



# Acondicionamiento y Desarrollo de la Finca Misión Alborada con propósito Agroeducativo y Ecoturístico en los Municipios de Morovis y Orocovi

Participantes: Abigail Calero Irizarry, Iván Goveo Rivera, Abcir J. Meléndez Torres, Adrián Mercedes Gerónimo, Orlando Negrón Castro, Kaleb H. Negrón Rivera y Manuel Rivera Cuadrado | CE 4920 y ENVE 4920 | Mentora: Prof. Ginger Rossy Robles  
Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Agrimensura  
Universidad Politécnica de Puerto Rico



## Trasfondo

El presente proyecto surge como respuesta a la visión de transformar un predio de alto valor ecológico en un espacio agroeducativo y ecoturístico orientado a la sostenibilidad. La iniciativa contempla un acondicionamiento integral que combine conservación ambiental, educación comunitaria y apoyo al desarrollo económico local mediante prácticas agroecológicas responsables. Durante la fase de diagnóstico se identificaron múltiples desafíos técnicos, incluyendo erosión de suelos, escorrentías no canalizadas, inestabilidad de taludes, deterioro de estructuras existentes, y la ausencia de facilidades adecuadas para el manejo de aguas residuales y residuos sólidos. A partir de estos hallazgos, se propuso un plan maestro de desarrollo que responde tanto a las necesidades operativas como a las condiciones topográficas y ambientales del terreno.

El diseño incorpora intervenciones como la rehabilitación de caminos internos, la planificación y nivelación de áreas para estacionamiento, la construcción de un hostel con infraestructura sanitaria ecológica, sistemas de captación y manejo de aguas pluviales, así como componentes para almacenamiento y uso institucional. Cada elemento fue desarrollado considerando estudios de campo, análisis técnicos y normativas aplicables, con el fin de garantizar una ejecución escalonada, funcional y ambientalmente compatible. Este esfuerzo forma parte del curso de Diseño Senior en Ingeniería Civil y Ambiental, articulando teoría y práctica para dar respuesta a un contexto real, con miras a fomentar un modelo replicable de desarrollo rural sostenible.

## Ubicación

El proyecto se desarrolla en el terreno identificado como la Finca Misión Alborada, ubicado en el Sector Gaín del Barrio Pasto, dentro de la jurisdicción del municipio de Morovis, en la región central montañosa de Puerto Rico. El acceso principal se sitúa en la carretera PR-567, en el kilómetro 4.8 interior. La finca abarca una extensión de aproximadamente 65.75 cuerdas, equivalentes a 63.86 acres o 25.84 hectáreas, y se encuentra registrada bajo el catastro número 193-000-001-41. Las coordenadas geográficas centrales del terreno son 18.270531° de latitud norte y -66.430381° de longitud oeste. Esta propiedad forma parte de la Cuenca Hidrográfica del Río Grande de Manatí, y colinda con dos cuerpos de agua de relevancia ecológica: el Río Sana Muerto al este y la Quebrada Los Cabros al sur.

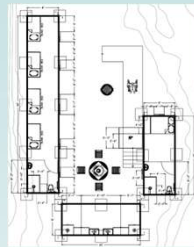
La topografía del área es variada, con elevaciones que oscilan entre los 260 y 530 metros sobre el nivel del mar, presentando pendientes de hasta 60% y acantilados verticales en algunos sectores. Esta geografía desafiante ha sido un factor determinante en las decisiones de planificación, diseño y ejecución escalonada del proyecto. Asimismo, la finca incluye zonas clasificadas como rústicas protegidas de valor ecológico, agrícolas y agroturísticas, según la planificación territorial vigente del Gobierno de Puerto Rico. El emplazamiento combina valor ambiental, potencial productivo y accesibilidad relativa, lo cual lo convierte en un espacio idóneo para un modelo de desarrollo rural con enfoque agroeducativo y ecoturístico.



## Estudios Preliminares

El proyecto fue desarrollado en dos fases: **Fase 1 – Capstone I (diagnóstico)** y **Fase 2 – Capstone II (diseño técnico)**. En la Fase 1 se realizó un diagnóstico del terreno a través de inspecciones, recorridos y análisis del uso del suelo, identificando condiciones críticas como erosión, escorrentías, taludes inestables y estructuras deterioradas. Se delimitaron zonas funcionales —operativas, agrícolas, recreativas, de alojamiento y de circulación— con el objetivo de establecer una base sólida para el diseño, sustentada en datos reales del sitio. En la Fase 2 se desarrollaron planos técnicos e implementaron soluciones constructivas sostenibles, integrando criterios de ingeniería civil, ambiental y principios ecológicos. El enfoque se centró en la funcionalidad, durabilidad y respeto por el entorno natural, promoviendo una planificación que beneficie tanto a la comunidad como al ecosistema.

## Diseños



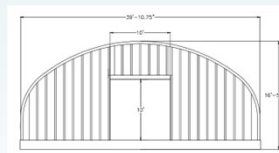
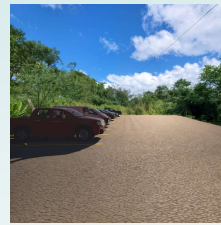
Área del Hostel



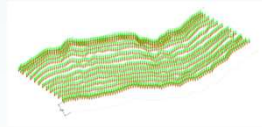
Área del Hostel 3D



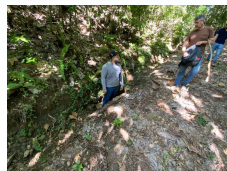
Área Designada para el Estacionamiento



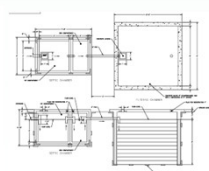
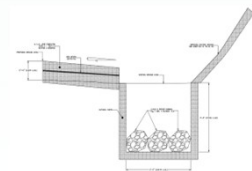
Almacén



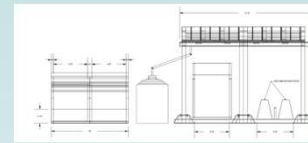
Estabilización de Taludes



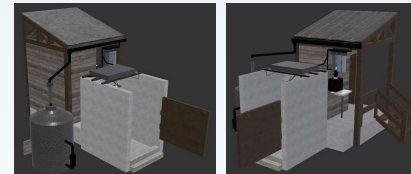
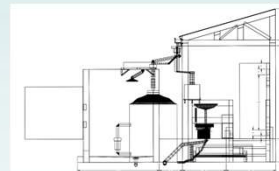
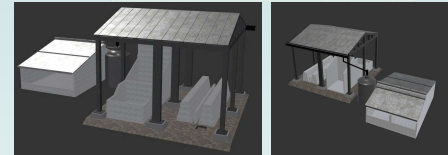
Problema de Erosión y Escorrentías



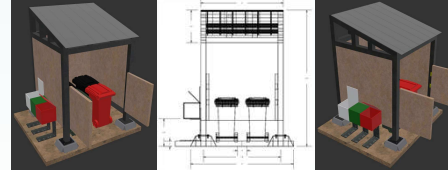
Pozo Séptico del Hostel



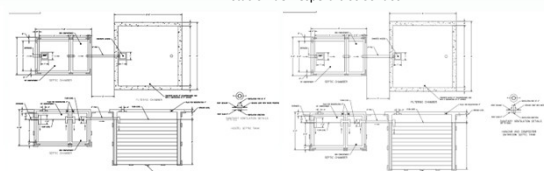
Planta de Composta



Baños de Composta



Estación de Desperdicios Sólidos



Pozo Séptico del Almacén y Baño de Composta

## Consideraciones Ambientales

Para garantizar la sostenibilidad del proyecto, se han implementado diversas estrategias ambientales. Cada diseño, sea de índole civil o ambiental, ha sido estructurado para maximizar la eficiencia y minimizar el impacto ambiental, asegurando que los recursos naturales sean utilizados de manera consciente. El análisis de posibles impactos ambientales incluye la gestión de residuos, el control de polvo y ruido, y la protección de cuerpos de agua. Se implementan estrategias que favorecen la estabilidad del terreno, la gestión eficiente de escorrentías, el reúso de material de construcción, la gestión y filtración de aguas pluviales, la adecuada disposición de desperdicios sólidos, el desarrollo de un sistema de compostaje eficiente y el tratamiento responsable de aguas residuales. Asimismo, se han incorporado planes de manejo ambiental, y sugerencias SPCC (Spill Prevention, Control, and Countermeasure) y SHP (Stormwater Hydrology Plan) para garantizar medidas estructurales adecuadas. A nivel social y económico, se han considerado aspectos clave para mejorar la accesibilidad, integrar a microempresas puertorriqueñas en el proceso y fomentar el uso responsable de los recursos mediante estrategias educativas y prácticas sostenibles. Con las medidas propuestas y sugeridas, se logrará un acondicionamiento y desarrollo sostenible sin impactos ambientales significativos.

## Estimado de Costos

|                  |    |            |
|------------------|----|------------|
| COSTO SUBTOTAL   | \$ | 580,066.35 |
| 15% CONTINGENCIA | \$ | 87,009.95  |
| COSTO TOTAL      | \$ | 667,076.31 |

### Estimación de Costos para el Control de la Erosión

|                  |    |           |
|------------------|----|-----------|
| COSTO SUBTOTAL   | \$ | 63,509.64 |
| 15% CONTINGENCIA | \$ | 9,526.45  |
| COSTO TOTAL      | \$ | 73,036.09 |

### Estimación de Costos para Componentes Ambientales

|                  |    |           |
|------------------|----|-----------|
| COSTO SUBTOTAL   | \$ | 21,149.22 |
| 15% CONTINGENCIA | \$ | 3,172.38  |
| COSTO TOTAL      | \$ | 24,321.60 |

### Estimación de Costos para la Construcción del Estacionamiento

|                  |    |            |
|------------------|----|------------|
| COSTO SUBTOTAL   | \$ | 147,358.00 |
| 15% CONTINGENCIA | \$ | 22,103.70  |
| COSTO TOTAL      | \$ | 169,461.70 |

### Estimación de Costos para la Construcción del Hostel

|                  |    |            |
|------------------|----|------------|
| COSTO SUBTOTAL   | \$ | 169,062.00 |
| 15% CONTINGENCIA | \$ | 25,359.30  |
| COSTO TOTAL      | \$ | 194,421.30 |

### Estimación de Costos para la Construcción del Almacén

|                  |    |              |
|------------------|----|--------------|
| COSTO SUBTOTAL   | \$ | 981,145.21   |
| 15% CONTINGENCIA | \$ | 147,171.78   |
| COSTO TOTAL      | \$ | 1,128,316.99 |

### Estimación de Costo Total del Proyecto

## Conclusión

El diseño propuesto para la Finca Misión Alborada establece una base técnica sólida para transformar el espacio en un modelo funcional de desarrollo sustentable. A través de soluciones constructivas integradas y ambientalmente responsables, se atienden las necesidades operativas del lugar sin comprometer la integridad ecológica del entorno. Este proyecto no solo contribuye a la conservación y uso eficiente de los recursos naturales, sino que también fortalece el tejido social mediante la promoción de actividades educativas, productivas y turísticas. Su implementación representa una oportunidad tangible para demostrar cómo la ingeniería puede alinear progreso, sostenibilidad y beneficio comunitario en un mismo marco de acción.

## Agradecimientos

- **Ana M. Otero Ortiz** - Por su liderazgo, compromiso ambiental y apoyo continuo desde Finca Misión Alborada.
- **Saúl J. Castellanos Otero** - Por su colaboración, responsabilidad y esfuerzo conjunto en cada etapa del proyecto.
- **Prof. Ginger M. Rossy Robles** - Por su guía académica, mentoría y acompañamiento durante todo el proceso.
- **Universidad Politécnica de Puerto Rico** - Por brindarnos los recursos y el espacio para aplicar lo aprendido en un proyecto real.
- **Agencias reguladoras, comunidad y colaboradores externos** - Por su disponibilidad, apertura al diálogo y aportaciones valiosas.
- **A todos los involucrados** - Gracias por contribuir a una propuesta con impacto ambiental, educativo y social.