



PROGRAMA ADSIDEO – COOPERACIÓN

INFORME DE SEGUIMIENTO ANUAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

INVESTIGADOR RESPONSABLE DEL PROYECTO:

Dr. 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 DEL ESTADO DEL PROYECTO *(Debe ser breve y preciso, exponiendo sólo los aspectos más relevantes del estado actual del proyecto y de los objetivos alcanzados. Máximo 300 palabras):*

La preocupante situación en Cuba abarca a todos los sectores económicos. Los más acuciantes son la alimentación y la energía. La crisis económica ha provocado el desabastecimiento y consecuentemente el encarecimiento de los productos en el mercado negro. El proyecto se ha centrado en paliar las carencias energéticas domésticas con el uso de carbón vegetal al tiempo de potenciar el emprendimiento y desarrollo de empresas locales de Guantánamo. En concreto se ha trabajado con la empresa agroforestal Baracoa, empresa agroforestal IMIAS, y Empresa Flora y Fauna de Guantánamo. Por otra parte, se ha trabajado con la Reserva Ecológica Hatibónico en un proyecto local con título: "Fortalecimiento y diversificación de los medios de vida de la población de la Reserva Ecológica Hatibonico". Desde la UPV se han elaborado planes de trabajo, asesoramiento técnico y difusión. Se ha trabajado en: 1. Crear un sistema de información geográfica del área de estudio dónde se localicen los cultivos con residuos susceptibles de utilizar para producir carbón vegetal. 2. Ensayos de cuantificación de residuos, midiendo distintas parcelas de muestreo. 3. Caracterización de esos residuos en laboratorio en mufla a 550°C. 4. Descripción de las técnicas artesanales para producir carbón vegetal y proponer mejoras. Se ha abierto una página web del proyecto ADSIDEO, donde se hacen públicas todas las acciones vinculadas con el mismo (<http://catedesadsideo2023.blogs.upv.es/>).



INFORME DE SEGUIMIENTO CIENTÍFICO-TÉCNICO

1. Situación de los OBJETIVOS del proyecto

- *Deben tratarse aquí: la valoración actual de la marcha del proyecto y si el desarrollo actual del proyecto permitirá alcanzar los objetivos marcados.*
- *Máximo una página.*

Los **objetivos vinculados al desarrollo de las comunidades** rurales fueron los siguientes:

1. Fomentar el desarrollo económico local. El proyecto pretendía promover la producción y comercialización de carbón vegetal a nivel local para poder 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.

En relación a los objetivos 1 y 2, hasta el cierre del mes de noviembre del año en curso 2024 se han construidos 60 hornos para la producción de carbón, de los cuales se están monitorizando de forma más rigurosa 6, tres situados en Maqueysito, municipio Guantánamo y 3 en El Caro, municipio El Salvador.

La producción promedio mensual es de 1200 paquetes de 10 kg de carbón vegetal cada uno, es decir 12000 kg de carbón en cada horno que se comercializan localmente. El coste de fabricación fluctúa entre 17 y 20 pesos cubano el kg. El coste medio de transporte oscila entre los 1.75, y los 2.75 pesos por kg, el precio de ventas del kg es entre 25 y 30 pesos. Cada horno sustenta a 6 familias locales.

3. Promover la seguridad alimentaria: El proyecto pretendía 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.

Este objetivo no ha sido iniciado por diversas dificultades administrativas de la municipalidad y de la provincia.

4. Capacitación y empoderamiento de la comunidad.
5. Promover la adopción de tecnologías más eficientes y limpias en la producción de carbón vegetal.
6. Desarrollo de mercados locales y regionales

Los objetivos del 4 al 6 se están en camino de consecución.

Aunque por mandato gubernamental el carbón vegetal producido debe ser destinado a la exportación, cuando el Consejo de Defensa Municipal lo permitió por necesidad vital, hemos abastecido a más de 650 familias de los consejos populares de Bayate y Carrera Larga, del Municipio El Salvador. Las ventas de las familias fue el 45% del total producido, el resto se encuentra almacenado hasta el completamiento del contenedor para exportar.

7. Monitoreo y evaluación continua
8. Sensibilización ambiental y social
9. Fomentar la cooperación y colaboración: Establecer alianzas con organizaciones gubernamentales, ONGs, empresas y otras partes interesadas, que puede fortalecer la implementación del proyecto y ampliar su alcance.

La mayoría de estos objetivos han sido alcanzados satisfactoriamente. No obstante, considero que la mayor contribución ha sido la mejora significativa de las capacidades técnicas de los responsables de las entidades locales involucradas en el cambio de matriz energética.

Por otra parte, las acciones divulgativas realizadas han concienciado a sectores políticos, universidad, municipio y cooperativas locales en las posibilidades que ofrece la gestión optimizada de los residuos agrícolas.

2. Seguimiento de las ACTIVIDADES realizadas

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

1. Caracterizar los residuos agrícolas con potencial uso para la producción de carbón vegetal
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 y optimizar 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.
5. Evaluar la calidad del carbón vegetal.
6. Analizar costos y beneficios.
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. 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. 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.

En relación a estos objetivos, el proyecto ha conseguido numerosos resultados positivos para la zona:

- Información cartográfica mediante QGis de una zona dónde no había ordenación del territorio con anterioridad.
- Modelos de predicción de residuos agrícolas aplicables.
- Volumen de carbón producido con diferentes materiales lignocelulósicos
- Caracterización de biomasa residual vegetal de la zona (Análisis proximal)
- Información para la población local de un posible uso rentable de sus residuos, eliminando la necesidad de quema de éstos.
- Sensibilización de las administraciones locales, provinciales y gubernamentales de las potenciales oportunidades que ofrece el aprovechamiento energético de los recursos agrícolas para el desarrollo local
- Formación de técnicos locales.

Principales Empresas Participantes en el Proyecto.



Empresa Agroforestal Baracoa. Empresa Agroforestal Imías. Empresa Flora y Fauna de Guantánamo.

En la figura 1 aparecen reflejados los principales puntos del sistema geográfico, donde se localiza los cultivos, principalmente el marabú para la producción de carbón vegetal en la provincia de Guantánamo.



Figura 1. Principales puntos donde se localizan los cultivos para la producción de carbón vegetal.

Respecto a la caracterización de los residuos en laboratorio en mufla 550°C, se seleccionaron muestras de residuos forestales procedentes de árboles de la Reserva Ecológica Hatibonco (Municipio de Caimanera). Los residuos forestales consistieron en ramas de las especies *Ceratonia silicua* (algarrobo), *Cedrela odorata* (Cedro), *Hibiscus elatus* (Majagua) y *Erythrina spp* (Búcaro) procedentes de la poda realizada.

Se determinó el contenido de humedad inicial, cenizas y materia orgánica.

Tabla 1: Contenido de humedad, cenizas y materia orgánica en los residuos forestales y agroindustrial analizados.

Residuo	Humedad (%)	Cenizas (%)	Materia Orgánica (%)
Algarrobo	8.52	0.88	99.12
Cedro	9.72	0.97	99.03
Majagua	7.81	0.95	99.05
Búcaro	7.92	0.92	99.08

Respecto a la descripción de las técnicas artesanales para producir carbón vegetal y proponer mejoras se muestra la Figura 2.

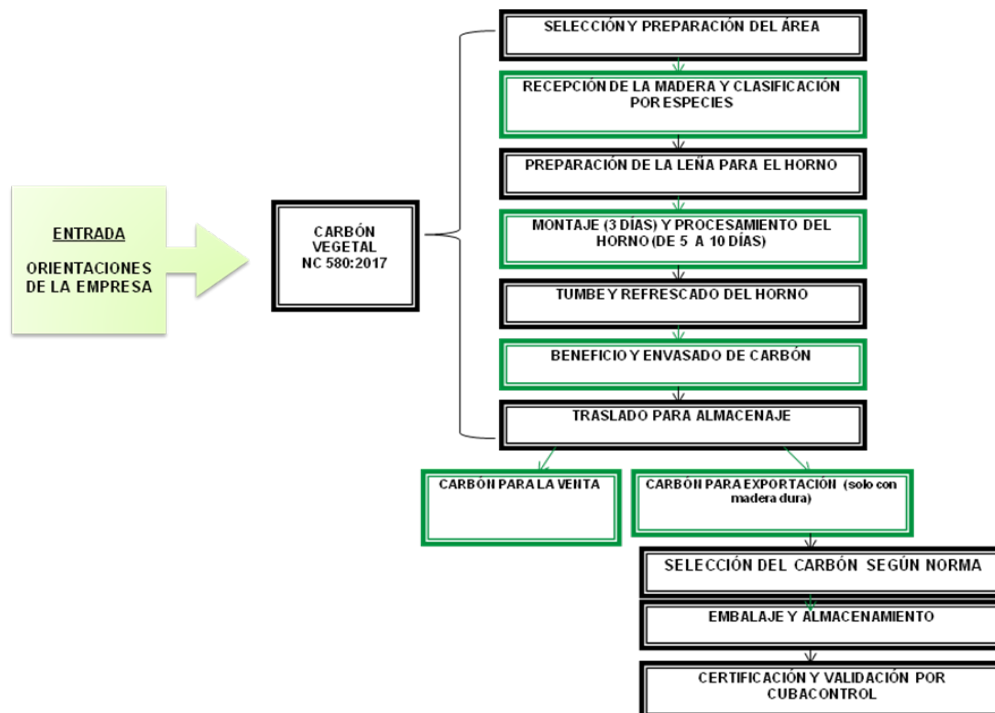


Figura: 2 Flujo diagrama de la Producción de Carbón Vegetal.

Se realizaron las siguientes operaciones:

1. Selección, preparación y legalización de terrenos

Se promovió el trabajo conjunto de los jefes de brigadas estatales con productores agrícolas locales para seleccionar las áreas donde producir el carbón vegetal. Después de la selección de las áreas procedieron a tramitar los documentos legales que los van a amparar ante las entidades gubernamentales de protección al medio ambiente. Estos documentos fueron presentados ante la dirección de las empresas agroforestales que después comercializan el carbón, y una vez negociado esto, se presentó al Servicio Estatal Forestal para su autorización.

Para la selección de los terrenos se tuvo en cuenta que los hornos deben estar distantes de las viviendas, que deben tener agua permanente, terrenos con buen drenaje y lo que es más importante estar cerca de la materia prima. Se realizó una adecuada preparación del terreno, el cual debe quedar perfectamente llano y nivelado con el propósito de evitar la inclinación del horno y la corriente de drenaje líquido producido por el proceso de combustión. Para cada horno se limpió un espacio de alrededor de 6 m de radio, se niveló y compactó.

2. Hornos evaluados

Los sistemas de carbonización evaluados son de construcción artesanal adaptada a las posibilidades locales donde no existen ladrillos, que son caros para la zona. En el contexto del proyecto los hornos constituyen espacios que han sido adecuados para construir pilas artesanales que tienen carácter temporal de madera y barro, siendo destruidos después de cada ciclo de producción. Para un nuevo ciclo de producción hay que construir una nueva pila de carbonización.

Para la construcción de cada pila de carbonización se colocó un poste guía vertical, clavado en el suelo con las siguientes dimensiones: 2,14 m de longitud y 75 mm a 80 mm de diámetro. Este poste sirve como centro de la pila de leña para facilitar la acumulación de la madera, brindar estabilidad a la pila y proporcionar soporte al operador al tapar el apilado con tierra y realizar el agujero superior para su posterior encendido. La parte más gruesa del poste se entierra verticalmente a una profundidad adecuada, permitiendo suspenderlo una vez armado el horno y dejando una abertura central denominada chimenea.

La construcción de la pila de carbonización consiste en colocar alrededor del poste guía unos sostenedores de aproximadamente 1 m de longitud en un ángulo que mantenga la guía vertical. Estos sostenedores se atan firmemente, inmovilizando la guía y permitiendo el alzado y acomodamiento de la leña.



Figura: 3 Conformación del horno en el sitio previamente seleccionado y acondicionado.

Toda la leña debe ser colocada de manera tal que no quede espacios vacíos colocando madera fina que garantice un buen enrase del horno y se cree un buen soporte para su recubrimiento con hierba y tierra. El tapado del horno consta de dos fases principales:

- **Enyerbe:** Se cubría la pila de carbonización con una capa de hierba o paja de aproximadamente 7 cm de espesor, colocándola desde abajo hacia arriba.
- **Aterrado:** Se aplicaba una capa de tierra o arena de 5 cm sobre la hierba, cubriendo toda la superficie de la pila de carbonización. El espesor de la cobertura se ajustaba según la lisura de

la pila de madera. Se aseguraba que la tierra tuviera la humedad adecuada para evitar deslizamientos y garantizar la seguridad del horno.

Antes de encender el horno, se dejaba reposar la capa de tierra durante 2 o 3 días para que esta se asentara y compactara. El encendido se realizaba en la madrugada, utilizando brasas, petróleo o leña seca. Se creaban orificios en la base del horno para permitir la entrada de aire y la circulación de gases, promoviendo una carbonización uniforme. La quema, que solía durar entre 7 y 10 días, dependía de la humedad, el tipo y el tamaño de la madera.

3. Carbonización

Durante el proceso de carbonización, se vigilaban los orificios abiertos en el horno. El humo que emanaba indicaba el avance del proceso: blanco señalaba la eliminación de agua, grisáceo la carbonización inicial, y azul la formación de carbón.

4. Enfriado y extracción

Una vez finalizada la carbonización, se dejaba enfriar el horno durante 24 horas antes de proceder con la extracción del carbón. Se retiraba cuidadosamente la tierra quemada con un peine y se cubría nuevamente el horno con tierra húmeda. A las 12 horas, el horno estaba listo para extraer el carbón.

La extracción se realizaba en la madrugada, comenzando por el lado opuesto al viento. Los carbones encendidos se apagaban inmediatamente con tierra. El carbón extraído se cribaba y se almacenaba en cordones a una distancia segura del horno.

De esta manera, el proceso aseguraba la producción de un carbón vegetal de alta calidad.



Figura 4. Situación final del proceso.

El proceso de envasado primario del carbón vegetal se llevó a cabo asegurando la eliminación de todas las impurezas y tizos antes de proceder al llenado de los sacos. Para ello, se utilizó un peine con el que se llenaba un jabuco, que posteriormente se vaciaba dentro del saco colocado en una trampa. Esta trampa consistía en un palo vertical clavado en el suelo, del cual suspendía otro transversal con ganchos que sostenían el borde de la boca del saco.

Se permitió el uso de sacos reutilizados, siempre que estuvieran limpios, en buen estado, libres de

contaminantes y no representaran un riesgo para la calidad del producto.



Figura 5. Envasado del carbón vegetal después del proceso productivo.

El transporte del carbón vegetal se realizó utilizando furgonetas. Para preservar estas condiciones, se transportó en el menor tiempo posible y evitando su exposición a la intemperie. Al llegar a las empresas, el carbón fue recepcionado en el almacén destinado a su procesamiento. Allí, se controló la entrada y se gestionó el proceso de beneficio, registrando la cantidad entregada por cada productor y el resultado del producto beneficiado.

El almacenamiento del carbón se llevó a cabo en una nave construida con materiales resistentes y diseñada para evitar la entrada de agua, garantizando así la protección del producto. Las cargas se colocaron sobre palets, separadas del suelo y de las paredes para permitir la circulación de aire y prevenir la absorción de humedad. Cada lote estuvo identificado con su tarjeta de estiba, y se destinó un área independiente para almacenar sacos reutilizables en condiciones adecuadas. Además, el almacén cumplió con medidas específicas de seguridad contra incendios y normas logísticas establecidas en las regulaciones cubanas.

Se controlaron diversos aspectos de calidad siguiendo las normativas cubanas NC 580:2017 y NC-ISO 2859-2:2018. Entre estos, se verificó que la humedad no superara el 10%, que el peso de cada envase no excediera los 20 kg, y que se cumplieran las especificaciones de granulometría y ausencia de impurezas.

Finalmente, se realizó la cuantificación del proceso de carbonización. Se contabilizó físicamente el total de sacos envasados y, comparando este peso con la cantidad inicial de leña utilizada, se evaluó el rendimiento del proceso. Este se calculó dividiendo el peso total del carbón producido entre el volumen de madera en metros cúbicos, permitiendo determinar la eficiencia del trabajo realizado.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{kg de carbón vegetal}}{\text{kg de madera de la pila}}$$



Se ha iniciado la elaboración de una guía de buenas prácticas destinada a mitigar los riesgos asociados a la cadena productiva del carbón vegetal. Este documento recoge recomendaciones clave para optimizar cada etapa del proceso, asegurando tanto la calidad del producto como la sostenibilidad de las operaciones.

Entre las prácticas destacadas se incluye la correcta medición de la leña, un apilamiento denso y eficiente, y el uso exclusivo de leña seca o saraza, lo que contribuye a mejorar la combustión y minimizar los desperdicios. También se subrayó la importancia de cubrir el horno con el espesor adecuado de hierba y tierra, controlar rigurosamente los tiempos del proceso de carbonización, y garantizar un enfriamiento adecuado antes de extraer el carbón vegetal.

Asimismo, se están abordando aspectos críticos como la selección cuidadosa del carbón, su correcto envase y transporte, y su almacenamiento en condiciones que prevengan la humedad y mantengan la calidad. Estas medidas se complementan con directrices para la conservación y manipulación del producto, fortaleciendo así la eficiencia y seguridad de toda la cadena productiva.

PÁGINA WEB DEL PROYECTO ADSIDEO

<http://catedesadsideo2023.blogs.ups.es/>

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO		
Resultados esperados	Resultados reales obtenidos	% Grado de ejecución
FASE A: Definición de los residuos generados en las diferentes etapas de las cadenas de aprovechamiento campo-industria		60%
Tarea A1. Identificación de materias primas y alcance	Se ha desarrollado un inventario geográfico Se han definido los parámetros de predicción de biomasa residual	60%
Tarea A2. Definición y selección de la tecnología de producción	Se está realizando el estudio de viabilidad económica y técnica	50%
Fase B: Caracterización termoquímica		60%
<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Análisis de su composición elemental, poder calorífico, cenizas y volátiles. • Inflamabilidad y combustibilidad • Análisis elemental (C, H, O, N, S, Cl) 	Se han realizado parcialmente los análisis de caracterización	60%



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)		66%
Tarea C1. Diseño y propuesta de equipos	Se han analizado los diseños viables para la zona. Se ha diseñado un plan experimental que incluye la selección de muestras representativas de residuos agrícolas y las condiciones de producción de carbón.	70%
Tarea C2. Proceso de producción de carbón vegetal	Se está evaluando 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.	70%
Tarea C3. Análisis de carbón vegetal	Se están evaluando las propiedades del carbón vegetal producido, como la densidad, el contenido de carbono, el poder calorífico y la presencia de impurezas.	70%
Tarea C4. Análisis económico	Se está realizando un análisis de costes que incluye 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.	70%
Tarea C5. Evaluación ambiental	Se está realizando 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.	50%
Fase D: Programa de capacitación de protocolos de procesamiento		35%
Tarea D1. Divulgación de resultados	Se ha iniciado la elaboración 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.	10%
Tarea D2. Implementación y seguimiento	Se ha implementado un plan de producción de dos comunidades para demostrar la viabilidad de la producción de carbón vegetal, llevar a cabo la implementación de otros proyectos piloto o comerciales. Se está realizando un seguimiento continuo para evaluar el desempeño y hacer ajustes según sea necesario.	85%
Tarea D3. Aplicación del plan de difusión	Se están preparando publicaciones divulgativas y la impartición de cursos. Se tiene previsto realizar al menos dos jornadas divulgativas durante el año 2025 y además la publicación de un dossier informativo con los resultados de viabilidad, técnicas y propuesta realizada	10 %



Actividades inicialmente previstas	En ejecución	Concluida	No realizada	Desestimada
Determinación de métodos de cuantificación de las materias primas residuales susceptibles de aprovechamiento energético	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Realización de inventarios y planificación de la gestión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Análisis elemental y proximal de la biomasa disponible	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evaluación de los procesos de carbonización de los materiales susceptible de producir carbón vegetal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Análisis de viabilidad técnica y económica de cada uno de las alternativas de gestión y procesamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Implicación de las entidades locales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Divulgación de los resultados mediante jornadas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Publicación de dossier informativo de los resultados y propuesta final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Publicación resultados en revistas científicas y congresos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



3. Programación de actividades para el período siguiente

- *Máximo una página*

El próximo año, se completarán y reforzarán diversas actividades en el marco del proyecto, las cuales incluyen el desarrollo y la consolidación de diversas fases y tareas. Se continuará con el inventario geográfico, habiendo definido ya los parámetros para la predicción de biomasa residual, y avanzando en la fase de estudio de viabilidad económica y técnica. En cuanto a la caracterización termoquímica, se han realizado parcialmente los análisis necesarios, los cuales se finalizarán en el próximo año.

En la Fase C, relacionada con la evaluación de tecnologías para el aprovechamiento energético y la reducción de emisiones, se mejorará el análisis de los Ciclos de Vida (LCA), habiéndose ya analizado los diseños viables para la zona. También se completará el plan experimental que incluye la selección de muestras representativas de residuos agrícolas y las condiciones de producción de carbón, además de evaluar la producción de carbón vegetal utilizando las tecnologías seleccionadas.

Las propiedades del carbón vegetal, como la densidad, el contenido de carbono, el poder calorífico y la presencia de impurezas, serán analizadas de manera más detallada, así como el impacto económico del proceso, evaluando los costes asociados a la recolección de residuos, la producción del carbón y su comercialización. También se evaluará el impacto ambiental, considerando las emisiones de gases de efecto invernadero y el uso de recursos naturales.

En la Fase D, que se centra en la capacitación de los protocolos de procesamiento, se completará el informe técnico con los resultados y recomendaciones para la implementación de la producción de carbón vegetal a partir de residuos agrícolas. También se consolidarán los planes de producción en dos comunidades, con el objetivo de demostrar la viabilidad de este proceso, y se llevará a cabo el seguimiento continuo para ajustar lo necesario.

Se continuarán preparando publicaciones divulgativas y se impartirán cursos. Se tiene previsto organizar al menos dos jornadas divulgativas durante el 2025 y publicar un dossier informativo que resuma los resultados de viabilidad, las técnicas empleadas y las propuestas realizadas.



4. Producción científica y no científica

- *Especificar la producción científica (journals, actas congresos, etc.) realizada el primer año y la que se espera del total del proyecto*
- *Especificar si existe otro tipo de producción no científica vinculada al proyecto (revistas de divulgación general, manuales, apariciones en prensa y medios de comunicación, etc.)*
- *Máximo **una página***

Durante el año en curso, no se han registrado publicaciones científicas, pero se están llevando a cabo esfuerzos significativos para subsanar esta situación en la segunda anualidad del proyecto. Actualmente, se encuentran en preparación diversos manuscritos destinados a revistas indexadas en el Journal Citation Reports (JCR). Estos trabajos se están diseñando con rigor académico, priorizando temáticas de relevancia y contribución científica para maximizar su impacto en las áreas de conocimiento relacionadas.

Participación en Congresos

Se ha confirmado la participación en dos eventos académicos de prestigio internacional:

- VIII Congreso Internacional de Estudios del Desarrollo (VIII CIED): Este congreso representa una oportunidad única para presentar avances y resultados preliminares del proyecto, así como para establecer conexiones con investigadores de renombre en el ámbito del desarrollo sostenible, tecnologías aplicadas y sistemas energéticos en contextos rurales y aislados. Las contribuciones incluirán tanto presentaciones orales como pósteres que permitirán visibilizar las iniciativas en curso.
- Segundo Congreso por Confirmar (detallar cuando esté definido): La participación en este segundo evento está en proceso de planificación. Se espera que complemente las actividades académicas del VIII CIED, abordando temáticas complementarias y estratégicas.

Elaboración de Material Divulgativo

Como parte de los esfuerzos por difundir el conocimiento generado, se está elaborando un dossier divulgativo. Este material tiene como objetivo sintetizar y comunicar los hallazgos y aportes del proyecto de manera accesible para públicos no especializados. Incluirá:

- Una descripción clara de los objetivos y alcances del proyecto.
- Resultados preliminares de investigaciones y estudios de caso.
- Recomendaciones prácticas y posibles aplicaciones en el medio rural y zonas aisladas.

El dossier será presentado en formatos digitales y físicos, con la intención de llegar tanto a comunidades científicas como a actores locales y gestores de políticas públicas.

Proyecciones

El conjunto de estas actividades refleja el compromiso con la generación y difusión del conocimiento. La participación en eventos internacionales y la elaboración de publicaciones científicas y divulgativas fortalecerán la capacidad del proyecto para impactar en su área de aplicación y fomentar un diálogo interdisciplinario sobre los retos y soluciones para el desarrollo sostenible.



5. Resumen de gastos realizados

CONCEPTO GASTO Justificación de la necesidad	1º año (realizado)	2º año (previsto)
GASTOS DE FUNCIONAMIENTO		
Gastos adquisición material fungible:		
Justificación: <ul style="list-style-type: none"> • Material para la construcción de equipos de carbonización y pirólisis • Sensores de temperatura • Sensores de gases • Reactivos para análisis 	0	7000
GASTOS DE PERSONAL:		
Personal de Apoyo:		
Justificación:	0	0
GASTOS DE VIAJES:		
Viajes y dietas de manutención y alojamiento:		
Justificación: Se van a realizar cursos de formación a entidades locales y se participará de jornadas divulgativas	0	5000
TOTAL:	0	12000

Valencia a 21 de diciembre de 2024

Investigadores responsables del proyecto

Firma: Borja Velázquez Martí

Firma: José Rolando Dupuy Parra