con alimentos comerciales.

La segunda fase (**no propuesta en esta convocatoria**); se basa en consolidar el paquete tecnológico de alimentación para la producción de tilapia utilizando los mejores ingredientes sustentables y la prueba a nivel piloto comercial en alguna de las granjas usuarias del Sistema Producto Tilapia de Tabasco.

La tercera fase (**no propuesta en esta convocatoria**); sería la producción a nivel piloto comercial del alimento desarrollado, a través de una sinergia entre la UJAT, la SEDAPOP y empresa, en la cual la producción de este alimento se realice en el estado para productores del estado en primer momento. Esta fase considera la consolidación de la cadena de valor y su fortalecimiento y se visualiza como una oportunidad de desarrollo socioeconómico.

La adopción de la tecnología en alimentos para tilapia de esta propuesta sería la respuesta a una necesidad existente y que se ha convertido en un problema en la producción y que tiene sustanciosos impactos económicos, sociales y ambientales

Contexto y justificación (explicar claramente el contexto socioeconómico y las necesidades específicas de Tabasco que el proyecto busca abordar)

La producción de Tilapia en el Estado de Tabasco para el 2017 fue de 3 131 toneladas, con un valor en el mercado en ese momento de 163 millones de pesos. Lo que demuestra la importancia económica de la producción de tilapia. En Tabasco el consumo per capita de tilapia es de 5 kilogramos mientras que en todo el país es de 1.5 kilogramos, el consumo de este



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



producto es de alta importancia en nuestro estado Agricultura Tabasco, 2018. En la región sureste no existen fabricas de alimento para acuicultura, estas industrias se encuentran en el centro y occidente del país, lo que nos coloca en desventaja, si a esto le sumamos el problema que enfrenta la acuicultura regional de tilapia en nuestro Estado; Los altos precios del alimento para esta especie representan casi el 30% de los costos de producción, debido al constante incremento de los costos de transporte (flete) y de ingredientes indispensables para la fabricación de estos alimentos (generalmente importados). Así este producto incrementa su precio de venta constantemente, siendo menos asequible para la población y reduciendo las ganancias para los productores Estatales.

La presente propuesta se presenta como una alternativa de producción de alimentos con ingredientes sustentables (la producción de harinas de insectos es menos costosa y amigable con el ambiente) y regionales que pueden reducir el costo en este rubro y beneficiar la producción de tilapia en el Estado y región, además de contribuir al bienestar ambiental mediante el uso de ingredientes locales y así fortalecer la seguridad alimentaria de la población de la región.

Correspondencia con PLED 2019-2024 (escribir el objetivo, estrategia y líneas de acción que se atiende con la propuesta)

PLED 2019-2024

Eje rector desarrollo económico, desarrollo agropecuario forestal y pesquero

3.4.3. Objetivos, estrategias y líneas de acción

3.4.3.3. Establecer sinergia entre los integrantes del sector pesquero y acuícola para incrementar la producción de manera sostenible y sustentable, para lograr la seguridad alimentaria de las familias.

3.4.3.3.1. Coordinar acciones con el Gobierno federal, estatales, municipales y productores para incrementar la producción de manera sostenible y sustentable.

3.4.3.3.1.4. Incrementar la producción acuícola con sistemas eficientes y adaptables al medio.

3.4.3.3.1.5. Incrementar la adopción de innovación tecnológica y la asistencia técnica por parte de los productores acuícolas.



Antecedentes de la propuesta:

Harinas animales

Tradicionalmente, las principales fuentes proteicas en dietas para animales acuáticos han sido la harina de pescado y la harina de soya. Sin embargo, diversos estudios han indicado que harinas alternativas poco convencionales, pueden substituir exitosamente a estas harinas tradicionales (Olsen et al., 2006; Stengerg et al., 2019). Estas harinas pueden tener origen animal, vegetal o poco convencional, como las de insectos.

Las proteínas animales, tales como la harina de ave, cerdo, krill y sangre, han sido utilizadas como fuentes de proteínas en dietas para acuicultura. Los niveles de inclusión de harinas animales alternativas suelen ser más altos en especies omnívoras que en especies carnívoras, debido a que estas últimas presentan mayores exigencias nutricionales presentes en los perfiles de la harina de pescado (Tacon y Metian, 2008).

En un estudio, Poolsawat et al. (2021), demostraron que la harina de ave sometida a un tratamiento enzimático mejora la retención de nutrientes y su digestibilidad, por lo tanto, puede sustituir a la harina de pescado sin efectos negativos en crecimiento y utilización del alimento. En esta investigación, los autores concluyeron que la harina de ave sometida a un tratamiento enzimático es una fuente efectiva alternativa en dietas para *O. niloticus*.

Las harinas animales son una muy buena fuente nutritiva, sin embargo, sus costos son cada vez mas elevados debido a que su utilización ha crecido importantemente en diferentes sectores. La independencia de este recurso sería de gran interés para la industria acuícola.

Harinas vegetales

Las harinas vegetales han sido reconocidas como un recurso adecuado para reemplazar total o parcialmente la harina de pescado en dietas acuícolas (Daniel, 2018). Diferentes tipos de ingredientes proteicos vegetales han sido estudiados para su aplicación en acuicultura. Entre las fuentes vegetales más usadas en el cultivo de organismos acuáticos, están las legumbres, cereales, granos y hojas. Es importante mencionar que, los ingredientes vegetales no solamente han sido usados como fuentes de proteína, sino que también como ingredientes funcionales, para mejorar la calidad del pellet.

De los recursos proteicos derivados de vegetales, sólo unos cuantos tienen niveles de proteínas aceptables, capaces de reemplazar parcial o totalmente a los diferentes productos de harinas de pescado. Ejemplo de ello, son la harina de soya, el gluten de maíz y de trigo (Kaushik y Hemre, 2008). Por otro lado las leguminosas (como la canavalia) están consideradas como una buena fuente nutritiva por su elevado contenido de proteína de buena calidad, vitaminas y minerales, particularmente fósforo y hierro, demostrando que son vehículos



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



adecuados en sistemas de extrusión en donde se mezclan con subproductos de origen animal, obteniendo mezclas proteicas de alta calidad (Bressani y Elías, 1980; Martínez et al., 2000).

Harinas de insectos.

A nivel mundial, las pesquerías y la acuicultura han demostrado que cumplen un papel fundamental en la seguridad alimentaria global de una población creciente. Para cubrir estas necesidades nutricionales humanas (de la demanda proyectada para el 2050), se necesitarán 140 millones de toneladas de productos acuáticos. Hasta hace 30 años, la producción pesquera, tuvo la capacidad de suplir esta necesidad creciente de proteína acuática. Sin embargo, en los últimos años, el recurso pesquero, se ha visto disminuido significativamente en su volumen, debido a diversos factores, tales como sobreexplotación, cambio climático, y presiones ambientales producidas por el exponencial crecimiento de la población. Es por esto que, en las ultimas dos décadas, la acuicultura, ha tenido que aumentar su producción, para sustituir la decadente producción pesquera. En consecuencia, este incremento en la producción acuícola ha aumentado las necesidades de alimento (aquafeeds) destinados a ésta actividad. A la fecha, la harina de pescado y la harina de soya han sido utilizadas como principales fuentes de proteína para dietas de organismos acuáticos. Sin embargo, la sobreexplotación de estos recursos y la competencia por el consumo humano (en el caso de la de soya), han originado que la disponibilidad de estas materias primas se vea mermada. Es por esto que, tanto la industria como la academia, han destinado esfuerzos incesantes para desarrollar nuevas fuentes proteicas alternativas, capaces de reemplazar exitosamente las harinas de pescado y soya. En los últimos años, las harinas de insectos han demostrado ser un ingrediente proteico capaz de reemplazar exitosamente a la harina de pescado y la de soya, en formulaciones dietéticas de organismos acuáticos. A nivel mundial, una gran diversidad de especies de insectos, pertenecientes a diferentes órdenes (isóptera, coleóptera, lepidóptera, díptera y ortóptera) han sido ampliamente estudiadas, en diversos aspectos, tales como: crecimiento, sobrevivencia, fisiología digestiva, respuesta inmune, y digestibilidad de nutrientes en diversas especies tradicionalmente usadas en acuicultura: tilapia, carpa, trucha arcoíris, salmón del Atlántico, bagre, entre otros. A pesar de que el número de investigaciones relacionadas al uso de harinas de insectos en dietas para acuicultura es relevante en países Europeos y Asiáticos, en países como México, este campo de estudio, aun esta en su infancia.

México, es uno de los países con mayor biodiversidad en todo el planeta. Siendo la diversidad de insectos, una de las más representativas a nivel nacional. El consumo de insectos en México data de tiempos ancestrales. A pesar de que la entomofagia ha sido históricamente practicada en México, son escasos los casos (industria de los alimentos y granjas acuícolas) e investigaciones (publicadas) relacionadas a la alimentación de organismos acuáticos con dietas formuladas a base de harinas de insectos, en nuestro país.

Si bien el uso de harinas vegetales es una buena fuente nutricional, esta no tiene todos los nutrientes necesarios para satisfacer los requerimientos de muchas especies, y por otro lado el alto costo de las harinas animales y su competencia con el consumo humano, las hacen



cada vez menos rentables. Es por esto que en la presente propuesta se presenta el uso de harinas de insectos como principal fuente proteica y harinas vegetales como fuente de fibra y carbohidratos, para así generar una muy eficiente dieta para tilapia.

Justificación:

En México, la acuicultura es un sólido pilar económico y social para ciertas regiones del país. Las principales especies en cultivo son: camarón, tilapia, trucha y especies emergentes (nativas). La tilapia, es la que más impacto económico y social ha tenido en México. La acuicultura depende completamente del alimento utilizado durante todo el ciclo de cultivo, lo cual representa hasta el 70% de los gastos totales de producción. Los costos del alimento para acuicultura están directamente influenciados, por los insumos utilizados para su elaboración.

Existe una innumerable gama de ingredientes que han sido tradicionalmente usados para la producción de alimentos acuícolas. De los cuales, las harinas proteicas suelen ser las más caras. La harina de pescado y la de soya, son las fuentes proteicas que más han sido utilizadas.

En el caso de dietas para especies omnívoras, como tilapia, la soya, es la principal fuente de proteína. Sin embargo, el uso de esta materia prima se ha visto significativamente afectada por el consumo competitivo frente a las necesidades de alimentación humana, costo y sobreexplotación. Es por esto que, la investigación se enfoca en la búsqueda de proteína alternativa a la soya. Una de estas fuentes, es la harina de insectos y la otra son las harinas vegetales no convencionales, la primera ha demostrado, ser una buena alternativa sustentable y nutricional para sustituir el uso de harinas tradicionales (harinas de soya y pescado) en dietas para tilapia. Y la segunda, surge como una alternativa complementaria a la dieta.

Es por esto que, la presente propuesta, se enfoca al estudio cualitativo de las harinas de insectos grillo común (*Acheta domesticus*), Cucaracha dubia (*Blaptica dubia*), Cucaracha lobster (*Nauphoeta cinérea*) y Mosca soldado (*Hermetia illucens*) y harina de semilla de árbol ramón (*Brosimum alicastrum*) y sus efectos en el crecimiento y supervivencia de tilapia (*Oreochromis niloticus*) empleando técnicas bioquímicas, histológicas y moleculares.

Estado del Arte:

La pesca actualmente se ha convertido en una industria limitada para la obtención de proteína de alta calidad; los volúmenes de captura van en detrimento por lo que las pesquerías no podrán soportar la demanda en un corto plazo (FAO 2020). En este sentido, la acuicultura ha demostrado ser la alternativa más viable ya que cumple un papel esencial en la seguridad alimentaria mundial, dado que la producción ha aumentado de forma sostenida un 7.5% por año desde 1970. El reconocimiento de la capacidad de la acuicultura para seguir creciendo, y de los desafíos ambientales que debe afrontar este sector a medida que intensifica su



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



producción, exige nuevas estrategias de desarrollo para llegar a obtener una acuicultura sostenible.

México es el noveno productor de tilapia a nivel mundial, lo que representa el 94.3% de la producción acuática nacional de la especie (FAO 2019). Las principales entidades productoras de esta especie en el país son Jalisco, Chiapas, Sinaloa, Nayarit, Michoacán, Veracruz, Tabasco, Guerrero, e Hidalgo. En México los cultivos de *O. niloticus* se realizan en sistemas extensivo, semi-intensivo e intensivo. Su producción está destinada al repoblamiento de embalses y al consumo humano (FAO 2020). En este último aspecto, *O. niloticus* ha resultado ser un importante componente para la economía de algunas regiones de México (Selina-Wamucii, 2019).

La producción intensiva de organismos acuáticos a nivel mundial ha dado lugar a la necesidad de producir alimentos acuícolas, con altos niveles de harinas proteicas de alta calidad, por esto existe una dependencia al uso de la harina de pescado para elaborar alimentos para acuicultura. Derivado a la sobre explotación de los recursos pesqueros, este suministro se ha hecho ambientalmente insostenible (Tacon y Metian, 2008).

Debido a esto, en años recientes la academia y la industria, han enfocado sus esfuerzos en investigar nuevas fuentes proteicas alternativas a la harina de pescado. Una de estas alternativas es el uso de harinas vegetales, las cuales han demostrado ser eficientes. La proteína vegetal es una alternativa por excelencia, por sus cualidades nutricionales y costo, para substituir la proteína de origen animal (Webster 2009; Swick et al., 1995; Dersjant-Li, 2002). A pesar de todas las ventajas que representa el uso de harinas vegetales, en dietas acuícolas, existen una serie de desventajas referentes al uso de harinas vegetales en alimentos destinados a la acuicultura. Una de ellas es su disponibilidad de explotación debido a la competencia como alimento humano y para la industria pecuaria. Esta necesidad ha elevado el precio de estas materias primas, por lo que en la actualidad, la investigación acuícola, ha enfocado su interés en investigar fuentes proteicas alternativas poco convencionales, para su uso en dietas para organismos acuáticos cultivados. Una alternativa que recientemente ha sido merecedora de bastante interés es el uso de harinas de insectos (Alfiko et al., 2022).

El uso de harinas de insectos como fuentes alternativas a las materias primas convencionales de proteína para la alimentación de animales de cultivo, ha resultado ser de gran importancia para el futuro de las formulaciones acuáticas (Basto et al., 2019; Chávez M., 2021; Dietz y Liebert, 2018). Por lo tanto, es necesario diseñar y estandarizar sistemas para su producción masiva. La producción de insectos en micro granjas puede ser una solución alternativa y sostenible (Alfiko et al., 2022; Davidowitz, 2021; Gasco et al., 2020; Lange y Nakamura, 2021). A pesar de que muchas de estas harinas, han demostrado la evidencia de que pueden substituir total o parcialmente harinas tradicionales como la de soya, aún existe desinformación respecto a perfiles nutricionales, y efectos en el crecimiento de ciertas especies acuáticas cultivadas, alimentadas con dietas formuladas con la inclusión parcial o total de harinas de insectos.



V Objetivos

Objetivo General:

Evaluar la utilización de harinas de insectos y vegetales en el crecimiento y supervivencia de tilapia (*Oreochromis niloticus*) empleando técnicas bioquímicas, histológicas y moleculares

Objetivos específicos:

1. Caracterizar y elaborar alimento experimental para tilapia utilizando harinas de grillo común (*Acheta domesticus*), Cucaracha dubia (*Blaptica dubia*), Cucaracha lobster (*Nauphoeta cinérea*) y Mosca soldado (*Hermetia illucens*) y harina de semilla de árbol ramón (*Brosimum alicastrum*)
2. Desarrollar dos bioensayos utilizando dietas experimentales (con harinas de insectos y vegetales) de reemplazo de harina de soya (0%, 25%, 50%, 75% y 100%) para tilapia (*Oreochromis niloticus*)
3. Analizar la actividad de proteasas acidas, proteasas alcalinas, tripsina, quimotripsina, lipasas y amilasas, así como describir a nivel histológico el estado de salud del intestino y estómago de tilapia y la expresión de genes de enzimas digestivas

VI Metodología de ejecución

OBJETIVO ESPECÍFICO 1.- Las especies de insectos a seleccionar serán: grillo doméstico, *Acheta domesticus* (cultivado); cucaracha moteada, *Nauphoeta cinerea* (cultivada); cucaracha dubia, *Blaptica dubia* (cultivada); y chicatana, *Atta cephalotes* (captura). Como plan opcional, se tiene planeado trabajar con mosca soldado (*Hermetia illucens*). Cada grupo de insectos, se obtendrá de productores locales (que se dedican a cultivarlos) o productores (que se dedican a capturarlos). Una vez obtenida la biomasa, en nuestras instalaciones de la UJAT – LAFIRA (Laboratorio de Fisiología de Recursos Acuáticos), se secará (50°C / 9 hrs), se procesará en harina (molido y tamizado). La harina de semilla de árbol ramón (*Brosimum alicastrum*) se obtendrá de productores locales, la cual se utiliza como complemento para ganado bovino. La biomasa resultante de estas dos fuentes, se someterá a un análisis proximal (humedad, cenizas, proteína, lípidos, fósforo, fibra, extracto no nitrogenado, energía bruta, y quitina). Adicionalmente, se someterán a un análisis para determinar sus perfiles de aminoácidos, ácidos grasos y minerales. El extracto no nitrogenado, será calculado siguiendo la siguiente formula: ENN (extracto no nitrogenado): $[100 - (\text{contenido de proteína} + \text{contenido de lípidos} + \text{contenido de cenizas} + \text{contenido de fibra cruda})]$ (Gatlin, 2010). Mientras que, la energía bruta, será calculada con la siguiente formula: Energía bruta = (proteína en muestra X 18.81 kJ g⁻¹) +



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



energía de lípidos = (lípidos en muestra $\times 35.54^{-1}$). Energía en ENN = (Carbohidratos en muestra $\times 14.59 \text{ kJ g}^{-1}$) = Energía bruta Kj g^{-1} .

OBJETIVO ESPECÍFICO 2.- Los diseños experimentales serán completamente aleatorizados y por triplicado. Las demás harinas para realizar las dietas experimentales (sorgo y maíz) serán obtenidas de dos empresas: PROTAMAGRO (Proteínas marinas y Agropecuarias S.A. de C.V., Guadalajara, Jalisco) – harinas animales –; e Insumos para Ganadería de Villahermosa (Villahermosa, Tabasco) – harinas vegetales –. Las harinas y dietas experimentales, se someterán a un análisis de composición proximal (humedad, cenizas, proteína, lípidos, fósforo, fibra, extracto no nitrogenado (ENN), quitina y energía bruta, además de perfil de amino ácidos y ácidos grasos. El extracto no nitrogenado, será calculado siguiendo la siguiente formula: ENN (extracto no nitrogenado): $[100 - (\text{contenido de proteína} + \text{contenido de lípidos} + \text{contenido de cenizas} + \text{contenido de fibra cruda})]$ (Gatlin, 2010). Mientras que, la energía bruta, será calculada con la siguiente formula: Energía bruta = (proteína en muestra $\times 18.81 \text{ kJ g}^{-1}$) + energía de lípidos = (lípidos en muestra $\times 35.54^{-1}$). Energía en ENN = (Carbohidratos en muestra $\times 14.59 \text{ kJ g}^{-1}$) = Energía bruta Kj g^{-1} (Chiou & Ogino, 1975; Smith, 1971; Austreng, 1978). Las dietas experimentales se formularán y manufacturarán, de acuerdo con los estándares previamente estandarizados en LAFIRA. Las dietas experimentales, serán elaboradas ya sea con el reemplazo de harina de pescado o harina de soya por el harina de insectos y de semilla de árbol ramón. El remplazo se hará a diferentes niveles: 0%, 25%, 50%, 75%, 100%. Las dietas experimentales serán conservadas a 4°C hasta su posterior uso. Los bioensayos, se llevarán a cabo en un sistema de recirculación continua en el invernadero / periférico de LAFIRA. Los bioensayos utilizarán juveniles de tilapia, distribuidos en tanques en triplicado y alimentados durante 60 días.

OBJETIVO ESPECÍFICO 3.- Los muestreos de peso y longitud se harán a los días 0, 30 y 60. Al final del experimento, se realizará un muestreo para talla, parámetros somáticos (crecimiento), sangre y órganos internos (expresión molecular), estómago e intestinos (actividad enzimática e integridad intestinal), y órganos internos (histología). El análisis de parámetros somáticos, se harán de acuerdo con lo previamente estandarizado. La expresión molecular (IL-1 β , TNF- α , HSP70, TGF- β , y β -Actin), integridad intestinal y estrés oxidativo, se llevarán a cabo de acuerdo con los estudios realizados por Toledo-Solís et al 2015, 2020, Pérez Jiménez, 2020 y Cigarroa Ruiz, 2023.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevará a cabo con el software Statistica (Versión 6.0, StatSoft, Tulsa, Oklahoma). Para determinar los efectos entre tratamientos (tres replicados por grupo experimental), la normalidad y homogeneidad de varianza, los datos serán analizados individualmente y si los postulados se cumplen se realizarán análisis ANOVA.

VII Productos esperados



No	Tipo	Descripción
1	Informe técnico	Informe de resultados del proyecto, con los objetivos alcanzados y metodología
2	Material de divulgación electrónico	Material de divulgación electrónico (infografías en redes sociales, whatsapp) para productores y sociedad en general sobre el uso de harinas de insectos y vegetales en la producción de tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>)
3	Artículo científico.	Artículo sometido a revista científica Journal of the World Aquaculture Society (Q1, FI 2.8)
4	Presentación en simposio	Presentación de resultados en el Simposio de Nutrición Acuícola (octubre 2024, CIBNOR; La Paz, BCS)
5	Apoyo en la obtención de grado de Doctor	Apoyo en la obtención de grado de Doctor de la estudiante Laura Alejandra Cigarroa Ruíz matrícula 232G26003 inscrita en el Doctorado (DEST) de la UJAT-DACBIOL,
6	Apoyo en la obtención de grado de Lic. en biología	Apoyo en la obtención de grado de Lic. en biología por tesis de la estudiante Stefany del Socorro Garcia Romero (matrícula 191G22024) DACBIOL-UJAT (pertenece al PENT CCYTET)
7	Artículo de divulgación científica	Publicación de artículo de divulgación científica en la Revista Diálogos del CCYTET sobre el uso de ingredientes alternativos sustentables en la acuicultura

VIII Metas/indicadores de resultados

Nombre del indicador o meta	Cantidad esperada
Elaborar alimento experimental con harina de insectos como fuente proteica	3 kg de alimento experimental por cada tratamiento
Elaborar alimento experimental con harina de semilla de árbol ramón para reemplazo de harina de soya	3 kg de alimento experimental por cada tratamiento
Material de divulgación electrónico (infografías en redes sociales, whatsapp) para productores y sociedad en general	3 canales de difusión del material electrónico (whatsapp, Facebook del proyecto, redes UJAT)
Redacción Artículo para someter a revista científica Journal of the World Aquaculture Society (Q1, FI 2.8)	1 artículo sometido
Apoyo en la obtención de grado de Doctor de la estudiante Laura Alejandra Cigarroa Ruíz matrícula 232G26003 inscrita en el Doctorado (DEST) de la UJAT-DACBIOL,	2 actas de comité tutorial de la estudiante Cigarroa que muestren el avance en sus estudios
Apoyo en la obtención de grado de Lic. en biología por tesis de la estudiante Stefany del Socorro Garcia	1 protocolo de tesis registrado en la DACBIOL-UJAT



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



Romero (matrícula 191G22024) DACBiol-UJAT (pertenece al PENT CCYTET)	
Publicación de artículo de divulgación científica en la Revista Diálogos del CCYTET sobre el uso de ingredientes alternativos sustentables en la acuicultura	1 articulo sometido a la revista Diálogos del CCYTET

IX Articulación interinstitucional (En caso de haber indicado en la pre-propuesta que se contemplaba algún tipo de articulación, favor de completar la sección siguiente; uno por cada instancia vinculada)

Nombre de la instancia vinculada: Instituto Tecnológico de Villahermosa

Tipo de instancia*: Institución de
Educación Superior

Alcance:

Local (X) Nacional () Internacional ()

Dirección web de la instancia vinculada (en su caso):

<https://villahermosa.tecnm.mx/>

Tipo de participación: Participante (X) Beneficiario o usuario final ()

Descripción de la participación en el DESARROLLO del proyecto:

El Instituto Tecnológico de Villahermosa colabora en la presente propuesta mediante la participación de los Dres. Gloria G. Asencio Alcudia y Cesar A. Sepúlveda Quiroz

Resultados o beneficios esperados de la articulación:

Colaboración que continuará para realizar investigación en conjunto además de participación en propuestas de investigación nacional e internacional.

* **Institución de Educación Media o Superior; Centro de Investigación; Empresa; Organización Gremial; ONG; Grupos o comunidades; Instancia gubernamental.**

Nombre de la instancia vinculada: Universidad de Guadalajara

Tipo de instancia*: Institución de
Educación Superior

Alcance:

Local () Nacional (X) Internacional ()

Dirección web de la instancia vinculada (en su caso):

<http://www.cuc.udg.mx/>

Tipo de participación: Participante (X) Beneficiario o usuario final ()

Descripción de la participación en el DESARROLLO del proyecto:

El Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara, colabora en la presente propuesta mediante la participación del Dr. Fernando Vega Villasante, investigador SNI3 con amplia experiencia en el desarrollo de alimentos acuícolas

Resultados o beneficios esperados de la articulación:



Se mantiene una colaboración con el Dr. Vega desde hace varios años, con el desarrollo de este proyecto se pretende que esta colaboración se potencialice y expanda a otros campos del conocimiento

Nombre de la instancia vinculada: Tilapia Roja

Tipo de instancia*: Empresa

Alcance:

Local ()

Nacional (X) Internacional ()

Dirección web de la instancia vinculada (en su caso):

Tipo de participación: Participante () Beneficiario o usuario final (X)

Descripción de la participación en el DESARROLLO del proyecto:

La empresa Tilapia Roja tiene experiencia por mas de 15 años en producción acuícola de Tilapia y especies nativas. Su colaboración en esta propuesta es importante porque sería uno de los usuarios de la tecnología generada.

Resultados o beneficios esperados de la articulación:

La empresa Tilapia Roja se contempla como uno de los beneficiarios en adopción de la tecnología en producción de alimentos sustentables para tilapia utilizando harina de insectos y de semilla de árbol ramón.

X Beneficios e impactos esperados

Impacto social o económico

El presente proyecto tiene como impacto social; la mejora de calidad de vida de los productores en mas de 40 UPAs (Unidades de Producción Acuícola) del estado y sus familias, al poder generar ahorros en la inversión de compra de alimento para tilapia. El impacto social se extiende a las familias de los consumidores que podrán adquirir alimentos ricos en proteína y omegas como es la tilapia a un menor costo y así mejorar la dieta familiar.

El presente proyecto tiene como impacto económico; como alternativa de solución a la problemática que enfrenta la acuicultura regional de tilapia. Los altos precios del alimento para esta especie representan casi el 30% de los costos de producción, debido al constante incremento de los costos de transporte (flete) y de ingredientes indispensables para la fabricación de estos alimentos (generalmente importados). Así la mojarra tilapia, el cual es un



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



alimento importante en la región, incrementa su precio de venta constantemente, siendo menos asequible para la población y reduciendo las ganancias para los productores Estatales.

Impacto científico-tecnológico

La investigación en ingredientes alternativos para la producción de tilapia, se propone como un método innovador, al incluir ingredientes como la harina de insectos y harina de semilla de árbol ramón. El conocimiento sobre el uso de estos ingredientes en tilapia es escaso y nulo en algunos aspectos, mediante la investigación científica tomando en cuenta aspectos histológicos, bioquímicos y moleculares se robustece el aspecto científico de la presente propuesta y se generan las bases de conocimiento para el desarrollo de una tecnología más confiable

Impacto ambiental

La dependencia de harina de pescado o de harinas comestibles para humano en el uso de alimentos para peces es una manera no sustentable de producción pecuaria. Las pesquerías están cada vez mas deterioradas alrededor del mundo y la producción de harina de pescado no ayuda a resolver esta crisis. La presente propuesta se presenta como una alternativa sustentable y amigable con el ambiente, al utilizar harinas de insectos que tienen un bajo costo de producción y que son un recurso renovable y la harina de semilla de árbol ramón surge como una alternativa de uso de un recurso que no tiene competencia y con un alto abastecimiento.

XI Participación de estudiantes asociados (Detallar en el formato anexo)

¿Se contempla la participación de estudiantes?	Si (X)	No ()
Cantidad de estudiantes contemplados:	2	
Descripción general de su participación:		
Colaboración en el desarrollo del diseño de dietas experimentales, análisis proximales y de los análisis de bioquímica enzimática		
Principales beneficios esperados:		
• Capacitación a 2 estudiantes en el uso de equipo analítico de biología molecular y bioquímica • Capacitación a 2 estudiantes en la elaboración de dietas experimentales para peces • Apoyo en la obtención de grado de Licenciatura Stefany del Socorro Garcia Romero (matrícula 191G22024) DACBiología-UJAT. Pertenece al Padron NTCT • Apoyo en la obtención de grado de Doctor de la estudiante Laura Alejandra Cigarroa Ruíz matrícula 232G26003 inscrita en el Doctorado (DEST) de la UJAT-DACBiología		

XII Sustentabilidad y compromiso ético

Componente Ambiental



¿Tiene este proyecto un impacto real o potencial -positivo o negativo- sobre el medio ambiente?	Si (X) No ()
Explique su respuesta:	
La presente propuesta tiene un impacto positivo sobre el ambiente. La presente propuesta se presenta como una alternativa sustentable y amigable con el ambiente, al utilizar harinas de insectos que tienen un bajo costo de producción y que son un recurso renovable y la harina de semilla de árbol ramón surge como una alternativa de uso de un recurso que no tiene competencia y con un alto abastecimiento.	
Si la respuesta a la pregunta anterior fue "Si", ¿ha previsto las medidas de protección y mitigación necesarias, así como la autorización correspondiente?	Si () No ()
Justifique su respuesta:	
Nuestra propuesta no pretende algún tipo de impacto NEGATIVO sobre el ambiente. Los muestreos de las tilapias serán realizados mediante lineamientos de investigación ética, el presente proyecto será registrado ante el Comité de Ética en la Investigación de la UJAT	

Flora y Fauna	
¿Están o pueden estar involucradas especies de flora o fauna silvestres (en especial especies raras, amenazadas o en peligro de extinción)?	Si () No (X)
Explique su respuesta:	
NA	
Si la respuesta a la pregunta anterior fue "Si", ¿ha previsto las medidas de protección y mitigación necesarias, así como la autorización correspondiente?	Si () No ()
Justifique su respuesta:	
NA	

Impactos sociales	
¿Conlleva este proyecto un impacto local o regional -positivo o negativo- sobre personas o comunidades humanas?	Si (X) No ()
Explique su respuesta:	
Nuestro proyecto pretende un impacto positivo hacia la sociedad, basado en la mejora de la calidad de vida de productores de tilapia.	



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



Nuestra investigación no utilizará como unidades de estudio a personas o comunidades

Si respondió afirmativamente a la pregunta anterior, ¿contempla su propuesta mecanismos de participación, consentimiento informado, mitigación, restauración, o algún otro relacionado?

Si ()
No ()

Justifique su respuesta:

NA

Áreas Naturales / Culturales

¿Dentro del espacio de realización del proyecto se encuentran áreas naturales o culturales protegidas, o elegibles para ser designadas como tales?

Si ()
No (X)

Explique su respuesta:

NA

Si la respuesta a la pregunta anterior fue "Si", ¿ha previsto las medidas de protección y mitigación necesarias, así como la autorización correspondiente?

Si ()
No ()

Justifique su respuesta:

NA

XIII Alineación los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS)

¿Su propuesta tiene concordancia con alguno de los Objetivos de Desarrollo Sustentable?

Si (X)
No ()

Seleccione el (los) Objetivos que apliquen:

Número (s): 1 y
 2

Objetivo 1: Fin de la Pobreza

Objetivo 2: Hambre Cero

Objetivo 3: Salud y Bienestar

Objetivo 4: Educación de Calidad

Objetivo 5: Igualdad de Género

Objetivo 6: Agua Limpia y Saneamiento

Objetivo 7: Energía Asequible y no Contaminante

Objetivo 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico

Objetivo 10: Reducción de las Desigualdades

Objetivo 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles

Objetivo 12: Producción y Consumo Responsables

Objetivo 13: Acción por el Clima

Objetivo 14: Vida submarina) y

Objetivo 15: Vida de Ecosistemas Terrestres)

Objetivo 16: Paz, Justicia e Instituciones Sólidas



Objetivo 9: Industria, Innovación e Infraestructura

Objetivo 17: Alianzas para Lograr los Objetivos

Justifique su respuesta

Nuestra presente propuesta pretende la mejora de la producción de tilapia en el estado de Tabasco, mediante el desarrollo de alimentos para esta especie basados en ingredientes sustentables y amigables con el ambiente los cuales reducirán los costos de producción. De esta manera se pretende la generación de un impacto económico que se traduzca en la generación de nuevas unidades producción de tilapia que generen nuevos empleos y así combatir la pobreza, mediante esto se aumentará la producción de alimento de calidad a un menor costo que ayude a la seguridad alimentaria y poder alcanzar hambre cero.

XIV Riesgos Potenciales (Posibilidad de que se produzca un contratiempo o perjuicio en el desarrollo esperado del proyecto. Repetir tabla para cada riesgo identificado.)

Riesgo	Acciones de prevención y/o de mitigación
No poder adquirir las harinas de insectos	Se cuenta con 3 empresas productoras de harina de insecto en el Estado de Jalisco, 1 Centro de investigación CIIDIR, IPN, Oaxaca y una empresa mas en Oaxaca que nos pueden proveer de la materia prima
Que se retrase la adquisición de los reactivos químicos	Tenemos experiencia de adquirir reactivos químicos con 4 empresas 2 locales y 2 nacionales, los reactivos químicos no tienen restricción para su venta o desabasto al existir producción nacional de la mayoría
No tener producción de crías de tilapia	En el caso extremo que la producción de crías de tilapia no se pudiera dar, tenemos experiencia de trabajo con 4 laboratorios de producción de crías de tilapia en Tabasco y con uno en Champotón, Campeche
Mortalidad de las tilapias por enfermedad	La metodología de los bioensayos propuestos incluye medidas de bioseguridad, en el dado caso que surgiera un outbreak de enfermedad, seguiríamos los protocolos existente para ello, el cronograma de actividades en sus tiempos de ejecución son holgados precisamente para poder volver a iniciar los bioensayos de ser necesario.

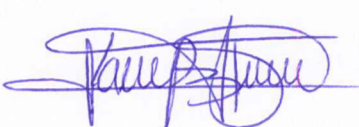
Programa para el desarrollo por la ciencia, la tecnología y la innovación del Estado
Convocatoria 2023 "Generación y Aplicación de Conocimientos: Prioridades para el Desarrollo de Tabasco"

Cronograma de Trabajo

Clave del proyecto: **PRODECTI-2023-01/59** Título de la propuesta: Impulso a la actividad acuícola Estatal mediante investigación con ingredientes sustentables y regionales en Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

No.	Actividades	Producto entregable (coincidir con el extenso)	Persona Responsable de ejecución del grupo de trabajo	DESGLOSE PROGRAMÁTICO											
				mes:											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Elaboración de las dietas experimentales con harina de insectos y harina de semilla de árbol Ramón	Informe de resultados del proyecto, con los objetivos alcanzados y metodología	Rafael Martínez García												
2	Desarrollo del bioensayo con las dietas experimentales con harina de insectos y harina de semilla de árbol Ramón	Informe de resultados del proyecto, con los objetivos alcanzados y metodología	Carlos Alfonso Álvarez González												
4	Evaluación bioquímica de la utilización de harinas de insectos y vegetales en el crecimiento y supervivencia de tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Artículo sometido a revista científica Journal of the World Aquaculture Society (Q1, FI 2.8)	Rafael Martínez García												
	Evaluación histológica de la utilización de harinas de insectos y vegetales en el crecimiento y supervivencia de tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Artículo sometido a revista científica Journal of the World Aquaculture Society (Q1, FI 2.8)	Luis Daniel Jiménez Martínez												

(Handwritten signatures and initials in blue ink)

Nombre del área	Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación Dirección de Investigación		
Documento	Convenio de asignación de recursos para realizar proyectos de investigación		
Partes o secciones clasificadas y páginas que lo conforman	Datos confidenciales de domicilio particular y datos personales como correo electrónico.		
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: 15/10/2025; Acta de Sesión CT/ORD/12/2025; Acuerdo del Comité: CT/ORD12/2025.02		

Programa para el desarrollo por la ciencia, la tecnología y la innovación del Estado
2023 "Generación y Aplicación de Conocimientos: Prioridades para el Desarrollo de T

Presupuesto detallado

Clave del proyecto: **PRODECTI-2023-01/59**

Título de la propuesta:

Impulso a la actividad acuícola Estatal mediante investigación con ingredientes sustentables y regionales en Tilapia

Rubro requerido por tipo de gasto	MONTO SOLICITADO	CONCURRENCIA	TOTAL
GASTO CORRIENTE			
01) Pasajes y viáticos	\$ 73,800.00	\$ -	\$ 73,800.00
02) Trabajo de campo	\$ 36,000.00	\$ -	\$ 36,000.00
03) Estudiantes asociados	\$ -	\$ -	\$ -
04) Diseño y prototipos de prueba	\$ -	\$ -	\$ -
05) Reactivos y materiales de laboratorio	\$ 110,000.00	\$ -	\$ 110,000.00
06) Escalamiento y planta piloto	\$ -	\$ -	\$ -
07) Capacitación técnica especializada	\$ -	\$ -	\$ -
08) Licencias de software especializado	\$ -	\$ -	\$ -
09) Acervos bibliográficos, servicios de información y registros	\$ -	\$ -	\$ -
10) Publicaciones, actividades de difusión y transferencia de resultados	\$ -	\$ -	\$ -
11) Otros (autorizados por el Comité Académico)	\$ 24,200.00	\$ -	\$ 24,200.00
TOTAL GASTO CORRIENTE	\$ 244,000.00	\$ -	\$ 244,000.00

GASTO DE INVERSIÓN			
01) Equipo de laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -
02) Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	\$ -
03) Equipo de Cómputo y Telecomunicaciones	\$ -	\$ -	\$ -
04) Herramientas y accesorios	\$ -	\$ -	\$ -
05) Otros (autorizados por el Comité Académico)	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL GASTO DE INVERSIÓN	\$ -	\$ -	\$ -

PRESUPUESTO TOTAL REQUERIDO	\$ 244,000.00	\$ -	\$ 244,000.00
------------------------------------	----------------------	-------------	----------------------