

FORMULARIO DE PROPUESTA PROGRAMA DE APOYO A LAS ACTIVIDADES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA CONVOCATORIA PÚBLICA DE NUEVOS INVESTIGADORES 2021		N° de registro (para uso de SENACYT) APY-NI-2021-
1. DATOS GENERAL DE LA PROPUESTA		
1.1 Título de la propuesta: Desarrollo de electrodos a base de "hard carbon" a partir de materiales no deseables para baterías de Iones de Sodio.		
1.2 Nombre y grado académico del Estudiante (Nuevo Investigador): Mabony Lisseth Sanchez Lezcano. Licenciada en Física, profesorado en enseñanza media de la Física, magister en currículo		
1.3 Categoría de evaluación separada. SELECCIONE SOLO UN CASILLERO. ☐ Categoría A: Estudiantes que estén cursando los dos (2) últimos años de la licenciatura en un centro en el territorio nacional y que estén vinculados a un investigador con grado de doctorado. Monto de adjudicación de hasta B/.15,000.00. ☐ Categoría B: Un equipo formado por hasta tres (3) estudiantes que estén cursando la licenciatura en un centro en el territorio nacional y un (1) tutor investigador con grado de doctorado. Monto de adjudicación de hasta B/. 25,000.00. ☒ Categoría C: Estudiantes de posgrado que realicen estudios e investigación en el territorio nacional y que estén vinculados a un investigador con grado de doctorado en el territorio nacional. Monto de adjudicación de hasta B/.20,000.00. ☐ Categoría D: Estudiantes de doctorado que realicen estudio en el extranjero e investigación en el territorio nacional y que estén vinculados a una institución en el territorio nacional. Monto de adjudicación de hasta B/. 20,000.00. Nota: Para la Categoría de Evaluación B, el investigador principal debe ser el líder del proyecto.		
1.4 Área temática de la propuesta. SELECCIONE SOLO UN CASILLERO.		
☐ Logística y Transporte ☐ Ciencias Básicas y Matemáticas ☐ Ciencias Agrarias ☐ Ciencias de la Salud (solamente enfermedades emergentes) * ☐ Ciencias Tecnológicas ☐ Historia, Antropología y Arqueología ☐ Ciencias de los Alimentos	☐ Ingeniería y Tecnología del Medio Ambiente y Cambio Climático ☐ Hidrología y Recurso Hídricos ☐ Educación ☐ Sociología, Economía y Ciencias Políticas ☒ Energía ☐ Industria 4.0	
* Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), enfermedad emergente consiste en afirmar que es la provocada por un agente infeccioso recientemente identificado y anteriormente desconocido, capaz de causar problemas de salud pública a nivel local, regional o mundial.		
1.5 Objetivo general de la propuesta		
Fabricar prototipos de electrodos a base de "hard carbon" a partir de materiales no deseables para baterías de Iones de Sodio.		
1.6 Impacto esperado de la propuesta		
El presente proyecto pretende desarrollar un sistema de pirolización de materia orgánica para construcción de material de electrodos para baterías de intercalación de iones de sodio, que permitirá brindar una alternativa de fuente de almacenamiento energético limpio, económico y confiable. Uno de los puntos más relevantes es que se utilizarán recursos naturales abundantes, de fácil obtención presentes en la República de Panamá, de modo que, a futuro, habitantes de comunidades en difícil acceso pudieran construir fuentes de almacenamiento de energía primaria y secundarias, que se traducirá en mejora de la calidad de vida, en dichas regiones.		
1.7 Monto del presupuesto a financiar por la SENACYT: B/. _____ \$20,000	1.8 Monto a financiar por otras fuentes (inclusive aportes en especie) B/. _____ 5,000	
1.9 Fecha tentativa para inicio de ejecución de la propuesta (mm/aaaa):	1.10 Período de duración de la propuesta (según cronograma) _____ 13 meses	

06/2022	Nota: No podrá ser mayor de 18 meses calendario.
Nota: La fecha de inicio debe considerarse seis (6) meses aproximadamente después de la fecha de cierre de la convocatoria.	

2- DATOS GENERALES							
2.1 Estudiante (Nuevo Investigador) persona natural que firmará el contrato/ responsable de la propuesta							
2.1.1 Nombre:		2.1.6 Teléfono fijo:					
Mabony							
2.1.2 Apellidos:		2.1.7 Teléfono móvil:					
Sanchez Lezcano		6208 - 9781					
2.1.3 Nacionalidad:		2.1.8 Correo electrónico:					
Panameña		mabony.sanchez@utp.ac.pa					
2.1.4 No. de cédula:							
4-750-490							
2.1.5 Dirección del contacto:							
David, Chiriquí- Jardines de San Cristóbal							
Entidad donde desarrollará la propuesta. (Obligatorio)							
2.2.1 Nombre:		2.2.5 Teléfonos:					
Centro de Estudios multidisciplinarios en ciencias, ingeniería y tecnología-AIP (CEMCIT-AIP)		507-5603759					
2.2.2 Nombre del representante legal:		2.2.6 Persona de contacto:					
Hector Montemayor		Maytee Zambrano					
2.2.3 Dirección:		2.2.7 Teléfono móvil:					
Campus Victor Levi Sasso, edificio #4 VIAD VIPE, Planta baja							
2.2.4 Actividades a que se dedica:		2.2.8 Correo electrónico:					
Ciencia y Tecnología		informacion@cemcit.org.pa					
2.3 Administrador de fondos de la propuesta (de no ser usted que va a administrar los fondos llenar esta sección)							
2.3.1 Nombre:		2.3.6 Persona de contacto:					
Centro de Estudios multidisciplinarios en ciencias, ingeniería y tecnología-AIP (CEMCIT-AIP)		Maytee Zambrano					
2.3.2 RUC o número de identificación:		2.3.7 Teléfono móvil:					
25034122-3-2017							
2.3.3 Nombre del representante legal:		2.3.8 Correo electrónico:					
Hector Montemayor		informacion@cemcit.org.pa					
2.3.4 Teléfonos:		2.3.9 Actividades a que se dedica:					
507-5603759		Ciencia y tecnología					
2.3.5 Dirección:							
Campus Victor Levi Sasso, edificio #4 VIAD VIPE, Planta baja							
2.4 Nombre del Investigador (tutor) con grado de doctorado con el que se encuentra vinculado							
Ph.D. Elida Isabel de Obaldía Villarreal – Afiliada a CEMCIT-AIP							
2.5 Investigadores que participan en el proyecto (si es necesario, añadir filas): en el aporte debe especificar su actividad dentro de la propuesta. Se debe indicar un tiempo de dedicación realista del Nuevo Investigador, tutor e investigadores asociados.							
	Nombre	No. de cédula, pasaporte o ID	Máximo grado académico, año	Número de teléfono	Correo electrónico	Aporte específico al proyecto	Dedicación al proyecto (Horas semanales)
Estudiante (Nuevo Investigador)	Mabony Sanchez	4-750-490	Maestría	6208-9781	mabony.sanchez@utp.ac.pa	Investigador	30
Investigador (Tutor)	Elida de Obaldía	4-138-2260	Doctorado	833-9080	elida.deobaldia@utp.ac.pa	Asesora	5
2.6 Formación académica del Estudiante (Nuevo Investigador) (hasta el año que está cursando)							
Título obtenido o a obtener		Centro de estudios		País		Año	

Maestría en Ciencias Físicas	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá	En Curso (2021-2023)
Magister en Currículo	Universidad Iberoamericana de Panamá	Panamá	2020
Especialista en Currículo	Universidad Iberoamericana de Panamá	Panamá	2020
Profesora de Enseñanza media con especialidad en Física	Universidad Autónoma de Chiriquí	Panamá	2017
Licenciada en Física	Universidad Autónoma de Chiriquí	Panamá	2017

2.7 Cursos adicionales del Estudiante (Nuevo Investigador), relacionados con la propuesta (Si aplica).

Nombre	Universidad/Institución	País	Año	Horas (aprox.)
Métodos matemáticos en la Física	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá	2021	64
Física Cuántica	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá	2022	64
Física Computacional	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá	2022	64
Física del Átomo y del núcleo	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá	2022	64
Técnicas de caracterización	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá	2022	64
Estado sólido de la materia	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá	2022	64

2.8 Becas, honores y/o subsidios recibidos por el Estudiante (Nuevo Investigador) de la SENACYT. Si aplica

Descripción	Año de Culminación
Becaria de la SENACYT, Programa de Maestría en Ciencias Físicas, Universidad Tecnológica de Panamá, acuerdo de colaboración educativa No.010-2021	2023

2.9 Listar las publicaciones más relevantes del equipo proponente, correspondientes a los últimos tres (3) años; incluye libros, artículos científicos. Incluir el DOI. Utilizar el formato APA. Si aplica.

de Obaldía, E. I., Alcantar-Peña, J. J., Wittel, F. P., Veyan, J. F., Gallardo-Hernandez, S., Koudriavtsev, Y., Berman-Mendoza, D., & Auciello, O. (2021). Study of atomic hydrogen concentration in grain boundaries of polycrystalline diamond thin films. Applied Sciences (Switzerland), 11(9). <https://doi.org/10.3390/app11093990>

Auciello, O., Lee, G., Wu, C., Chen, Y., Alcantar-Peña, J. J., Mejía, I., & de Obaldía, E. (2020). Super high-dielectric-constant oxide films for next-generation nanoelectronics and supercapacitors for energy storage. MRS Bulletin, 45(3), 231–238. <https://doi.org/10.1557/mrs.2020.67>

Liu, J., Auciello, O., de Obaldía, E., Da, B., & Koide, Y. (2021). Science and Technology of Integrated Super-High Dielectric Constant AlOx/TiOy Nanolaminates / Diamond for MOS Capacitors and MOSFETs. Carbon, 172, 112–121. <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2020.10.031>

Quintero, V., Che, O. Ching, E., Auciello, O. y de Obaldía, E. (2021). Baterías de Ion Litio: características y aplicaciones. I+D Tecnológico, 17(1). <https://doi.org/10.33412/idt.v17.1.2907>

Stanimirov, M., & Sandoval, L. (n.d.). Análisis de malla para circuitos no planos (3D). Retrieved November 5, 2021, from <https://cinemi.utp.ac.pa/>

Díaz, C., Quintero, V., Pérez, A., Jaramillo, F., Burgos-Mellado, C., Rozas, H., Orchard, M. E., Sáez, D., & Cárdenas, R. (2020). Particle-Filtering-Based Prognostics for the State of Maximum Power Available in Lithium-Ion Batteries at Electromobility Applications. IEEE Transactions on Vehicular Technology, 69(7), 7187–7200. <https://doi.org/10.1109/TVT.2020.2993949>

2.10 Campo de especialidad del Investigador con grado de doctorado (TUTOR).

Ciencias de los materiales, semiconductores, materiales para energía renovable, baterías, Enseñanza de la Física en Ingeniería.

2.11 Ubicación geográfica de la ejecución del proyecto

Provincia/Comarca	Distrito	Corregimiento	Lugar
-------------------	----------	---------------	-------

Panamá	Panamá	Bethania	Universidad Tecnológica de Panamá
2.12 Área geográfica de impacto del proyecto			
Provincia/Comarca	Distrito	Corregimiento	Lugar
Panamá	Panamá	Bethania	Universidad Tecnológica de Panamá

3. ASPECTOS Y REGULACIONES LEGALES RELACIONADAS CON LA PROPUESTA

Cualquier resultado intelectual donde la Universidad de Texas en Dallas participe será compartido con dicha universidad.

4. ENTES DE GESTIÓN (INSTITUCIONES PÚBLICAS O PRIVADAS RELACIONADAS CON LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA)

La universidad Tecnológica de Panamá, aportará el recurso humano, como tutores e investigadores y se beneficiaría no solo con el hecho de contar con nuevas líneas de investigadores, sino también con el desarrollo de la tecnología de pirólisis por microondas. El Laboratorio Pierre Marie Curie de la UTP, proporcionará espacio físico y utilería para el desarrollo de la propuesta.

RELACIÓN DE LA PROPUESTA CON PROBLEMÁTICAS NACIONALES (O INTERNACIONALES)

La presente propuesta, que consiste en la creación de electrodos de ánodo a base de carbón para la generación de baterías secundarias de intercalación de iones de sodio, estas, se presentan como alternativa de dispositivos de almacenamiento energético, de manera que, dentro del PENCYT 2019-2024 se toma en consideración el punto dedicado al sector de energía, agua y medio ambiente dentro de los programas sectoriales.

Este proyecto derivará una propuesta para una batería que permitirá no solo almacenar energía limpia, sino también establecer un protocolo de reciclaje, dada la materia prima que se requiere dentro de la propuesta, y, con esto se puede a futuro brindar solución a la dificultad de almacenamiento energético en comunidades de difícil acceso en el país.

Queda evidenciado el sustento de esta propuesta en uno de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que consiste en el desarrollo de alternativas energéticas.

DECLARACIONES DEL PROPONENTE

6.1 ¿Declara haber presentado otra propuesta en el marco de la misma convocatoria u otras convocatorias vigentes de la SENACYT, o mantener, a su leal saber y entender, algún vínculo directo y/o indirecto con otras propuestas presentadas bajo el nombre de otro proponente?

Sí _____ No ☒ X _____

De ser sí, indicar la convocatoria en la que participó: _____.

6.2 ¿Declara haber presentado esta propuesta a alguna convocatoria emitida en los tres últimos años por la SENACYT?

Sí _____ No ☒ X _____

De ser sí, indicar la convocatoria en la que participó: _____.

6.3 ¿Declara tener conflictos de intereses, directos o indirectos, con algún miembro de la SENACYT o de los organismos participantes en esta convocatoria?

Sí _____ No ☒ X _____

Explique: _____.

6.4 ¿Declara haber recibido anteriormente financiamiento de la SENACYT o de otros organismos nacionales o internacionales, para esta propuesta?

Sí _____ No ☒ X _____

Explique: _____.

CERTIFICACIONES

ACEPTA EL PROPONENTE QUE LA PROPUESTA QUE PARTICIPA DE LA CONVOCATORIA ES ORIGINAL Y QUE NO HA PARTICIPADO EN OTRAS CONVOCATORIAS, NI HA SIDO FINANCIADA ANTERIORMENTE POR LA SENACYT, BAJO EL MISMO U OTRO NOMBRE, POR OTRO PROPONENTE O POR OTROS ORGANISMOS NACIONALES O INTERNACIONALES, SIN HABERLO INFORMADO O PUESTO EN CONOCIMIENTO DE LA SENACYT.

Certifico hasta donde conozco:

El texto y gráficas presentado(a)s aquí, así como cualquier otra documentación, a menos que se indique, es del trabajo original de los firmantes o individuos trabajando bajo su supervisión

No he cometido ninguna falta contractual o financiera.

Con la entrega de este formulario de presentación de la propuesta acepto la obligación de cumplir con:

El reglamento de este programa está disponible en la página Web de la SENACYT (www.senacyt.gob.pa).

Los términos del contrato modelo de la SENACYT en caso de resultar beneficiario con esta solicitud.

Proveer los reportes de progreso requeridos en caso de resultar beneficiario con esta propuesta.

Entiendo que el proveer información falsa intencionalmente o el ocultar algún hecho en esta propuesta o en cualquier otra comunicación remitida a la SENACYT es una ofensa grave, razón por la cual la SENACYT puede, a opción propia, descalificar parcial o totalmente del programa al solicitante.

Mediante declaración jurada, manifiesto que no estoy sujeto a impedimentos de las medidas de retorsión contempladas en la Ley No. 48 de 2016.

Los términos anteriores son parte y no excluyen los demás términos establecidos en la Resolución Administrativa No.191 de 31 de julio de 2017, por medio de la cual se adopta el Reglamento Interno para las Contrataciones por Mérito, publicada en la Gaceta Oficial 28344-A de 16 de agosto de 2017.

Nombre Legible del Estudiante (Nuevo Investigador)	Fecha de entrega de la solicitud (dd/mm/aaaa)	Las declaraciones presentadas aquí (excluyendo opiniones científicas) son verdaderas y están completas
Mabony Sanchez	16/11/2021	Sí <u> X </u> No <u> </u>

FIRMA DEL ESTUDIANTE (NUEVO INVESTIGADOR): Mabony Sanchez

FIRMA DE APROBACIÓN DEL INVESTIGADOR (tutor):

Elidiv de Abel

REPORTE TÉCNICO

Desarrollo de electrodos a base de “*hard carbon*” a partir de materiales no deseables para baterías de Iones de Sodio.

DATOS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

Nombre Completo	Mabony Lisseth Sanchez Lezcano
Número de cédula	4-750-490
Fecha de nacimiento	junio 21, 1989
Lugar de nacimiento	Barú, Rep. de Panamá
Nacionalidad	Panameña
Teléfonos	6208-9781, 6479-1319
Correo electrónico	mabony.sanchez@utp.ac.pa

**TIEMPO TOTAL DE EJECUCIÓN
DE LA PROPUESTA: 13 meses**

MONTO TOTAL DEL PROYECTO: B/. 20,000.00

El desarrollo de la propuesta corresponde al **Proyecto de Tesis** para obtener la titulación de grado de Maestría en Ciencias Físicas

ÍNDICE GENERAL DE LA DOCUMENTACIÓN ENTREGADA

FORMULARIO DE PROPUESTA.....	1
REPORTE TÉCNICO	6
ÍNDICE GENERAL DE LA DOCUMENTACIÓN ENTREGADA.....	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	8
CRONOGRAMA.....	Error! Bookmark not defined.
PRESUPUESTO	16
JUSTIFICACIÓN DEL GASTO POR ETAPA	20
HOJA DE VIDA DEL NUEVO INVESTIGADOR.....	21
HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR TUTOR	22
CERTIFICACIÓN DE CONSTANCIA DE SEMESTRE	25
CARTA DE RESPONSABILIDAD DEL INVESTIGADOR TUTOR	26
CARTA AVAL	27
PAZ Y SALVO DEL NUEVO INVESTIGADOR	28
PAZ Y SALVO DEL INVESTIGADOR TUTOR.....	29
COPIA DE CÉDULA DEL NUEVO INVESTIGADOR	30
COPIA DE CÉDULA DEL INVESTIGADOR TUTOR	31
CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO – ADMINISTRADOR DE FONDO	32
PAZ Y SALVO DEL REPRESENTANTE LEGAL	33
COPIA DE CÉDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL	34
PACTO DE INTEGRIDAD	35

RESUMEN EJECUTIVO

El almacenamiento de energías renovables, sobre todo en áreas remotas es un reto para países de pocos recursos económicos.

Esta propuesta de investigación propone brindar una alternativa a las carencias de fuentes de almacenamiento de energía en zonas del territorio nacional con acceso remoto y condiciones desiguales, sin duda alguna, es una necesidad social. La propuesta contempla el desarrollo de electrodos para baterías basadas en la intercalación de iones de sodio a partir de materiales no deseados como desechos agroindustriales y maleza invasora que además de favorecer el reciclaje, permitirá el diseño de una batería para almacenamiento de energía limpia, amigable con el medio ambiente.

Se pretende investigar las propiedades morfológicas y electroquímicas de varios compuestos de “hard carbon” que se obtendrá a partir de la síntesis de precursores y la posterior pirolización de materia orgánica desechable como la cáscara de plátano, de café y el uso de la maleza invasora (Paja Canalera), tales compuestos de “hard carbon” se utilizarán como materiales de electrodos afines para intercalación con iones de sodio, que en a futuro favorezcan el desarrollo de baterías de iones de sodio, dentro del territorio nacional.

La primera etapa corresponde la parte organizacional de la propuesta, la adquisición de los componentes para el desarrollo de un sistema de pirólisis por microondas, la obtención de los precursores para electrodos, establecimiento de las metodologías requeridas para la caracterización estructural y morfológica del “hard carbon”, la metodología para la caracterización electroquímica de los electrodos, además de la descripción del proceso a desarrollar para el laminado de materiales de electrodos.

La Segunda etapa contempla la adquisición de celdas electroquímicas, electrodos de referencias, accesorios químicos y eléctricos, la construcción y caracterización del sistema de pirolisis por microondas. Una vez el sistema esté disponible se procederá al desarrollo de “hard carbon” a partir de los precursores desechables, mediciones morfológicas y electroquímicas de los electrodos basados en el “hard carbon”, a fin de determinar su funcionabilidad para su posterior utilización en el diseño de baterías de iones de sodio. En esta etapa también incluye la aplicación a un congreso nacional y la elaboración del manuscrito de un artículo para divulgación de los resultados.

Este trabajo se sustenta en uno de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que consiste en el desarrollo de alternativas energéticas, planteadas en el PENCYT 2019-2024, tomando en cuenta que el resultado final serían electrodos que se fabricarán a partir de materiales de desecho agroindustrial, que pueda derivar a futuro una propuesta para una batería que permitirá no solo almacenar energía limpia, sino también establecer un protocolo de reciclaje, dada la materia prima que se requiere dentro de la propuesta, y, con esto se puede brindar solución a la dificultad de almacenamiento energético en comunidades de difícil acceso en el país.

ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA:

El almacenamiento de energías renovables, particularmente en áreas remotas es un reto para países de pocos recursos económicos. Esta propuesta de investigación pretende brindar una alternativa a las carencias de fuentes de almacenamiento de energía en zonas del territorio nacional con acceso remoto y condiciones desiguales, sin duda alguna, es una necesidad social. Se somete a investigación las propiedades de varios compuestos de hard carbon a partir de la síntesis de materia orgánica abundante dentro del territorio nacional, tales compuestos de hard carbon se utilizarán como materiales de electrodos afines para intercalación con iones de sodio.

Esto se debe a que los ánodos más utilizados en las baterías de iones de litio están conformados de grafito, sin embargo, la inserción del sodio no es compatible en el grafito. Por esta razón, el material más común en los ánodos de las baterías de iones de sodio es un carbón llamado hard carbon (Nieto Alvarado. 2019). Dicho material difiere del grafito, que presenta un apilamiento periódico de capas de grafeno con un espaciado definido y, en su lugar, consiste en una distribución aleatoria de estas capas con un amplio espaciado entre ellas, y presencia de microporos en su microestructura (Cao et al., 2012)

Cabe destacar que existen trabajos patentados, sobre el uso de hard carbon para ánodos de baterías de iones de sodio y potasio, donde el hard carbon tiene un revestimiento de polímero pirolizado que se mezcla con un material aglutinante para formar un material compuesto de carbono, que está revestido sobre un conductor sustrato, base para la construcción de electrodo de ánodo. (Vail, 2017)

La obtención de hard carbon por medio de procesos de síntesis más sostenibles con el medio ambiente son aquellos derivados de biomásas naturales ya que cumplen con estos requerimientos y han originado gran interés como alternativa para la sustitución de materias primas convencionales para producir carbón. (Xiao et al., 2019)

La bibliografía recopilada sobre biomásas utilizadas con este propósito de materia sostenible con el medio ambiente es derivada de residuos domésticos y agrícolas como son azúcares, sacarosa (Ponrouch et al., 2013) y glucosa (Väli et al., 2016), pieles de frutas producidas y consumidas a escala mundial como manzanas (Buchholz et al., n.d.), el orujo seco de uva, residuos de mazorca de maíz y ramas de toxo (Nieto Alvarado. 2019), y cáscara de plátano (Rojas et al., 2019), fibra de coco (Coneo Luna & León Aguilar, 2021), celulosa (Luo et al., 2013) y lignina (Yoon et al., 2017), derivados del procesamiento de la madera y otras fuentes.

En Panamá, actualmente la *S. spontaneum* (paja canalera), cubre extensas áreas de terreno en todo el país y es considerada una plaga, en el que se plantea que la especie representa un problema medioambiental y la hace una fuerte candidata para evaluación de su potencial para aprovechamiento energético. (Aguilar et al., 2018)

Dada la amplia cobertura de terreno con dicha especie, en este estudio se va a incluir la paja canalera como material para electrodos para baterías de iones de sodio.

La pirólisis, es un proceso termoquímico por medio del cual, la materia orgánica de los precursores se descompone por calor en ausencia de oxígeno y se transforma en residuos sólidos carbonosos, líquidos hidrocarbonados o gases compuestos por hidrógeno, óxidos de carbono e hidrocarburos. Los intervalos de temperatura en la pirólisis de biomásas naturales son de 900-1500°C, dado que a esas temperaturas es cuando se carboniza la muestra y se forman láminas de grafeno (Dou y cols., 2018).

La pirólisis por microondas (también conocida como pirólisis asistida por microondas) es la pirólisis que implica el calentamiento dieléctrico de microondas, que es como se calienta la comida en un horno de microondas. El calentamiento se debe al cambio de orientación de los dipolos eléctricos en el material que se calienta a medida que el campo eléctrico de CA de las microondas cambia de dirección y la pérdida de energía eléctrica asociada. (Zou. 2010).

El sistema de pirólisis por microondas utilizado en este trabajo es un mecanismo novedoso, desarrollado en “*University of Texas at Dallas*” (UTD), este mecanismo ha sido desarrollado por Ben Stein, estudiante de doctorado UTD, quien ha desarrollado una tecnología de transformación basada en la pirólisis de microondas para la transformación del micelio de los hongos en átomos de N únicos conductores de electricidad, y quien está dispuesto a colaborar con la transferencia de esta tecnología para la obtención de “*hard carbon*” para la construcción de un sistema similar en la UTP, lo que nos daría una ventaja tecnológica al poder desarrollarla en Panamá y es muestra clara de mi interés en esta colaboración.

JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA:

El presente proyecto pretende desarrollar un sistema de pirolización de materia orgánica para construcción de material de electrodos para baterías de intercalación de iones de sodio, que permitirá brindar una alternativa de fuente de almacenamiento energético limpio, económico y confiable. Uno de los puntos más relevantes es que se utilizarán recursos naturales abundantes, de fácil obtención presentes en la República de Panamá, de modo que, a futuro, habitantes de comunidades en difícil acceso pudieran construir fuentes de almacenamiento de energía primaria, que se traducirá en mejora de la calidad de vida, en dichas regiones.

Este proyecto ha sido planificado, tomando en consideración temas prioritarios establecidos en El Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCIYT) 2019-2024 y pretende responder a la necesidad de energía limpia, donde se destaca la importancia de la preservación ambiental, la utilización racional de los recursos naturales, y que en alguna medida se contribuya al desarrollo social, además de la contribución con el objetivo de desarrollo sostenible ODS como lo es el desarrollo de alternativas energéticas.

OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS:

- Objetivo General:

- Fabricar y caracterizar prototipos de electrodos a base de “*hard carbon*” a partir de materiales no deseables para baterías de Iones de Sodio.

- Objetivos Específicos:

- Construir un sistema de pirólisis por microondas para la obtención de “*hard carbon*”
- Determinar elementos prometedores para “*hard carbon*” a partir de materia orgánica de desecho dentro del territorio nacional (cáscara de plátano, cáscara de café, paja canalera, fibra de coco).
- Fabricar mediante laminado, prototipos de electrodos para baterías de iones de sodio.
- Caracterizar y analizar las propiedades morfológicas y electroquímicas de los electrodos basados en *hard carbon*.

METODOLOGÍA:

La primera fase de este proyecto comprende la construcción del sistema de pirólisis por microondas para descomponer precursores orgánicos que usaremos para nuestros electrodos, dicha descomposición se da por calor en ausencia de oxígeno y transformará desechos en residuos sólidos carbonosos.

A continuación, se muestra el diagrama del mecanismo de pirólisis y el sistema existente en la Universidad de Texas en Dallas:

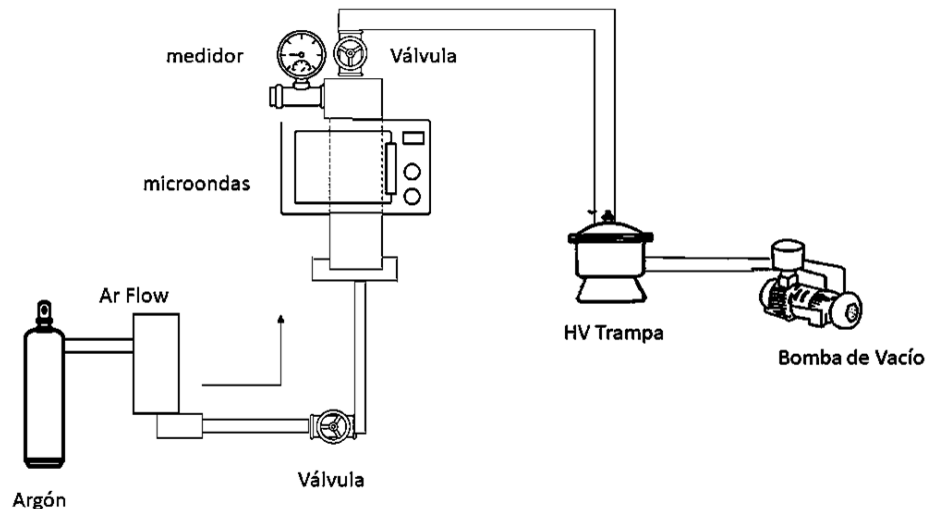


Figura 1- Diagrama Sistema de Pirólisis por microondas



Figura 2- Sistema de Pirólisis por microondas en la universidad de Texas en Dallas (UTD)

Una vez construido el sistema de pirólisis, se procede a la búsqueda de materiales orgánicos no deseables para el desarrollo de electrodos, los mismos pasarán por un proceso de secado por medio de una deshidratadora, posterior a eso, pasarían a tratamiento de pirólisis por microondas, equipo que será montado con base en el aporte de la Universidad de Texas en Dallas. Seguido se realizará la caracterización morfológica y estructural de los materiales, para determinar que los mismos correspondan a elementos hard carbon. Dichas pruebas morfológicas se harán mediante la

utilización de un microscopio de barrido electrónico que permitirán determinar el tamaño de la partícula, porosidad y microestructura; las pruebas estructurales se darán mediante XRD que darán la estructura cristalina y las pruebas Raman darán el tipo de enlace de carbono. Posterior se realizará el proceso del laminado para obtener nuestro electrodo, este será elaborado utilizando las siguientes composiciones, 80% hard carbon, 10% black acetylene y 10% PVDF. Estas concentraciones serán preparadas utilizando 0.125 g de PVDF (fluoruro de polivinilideno), el cual es un fluoropolímero termoplástico altamente inerte químicamente; 1 gramo de hard carbon en polvo, y 0.125 g de black acetelyne (llamado en ocasiones carbón negro).

El PVDF es colocado en 125 ml de NMP y es disuelto utilizando un agitador magnético girando a 500 - 550 rev/s.

Los polvos pesados, en este caso, el hard carbon junto con el black acetylene es homogenizado utilizando un mortero con mazo durante una hora. Luego se añade la mezcla sólida homogenizada a la solución de PVDF disuelto en NMP. Luego la mezcla es colocada en el agitador magnético 500 rev/s por 3-4 horas. La mezcla final es denominada slurry.

El slurry es aplicado sobre una lámina de cobre que sirve como colector del ánodo. Para que la lámina este completamente uniforme sobre la superficie se agrega un poco de NMP, y se estira de forma tal que no haya arrugas sobre la superficie en la cual se aplica el slurry. Se colocará una doble capa de cinta adhesiva para crear un canal de aproximadamente 2 cm de ancho. El slurry se aplicado en el canal formado por las cintas adhesiva. Luego se deja secar hasta que este compacto el slurry. Por último, las láminas secas son puestas en un horno al vacío a 120 C por 12 horas para completar el secado, y finalmente realizamos el corte para obtener nuestro electrodo.

Para las pruebas del electrodo desarrollado es necesario construir un sistema para mediciones electroquímicas, se construirá la media celda (referente a Na^+/Na) y se realizarán pruebas de carga y descarga utilizando el sistema de análisis de baterías de 8 canales de la compañía MTI que se encuentra en el LPMC. Las pruebas de voltimetría cíclica y la espectroscopía de impedancia electroquímica se realizaran en el sistema de electroquímica, CH600E de la compañía CH Instruments, que también se encuentra en el LPMC. Estas pruebas se realizaran en media celdas y se comparan con los resultados de las celda electrolítica con electrodos diferentes a Na^+/Na .

Para el análisis de datos se utilizará el EC -Lab, Excel.Fityk para ajustes y Origin para graficar y ajustar data.

BENEFICIO Y PRINCIPALES BENEFICIARIOS

El beneficio fundamental de esta de la presente propuesta es avanzar en el conocimiento de construcción de material de electrodos para las baterías de iones de sodio desde los factores fundamentales que influyen desde la síntesis de los precursores de carbono, evaluación de la intercalación de la materia prima utilizada, hasta la metodología que debemos aplicar para optimizar el desarrollo de los electrodos, de manera que tengamos un prototipo de electrodo a base de hard carbon para baterías de iones de sodio viable que pueda ser implementado como un medio rentable de almacenar la energía producida a partir de fuentes renovables, como la luz solar y el viento. El posible uso de material desechado, de fácil obtención, para electrodos y en este sentido se contribuirá en términos de reciclaje, lo cual implica que es amigable con el medio ambiente.

El desarrollo del recurso humano, nos permite, participar como asistentes en el taller de baterías que se ofrece todos los años, que nos permitirá interactuar con los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá y otras universidades ya que el taller está abierto a la comunidad como parte de los cursos de verano que ofrece la VIPE. Durante el taller diseñaremos prototipos de baterías primarias en red para almacenar energía, sin duda este taller contribuirá con la visión eco amigable, pues los materiales a utilizar serían materia prima presente en la naturaleza, y permitiría el reciclaje de latas de refresco de aluminio, es decir nos centramos en la conservación.

Por otro lado, dentro de las fases finales de la propuesta se tiene contemplada la divulgación del conocimiento científico técnico sobre energía y las tecnologías emergentes de producción y almacenamiento de energía alternativas, como es el caso de las baterías de iones de Sodio, que sería un sistema efectivo para población en regiones remotas del país, para quienes las fuentes de almacenamiento energético son aún inaccesibles.

PERTINENCIA DE LA PROPUESTA EN EL ÁMBITO NACIONAL Y/O INTERNACIONAL:

La Política Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación 2019 -2024 de Panamá, en el punto 1, sobre la revisión de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología e innovación de largo plazo, resalta la importancia de la preservación ambiental y la utilización racional de los recursos naturales, del desarrollo social, la superación de la pobreza y la inequidad. Menciona también 4 desafíos relacionados entre sí, a destacar algunos: avanzar en el desarrollo inclusivo, alcanzar mayor nivel de desarrollo sostenible y generar una capacidad local de generación, adaptación, difusión y utilización de conocimiento.

En este sentido, mediante una visión cónsona con el PENCYT, La Universidad Tecnológica de Panamá, mediante su Programa de Maestría en Ciencias Físicas, auspiciado por la SENACYT, ha motivado a los integrantes del mismo a participar la convocatoria de nuevos investigadores, de modo que podamos contribuir con el desarrollo tecnológico y científico del país.

Al mismo tiempo que fortalece la cooperación internacional con Países como México y Estados Unidos, que se deriven de la ejecución de la presente propuesta, que consiste en la creación de electrodos de ánodo a base de carbón para la generación de baterías secundarias de intercalación de iones de sodio, estas, se presentan como alternativa de dispositivos de almacenamiento energético, de manera que, se toma en consideración el punto dedicado al sector de energía, agua y medio ambiente dentro de los programas sectoriales.

Adicional a lo anteriormente expuesto se destaca la viabilidad de la propuesta ya que el resultado final serían electrodos que se fabricarán a partir de materiales de desecho agroindustrial, que derivará una propuesta para una batería que permitirá no solo almacenar energía limpia, sino también establecer un protocolo de reciclaje, dada la materia prima que se requiere dentro de la propuesta, y, con esto se puede a futuro brindar solución a la dificultad de almacenamiento energético en comunidades de difícil acceso en el país.

Queda evidenciado el sustento de esta propuesta en uno de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que consiste en el desarrollo de alternativas energéticas.

PRODUCTOS O RESULTADOS A ALCANZAR:

Etapas 1:

1. Evidencia de la compra de los equipos y materiales
2. Lista de precursores sostenibles basados con resultados basados en la literatura.
3. Redacción de sección de tesis correspondiente a la metodología para la caracterización estructural y morfológica del hard carbon.
4. Redacción de la sección de tesis de la metodología para la caracterización electroquímica de los electrodos
5. Redacción de la sección de la tesis de la metodología del proceso de laminado de electrodos.

Etapas 2:

1. Evidencia de la compra de los equipos y materiales celdas electroquímicas, electrodos de referencias, accesorios químicos y eléctricos (ver anexo 1)

2. Sistema de Pirólisis por microondas en el laboratorio Pierre Marie Curie en la UTP, se incluyen manuales, diagrama de diseños y características.
3. Muestras de hard carbon, según los diversos precursores.
4. Evidencia de las mediciones morfológicas por XRD, Raman, microscopía de barrido electrónico.
5. Redacción de Tesis correspondiente al análisis de resultados estructurales y morfológicos
6. Diseño experimental del sistema para mediciones electroquímicas
7. Evidencia de las mediciones electroquímicas de los electrodos desarrollados a partir de hard carbon.
8. Redacción de la sección de tesis correspondiente al análisis de resultados electroquímicos.
9. Borrador de artículo científico en base al análisis de la data
10. Entrega de la Tesis desarrollada.
11. Evidencia de postulación o participación en un congreso nacional.

COLABORADORES DE LA PROPUESTA:

Nombre	Institución	Rol	Horas semanales
Mabony Sanchez	UTP	Nuevo Investigador	30
Elida de Obaldía	UTP/UTD	Investigador tutor	5

La Dra. Elida de Obaldía es parte del laboratorio Pierre Marie Curie y fundadora del grupo de investigación que acoge a la Dra. Vanessa Quintero y al Dr. Michael Stanimirov, por lo que se me extenderá el uso del laboratorio, así como la asesoría de los profesores integrantes de ambos grupos.

Así mismo, la colaboración de la Dra. de Obaldía en la Universidad de Texas en Dallas, con el Dr. Auciello, me permite colaborar con ese laboratorio y los integrantes de ese laboratorio, por lo que me siento confidente de poder cumplir con las tareas descritas en esta propuesta.

Roles:

1. Nuevo Investigador: Desarrollar, las actividades descritas dentro del cronograma propuesto en esta propuesta, como parte de mi trabajo de grado para optar por el título de Magister en Ciencias Físicas.
2. Investigador Tutor: Asesoría en el desarrollo del equipo para la caracterización de los electrodos basados en “hard carbon” que se utilizaran en una batería de intercalación de iones de sodio, así como en la interpretación de la data. Orientación para la divulgación de los resultados, en la creación de artículos científicos.

ESTRATEGIA DE DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO:

Los resultados obtenidos de esta propuesta, serán motivo de redacción y sustentación de tesis del nuevo investigador y además serán divulgados en congresos científicos a nivel nacional, también se someterán las propuestas de artículos a revistas indexadas de circulación internacional para su aprobación. Por otro lado, el equipo de investigadores locales de baterías llevará a cabo taller sobre almacenamiento de energías basado en baterías, donde tendremos la oportunidad de compartir con la comunidad académica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, O., Navarro, D., & Lay, J. (2018). Evaluación y análisis de la paja canalera como material biomásico para la generación de energía eléctrica mediante gasificación. *Revista de Iniciación Científica*, 4(2), 14–18. <https://doi.org/10.33412/REV-RIC.V4.2.2144>
- Buchholz, D., Vaalma, C., Giffin, G. A., & asserini, S. (n.d.). Apple-Biowaste-Derived Hard Carbon as a Powerful Anode Material for Na-Ion Batteries. <https://doi.org/10.1002/celc.201500437>
- Cao, Y., Xiao, L., Sushko, M. L., Wang, W., Schwenzer, B., Xiao, J., Nie, Z., Saraf, L. v, Yang, Z., & Liu, J. (2012). Sodium Ion Insertion in Hollow Carbon Nanowires for Battery Applications. <https://doi.org/10.1021/nl3016957>
- Coneo Luna, L. F., & León Aguilar, L. A. (2021). Evaluación de la generación de energía por medio de un motor stirling accionado por fibra del coco en el departamento de Córdoba. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/4628>
- Ponrouch, A., Goñi, A. R., & Palacín, M. R. (2013). High capacity hard carbon anodes for sodium ion batteries in additive free electrolyte. <https://doi.org/10.1016/j.elecom.2012.10.038>
- Rojas, A. F., Rodríguez-Barona, S., Montoya, J., Rojas, A. F., Rodríguez-Barona, S., & Montoya, J. (2019). Evaluación de Alternativas de Aprovechamiento Energético y Bioactivo de la Cáscara de Plátano. *Información Tecnológica*, 30(5), 11–24. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000500011>
- Väli, R., Jänes, A., Thomberg, T., & Lust, E. (2016). D-Glucose Derived Nanospheric Hard Carbon Electrodes for Room-Temperature Sodium-Ion Batteries. *Journal of The Electrochemical Society*, 163(8), 1619–1626. <https://doi.org/10.1149/2.0771608jes>
- Nieto Alvarado, N. (2019). Preparación de ánodos para baterías de ión-sodio basados en biomasa (Tesis de licenciatura). Universidad del País Vasco, España. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/326226239.pdf>
- Xiao B., Rojo T., y Li X., 2019. Hard Carbon as Sodium-Ion Battery Anodes: Progress and Challenges. *ChemSusChem*, 12(1), 133–144. Retrieved November 12, 2021, from <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1002/cssc.201801879>
- Vail S., Lu Y., Motoaki W., Jong N., Lee J. Anode for sodium-ion and potassium-ion batteries (U.S. Patent No. 9742027B2). Sharp Laboratories of America , Inc. <https://patents.google.com/patent/US9742027B2/en?q=hard+carbon+anode+electrodes+batteries&oq=hard+carbon+anode+electrodes+for+batteries>

CRONOGRAMA

ETAPA	ACTIVIDAD	RESULTADO	Objetivos Específicos	MESES																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	Compra de equipos y materiales para el desarrollo del sistema de pirolisis por microondas ya para la elaboración de electrodos.	Evidencia de la compra de los equipos y materiales (ver anexo 1)																			
	Búsqueda de materiales orgánicos no deseables para el desarrollo de electrodos	Listar los precursores sostenibles basados en los resultados presentes en la literatura	Determinar elementos prometedores para “hard carbon” a partir de materia orgánica de desecho dentro del territorio nacional (cáscara de plátano, cáscara de café, paja canalera, fibra de coco).																		
	Descripción de la metodología para la caracterización estructural y morfológica del hard carbon.	El procedimiento de la metodología para la caracterización estructural y morfológica del hard carbon.																			
	Descripción de la metodología para la caracterización electroquímica de los electrodos a base de hard carbon.	El procedimiento de la metodología para la caracterización electroquímica de los electrodos a base de hard carbon.																			
	Redactar informe técnico y financiero de la primera etapa.	Informe técnico de la primera etapa entregado a la SENACYT. Revisado y firmado por la tutora. Con las principales conclusiones de las actividades realizadas y recomendaciones.																			

II	Compra de celdas electroquímicas, electrodos de referencias, accesorios químicos y eléctricos para mediciones electroquímicas de los electrodos.	Evidencia(facturas) de la compra de los equipos y materiales celdas electroquímicas, electrodos de referencias, accesorios químicos y eléctricos (ver anexo 1																	
	Construcción y caracterización del sistema de pirólisis por microondas.	Manuales de construcción	Construir un sistema de pirólisis por microondas para la obtención de “hard carbon”																
	Desarrollo de hard carbon a partir de los precursores listados en la etapa 1, utilizando el sistema de pirólisis por microondas, previamente construido	Muestras de hard carbon, según los diversos precursores.																	
	Mediciones morfológicas por XRD, Raman, microscopía de barrido electrónico.	Análisis morfológico y estructural	Caracterizarizcion y análisis de los resultados morfológicos y electroquímicos																
	Análisis de los resultados estructurales y morfológicos																		
	Construcción y caracterización del sistema para mediciones electroquímicas	Analisis electroquímicas	Caracterizacion y analisis de los resultados electroquimicos																
	Mediciones electroquímicas de los electrodos desarrollados a partir de hard carbon.																		

[illegible]

PRESUPUESTO

ETAPA	OBJETO DE GASTO PERMISIBLE	MONTO POR OBJETO DE GASTO (B/.)	MONTO TOTAL DE LA FASE (B/.)
I	Materiales de consumo: (unidad de manómetro, tanque de gas argón, MV trampa múltiple, Bomba de Vacío, manguera flexible, reforzado con alambre, adaptador de manguera, Reductor cónico de acero inoxidable Anillos de centrado de bomba de vacío de aluminio, de diferentes tamaños, Anillos de centrado de bomba de vacío de aluminio, Abrazadera de bomba de vacío, Abrazadera de bomba de vacío, Tubo de cuarzo fundido transparente, Tubo de cuarzo fundido transparente con filtro, Microondas 1200 W, Válvulas, acopladores, Impuestos y flete) Equipo: Computadora portátil para análisis de datos	B/. 12,100.00	B/. 12,947.00
	gastos administrativos - CEMCIT (7%)	B/. 847.00	
II	Material de consumo (Acetileno negro, Cu Foil, Ni Foil, Al Foil (recolector), Binder for electrodes, Mortero, Soportes y preparación, Celda electroquímica completa, solventes, Cristales de Perclorato de sodio, Electroodos de referencia, Electroodos de trabajo, Electrodo de Platino, celda electrolítica de vidrio, químicos, sales, carbono, Impuestos y flete)	B/. 5,091.59	B/. 7,053.00
	Subcontrato de servicio: Costo por alquiler de equipo (SEM), en INDICASAT y (SEM. XRD, RAMAN) en UTD	B/. 1,500.00	
	gastos administrativos - CEMCIT (7%)	B/. 461.41	
			B/. 20,000.00

JUSTIFICACIÓN DEL GASTO POR ETAPA

Etapas 1:

El material de Consumo listado en la primera etapa es necesario para la construcción del sistema de pirólisis por microondas, que nos permitirá, sintetizar materia orgánica, para la obtención de hard carbon, base para el electrodo de ánodo.

Computadora portátil requerida para análisis y procesamiento de datos, ajustes, gráficas, requeridas para el desarrollo del presente trabajo.

Gasto de CEMCIT, necesario como figura de administración de fondos.

Etapas 2:

El material de consumo listado en la segunda etapa corresponde a los elementos a utilizar para la construcción del sistema de análisis electroquímico de nuestra batería.

Los subcontratos por alquiler de equipo de caracterización estructurales y morfológica (Raman, SEM, XRD), es necesario para comprobar que el material obtenido tras la pirólisis por microondas en efecto corresponde al material Hard Carbon, ya que mediante estas técnicas podremos saber la distancia entre los defectos en los cristales de carbón, así como el parámetro de difracción para el hard carbon, e información sobre el tamaño de la partícula, la morfología, la porosidad y la microestructura.

Gasto de CEMCIT, necesario como figura de administración de fondos.

HOJA DE VIDA DEL NUEVO INVESTIGADOR

Datos Personales:

Nombre Completo	Dirección Residencial	Teléfonos de contacto	Correo electrónico
Mabony Sanchez	Calle D, Jardines de San Cristóbal, David, Chiriquí	6208-9781	mabony.sanchez@utp.ac.pa

Preparación Profesional*

Institución de estudio	Ubicación (país, ciudad)	Carrera	Título	Año de Titulación
Universidad Autónoma de Chiriquí	David, Chiriquí	Licenciatura en Física	Licenciatura en Física	2017
Universidad Autónoma de Chiriquí	David, Chiriquí	Profesorado en enseñanza media diversificada	Profesora de enseñanza media con especialización en Física	2017
Universidad Iberoamericana de Panamá	David, Chiriquí	Maestría en diseño curricular	Mágister en Currículo	2020
Universidad Tecnológica de Panamá	Ciudad de Panamá	Maestría en Ciencias Físicas	...	En curso

Temas de Trabajos de grado:

Maestría en Currículo	Tesina: Desarrollo de una Propuesta de Diseño Curricular de una Maestría en Didáctica de la Física
Licenciatura en Física	Tesis: Estudio Correlacional, mediante Leyes de Potencia, del Desarrollo Económico de la República de Panamá estudiando el Producto Interno Bruto (PIB) en función de la Población desde el Año 1980 hasta 2010.

Experiencia Profesional

Institución	Ubicación (país, ciudad)	Cargo(s)	Logro(s) destacado(s)	Años de afiliación
Ministerio de Educación	Panamá, Comarca Ngabe Buglé, Nole Duima, Cerro Iglesia.	Docente de Física. Nivel de enseñanza media académica.	Participación en las Comunidades de aprendizaje de Física. Apoyo en la III edición OliPaCE virtual, 2020. Colaboración como tallerista Curso NASE y organización del curso NASE 210. NCAC Space Generation Online Workshop 2020 (NCAC-SGOW 2020) Delegada de Panamá. Representación como NAEC, ante la Unión Astronómica Internacional (IAU)	5
Academia Internacional Boquete	Panamá, Boquete, el Francés	Docente de Física y matemáticas	Proyección local del club de ciencias, actividades de reciclaje y conservación ambiental.	1
Cambridge Bilingual School	Panamá, David	Docente de Física y matemáticas	Proyección local del club de ciencias, proyectos de aplicaciones de la Física.	3

Idiomas:

Idiomas	Conversacional	Lectura	Escritura
Español	Avanzado	Avanzado	Avanzado
Inglés	Intermedio	Intermedio	Intermedio

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR TUTOR

A. Datos Personales:

Nombre Completo	Dirección Residencial	Teléfonos de contacto	Correo electrónico
Elida de Obaldia	Ph Forest Gate Apto T2-4B, Albrook Panamá	833 9080	Elida.deobaldia@utp.ac.pa

B. Preparación Profesional*

Institución de estudio	Ubicación (país, ciudad)	Carrera	Título	Año de Titulación
Louisiana State University	Baton Rouge, LA, USA	Licenciatura en Física	Licenciatura en Física	1983
Universidad de Boston	Boston, MA, USA	Maestría en enseñanza de Física	Master of Art in Teaching	1987
Universidad de Boston	Boston, MA, USA	Maestría en Física	Master of Science in Physics	1989
Universidad de Boston	Boston, MA, USA	Física Aplicada – Ciencias de los materiales	Doctorado de filosofía en Física Aplicada	1994
AT&T Bell Laboratories	Murray Hill, NJ, USA	Aplicación de filtros electrónicos de YBCO en RF	Post Graduate	1996
Universidad de Texas at Dallas	Dallas, TX USA	Ciencia de los materiales – cursos de postgrado	No en búsqueda de titulación	2013

C. Experiencia Profesional (inicie con la más reciente)*

Institución	Ubicación (país, ciudad)	Cargo(s)	Logro(s) destacado(s)	Años de afiliación
Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá	Investigadora, Asesora de Investigación Internacional – Vicerrectoría de Investigación Postgrado y Extensión	Coordinación General del Congreso IESTEC VII – 2019. Proceedings indexados en SCOPUS. Metodología para la creación de Grupos temáticos de Investigación en la UTP (abarca a todos los investigadores) Continuidad de la JIC Nacional Creación de línea de investigación en Baterías	4
Universidad de Texas en Dallas	Dallas, TX	Investigador Invitado	Desarrollo y caracterización de diamante policristalino – tiempo parcial como parte de la investigación conjunta con UTP	6
Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá	Profesora de física (Nivel de maestría) Asistente de la VIPE	Implementación de la Jornada de Iniciación científica a nivel nacional Co-dirección y ejecución del ESTC VI (congreso internacional) Implementación de los talleres de investigadores Cursos de Física de maestría	4

Richland College	Dallas, TX	Profesor Adjunto	Implementación de curso de Introducción a la Ing. Basado en proyectos	4
Universidad de Texas en Dallas	Dallas, TX	Estudiante sin paso a título	Investigación de películas de poli diamantes, la física y sus aplicaciones Cursos de post grado 3.67 GPA	6
Texas Instruments	Dallas, TX	Product Engineer CTO Engineering Manager Project Leader	Introducción del primer circuito integrado analogo y digital (Bluetooth) 6 patentes ortogadas	16
Bell Laboratories	Murray Hill, NJ	Post doctorado	Primer sistema de comunicación basado en filtros de superconductores de alta temperatura	2.5
Centro Regional Univesitario de Chiriquí	David, Chiriquí	Profesor Adjunto	Clases de Física general Propuesta para la apertura de lacarrera de profesorado en física	1.5
Colegio Nuestra Señora de los Angeles	David, Chiriquí	Profesora tiempo completo	Clases de física, matemáticas y computación. Primer currículo a nivel de provincia en ofrecer clases de computación	1.5

D. Productos

D.1 Lista de productos más recientes

[1]–[11]

- [1] M. A. Maluf *et al.*, “Expandable Polyurethane Stent Valve Physical , Hydrodynamic , Animal and Ultra Structural Studies - Expandable Polyurethane Stent Valve,” *Int. J. Innov. Sci. Res. Technol.*, vol. 6, no. 3, pp. 451–461, 2021.
- [2] E. I. de Obaldía *et al.*, “Study of atomic hydrogen concentration in grain boundaries of polycrystalline diamond thin films,” *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 9, pp. 1–15, 2021, doi: 10.3390/app11093990.
- [3] H. Miranda *et al.*, “Effects of changes on temperature and fluorine concentration in the structural, optical and electrical properties of SnO₂:F thin films,” *J. Mater. Sci. Mater. Electron.*, vol. 30, no. 16, pp. 15563–15581, 2019, doi: 10.1007/s10854-019-01933-6.
- [4] A. Miranda, A. Boya, and E. De Obaldía, “Síntesis y caracterización de membranas piezoeléctricas en base al polímero fluoruro de polivinilideno , utilizando la técnica de electrospinning Synthesis and characterization of piezoelectric membranes in based on the polyvinylidene fluoride polymer , u,” *Rev. I+D Tecnológico*, vol. 17, no. 1, pp. 0–9, 2021, [Online]. Available: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/2989/3686>.
- [5] U. T. de P. Quintero, Vanessa (Eléctrica, Facultad De Ingeniería, CR Panamá Oeste, U. T. de P. de Obaldía, Elida (Vicerrectoria de Investigación Postgrado y Extensión, P. Ching-Prado, Eleicer (Natural Science Department, Faculty of Science and Technology Technological University of Panama, U. T. de P. Che, Osvaldo (Facultad de Ing. Electretica, and T. U. Auciello, Orlando (University of Texas at Dallas, Richardson, “Baterías de Ion Lito: características y aplicaciones Lithium Ion Batteries: features and applications,” vol. 17, no. 1, 2021, [Online]. Available: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/2907>.
- [6] J. Liu, O. Auciello, E. de Obaldia, B. Da, and Y. Koide, “Science and Technology of Integrated Super-High Dielectric Constant AlO_x/TiO_y Nanolaminates / Diamond for MOS Capacitors and MOSFETs,” *Carbon N. Y.*, vol. 172, 2021, doi: 10.1016/j.carbon.2020.10.031.
- [7] O. Auciello *et al.*, “Super high-dielectric-constant oxide films for next-generation nanoelectronics and supercapacitors for energy storage,” *MRS Bull.*, vol. 45, no. 3, pp. 231–238, 2020, doi: 10.1557/mrs.2020.67.
- [8] J. J. Alcantar-Peña *et al.*, “Polycrystalline diamond films with tailored micro/nanostructure/doping for new

large area film-based diamond electronics,” *Diam. Relat. Mater.*, vol. 91, pp. 261–271, 2019, doi: 10.1016/j.diamond.2018.11.028.

- [9] D. Villarreal *et al.*, “Effect of nitrogen flow on the growth of nitrogen ultrananocrystalline diamond (N-UNCD) films on Si/SiO₂/HfO₂ substrate,” *Proc. - 2019 7th Int. Eng. Sci. Technol. Conf. IESTEC 2019*, pp. 78–84, 2019, doi: 10.1109/IESTEC46403.2019.00023.
- [10] P. Tirado, J. Alcantar, E. d. Obaldía, R. García, and O. Auciello, “Effect of the Gas Chemistry, Total Pressure, and Microwave Power on the Grain Size and Growth Rate of Polycrystalline Diamond Films Grown by Microwave Plasma Chemical Vapor Deposition Technique,” in *2019 7th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC)*, 2019, pp. 85–91, doi: 10.1109/IESTEC46403.2019.00024.
- [11] I. Fabrega, G. Bethancour, H. Miranda, E. De Obaldia, E. Ching, and I. Abrego, “Optical properties in anodized aluminum oxide films,” *Proc. - 2019 7th Int. Eng. Sci. Technol. Conf. IESTEC 2019*, pp. 67–71, 2019, doi: 10.1109/IESTEC46403.2019.00021.

D.2 Lista de productos que considere más destacables **

[2], [12]–[15]

- E. I. de Obaldía *et al.*, “Study of atomic hydrogen concentration in grain boundaries of polycrystalline diamond thin films,” *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 9, pp. 1–15, 2021, doi: 10.3390/app11093990.
- J.-F. Veyan *et al.*, “Argon atoms insertion in diamond: New insights in the identification of carbon C 1s peak in X-ray photoelectron spectroscopy analysis,” *Carbon N. Y.*, vol. 134, 2018, doi: 10.1016/j.carbon.2018.03.053.
- R. B. Staszewski *et al.*, “All-digital TX frequency synthesizer and discrete-time receiver for Bluetooth radio in 130-nm CMOS,” *IEEE J. Solid-State Circuits*, vol. 39, no. 12, 2004, doi: 10.1109/JSSC.2004.836345.
- E. I. De Obaldia *et al.*, “Coexistence of grains with differing orthorhombicity in high quality YBaCuO thin films,” *Appl. Phys. Lett.*, vol. 65, no. 26, 1994, doi: 10.1063/1.112402.
- E. de Obaldia, A. Shimony, and F. Wittel, “Amplification of Belinfante’s argument for the nonexistence of dispersion-free states,” *Found. Phys.*, vol. 18, no. 10, 1988, doi: 10.1007/BF01909936.

E. Actividades de Sinergia **

1. **Formación de línea de investigación “Elaboración y Caracterización de Baterías”** – Durante la ejecución del proyecto FDI17-018, se amplía el enfoco para abarcar el estudio de baterías en general, electrodos, electroquímica, salud de las baterías. Se forma un grupo de investigación que se inscribe a la Vicerrectoría de Investigación Postgrado y Extensión de la UTP. Se adquieren equipo que servirán para el fortalecimiento de dicha área.
2. **Formación de Recursos Humanos** – Se continua trabajando con estudiantes de Doctorado, Maestría y postgrado en la asesoría de tesis en la UTP y en colaboración con otras universidades.
3. **Puente para pasantías en ciencias de los materiales** – Se continua trabajando con la Universidad de Texas en Dallas, donde 5 estudiantes a la fecha han hecho pasantías de investigación como parte de su proyecto.
4. **Desarrollo de baterías nuevas baterías de iones de Litio con recubrimiento de diamante policristalino en los electrodos.** – El desarrollo de esta nueva tecnología podría incrementar la vida de las baterías de litio hasta un orden de magnitud. Se continua la colaboración importante con la Universidad de Texas en Dallas en este tema.
5. **Estudios de la incorporación de Ar y N en diamante y diamante policristalino.** XPS studies on Sp² y Sp³ peaks – Trabajo realizado en colaboración con la Universidad de Texas en Dallas.
6. **Congreso Internacional de Ciencias y Tecnología 2022, 2019 y 2017-** Organizadora ejecutiva en el planeamiento y ejecución de dichos congresos. Desde el 2017 se elevó el nivel del congreso aceptando artículos internacionales con un nivel de aceptación del 50%. Los artículos del congreso

publicaran en proceedings. Los proceedings del IESTEC VII fueron indexados en Scopus. Se espera realizar similar hazaña en el 2022.

7. **Implementación de la Jornada de Iniciación científica en la República de Panamá.** Este evento promueve la cultura investigativa entre los estudiantes universitarios y ha demostrado ser un factor importante en la formación de los estudiantes.
8. **Implementación del curso de Introducción a la ingeniería basado en aprendizaje en base a proyectos.** Durante el curso se elaboran 6 proyectos de diferentes ramas de ingeniería que introducen a los estudiantes a no sólo las diferentes carreras dentro de la ingeniería pero también las destrezas de aprendizaje.

F. Colaboradores y Otras Afiliaciones

F.1 Colaboradores y Co-Editores.

1. Alcantar-Peña, Jesús – Universidad de Sonora
2. Auciello, Orlando – Universidad de Texas en Dallas
3. Daniel Villarreal – Universidad de Texas en Dallas, Dallas TX.
4. Wittel, Frederick – Dallas College, Richland Campus, Dallas TX
5. Alvedaño, Josefina – Universidad de Texas en Dallas, Dallas TX
6. Abrego, Ildeman – Universidad Tecnológica de Panamá
7. Ching, Eleicer – Universidad Tecnológica de Panamá
8. Veyan, J-F – Universidad de Texas en Dallas, Dallas TX
9. Tirado, Pablo – Universidad de Sonora, Mexico

F.2 Asesores de postgrado y patrocinadores postdoctorales.

Dr. Orlando Auciello, colaborador y mentor en la Universidad de Texas en Dallas
Dr. Paul Mankiewich – Bell Labs
Dr. Paul Polokos – Bell Labs

F.3 Asesor de Tesis y Patrocinador de Postgrado.

Dr. William Sckopol, Dr. Karl Ludwig, Dr. Bennet Goldberg – Boston University

CERTIFICACIÓN DE CONSTANCIA DE SEMESTRE



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

"Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

El suscrito Decano de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Tecnológica de Panamá.

CERTIFICA

Que la Licenciada **Mabony Sanchez**, con cédula de identidad personal **No.4-750-490**, está actualmente matriculada en el Programa de la Maestría en Ciencias Físicas en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), bajo el Convenio de Colaboración Educativa No.010-2021 entre la UTP y la SENACYT y está facultado para participar en la Convocatoria Públicas de Nuevos Investigadores 2021.

Atentamente,

Mgtr. Juan A. González R.
Decano
Facultad de Ciencias y Tecnología



Dado en el Campus Universitario Dr. Víctor Levi Sasso a los ocho (8) días del mes de noviembre de 2021.

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá

Central Telefónica: 560-3000
<https://utp.ac.pa>

CARTA DE RESPONSABILIDAD DEL INVESTIGADOR TUTOR



Panamá, 3 de noviembre, 2021

Señores
Programa de Nuevos Investigadores
SENACYT

Estimados señores:

Por este medio me permito indicar nuestro aporte a la propuesta titulada ***"Desarrollo de electrodos a base de "hard carbon" a partir de materiales no deseables para baterías de Iones de Sodio."***, como profesora asesora, estaré apoyando y asesorando en el desarrollo del equipo para el desarrollo y la caracterización de los electrodos basados en "hard carbon" que se utilizarán en una batería de intercalación de iones de sodio, así como en la interpretación de la data. Estaré igualmente apoyando la divulgación de los resultados en la creación de artículos científicos. Sometido para su consideración dentro de la **CONVOCATORIA PÚBLICA DE NUEVOS INVESTIGADORES** por la Estudiante Nueva Investigadora **Mabony Sánchez**, del programa de Maestría en Ciencias Físicas de la Universidad Tecnológica de Panamá.

Es importante mencionar que la presente propuesta es congruente con la nueva línea de investigación que hemos estado desarrollando en la UTP del ***"Desarrollo y caracterización de Baterías"***, grupo de investigación debidamente inscrito en la Vicerrectoría de Investigación Postgrado y Extensión de la UTP. El aporte de esta investigación tiene como base un estudio de factibilidad de electrodos a base de "hard carbon", producidos en base a desechos orgánicos por medio de pirolisis de microondas para baterías recargable a base de iones de sodio (agua salada). De ser posible el desarrollo de estas baterías, aportaría de manera positiva al medio ambiente, por un lado, utilizando material orgánico no deseado, y por otro lado desarrollando baterías sostenibles para el almacenamiento de energías renovables.

A la vez, como profesora asesora estoy dispuesta a dedicar no menos de 5 horas semanales por los próximos 18 meses, adquiriendo el **compromiso** de brindar el apoyo requerido para el buen logro de esta propuesta, tal como se detalla en el contenido técnico de la misma presentado a la SENACYT.

Atentamente,

Dra. Elida de Obaldía
IEEE Member
MRS Member
Research Liaison/Advisor
Office of the Provost of Research, Graduate School and Community Affairs
Universidad Tecnológica de Panamá
Elida.deobaldia@utp.ac.pa
833-9080
560-3757
+1 214 537 4210

CARTA AVAL



CENTRO DE ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARIOS EN CIENCIAS, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Panamá, 12 de noviembre de 2021
CEMCIT-AIP-N-303

Señores
**Programa de Actividades de Ciencias y Tecnología
SENACYT**

Estimados Señores:

Por este conducto me permito indicar nuestro apoyo a la propuesta titulada ***"Desarrollo de Electrodos a base de "hard carbon" a partir de materiales no deseables para baterías de Iones de Sodio"*** sometido para su consideración dentro de la **CONVOCATORIA PÚBLICA DE NUEVOS INVESTIGADORES 2021**, por la proponente principal Mabony Lisseth Sánchez Lezcano.

Es importante mencionar, que la presente propuesta es congruente con el fomento y desarrollo de investigación científica en el área de Energía. De igual forma, busca la transferencia de conocimientos generados y métodos de aplicación de la ciencia y la tecnología a la solución de problemas reales.

A la vez, el **Centro de Estudios Multidisciplinarios en Ciencias, Ingeniería y Tecnología AIP (CEMCIT-AIP)** adquiere el **compromiso formal** de brindar el apoyo requerido para el buen logro de esta propuesta, tal como se detalla en el contenido técnico de la misma presentado a SENACYT, incluye el aporte financiero de nuestra Asociación de Interés Público en especie.

Atentamente,



ING. HECTOR M. MONTEMAYOR A.
Presidente y Representante Legal

PAZ Y SALVO DEL NUEVO INVESTIGADOR

**PAZ Y SALVO
PARA LA PARTICIPACIÓN DE LA CONVOCATORIA PÚBLICA
DE NUEVOS INVESTIGADORES 2021**

La suscrita Mabony Sanchez, mujer, de nacionalidad panameña, mayor de edad, portadora de la cédula de identidad personal No 4-750-490, actuando en mi nombre propio, solicito, a efecto de participar en la Convocatoria Nuevos Investigadores 2021, el Paz y Salvo que certifique que no mantengo / no mantenemos, ni la persona jurídica antes enunciada, ni a nombre propio, obligaciones pendientes con la SENACYT.

Nombre: Mabony Lisseth Sanchez Lezcano

Firma: Mabony Sanchez

DIRECCIÓN	PAZ Y SALVO	FIRMA DEL DIRECTOR	FECHA
Dirección de Desarrollo de Capacidades Científicas y Tecnológicas			
Dirección de Investigación y Desarrollo			
Dirección de Innovación Empresarial			
Dirección de Aprendizaje			

PAZ Y SALVO DEL INVESTIGADOR TUTOR

**PAZ Y SALVO
PARA LA PARTICIPACIÓN DE LA CONVOCATORIA PÚBLICA
DE NUEVOS INVESTIGADORES 2021**

La suscrita mujer, de nacionalidad panameña, mayor de edad, portadora de la cédula de identidad personal No 4-138-2260, actuando en mi nombre propio, solicito, a efecto de participar en la Convocatoria Nuevos Investigadores 2021, el Paz y Salvo que certifique que no mantengo, ni la persona jurídica antes enunciada, ni a nombre propio, obligaciones pendientes con la SENACYT.

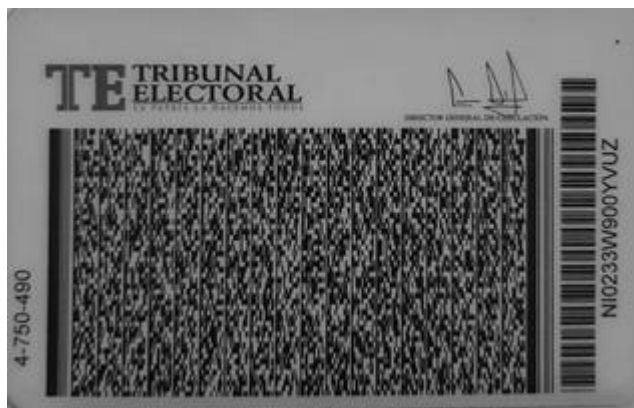
Nombre: Elida I. de Obaldía

Firma: 

DIRECCIÓN	PAZ Y SALVO	FIRMA DEL DIRECTOR	FECHA
Dirección de Desarrollo de Capacidades Científicas y Tecnológicas			
Dirección de Investigación y Desarrollo			
Dirección de Innovación Empresarial			
Dirección de Aprendizaje			

Nota: solo debe llenar y firmar anexarlo en su propuesta. USO EXCLUSIVO DE SENACYT.

COPIA DE CÉDULA DEL NUEVO INVESTIGADOR



COPIA DE CÉDULA DEL INVESTIGADOR TUTOR



CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO – ADMINISTRADOR DE FONDO



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GERTRUDIS
BETHANCOURT GUZMAN
FECHA: 2021.09.09 15:46:07 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACIÓN: PANAMÁ, PANAMÁ

CERTIFICADO DE FUNDACIÓN

CON VISTA A LA SOLICITUD
ENTRADA 334268/2021 (D) DE FECHA 06/09/2021
QUE LA FUNDACIÓN

CENTRO DE ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARIOS EN CIENCIAS, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA - AIP (CEMCIT - AIP).
TIPO DE FUNDACIÓN: FUNDACIÓN PÚBLICA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (PERSONA JURÍDICA) FOUD Nº 25034122DESDE EL MIÉRCOLES, 28 DE JUNIO DE 2017

- QUE LA FUNDACIÓN SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS MIEMBROS SON:

PRESIDENTE: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ (UTP) - HÉCTOR MANUEL MONTEMAYOR ÁBREGO.
VICEPRESIDENTE: SECRETARÍA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (SENACYT) - EDUARDO ORTEGA BARRÍA.

SECRETARIO: AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS (ASEP) - RODRIGO ALEXIS RODRÍGUEZ JARAMILLO.

TESORERO: CONSEJO EMPRESARIAL LOGÍSTICO (COEL) - SEVERO SOUSA

VOCAL: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS (MCI) - RAMÓN EDUARDO MARTÍNEZ DE LA GUARDIA.

VOCAL: CÁMARA PANAMEÑA DE LA CONSTRUCCIÓN (CAPAC) - HÉCTOR ORTEGA.

VOCAL: SINDICATO DE INDUSTRIALES DE PANAMÁ (SIP) - MICHAEL MORALES.

DIRECTOR: MAYTE ZAMBRANO (DIRECTORA EJECUTIVA ENCARGADA).

MIEMBRO: AUTORIDAD NACIONAL PARA LA INNOVACIÓN GUBERNAMENTAL (AIG) - LUIS OLIVA. (DELEGADO: CARLOS H. KAN MIRANDA).

MIEMBRO: FUNDACIÓN CENTRO DE COMPETITIVIDAD DE LA REGIÓN OCCIDENTAL (CECOM-RO) - FELIPE A. RODRÍGUEZ R.

MIEMBRO: FUNDACIÓN CIUDAD DEL SABER - JUAN DAVID MORGAN. (DELEGADO: JORGE A. AROSEMENA).

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:

REPRESENTANTE LEGAL: EL PRESIDENTE.

DESCRIPCIÓN DE LA REPRESENTACIÓN: EL PRESIDENTE DEL CEMCIT - AIP SERÁ SIEMPRE EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ.

- QUE SU PATRIMONIO ES 10,000.00 BALBOAS

EL PATRIMONIO INICIAL DEL CEMCIT - AIP ES DE DIEZ MIL BALBOAS CON 00/100 (B/10,000.00), MONEDA DE CURSO LEGAL DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ. EL PATRIMONIO INICIAL DEL CEMCIT - AIP PUEDE INCREMENTAR EN CUALQUIER MOMENTO POR LA ASAMBLEA GENERAL O LA JUNTA DIRECTIVA.

- QUE SU DURACIÓN ES INDEFINIDA.

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ AVENIDA RICARDO J. ALFARO, EDIFICIO DE POSTGRADO DEL CAMPUS CENTRAL DR. VÍCTOR LEVI SASSO, UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ, CORREGIMIENTO ANCON, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NÓ HAY ENTRADAS PENDIENTES.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 06 DE SEPTIEMBRE DE 2021 A LAS 02:52 P.M.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403153428



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 8F1AD05F-325F-4A1E-8AC1-AA150AC24F8F
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1508 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

CEMCIT-AIP

FIEL COPIA DEL ORIGINAL

Vivianaf Odeño
Firma

Documento legal válido para esta propuesta

Fecha: 14/11/21

PAZ Y SALVO DEL REPRESENTANTE LEGAL



PAZ Y SALVO PARA LA PARTICIPACIÓN DE LA CONVOCATORIA PÚBLICA DE NUEVOS INVESTIGADORES 2021

El suscrito, Ing. Héctor M. Montemayor Á., varón, de nacionalidad panameña, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal No. 9-68-267, actuando en mi calidad de Representante Legal del Centro de Estudios Multidisciplinarios en Ciencias, Ingeniería y Tecnología AIP (RUC 25034122-3-2017, D.V.10), solicito, a efecto de participar en la Convocatoria Nuevos Investigadores 2021, el Paz y Salvo que certifique que no mantengo, ni la persona jurídica antes enunciada, ni a nombre propio, obligaciones pendientes con la SENACYT.

Nombre: Héctor M. Montemayor Á.

Firma:

DIRECCIÓN	PAZ Y SALVO	FIRMA DEL DIRECTOR	FECHA
Dirección de Desarrollo de Capacidades Científicas y Tecnológicas			
Dirección de Investigación y Desarrollo			
Dirección de Innovación Empresarial			
Dirección de Aprendizaje			

COPIA DE CÉDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Hector Manuel
Montemayor Abrego

REPÚBLICA DE PANAMÁ



9-68-267

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 19-JUN-1941
LUGAR DE NACIMIENTO: VERAGUAS, LAS PALMAS
SEXO: M TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 07-AGO-2019 EXPIRA: 07-AGO-2029



CEMCIT-AIP

FIEL COPIA DEL ORIGINAL

Vicimaf Cedeno
Firma

Documento legal válido para esta propuesta *Nuevos Invest.*
Fecha: *16/11/21* *2021*

TE TRIBUNAL
ELECTORAL

SECRETARÍA EJECUTIVA DEL TRIBUNAL ELECTORAL



9-68-267

CIP-SEN/104

ANEXO 2
PACTO DE INTEGRIDAD

Entre los suscritos a saber, DR. EDUARDO ORTEGA BARRIA de nacionalidad panameña, portador (a) de la cédula de identidad personal No. 8-200-497, en su calidad de Representante Legal de la SECRETARÍA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (SENACYT), quien en adelante se denominará LA SENACYT, por una parte y por la otra, la DRA. MAYTEÉ ZAMBRANO, con cédula de identidad personal o pasaporte No. 9-700-317, actuando en nombre y representación del CENTRO DE ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARIOS EN CIENCIAS, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA –AIP (CEMCIT-AIP), persona jurídica legalmente constituida en el Registro Público de Panamá al Folio No. 25034122, con domicilio en Avenida Universidad Tecnológica, Campus Metropolitano Dr. Víctor Levi Sasso, quien en adelante se denominará EL BENEFICIARIO, hemos convenido en celebrar el presente PACTO DE INTEGRIDAD, que será anexado al Contrato por Mérito celebrado entre las partes, cuyo objeto es realizar el Proyecto “Desarrollo de electrodos a base de “hard carbon” a partir de materiales no deseables para baterías de Iones de Sodio”, el cual formará parte integral del Contrato por Mérito No. *Si aplica* celebrado entre ambas partes, quienes para los efectos se denominarán LAS PARTES, sujeto a las siguientes cláusulas:

PRIMERA: Declaran LAS PARTES que quedan obligadas a apoyar las acciones que lleve a cabo el Estado panameño y la Dirección General de Contrataciones Públicas como ente administrador del Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra”, para fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas de la administración pública.

SEGUNDA: LAS PARTES se comprometen a no ofrecer y no dar dádivas, sobornos o cualquier forma de beneficio, retribuciones o prebenda a servidores públicos que laboren en la entidad licitante y/o contratante, de forma directa o a través de sus dependientes, contratistas o terceros.

TERCERA: LAS PARTES se comprometen a no efectuar acuerdos o realizar actos o conductas que tengan por objeto la colusión, confabulación, componenda o complicidad con evidente o aparente mala fe, tanto en el respectivo procedimiento de selección de contratista, procedimiento especial o procedimiento excepcional de contratación, de ser el caso, así como durante la ejecución del contrato o convenio celebrado entre las partes.

CUARTA: LAS PARTES se comprometen a revelar la información que sobre el procedimiento de selección y/o el Contrato o Convenio No. *Si aplica* celebrado entre éstas, soliciten las autoridades competentes de la República de Panamá, en materia de persecución de los delitos y/o fiscalización, regulación y control de los movimientos de los fondos y bienes públicos, así como el examen, intervención, vencimiento y juzgamiento de las cuentas relativas a los mismos.

QUINTA: LAS PARTES se comprometen a comunicar a sus empleados, contratistas, subcontratistas y asesores el contenido del presente compromiso anticorrupción, explicar su importancia y las consecuencias de su incumplimiento por su parte y la de éstos.

SEXTA: Declaran LAS PARTES que conocen las consecuencias derivadas del incumplimiento del presente PACTO DE INTEGRIDAD.

SÉPTIMA: EL BENEFICIARIO acepta que, en caso de incumplimiento comprobado del presente Pacto de Integridad, por su parte, sus empleados, representantes, asesores o de cualquier otra persona, que actúe en su nombre o representación, no podrá ser tomado en cuenta para la adjudicación en el procedimiento de selección de contratista, y tampoco podrá ser formalizado el contrato o convenio respectivo.

Si producto de las correspondientes investigaciones administrativas, se comprobare el incumplimiento de este Pacto, durante la etapa de ejecución del contrato o convenio, será causal para la resolución administrativa de éste, sin perjuicios de las demás causales que se tengan por convenientes pactar en el contrato.

Cuando se trate de los contratos de Convenio Marco, será causal para la desactivación total del proveedor y todos sus productos y servicios ofertados a través de la Tienda Virtual, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal derivada de esos hechos.

En los casos de desactivación total de la Tienda Virtual, EL BENEFICIARIO deberá cumplir con las obligaciones emanadas de las órdenes de compra aprobadas previo a la desactivación, salvo que la Ley establezca un procedimiento distinto.

OCTAVA: Acuerdan LAS PARTES, que en caso de subcontratación, los subcontratistas aceptan y se obligan al cumplimiento del presente PACTO DE INTEGRIDAD.

Para constancia de lo anterior se firma el presente documento a los quince (15) días del mes de noviembre de 2021.

POR LA ENTIDAD,

[DR. EDUARDO ORTEGA BARRIA
Secretario Nacional]

POR EL BENEFICIARIO


[DRA. MAYTEE ZAMBRANO
Directora Ejecutiva]
CEMCIT-AIP
FIEL COPIA DEL ORIGINAL
Documento legal válido para esta propuesta
Fecha: 16/11/21
Nuevos Inversta

Fundamento de Derecho: Artículo 15 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020; Artículo 24 del Decreto Ejecutivo No. 439 de 2020.