

PROGRAMA

ADSIDEO COOPERACIÓN 2023

MEMORIA CIENTÍFICO-TÉCNICA Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

INVESTIGADOR/A RESPONSABLE DEL PROYECTO (IP):

BORJA VELÁZQUEZ MARTÍ

TÍTULO DEL PROYECTO:

DESARROLLO LOCAL CON APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS Y FORESTALES PARA LA PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN GUANTÁNAMO- CUBA.

RESUMEN (Debe ser breve y preciso, exponiendo sólo los aspectos más relevantes y los objetivos propuestos. Máximo 300 palabras):

El carbón vegetal en Cuba es esencial en la cocina y la vida cotidiana. Además, se emplea en la artesanía local, como material para crear obras de arte. Sin embargo, su uso plantea preocupaciones ambientales por la forma de obtención. Se están haciendo esfuerzos para promover prácticas sostenibles en su producción. El presente proyecto aborda dos grupos de objetivos: uno relacionado con el desarrollo de comunidades rurales, y otro centrado en la investigación asociada a dicho desarrollo. Los objetivos de desarrollo comunitario se enfocan en impulsar la economía local mediante la producción y comercialización de carbón vegetal a partir de residuos agrícolas y forestales, creando empleos y complementando los ingresos agrícolas y capacitar a la comunidad en su producción. Además, se busca desarrollar mercados locales y regionales. La cooperación con diversas partes interesadas fortalecerá la implementación. Los objetivos de investigación se centran en caracterizar los residuos agrícolas, seleccionar las materias primas óptimas, desarrollar procesos de conversión, optimizar la producción y evaluar la calidad del carbón vegetal. Se analizarán costos, impacto ambiental y aplicaciones prácticas del producto. También se estudiarán aspectos sociales y regulatorios. El proyecto está alineado con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas como el acceso a energía asequible, el trabajo decente, comunidades sostenibles, producción y consumos responsables, acción por el clima, protección de ecosistemas terrestres. Para ello, es crucial enfocarse en prácticas sostenibles y abordar los desafíos específicos de las comunidades rurales en Cuba específicamente en Guantánamo para lograr un impacto positivo en estos objetivos. El proyecto tiene el potencial de mejorar la calidad de vida de las personas, promover la sostenibilidad y contribuir a la mitigación del cambio climático en la región.

MEMORIA CIENTÍFICO-TÉCNICA

1. Antecedentes

- Deben tratarse aquí: los antecedentes y estado actual de los conocimientos científicos-técnicos relacionados con el proyecto, incluyendo la bibliografía más relevante.
- Se valorará el conocimiento del estado actual del tema.
- Máximo **tres páginas** incluyendo referencias.

La utilización del carbón vegetal en Cuba ha sido una práctica tradicional durante muchos años y desempeña un papel importante en la cocina y la vida cotidiana de la población. El carbón vegetal se utiliza ampliamente como fuente de calor para cocinar alimentos. Muchas familias cubanas prefieren cocinar en parrillas o fogones de carbón, ya que se cree que brindan un sabor distintivo a los alimentos, especialmente a la carne asada, que es una parte fundamental de la dieta cubana. En muchas calles de Cuba, es común ver vendedores ambulantes que ofrecen carbón vegetal y leña para cocinar a las personas que no tienen acceso fácil a una tienda o mercado. Estos vendedores desempeñan un papel importante en la distribución de carbón vegetal a nivel local. Además de su uso en la cocina, el carbón vegetal también se utiliza en la fabricación de productos artesanales, como dibujos y esculturas. Los artistas locales a veces lo emplean como material para crear obras de arte.

Es importante mencionar que el uso del carbón vegetal en Cuba también plantea preocupaciones ambientales debido a la deforestación y la sobreexplotación de los recursos naturales utilizados para producirlo. En los últimos años, ha habido esfuerzos para promover prácticas más sostenibles en la producción de carbón vegetal en el país. En definitiva, el carbón vegetal es una parte importante de la vida cotidiana en Cuba, tanto en la cocina como en la cultura popular, aunque se están haciendo esfuerzos para abordar sus impactos ambientales.

Una de las plantas utilizadas para la producción de carbón vegetal es el Marabú, que es una planta de madera semidura y a partir de cual se obtiene un carbón vegetal de buena calidad. Esta planta se considera invasora por lo que afecta al medio agrícola y forestal. Lo que atrae a los productores que desean su control, y consumidores que prefieren productos amigables con el medio ambiente. Todo lo antes expuesto coloca al carbón vegetal cubano en muy buenas condiciones para competir en el mercado mundial.

La investigación sobre el carbón vegetal en Cuba y su relación con el desarrollo económico y social puede enfrentar varios desafíos. Aquí hay algunos de los principales retos:

1. Disponibilidad de recursos forestales: La producción de carbón vegetal implica la tala de árboles y la biomasa forestal. En Cuba, donde la conservación ambiental es una preocupación importante, encontrar un equilibrio entre la producción de carbón vegetal y la conservación de los recursos forestales puede ser un desafío (Quintana, 2014).

2. Tecnología y eficiencia de producción: Desarrollar tecnologías más eficientes y sostenibles para la producción de carbón vegetal es esencial. Esto puede incluir métodos de producción más limpios, como hornos de retorta, que reducen las emisiones y aumentan el rendimiento (González et al. 2010).
3. Calidad del carbón vegetal: Garantizar la calidad del carbón vegetal es fundamental para su comercialización y uso en diversas industrias. La investigación debe centrarse en la mejora de la calidad y la consistencia del producto (Perdomo et al., 2023).
4. Mercados y comercialización: Identificar y acceder a mercados nacionales e internacionales para el carbón vegetal puede ser un desafío. La investigación debe analizar las oportunidades de mercado y las estrategias de comercialización (Suarez et al., 2016; Trujillo et al., 2022).
5. Desarrollo económico y social: Evaluar el impacto del carbón vegetal en el desarrollo económico y social de Cuba es esencial (Quintana y Novo, 2013). Esto incluye analizar cómo la producción de carbón vegetal puede generar empleo, aumentar los ingresos de las comunidades locales y contribuir al desarrollo rural.
6. Regulación y políticas: La investigación también debe abordar las políticas y regulaciones relacionadas con la producción y el comercio de carbón vegetal en Cuba. Esto incluye la implementación de normas ambientales y de calidad, así como la promoción de prácticas sostenibles.
7. Educación y capacitación: Fomentar la capacitación y la educación de los productores y comunidades locales en prácticas sostenibles de producción de carbón vegetal es importante para maximizar los beneficios económicos y sociales.

En resumen, la investigación sobre el carbón vegetal en Cuba debe abordar una serie de desafíos, desde cuestiones ambientales y tecnológicas hasta aspectos económicos y sociales, con el objetivo de promover un desarrollo sostenible y equitativo en el país.

Algunos investigadores han abordado esta problemática, tales como: Alonso (2017), Hernández et al. (2023), quienes trabajaron la viabilidad y la cadena de valor para la producción del carbón vegetal en Cuba. A pesar de estas investigaciones es necesario analizar la dimensión social de lo que podría suponer el empleo de residuos agrícolas y su complemento con la producción de alimentos.

REFERENCIAS

Alonso, J. F. (2017). Marabú, Charcoal, Exports and Dollars. *Cuba in Transition*, 27.

González, A., Penedo, M., Mauris, E., Fernández-Berridi, M. J., Irusta, L., & Iruin, J. (2010). Pyrolysis analysis of different Cuban natural fibres by TGA and GC/FTIR. *Biomass and Bioenergy*, 34(11), 1573-1577.

Hernández, D. R., Marrero, A. Y. S., Martínez, E. G. E., & Padrón, N. C. (2023). Cadena de valor para la producción del carbón vegetal en Cuba. *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 12(34), 1-21.

Quintana, Y. G., & Novo, M. C. G. (2013). El modelo de la gestión estratégica para la producción de carbón vegetal a través de programación lineal en la EFI Pinar del Río. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 1(2), 133-141.

Quintana, Y. G. (2014). El diagnóstico de la situación productiva del carbón vegetal en la EFI Pinar del Río a través de matriz DAFO. *Revista Cubana de Ciencias Forestales: CFORES*, 2(1), 1.

Perdomo Gómez, L. A., Perdomo González, L., Quintana Puchol, R., Rodríguez Pérez, M., Martín Delgado, A., & Hernández Pérez, L. (2023). Obtención y caracterización preliminar de polvo de carbón vegetal de marabú para su uso en consumibles de soldadura. *Centro Azúcar*, 50(2).

Suarez, J. A., Beaton, P. A., Faxas, R., & Luengo, C. A. (2016). The state and prospects of renewable energy in Cuba. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 11(2), 111-117.

Trujillo Rodríguez, C. M., Couso Sanabria, K. D. L. C., & Molina González, S. (2022). El mercado del carbón vegetal. Estudio en la Empresa Agroforestal Mayabeque. *Cofin Habana*, 16(1).

2. Objetivos del Proyecto

- Se valorará la claridad de ideas en el desarrollo del proyecto, el impacto en el desarrollo humano (equidad, empoderamiento, participación, diversidad...), los sectores prioritarios, la lucha contra la pobreza y justicia social.
- Se valorará la novedad y la relevancia de los objetivos.
- Se valorará su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles marcados por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (¿Cómo el proyecto contribuye a los ODS?)
- Máximo **cuatro páginas**

Los objetivos del presente proyecto se clasifican en dos grupos: Objetivos asociados al desarrollo de comunidades rurales basado en la producción y comercialización del carbón vegetal, y objetivos de investigación asociados a este desarrollo.

Los **objetivos vinculados al desarrollo de las comunidades** rurales serán:

1. Fomentar el desarrollo económico local: Promover la producción y comercialización de carbón vegetal a nivel local puede generar ingresos para la comunidad complementarios a los agrícolas y crear empleos, contribuyendo así al desarrollo económico de la región.
2. Mejorar la gestión sostenible de los recursos naturales: Implementar prácticas sostenibles en la producción de carbón vegetal, como la reforestación y el manejo adecuado de los bosques, puede ayudar a conservar los recursos naturales a largo plazo.
3. Promover la seguridad alimentaria: El proyecto puede impulsar la plantación de especies de árboles adecuadas para la producción de carbón, lo que podría aumentar la disponibilidad de alimentos y mejorar la seguridad alimentaria de la comunidad.
4. Capacitación y empoderamiento de la comunidad: Ofrecer capacitación y apoyo técnico a los miembros de la comunidad en la producción de carbón vegetal y la gestión sostenible de los recursos forestales puede fortalecer su capacidad y empoderarlos económicamente.
5. Promover la adopción de tecnologías limpias: Fomentar la adopción de tecnologías más eficientes y limpias en la producción de carbón vegetal puede reducir la contaminación y minimizar los impactos negativos en el medio ambiente.
6. Desarrollo de mercados locales y regionales: Facilitar la comercialización del carbón vegetal a nivel local y regional puede ayudar a expandir los mercados y aumentar los ingresos de la comunidad.
7. Monitoreo y evaluación continua: Establecer sistemas de seguimiento y evaluación para medir el progreso y los impactos del proyecto a lo largo del tiempo, lo que permite realizar ajustes y mejoras según sea necesario.
8. Sensibilización ambiental y social: Promover la conciencia ambiental y social en la comunidad puede ayudar a garantizar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

9. Fomentar la cooperación y colaboración: Establecer alianzas con organizaciones gubernamentales, ONG, empresas y otras partes interesadas puede fortalecer la implementación del proyecto y ampliar su alcance.

Los **objetivos de investigación** asociados al proyecto serán:

1. Caracterizar los residuos agrícolas con potencial uso para la producción de carbón vegetal: Evaluar y clasificar los diferentes tipos de residuos agrícolas disponibles, como tallos, hojas, cáscaras, etc., para determinar sus propiedades físicas, químicas y de disponibilidad.
2. Seleccionar las materias primas óptimas: Identificar las materias primas agrícolas más adecuadas para la producción de carbón vegetal en términos de rendimiento y calidad del producto final.
3. Definir los procesos de conversión adecuados: Investigar y desarrollar métodos y tecnologías adecuadas para convertir los residuos agrícolas en carbón vegetal, considerando factores como la temperatura, el tiempo de procesamiento y la densidad de carga.
4. Optimizar el proceso de producción: Determinar las condiciones óptimas de proceso para maximizar el rendimiento de carbón vegetal y minimizar la generación de subproductos no deseados.
5. Evaluar la calidad del carbón vegetal: Establecer estándares de calidad para el carbón vegetal producido a partir de residuos agrícolas, incluyendo la evaluación de propiedades como contenido de carbono, contenido de cenizas y capacidad de retención de agua.
6. Analizar costos y beneficios: Evaluar la viabilidad económica de la producción de carbón vegetal a partir de residuos agrícolas en comparación con otros métodos de eliminación de residuos o fuentes de energía.
7. Predecir el impacto ambiental: Realizar un análisis de ciclo de vida para evaluar el impacto ambiental de la producción de carbón vegetal a partir de residuos agrícolas en términos de emisiones de gases de efecto invernadero y otros aspectos ambientales relevantes.
8. Desarrollar aplicaciones: Investigar y desarrollar aplicaciones prácticas para el carbón vegetal producido, como su uso en la agricultura, la restauración de suelos, la filtración de agua y la generación de energía.
9. Realizar un estudio de mercado: Identificar oportunidades de mercado para el carbón vegetal producido a partir de residuos agrícolas, incluyendo la demanda potencial en diferentes sectores.
10. Potenciar aspectos sociales y regulatorios: Investigar los aspectos sociales y regulatorios relacionados con la producción y comercialización de carbón vegetal a

partir de residuos agrícolas, incluyendo cuestiones de seguridad, normativas ambientales y aceptación por parte de la comunidad.

Relación con los ODS

La producción de carbón vegetal en las comunidades rurales de Cuba busca avanzar con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas. A continuación, se mencionan algunos de los ODS que están relacionados de forma directa con la producción de carbón vegetal en estas comunidades:

ODS 1: Fin de la pobreza: La producción de carbón vegetal puede proporcionar una fuente de ingresos para las comunidades rurales, ayudando así a reducir la pobreza y mejorar el nivel de vida de las personas.

ODS 2: Hambre cero: La producción de carbón vegetal sostenible está vinculada a prácticas agrícolas más eficientes y sostenibles, lo que podría aumentar la seguridad alimentaria en las comunidades rurales al mejorar la producción de alimentos.

ODS 7: Energía asequible y no contaminante: El uso de carbón vegetal como fuente de energía en las comunidades rurales puede contribuir a la generación de energía asequible y menos contaminante, lo que es beneficioso para el medio ambiente y la salud de las personas.

ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico: La producción de carbón vegetal puede crear empleos locales y oportunidades de desarrollo económico en las comunidades rurales.

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles: El uso sostenible de los recursos naturales, como la madera para la producción de carbón vegetal, puede contribuir a comunidades rurales más sostenibles y resilientes.

ODS 12: Producción y consumo responsables: Promover la producción de carbón vegetal de manera sostenible y fomentar prácticas de consumo responsables puede reducir el impacto ambiental negativo y la deforestación.

ODS 13: Acción por el clima: Fomentar prácticas sostenibles en la producción de carbón vegetal puede ayudar a reducir las emisiones de carbono y contribuir a la mitigación del cambio climático.

ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres: La producción de carbón vegetal debe llevarse a cabo de manera sostenible para proteger los ecosistemas terrestres y los bosques.

Es importante destacar que la relación entre la producción de carbón vegetal y los ODS puede variar según las prácticas utilizadas, la gestión de recursos naturales y el contexto específico de las comunidades rurales en Cuba. Para lograr un impacto positivo en los ODS, es esencial promover prácticas sostenibles en la producción de carbón vegetal y abordar los desafíos ambientales y sociales asociados.

3. Metodología y Plan de Trabajo

- Se deben detallar y justificar con precisión la Metodología y el Plan de Trabajo, incluyendo el desglose de tareas para alcanzar los objetivos propuestos. En cada tarea se debe especificar el tiempo previsto y las personas que deben realizarla, si es posible con la inclusión de un cronograma.
- En el caso de que existan participantes externos (sean Universidades, ONG u otras entidades) se deben explicar sus funciones y rol en el proceso de investigación.
- Si solicita personal debe justificar su necesidad y las tareas que va a desarrollar.
- Se valorará la adecuación del plan de trabajo y de la metodología utilizada, así como la correcta distribución de tareas entre los distintos miembros del equipo.
- Se valorará la coherencia general del diseño de la investigación.
- Máximo **cinco páginas**

El estudio de la utilización de residuos agrícolas para la producción de carbón vegetal implica diferentes etapas:

FASE A: Definición de los residuos generados en las diferentes etapas de las cadenas de aprovechamiento campo-industria

Tarea A1. Identificación de materias primas y alcance:

Se realizará un análisis de las materias primas de estudio en base a una evaluación preliminar de la viabilidad económica, el impacto ambiental o la calidad del carbón vegetal producido. Se establecerá el alcance geográfico de los tipos distintos residuos agrícolas a considerar como la producción de carbón de las empresas agroforestales de Imías, Baracoa y las comunidades rurales e intrincadas de la provincia de Guantánamo que produzcan carbón vegetal.

Tarea A2. Definición y selección de la tecnología de producción:

Se evaluarán las diferentes tecnologías disponibles para la conversión de residuos agrícolas en carbón vegetal, como la pirólisis, la carbonización lenta o rápida, y seleccionar la más adecuada para el contexto específico.

Fase B: Caracterización termoquímica

Se realizará una caracterización de los materiales. La caracterización se hace necesaria para ajustar los procesos térmicos, balances energéticos, emisiones y fijación de CO₂, junto otras de tipo agronómico.

Para esta caracterización, el equipo solicitante posee analizador elemental CHNS, balanza termogravimétrica acoplada a cromatógrafo de gases y espectrómetro de masas y calorímetro. Es por ello que, se tomará una muestras de los diferentes materiales estudiados para los siguientes análisis en laboratorio:

- Determinación de humedad de la planta recién cortada, obteniendo la evolución de la misma secándose al aire y en estufa.
- Determinación del peso seco de la biomasa estructural
- Se realizará un análisis de su composición elemental, poder calorífico, cenizas y volátiles.
- Inflamabilidad y combustibilidad

- Anàlisis elemental (C, H, O, N, S, Cl)

A partir de estos parámetros se habrán comprobado sus propiedades combustibles y se podrá realizar balance de CO₂.

Fase C: Evaluación de las tecnologías para aprovechamiento energético y reducción de emisiones a lo largo de la cadena. Mejora del análisis de Ciclos de vida (LCA)

Tarea C1. Diseño y propuesta de equipos:

Se probarán distintos diseños y se realizarán pruebas. Se diseñará un plan experimental que incluya la selección de muestras representativas de residuos agrícolas y las condiciones de producción de carbón.

Tarea C2. Proceso de producción de carbón vegetal:

Se evaluará la producción de carbón vegetal utilizando la tecnología seleccionada, registrando las condiciones de producción, como la temperatura, el tiempo de residencia y el tipo de reactor utilizado.

Tarea C3. Análisis de carbón vegetal:

Se evaluarán las propiedades del carbón vegetal producido, como la densidad, el contenido de carbono, el poder calorífico y la presencia de impurezas.

Tarea C4. Análisis económico:

Se realizará un análisis de costos que incluya los gastos relacionados con la recolección de residuos agrícolas, la producción de carbón vegetal y la comercialización del producto final. Se calculará la rentabilidad económica del proceso.

Tarea C5. Evaluación ambiental:

Se realizará una evaluación el impacto ambiental de la producción de carbón vegetal, incluyendo aspectos como las emisiones de gases de efecto invernadero y el uso sostenible de los recursos naturales.

Fase D: Programa de capacitación de protocolos de procesamiento

Tarea D1. Divulgación de resultados:

Se elaborará un informe técnico que presente los resultados del estudio, incluyendo recomendaciones para la implementación de la producción de carbón vegetal a partir de residuos agrícolas.

Tarea D2. Implementación y seguimiento

Se implementará el proyecto en dos comunidades para demostrar la viabilidad de la producción de carbón vegetal, llevar a cabo la implementación de otros proyectos piloto o comerciales.

Se realizará un seguimiento continuo para evaluar el desempeño y hacer ajustes según sea necesario.

Tarea D3. Aplicación del plan de difusión

Se aplicará el plan de difusión descrito en el apartado 4.

Plan de trabajo

	AÑO 1												AÑO 2											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
FASE A	X	X	X	X																				
FASE B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											
FASE C				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FASE D													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Responsables

Fase A : Dr. Borja Velázquez Martí (junto los miembros del equipo solicitante de la UPV)

Fase B: Dr. Borja Velázquez Martí y MS.c. José Rolando Dupuy Parra, con la colaboración del equipo de investigadores de la UPV

Fase C: Dr. Isabel López Cortés y MS.c. José Rolando Dupuy Parra, con la colaboración del equipo de investigadores de la UPV

Fase D: MS.c. José Rolando Dupuy Parra, con la colaboración del equipo de investigadores de la UPV

4. Beneficios del proyecto. Difusión y Explotación en su caso de los Resultados

- Se valorarán los resultados en términos de desarrollo humano y sostenible (equidad, diversidad, participación y empoderamiento), el proceso de transferencia de los mismos a los beneficiarios de la actividad, así como la posibilidad de replicación, sostenibilidad y difusión de los resultados.
- Se valorará la participación de Universidades u ONGD (u otras entidades) de los países recogidos en la convocatoria
- Máximo **tres páginas**.

Mediante el presente proyecto se obtendrán parámetros para el uso de la biomasa agrícola residual que se puede extraer de los sistemas cubanos, costes de recolección y tratamiento, tecnologías para su mejor aprovechamiento como carbón vegetal.

Se va a fortalecer la formación de científicos, profesores universitarios y agricultores, obteniendo conocimientos sobre la tecnología apropiada para extraer los residuos energéticos de los sistemas agrícolas, también sobre las carencias o necesidades de infraestructuras para realizar estas operaciones. Se tendrá caracterizada la biomasa producida por los cultivos cubanos en base a su potencial para la producción de carbón vegetal.

Los estudios de logística permitirán optimizar la gestión para el abastecimiento a los consumidores finales y su forma de integrarse en los sistemas energéticos convencionales. Los resultados de las determinaciones de la fracción de biomasa potencial obtenida en los diferentes sistemas productivos son extrapolables a diferentes ámbitos de carácter local, regional e incluso de diferentes países de sistemas agrícolas similares.

Se impulsarán dos proyectos piloto a partir de los conocimientos adquiridos. En concreto se van a probar dos biorreactores domésticos.

Las acciones planteadas tendrán un efecto multiplicador en el sentido que las personas formadas en el ámbito rural propiciarán acciones emprendedoras en las comunidades rurales centradas en el desarrollo rural basado en el aprovechamiento de residuos agrícolas.

La extensión agraria forma parte de los ejes principales del proyecto. El plan de difusión de los resultados de la investigación permitirá que los hallazgos sean conocidos y utilizados de manera efectiva por la comunidad científica, los profesionales relevantes y el público en general. A continuación, se presenta un plan de difusión:

Plan de difusión

1. Identificación a la audiencia objetivo:

Durante la duración del proyecto se realizarán unas jornadas anuales informativas para empresas del sector agrícola, cooperativas, asociaciones agrarias etc. Se impartirán cursos dirigidos a técnicos, agricultores y estudiantes a través del Centro de Formación

Permanente de CATEDES, y la red de universidades para la investigación de la biomasa en CUBA, actuando en las siguientes líneas:

a) Agricultores y técnicos

- Se expondrán los trabajos de investigación, para que técnicos puedan ejercer servicios de consultoría o servicios técnicos avanzados en la temática propuesta.
- Formación a medida de los agricultores: Reciclaje de profesionales, actualización de conocimientos.
- Chequeos a las cooperativas: Análisis general de la situación de las cooperativas o asociaciones agrarias, propuestas de mejora, búsqueda de socios...

b) Emprendedores

- Apoyo a la constitución de empresas: Todos los servicios necesarios para alcanzar un sueño y sacar adelante un proyecto empresarial agrícola industrial, mediante gestión de restos y subproductos
- Relaciones con el entorno socioeconómico vinculadas con el aprovechamiento de recursos no explotados
- Colaboración en la selección y formación de profesionales que ayudan a sacar adelante una idea de negocio.
- Formación continua.

Estas acciones serán codirigidas tanto por profesores de la Universidad Politécnica de Valencia como por los de CATEDES

Los resultados de interés científico se publicarán en revistas incluidas en la web of Knowledge, también en revistas de divulgación de ámbito nacional y local.

Se hará uso de medios audiovisuales, además de medios de comunicación tanto en prensa como en redes sociales (youtube, facebook, instagram), radio y televisión.

2. Creación un resumen ejecutivo

Se creará un resumen conciso y fácil de entender de los hallazgos clave de la investigación. Esto servirá como punto de partida para la comunicación.

3. Materiales de difusión:

Se desarrollará una presentación visual atractiva que resumirá los resultados de la investigación, utilizando gráficos, tablas y diagramas cuando sea necesario.

Se redactará un informe técnico completo para la comunidad académica y otros investigadores.

Se crearán folletos, infografías y documentos de resumen adaptados a diferentes audiencias.

4. Utilización medios digitales y redes sociales:

Se creará un sitio web o una página de proyecto donde se podrán alojar todos los materiales relacionados con su investigación.

Se compartirán resúmenes y hallazgos clave en las redes sociales, utilizando hashtags relevantes y etiquetando a personas e instituciones relevantes.

5. Organización de eventos de difusión:

Se realizarán presentaciones en conferencias académicas y profesionales relacionadas con el campo de investigación.

Se organizarán seminarios web o charlas en línea para llegar a una audiencia global.

Se colaborará con organizaciones afines para organizar eventos conjuntos de difusión.

6. Publicación en revistas y medios especializados:

- Se enviarán resúmenes y artículos a revistas académicas y profesionales de renombre en su campo.

- Se colaborará con periodistas y medios de comunicación para obtener cobertura en medios populares.

7. Establecimiento de colaboraciones estratégicas:

Se colaborará con otras instituciones de investigación, universidades o organizaciones relacionadas para ampliar el alcance de su investigación.

8. Ofrecimiento de sesiones de capacitación y talleres:

Se organizarán talleres o sesiones de capacitación para profesionales y partes interesadas que puedan beneficiarse de sus resultados.

9. Evaluación y recopilación de retroalimentación:

Se realizarán encuestas o se solicitará comentarios a su audiencia para evaluar la eficacia de su plan de difusión y ajustarlo según sea necesario.

10. Mantenimiento de la comunicación a largo plazo:

Se mantendrá a su audiencia informada sobre desarrollos posteriores relacionados con su investigación.

Se establecerá un seguimiento regular para asegurarse de que los resultados sigan siendo relevantes y útiles.

A medida que avance en la implementación del plan, se ajustará según las necesidades y comentarios de su audiencia. Además, asegurará cumplir con los estándares éticos y legales relacionados con la difusión de resultados de investigación, como la protección de datos y la propiedad intelectual.

5. Historial científico-técnico del Equipo de Investigación

- Se valorará el historial científico del IP y del resto del equipo de investigación, valorando positivamente la participación de investigadores en formación y seniors.
- Se valorará la adecuación del proyecto a las líneas de trabajo del equipo de investigadores.
- Máximo **tres páginas**

HITORIAL EQUIPO UPV

En el grupo de investigación solicitante se incluyen 12 doctores profesores universitarios con participación en programas de Grado, Máster y Doctorado. Entre los investigadores se encuentran dos catedráticos de universidad. Estos profesores ofrecen suficiente trayectoria que demuestran en su capacidad docente para asumir la Formación de Personal Investigador en las líneas de su competencia, como demuestra el gran número de publicaciones conjuntas en la temática investigada. Presenta un carácter multidisciplinar con especialidades en agronomía, mecanización y tecnología agraria, economía y ciencias sociales. En total han dirigido 26 tesis doctorales y suman entre todos 7 sexenios de investigación. Hasta ahora el grupo ha estado trabajando en la gestión recursos agrícolas y forestales en los siguientes aspectos:

1. Determinación de la cantidad de biomasa residual producida en operaciones de poda a partir de las características agronómicas de las diferentes plantaciones (especie en cultivo, tamaño de los árboles, edad, marco de plantación, producción de fruta, secano/regadío), obteniéndose ecuaciones de predicción que pueden ser implementadas a los inventarios agrícolas para conocer la distribución espacial de la biomasa potencial obtenible en una determinada zona. (Velázquez-Martí et al., 2011a; Velázquez-Martí et al., 2011b; Velázquez-Martí et al., 2011c). Con ello es posible la implementación de modelos logísticos como *borvemar model* y *bioloco* (*Biomass logistics computer*) (Velázquez-Martí y Annevelink, 2009; Velázquez-Martí y Fernández-González, 2010).
2. Determinación de la biomasa en la planta entera a partir de dendrometría adaptada (Velázquez-Martí et al., 2010; Velázquez-Martí et al., 2012a, Velázquez-Martí et al., 2014a), y con ello valorar el sistema como sumidero de CO₂.
3. Evaluación de biomasa residual de poda de árboles urbanos a partir de dendrometría y TLS. (Sajdak y Velázquez-Martí, 2012; Velázquez-Martí et al., 2013; Sajdak et al., 2014a; Sajdak et al., 2014b)
4. Análisis técnico, económico y energético de sistemas de cosecha de la biomasa (Velázquez-Martí y Fernández-González, 2009; Velázquez-Martí et al., 2012b).
5. Desarrollo de modelos logísticos para optimizar la recogida y abastecimiento de biomasa a centros de transformación, como *borvemar model* y *bioloco* (*Biomass*

logistics computer). (Velázquez-Martí y Annevelink, 2009; Velázquez-Martí y Fernández-González, 2010; Gracia et al., 2014)

6. Aplicación de teledetección en los procesos de valoración e inventariación de biomasa. Aplicación de tecnología Lidar aéreo (Estornell et al. 2011a, Estornell et al., 2011b; Estornell et al. 2012a; Estornell et al., 2012b; Estornell et al., 2014), complementación con imágenes espectrales y aplicación de láser escáner terrestre (TLS) (Fernández-Sarría et al., 2013) y de parámetros agronómicos para la gestión y monitoreo de riego en parcelas de naranjo a partir de imágenes de alta resolución en el marco del proyecto Telerieg (SOE1/P2/E082), y de parámetros forestales en el marco de los proyectos de I+D colaborativa competitiva INFOREST (TSI-020100-2009-815-TSI-020100-2008-653), por lo que se parte de experiencia previa.
7. Caracterización de los residuos obtenidos tanto desde el punto de vista energético como industrial, determinando la aptitud de los materiales para distintos procesos (Callejón-Ferre y López-Martínez 2009; Callejón-Ferre et al., 2011; Vargas et al., 2012; Callejón-Ferre et al. 2014; Velázquez-Martí et al., 2014b)

Las referencias de este apartado las puede encontrar en:
<https://bvelazquez.blogs.upv.es/articulos/>

El equipo solicitante presenta un carácter multidisciplinar, formado por personal de 2 grupos de investigación, uno de la Universidad Politécnica de Valencia y otro de CATEDES, especialistas en la tecnología de cosecha de biomasa, el sector agrario y del sector energético, que abordarán la transformación de los materiales agrícolas originales, su logística en base a las necesidades de consumo, planificación energética y tecnologías de generación térmica, eléctrica u otras.

HISTORIA DE CATEDES

El Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible (CATEDES), se crea en 1993 con la creación de la Estación Ecológica de la Franja Costera Sur de la provincia de Guantánamo, que radicaba en el poblado Baitiquirí, municipio San Antonio del Sur. Más tarde, en 1997, se funda el Grupo de Aplicaciones Tecnológicas en Energía Solar (GATES), para atender todo lo relacionado con el desarrollo de las Fuentes Renovables de Energía (FRE) en la provincia, el que formó parte en el período de 1997 a 2003 de varias dependencias: Unidad de Ciencia y Tecnología (UCT), Centro de Información y Gestión Tecnológica (C.I.G.E.T) y Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales Alejandro de Humboldt (UPSAAH), siempre garantizando su autofinanciamiento, con un balance adecuado de servicios científicos técnicos y proyectos de I+D+I.

El colectivo de GATES obtuvo diferentes reconocimientos, entre ellos:

- En 1999 el Premio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) por la contribución a la lucha contra la desertificación y los desastres en la provincia Guantánamo y Reconocimiento de la Delegación provincial del CITMA en el territorio por la contribución a la gestión ambiental en la provincia.
- En el 2000 se le concedió por la CTC Nacional un Certificado de reconocimiento por haber recibido el Premio Mundial otorgado por el PNUMA “Salvando las Tierras Secas”.
- En el 2001 y el 2003 se le entregó un Reconocimiento del comandante en Jefe Fidel Castro Ruz por la destacada participación en la electrificación de las escuelas y salas de TV con SFV y fue reconocida esta labor por la dirección nacional de CUBASOLAR.

En el 2002 se crea un nuevo centro que más tarde tendría por nombre Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible. El centro está enclavado en la parte más céntrica de la ciudad, en un barrio conocido en todo el país como la **Loma del Chivo**, famoso por cultivar el changüí y la tumba francesa y por la supervivencia de las raíces religiosas y mágicas de la cultura africana. Muy cerca se encuentran ubicadas la Casa del Changüí y la Tumba Francesa, centros culturales donde se realizan variadas actividades que implican a la comunidad de la zona principalmente.

Desde la creación de CATEDES, se anexó la Estación Ecológica Baitiquirí que pasó a ser el Sector de Lucha contra la Desertificación y la Sequía.

Misión: Ejecutar Proyectos de I+D+i y servicios científico-técnicos enmarcados en la aplicación de tecnologías para el desarrollo sostenible en temas energéticos ambientales, en la evaluación y conservación de cuentas hidrográficas, el estudio y saneamiento ambiental de litorales y bahías, la mejora de calidad de vida en comunidades aisladas y de difícil acceso.

Visión: Ser un centro de referencia nacional e internacional en la aplicación de tecnologías avanzadas para la gestión en la lucha contra la desertificación y la sequía, la protección del medio ambiente y el desarrollo de las fuentes renovables de energía.

Actualmente se ejecutan cuatro Proyectos Institucionales y se tienen seis en cartera, los proyectos en ejecución se relacionan a continuación:

- 1.- El cultivo del Girasol (*Helianthus tuberosus*), una alternativa sostenible para la sustitución de importaciones, en la región semiárida de la Provincia Guantánamo.
- 2.-Programa de producciones integradas de alimentos y energía para contribuir al autoabastecimiento municipal (BIOMAS CUBA FASE II).
- 3.-Comunidades (Cardonal, Pan de Azúcar y Macambo) protagonistas del desarrollo sostenible en la región semiárida de Guantánamo. Cuba.
- 4.-Mitigación de la vulnerabilidad alimentaria del sector de la ciencia en el polígono agrícola de CATEDES en el sector de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, en San Antonio del Sur.

5.2. Contribuciones del equipo investigador (resultados más relevantes obtenidos por el equipo investigador dentro de cada una de las áreas científicas en las que se enmarca el proyecto – máximo **tres páginas**)

GRUPO DE LA UPV

Publicaciones (selección) Resto: <https://bvelazquez.blogs.upv.es/articulos/>

Velázquez-Martí B., Fernández-González E., López-Cortés I., Salazar-Hernández DM. 2011b. Quantification of the residual biomass obtained from pruning of trees in Mediterranean olive groves. *Biomass and Bioenergy* 35(2): 3208-3217 **(Q2) Citas: 58**

Velázquez-Martí B., Fernández-González E. 2010. Mathematical algorithms to locate factories to transform biomass in bioenergy focused on logistic network construction. *Renewable Energy* 35(9): 2136-2142 **(Q1) Citas: 43**

Velázquez-Martí B., Fernández-González E., López-Cortés I., Salazar-Hernández DM. 2011a. Quantification of the residual biomass obtained from pruning of vineyards in Mediterranean area. *Biomass and Bioenergy* 35(3): 3453-3464 **(Q1) Citas: 36**

Velázquez-Martí B., Fernández-González E., López-Cortés I., Salazar-Hernández DM. 2011. Quantification of the residual biomass obtained from pruning of trees in Mediterranean almond groves. *Renewable Energy* 36: 621-626 **(Q1) Citas: 30**

Velázquez-Martí B., Annevelink E. 2009. GIS application to define biomass collection points as sources for linear programming of delivery networks. *Transactions of ASABE* 52(4): 1069-1078 **(Q2) Citas: 27**

Velázquez Martí B, Fernández Gonzalez E, 2009. Analysis of the process of biomass harvesting with collecting-chippers fed by pick up headers in plantations of olive trees. *Biosystems engineering* 104(2):184-190. **(Q2) Citas: 21**

Velázquez-Martí B., Sajdak M., López-Cortés I., Callejón-Ferre A.J. 2014. Wood characterization for energy application proceeding from pruning *Morus alba* L., *Platanus hispanica* Münchh. and *Sophora japonica* L. in urban áreas. *Renewable Energy* 62: 478-483 (Q1) **Citas: 18**

Vargas-Moreno J.M., Callejón-Ferre A.J., Pérez-Alonso J., Velázquez-Martí B. 2012. A review of the mathematical models for predicting the heating value of biomass materials. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16: 3065– 3083. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2012.02.054>. (Q1) **Citas: 99**

Proyectos (selección)

2012-2013	Acción preparatoria para el desarrollo de acciones integradas para el fortalecimiento de las unidades de investigación, capacitación universitaria y desarrollo del sector agrícola en el aprovechamiento energético de biomasa residual agrícola en Ecuador. Funding agent: Ministerio de Asuntos Exteriores. AECID. Programa PCI2011. Project reference: AP/038622/11
2013-2014	Programa de investigación en el aprovechamiento energético de la biomasa agrícola y forestal en la Universidad Técnica de Ambato. Funding agent: Programa PROMETEO SENESCYT- Gobierno der Ecuador
2015-2017	Aprovechamiento de biomasa en comunidades rurales para el cambio de la matriz energética en Ecuador. Universidad Politécnica de Valencia.

Programa ADSIDEO. Proyectos de cooperación de investigación para el desarrollo.

- 2019-2021 Análisis de la implantación de cadenas aprovechamiento de biomasa en comunidades rurales la provincia de Bolívar (Ecuador). Universidad Politécnica de Valencia. Funding agent: Programa ADSIDEO. Proyectos de cooperación de investigación para el desarrollo. Universidad Politécnica de Valencia
- 2020-2022 Estudio del abandono de tierras utilizando diferentes técnicas de teledetección. Generalitat Valenciana (AICO/2020/246)

GRUPO CATEDES

Publicaciones.

Cálculo de cantidad de residuos para generación de electricidad utilizando la gasificación de la madera; una solución para mitigar impactos ambientales. Publicación: Ing. José Rolando Dupuy Parra, Ing. Osmany Garrido Montoya, Ing. Giorvys Guerra Maldonado, ENERO-JUNIO. Revista "ECOVIDA" ISSN: 2076-281X y RNPS: 2164, Vol. 9, No 1, pp 39-46 2019, <http://revistaecovida.upr.edu.cu>

Comportamiento del CO₂ por la generación de energía limpia parque solar fotovoltaico Santa Teresa año 2019, Guantánamo. Publicación: Tec. Yudith Pérez Heredia, Ing. José Rolando Dupuy Parra, Ing. Caridad Preval Soto, Lic. Mairelis Videaux Aguilar. , JULIO - SEPTIEMBRE Revista, "Hombre, Ciencia y Tecnología" ISSN 1028-0871 Vol. 24, No 4, pp 111-120, 2020. <http://ciencia.gtmo.inf.cu>

Diseño del Reactor de Gasificador Downdraft para la disminución 24 % de la electricidad en los últimos tres años en el Aserrío Pueblo Nuevo Imías, Guantánamo. Publicación: Ing. José Rolando Dupuy Parra, Lic. Mairelis Videaux Aguilar, Ms.C Reinaldo Fernandez Justiz, Dr.C Ángel Almarales Arceo, Ing. Giorvys Guerra Maldonado, Dr.C René Lesme Jaén JULIO-SEPTIEMBRE Revista "Brazilian Journal of Animal and Environmental Research" ISSN: 2595-573X, Vol. 4, No 3 pp 3663-3673, 2021 <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/issue/view/125>.

Oportunidad de Ingreso por la Contribución de la UEB Centro Argeo Martínez en la Reducción de Emisiones de CO₂. Publicación: Ing. José Rolando Dupuy Parra, Ing. Andrés Álvarez Blanco, Lic. Mairelis Videaux Aguilar, Dr.C René Lesme Jaén, OCTUBRE-DICIEMBRE Revista "Centro Azúcar" ISSN: 2223- 4861, Vol.48, No 4, pp 33-41, 2021, <https://centrozucar.uclv.edu.cu>

Estimación del potencial energético de los residuos industriales en el aserrío Cayógüin de Baracoa, Cuba. Publicación: Ing. José Rolando Dupuy Parra, MS.c Ignacio Utria Mendosa, Lic. Mairelis Videaux Aguilar, Dr.C René Lesme Jaén, Dr.C Ángel Almarales Arceo, Ms.C Reinaldo Fernandez Justiz, Ing. Giorvys Guerra Maldonado. OCTUBRE-NOVIEMBRE Revista "Ciencia en su PC" ISSN: 1027- 2887, Vol.1, No 1., 2022, <http://cienciapc.idict.cu/index.php/cienciapc>

Participación en eventos provinciales, nacionales e internacionales.

Evaluación del Potencial de los Residuos Forestales en el aserrío “El Brujo”, de la Empresa Forestal Integral Gran Piedra Baconao de Santiago de Cuba. José Rolando Dupuy Parra, Evento 5^{ta} Jornada Científica de CATEDES, 2016.

Cálculo de la Cantidad de Residuos Forestales en el Aserrío Pueblo Nuevo de Imías en los últimos 3 años para la generación de Electricidad. José Rolando Dupuy Parra, Giorvys Guerra Maldonado, René Lesme Jaén, Reinaldo Fernandez Justis, Mairelis Videaux Aguilar, Enma Negret Fuentes, I Convención Internacional Ciencia y Conciencia Universidad de Oriente, 2019.

Estudio para el Montaje del Gasificador Donwdraft en el Aserrío Pueblo Nuevo de Imías. José Rolando Dupuy Parra, XVI Exposición Forjadores del Futuro Municipal y Provincial, 2019 Alcanzando la categoría de Mención y ligo hasta nivel nacional.

Primeras Jornadas Santacruceñas de Gestión de Residuos Sólidos y Desarrollo Sostenible (Universidad Nacional de la Patagonia Austral) Evento Online (Argentina) José Rolando Dupuy Parra, Panelista, 2021.

Segundo Congreso de Vinculación y Extensión “Desafíos de la sociedad social universitaria en las nuevas realidades” (Universidad de El Salvador) Evento Online (El Salvador), Panelista 2021. José Rolando Dupuy Parra.

Patentes e innovaciones

Centro Nacional de Derecho de Autor. Registro Facultativo de Obras Protegidas y de Actos Contratos Referidos al Derecho de Autor.

1. Título de la Obra: Propuesta para el Secado de los Productos Cerámicos con Biogás en la UEB Cerámica Roja de EMC (Gtmo).
No de Registro: 3877-12-2014.
2. Título de la Obra: Evaluación Termodinámica del Motor Ashok Leyland LTD Alimentado con Gas Pobre.
No de Registro: 3878-12-2014.

Participación en proyectos de i+d financiados en convocatorias públicas

Estudio de las potencialidades de las FRE y su Sostenibilidad energética en la Provincia de Guantánamo.

La Educación, gestión y sensibilidad ambiental con la participación comunitaria en función de la estrategia de adaptación al cambio climático en la zona de Punta de Maisí.

Construcción de la resiliencia energética y ambiental de la zona semiárida de Guantánamo como vía de garantizar la seguridad alimentaria, la disminución del éxodo poblacional y la degradación ambiental.

Evaluación de la residencia tecnológica en los programas de desarrollo de la provincia de Guantánamo.

Estimación de captura de carbono en el Sistema Agroforestal de Theobroma Cacao., en Jamal, Baracoa. Revista “Hombre, Ciencia y Tecnología” ISSN 1028 - 0871. Vol. 25, No 4 (2021). pp. 112 – 121 octubre – Diciembre www.ciencia.gtmo.inf.cu.