

Ecoconstrucción chibolo: Construye verde, vive mejor

Carolin Pérez España

Paula Andrea Laguna Escorcía

María De Los Ángeles Barros Herrera

Ana Marcela Peña Viloría

Juan Luis Jiménez Balcázar

Asesor

Luz Dary Camacho Rodríguez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios – ECACEN

Diplomado de Profundización Para Tecnologías Gestión del Marketing Para el

Emprendimiento Social

2025

Resumen

En el municipio de Chibolo, Magdalena, surge Ecoconstrucción Chibolo, un emprendimiento social que responde a desafíos socioambientales locales mediante soluciones sostenibles e inclusivas de construcción. El proyecto busca transformar la realidad habitacional e infraestructural de la región, aprovechando residuos reciclables como plástico, caucho, escombros y madera, para la producción de materiales ecológicos. En su fase inicial, se propuso la fabricación de ladrillos ecológicos; sin embargo, tras un análisis de viabilidad técnica y económica, se plantea como innovación el uso de bloques de tierra comprimida estabilizada (BTCES) con aditivos locales, lo cual permite reducir costos, disminuir la dependencia de insumos externos y aumentar la participación comunitaria en el proceso productivo.

Ecoconstrucción Chibolo se fundamenta en la metodología de Design Thinking, con un enfoque centrado en las personas y en la co-creación de soluciones culturalmente sensibles, económicamente viables y ambientalmente responsables. Adicionalmente, se contempla el desarrollo de productos orientados al sector ganadero local, tales como postes reciclados para cercas, comederos y bebederos, elaborados a partir de plástico reciclado, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y sostenibilidad en las fincas. Este emprendimiento propone un modelo de negocio basado en el impacto positivo, la autogestión y la resiliencia ambiental, acompañado de un plan de mercadeo orientado a promover los beneficios de la construcción sostenible. Así, Ecoconstrucción Chibolo no solo busca mejorar la calidad de vida de la población, sino también fomentar una economía circular y una arquitectura más consciente y adaptada al contexto rural colombiano.

Palabras clave: Construcción, Sostenibilidad, Emprendimiento, Economía circular, Reciclaje.

Abstract

In the municipality of Chibolo, Magdalena, Chibolo Ecoconstruction is emerging as a social enterprise that responds to local socio-environmental challenges through sustainable and inclusive construction solutions. The project seeks to transform the region's housing and infrastructure by utilizing recyclable waste such as plastic, rubber, rubble, and wood to produce eco-friendly materials. In its initial phase, the production of eco-friendly bricks was proposed; however, after a technical and economic feasibility analysis, the use of stabilized compressed earth blocks (SCEBs) with local additives was proposed as an innovation. This allows for cost reduction, reduced dependence on external inputs, and increased community participation in the production process. Chibolo Ecoconstruction is based on the Design Thinking methodology, with a people-centered approach and the co-creation of culturally sensitive, economically viable, and environmentally responsible solutions. Additionally, the project will develop products geared toward the local livestock sector, such as recycled fence posts and feeders and waterers made from recycled plastic. This project aims to improve working conditions and sustainability on farms. This venture proposes a business model based on positive impact, self-management, and environmental resilience, accompanied by a marketing plan aimed at promoting the benefits of sustainable construction. Thus, Chibolo Ecoconstruction not only seeks to improve the quality of life of the population but also to promote a circular economy and architecture that is more conscious and adapted to the Colombian rural context.

Keywords: Construction, Sustainability, Entrepreneurship, Circular Economy, Recycling.

Tabla de contenido

Introducción	12
Justificación.....	13
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Propuesta de Emprendimiento Social: Ecoconstrucción Chibolo.....	15
Innovación Social.....	18
Aplicando Desing Thinking para EcoConstruccion Chibolo	18
Etapa de Empatizar	18
Etapa de Definición	19
Etapa de Idear	20
Etapa de Prototipado.....	23
Actividades y Ejemplos De Prototipos.....	23
Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES).....	23
Productos para Ganadería con Plástico Reciclado.....	24
Etapa de Testeo	26
Ejemplo de Aplicación de la Fase de Testeo en Ecoconstrucción Chibolo.....	27
Objetivos Específicos de esta Ronda de Testeo	27
Participantes.....	27
Prototipos Por Testear	27
Escenarios y Tareas de Prueba	28
Propuesta de Valor EcoConstrucción Chibolo.....	31

Comportamiento del Mercado.....	32
Comportamiento de Compra.....	32
Estudio de la competencia.....	33
Ejemplos Potenciales.....	33
Análisis de Aliados Potenciales.....	34
Tendencias del Mercado.....	34
Objetivos de Marketing.....	35
Estrategias de Mercadeo.....	35
Estrategia de Producto/Servicio.....	35
Estrategia de Precios.....	35
Estrategia de Distribución.....	35
Estrategia de Promoción.....	36
Modelo de Negocio.....	38
Socios Claves.....	38
Actividades Claves.....	39
Propuesta de Valor.....	39
Relación con los Clientes.....	40
Canales.....	41
Segmentos de Clientes.....	41
Recursos Claves.....	42
Estructura de Costos.....	43
Costos Fijos.....	43
Costos Variables.....	43

Estrategias de Optimización	43
Fuentes de Ingreso.....	44
Planeación de los Recursos Operativos y Económicos	46
Capacidad de Producción	47
Ficha Técnica de los Productos de EcoConstrucción Chibolo.....	48
Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES).....	48
Necesidades de Recursos Humanos, Tecnológicos y de Infraestructura la Producción de los Bienes.....	52
Proyecciones de Distribución en Planta	55
Zonas Principales.....	55
Zona de Producción de BTCES.....	55
Zona de Producción de Plástico Reciclado.....	56
Zona de Control de Calidad.....	56
Descripción de Cargos y Proyecciones de Sueldos.....	57
Talento Humano para la Parte de Producción	59
Descripción de Equipos de Oficina	61
Obtención de Permisos Específicos.....	64
Contratación de Seguros	64
Establecimiento de Cuentas Bancarias Empresariales.....	64
Desarrollo de la Documentación Operativa Básica	64
Establecimiento de Relaciones con Proveedores Clave	65
Contratación del Personal Inicial.....	65
Plan de Marketing Inicial	65

Localización del proyecto: Municipio de Chibolo, Magdalena	65
Análisis de la Localización.....	66
Vías de Acceso	66
Proximidad a Clientes.....	66
Costos de los Espacios.....	66
Seguridad	67
Disponibilidad de Espacios.....	67
Disponibilidad de Servicios Públicos	67
Disponibilidad de Mano de Obra.....	68
Regulaciones Zonales y Permisos	68
Impacto Ambiental y Social	68
Proximidad a Proveedores	69
Estructura de costos.....	69
Definición de un Cronograma de Actividades y Metas Alcanzables	76
Proyecciones de Ingresos	79
Justificación Estacional	82
Justificación por Producto	84
Estructura de Producción y Costos de Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES)	89
Estructura de Producción y Costos de Productos de Plástico Reciclado (Postes, Bebederos, Comederos).....	90
Proyecciones Ingresos por Ventas.....	93
Sustentación del Plan de Trabajo	99
Determinación del Capital de Trabajo Requerido (Estimado)	102

Valor total de la inversión	103
Fuentes de Financiamiento	106
Capital Propio (Recursos de los Fundadores/Socios)	106
Capital a través de Terceros (Financiamiento Externo)	106
Definición de la Estructura de Financiamiento (Propuesta Hipotética)	107
Conclusiones	108
Recomendaciones	109
Referencias Bibliográficas.....	110

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Detalle del Presupuesto Para la Estrategia de Marketing</i>	36
Tabla 2 <i>Capacidad Instalada</i>	46
Tabla 3 <i>Capacidad de Producción</i>	48
Tabla 4 <i>Descripción de Maquinaria y Elementos Operativos</i>	52
Tabla 5 <i>Descripción de Cargos y Proyecciones de Sueldo</i>	57
Tabla 6 <i>Descripción de Equipos de Oficina</i>	61
Tabla 7 <i>Estructura de Costos</i>	69
Tabla 8 <i>Relación del Personal</i>	72
Tabla 9 <i>Cronograma de Actividades</i>	76
Tabla 10 <i>Cálculo de la Demanda</i>	80
Tabla 11 <i>Proyecciones de Ventas (Unidades)</i>	81
Tabla 12 <i>Precio de Venta</i>	83
Tabla 13 <i>Punto de Equilibrio</i>	85
Tabla 14 <i>Costos Fijos Anuales Estimados (COP)</i>	87
Tabla 15 <i>Costos Variables Unitarios y Totales Anuales Estimados (COP)</i>	88
Tabla 16 <i>Estructura de Producción BTCES</i>	89
Tabla 17 <i>Estructura de Producción postes, bebederos y Comederos</i>	90
Tabla 18 <i>Proyecciones de Ingresos por Ventas (Mensual)</i>	94
Tabla 19 <i>Proyecciones de Ingresos por Ventas</i>	95
Tabla 20 <i>Rubros y Valor Total Estimado para la Puesta en Marcha de Ecoconstrucción Chibolo</i>	95
Tabla 21 <i>Flujo de Caja Mensual</i>	100

Tabla 22 <i>Saldos Acumulados (en Miles)</i>	103
Tabla 23 <i>Inversión Total</i>	103

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Mapa de empatía Ecoconstrucción Chibolo</i>	18
Figura 2 <i>Mapa Mental de la Fase “Definición”</i>	20
Figura 3 <i>Mapa Mental de la Fase “Idear”</i>	22
Figura 4 <i>Fase Prototipado Ecoconstrucción Chibolo</i>	25
Figura 5 <i>Mapa Mental Fase de Testeo</i>	26
Figura 6 <i>Propuesta de Valor a Través del Modelo Canvas</i>	45
Figura 7 <i>Organigrama para EcoConstrucción Chibolo</i>	61

Introducción

En el corazón de Chibolo, donde la identidad cultural se fusiona con la imperante necesidad de un futuro resiliente, emerge Ecoconstrucción Chibolo, un proyecto de emprendimiento social comprometido con la transformación de nuestro entorno construido. Entendemos el emprendimiento social como una fuerza motriz para abordar desafíos socioambientales, generando valor compartido y soluciones innovadoras que perduran en el tiempo.

Para concretar esta visión, empleamos la metodología Design Thinking, un proceso creativo y centrado en las personas que nos permite comprender a fondo las necesidades y aspiraciones de la comunidad de Chibolo (Brown, 2009). A través de las fases de empatía, definición, ideación, prototipado y prueba, co-crearemos soluciones de Ecoconstrucción que no solo respondan a las necesidades habitacionales y de infraestructura, sino que también sean culturalmente sensibles, económicamente viables y ambientalmente responsables.

Un pilar fundamental para la sostenibilidad de *Ecoconstrucción Chibolo* es un plan de mercadeo cuidadosamente diseñado para nuestro público objetivo. Este plan se basa en la valorización de la construcción sostenible y sus beneficios intrínsecos: confort térmico, ahorro energético, uso de materiales locales y saludables, y la creación de espacios que reflejan nuestra identidad. Nos enfocaremos en estrategias de comunicación que resuenen con los habitantes de Chibolo, destacando los beneficios tangibles para sus familias y la comunidad en general. Buscaremos alianzas estratégicas con actores locales, organizaciones y entidades gubernamentales para ampliar nuestro alcance y asegurar la viabilidad económica del proyecto a largo plazo, promoviendo un modelo de negocio que se nutre del impacto positivo que generamos en Chibolo.

Justificación

Por la necesidad urgente de promover soluciones sostenibles e inclusivas frente a los desafíos sociales, ambientales y económicos que enfrentan comunidades rurales como Chibolo, en el departamento del Magdalena, Colombia, surge *Ecoconstrucción Chibolo*, como un emprendimiento social orientado a transformar el mercado de materiales de construcción mediante el aprovechamiento de residuos sólidos reciclables y el uso de tecnologías como los bloques de tierra comprimida estabilizada (BTCES), con la incorporación de aditivos locales. Esta propuesta no solo contribuye a mitigar el impacto ambiental generado por los desechos de origen doméstico, agrícola y ganadero, sino que también ofrece alternativas viables para la mejora habitacional y la generación de empleo local.

Desde un enfoque académico, el proyecto se enmarca en los principios del desarrollo sostenible, la economía circular y la innovación social. La aplicación de la metodología Design Thinking como principal herramienta para la identificación de necesidades reales y la co-creación de soluciones, lo cual resulta relevante para estudios que abordan la planificación territorial, la gestión de residuos y la construcción resiliente en contextos vulnerables, (Brown, 2009; IDEO, 2015).

Socialmente, el proyecto atiende una necesidad latente de fortalecer la economía local a través de procesos productivos que aprovechen los recursos disponibles y fomenten la autogestión comunitaria (Yunus et al., 2010). Por tanto, la investigación no solo aporta al conocimiento académico sobre emprendimientos sociales y construcción sostenible, sino que también tiene el potencial de incidir directamente en la calidad de vida de los habitantes de Chibolo y en la formulación de políticas públicas replicables en otros territorios rurales del país.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una propuesta de emprendimiento social basada en la producción y uso de bloques de tierra comprimida estabilizada (BTCES) con aditivos locales, en el municipio de Chibolo (Magdalena), durante el año 2025, que contribuya al aprovechamiento de residuos, la mejora habitacional y el fortalecimiento económico de la comunidad rural.

Objetivos Específicos

Diagnosticar las condiciones socioambientales, económicas y de infraestructura del municipio de Chibolo, con énfasis en el manejo de residuos y la problemática de acceso a materiales de construcción, mediante la revisión documental entre febrero y abril de 2025.

Elaborar un plan de mercadeo participativo para la implementación del emprendimiento social Ecoconstrucción Chibolo, que contemple estrategias de comunicación, alianzas locales y sostenibilidad financiera.

Establecer un programa de capacitación comunitaria en técnicas de producción de BTCES y manejo de residuos reciclables, involucrando activamente a al menos 30 miembros de la comunidad de Chibolo (priorizando mujeres y jóvenes) durante el segundo semestre de 2025, con el fin de generar habilidades locales y fomentar la autogestión en la cadena de valor del emprendimiento.

Propuesta de Emprendimiento Social: Ecoconstrucción Chibolo

El departamento de Magdalena cuenta con una población estimada de 1.513.782 habitantes, que representan el 3% del total de la población en Colombia (DANE, 2024). Chibolo es uno de los 30 municipios del departamento de Magdalena, Colombia. De acuerdo con las proyecciones del DANE, en 2024 Chibolo tenía 24.932 habitantes: 11.610 mujeres (46,6%) y 13.322 hombres (53,4%). Los habitantes de Chibolo representaron el 1.6% de la población total de Magdalena en 2024.

Chibolo, Magdalena, enfrenta desafíos significativos en infraestructura vial y habitacional debido a factores como el clima extremo, vías en mal estado y la falta de acceso a materiales de construcción sostenibles. La comunidad rural depende principalmente de la agricultura y la ganadería, generando residuos plásticos y de construcción que actualmente no tienen una gestión eficiente, lo que agrava la contaminación ambiental y limita la calidad de vida.

La iniciativa Ecoconstrucción Chibolo se basa en la fabricación de materiales de construcción a partir de residuos reciclados (plástico, caucho, escombros y madera). Este emprendimiento contribuirá a reducir la contaminación, generar empleo local y ofrecer materiales sostenibles y aumentos para viviendas y obras de infraestructura.

La ejecución de proyectos de construcción y mejora de vivienda en Chibolo, Magdalena, se enfrenta a limitaciones significativas derivadas de la necesidad de insumos de construcción convencionales. En primer lugar, la dependencia de fuentes externas para el suministro de materiales como cemento, acero, ladrillo y agregados implica costos de transporte considerablemente elevados, exacerbados por el estado precario de las vías de acceso al municipio. Esta situación genera una volatilidad en los precios, ya que cualquier fluctuación en

los mercados externos o incremento en los costos de transporte impacta directamente el presupuesto de las obras, haciendo que la planificación financiera sea incierta y, en muchos casos, inalcanzable para las familias y las pequeñas constructoras locales.

En este contexto, la iniciativa de Ecoconstrucción Chibolo, al proponer la fabricación de materiales a partir de residuos reciclados disponibles localmente, se presenta no solo como una solución para la gestión de desechos y la generación de empleo, sino también como una respuesta directa a la limitante que representa la dependencia de insumos externos y sus costos asociados, abriendo la puerta a una construcción más sostenible, asequible y adaptada a las y capacidades de la comunidad.

Para este proyecto hemos determinado trabajar con un componente innovador que en este caso sería reemplazar el ladrillo ecológico que habíamos propuesto inicialmente por el uso de bloques de tierra comprimida estabilizada (BTCES) con aditivos locales.

La innovación no solo radica en el material base (tierra), sino en la estabilización y los aditivos locales que se podrían incorporar, como Cal, extractos de plantas, fibras naturales, entre otras. La tierra es un recurso abundante y accesible en la mayoría de las zonas rurales. Reducir la dependencia de materiales comprados disminuye los costos de construcción. La producción de BTCES puede realizarse de forma manual o con prensas sencillas, lo que permite la participación de la comunidad.

Si bien es cierto que no contamos con un estudio directo para demostrar si es más rentable construir con estos bloques de tierra, podemos decir que después de realizar un análisis, en nuestro concepto si sería más económico realizar el proyecto con este producto especialmente a largo plazo, considerando las potenciales ventajas (menor costo de materia prima y transporte, menor consumo energético en la producción, menores costos de mantenimiento, etc.)

Dado que la actividad ganadera es la principal en la región, hemos pensado en la elaboración de algunos productos que les faciliten sus labores diarias y mejoren sus infraestructuras.

El plástico reciclado, especialmente el más resistente, puede transformarse en postes duraderos, resistentes a la intemperie y a las plagas, ideales para delimitar potreros. También se podrían fabricar listas para complementar las cercas.

Utilizando plásticos seguros y fáciles de limpiar, se podrían producir bebederos y comederos resistentes y duraderos para el ganado de diferentes tamaños.

Innovación Social

Aplicando Design Thinking para EcoConstrucción Chibolo

Etapa de Empatizar

La fase de Empatizar en la metodología Design Thinking es el primer paso para diseñar soluciones que realmente respondan a las necesidades de las personas. En el caso del emprendimiento Ecoconstrucción Chibolo, esta etapa es fundamental porque permite comprender cómo viven y qué necesitan las personas que se beneficiarán del proyecto.

No basta con asumir que las familias rurales necesitan materiales de construcción más baratos, sino que hay que conocer cómo ven su realidad, qué dificultades enfrentan día a día y qué esperan de una solución sostenible.

El Mapa de Empatía nos ayuda a entender a los beneficiarios del proyecto desde diferentes ángulos. Para este caso, tomaremos como referencia a las familias rurales con bajos ingresos. (Ver figura 1).

Figura 1

Mapa de empatía Ecoconstrucción Chibolo



Fuente. Autoría Propia

En esta fase inicial, al sumergirnos en la realidad de la comunidad de Chibolo, especialmente a través de conversaciones profundas con ganaderos y posibles usuarios de vivienda, obtenemos una comprensión rica y detallada de sus necesidades, desafíos y aspiraciones. Descubrimos no solo los problemas evidentes con la infraestructura vial y habitacional, sino también las preocupaciones específicas sobre los costos de los materiales, la durabilidad en el clima local y la gestión de residuos. Este conocimiento profundo y empático sienta las bases para un emprendimiento que realmente responde a las necesidades sentidas de la comunidad, asegurando la relevancia y la potencial adopción de nuestras soluciones.

Etapas de Definición

En esta fase, se recopila la información obtenida en la fase de Empatizar para definir con precisión el problema a resolver y sustentar la propuesta de valor.

A partir del análisis realizado en la fase de Empatizar, el problema central de Ecoconstrucción Chibolo se define de la siguiente manera:

Las familias rurales de Chibolo, Magdalena, enfrentan dificultades para acceder a materiales de construcción asequibles y sostenibles, debido a los altos costos, la falta de alternativas ecológicas y la limitada disponibilidad de insumos en la región. Esto impacta negativamente en su calidad de vida, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo de infraestructura en el municipio.

Aplicaremos el mapa mental para Ecoconstrucción Chibolo, el objetivo sería estructurar y visualizar de manera clara la relación entre el problema identificado, las necesidades del cliente y la propuesta de valor (ver figura 2).

Figura 2*Mapa Mental de la Fase “Definición”*

Fuente. Autoría Propia

Tras la inmersión en la fase de Empatizar, la etapa de Definir nos permite sintetizar la información recopilada y enfocar nuestros esfuerzos en los problemas más críticos y las

Oportunidades más prometedoras. Al identificar la dependencia costosa de insumos externos, la falta de gestión eficiente de residuos y la necesidad de alternativas sostenibles y asequibles, esta fase nos proporciona una dirección clara y un problema específico a resolver. Esto evita la dispersión de recursos y nos permite concentrar nuestra creatividad en desarrollar soluciones que tengan un impacto real y significativo en Chibolo.

Etapa de Idear

Durante la etapa de Idear, nos enfocamos en generar soluciones creativas e innovadoras que contribuyan a la fabricación de materiales de construcción sostenibles a partir de residuos reciclados.

El análisis de las fases previas (Empatizar y Definir) realizadas anteriormente por mis compañeras, identificó necesidades clave, como la reutilización de residuos disponibles en la región, la reducción de costos en materiales y la generación de empleo local.

La herramienta aplicada para esta fase es un mapa mental, con la organización visual de las ideas y sus conexiones.

Las ideas que se pueden generar teniendo en cuenta el propósito del proyecto son:

Diseño de Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada: Usar Tierra local, agua, uno o dos aditivos locales identificados (por ejemplo, cal obtenida localmente, extracto de alguna planta con propiedades aglomerantes según el conocimiento local).

Mobiliario Urbano: Bancas y kioscos fabricados con escombros y madera recuperada.

Paneles de madera reciclada para revestimientos y estructuras.

Combinación de escombros con otros materiales para crear bases sólidas.

Uso de caucho reciclado para mejorar la resistencia de los materiales.

Puntos de Recolección Educativos: Centros interactivos, parques y plaza central para fomentar el reciclaje en la comunidad.

En cuanto a las ideas para el diseño de vivienda estas serían:

Diseños modulares para una construcción rápida y flexible.

Soluciones para la recolección de agua y la eficiencia energética.

Espacios multifuncionales adaptados a las necesidades de la comunidad.

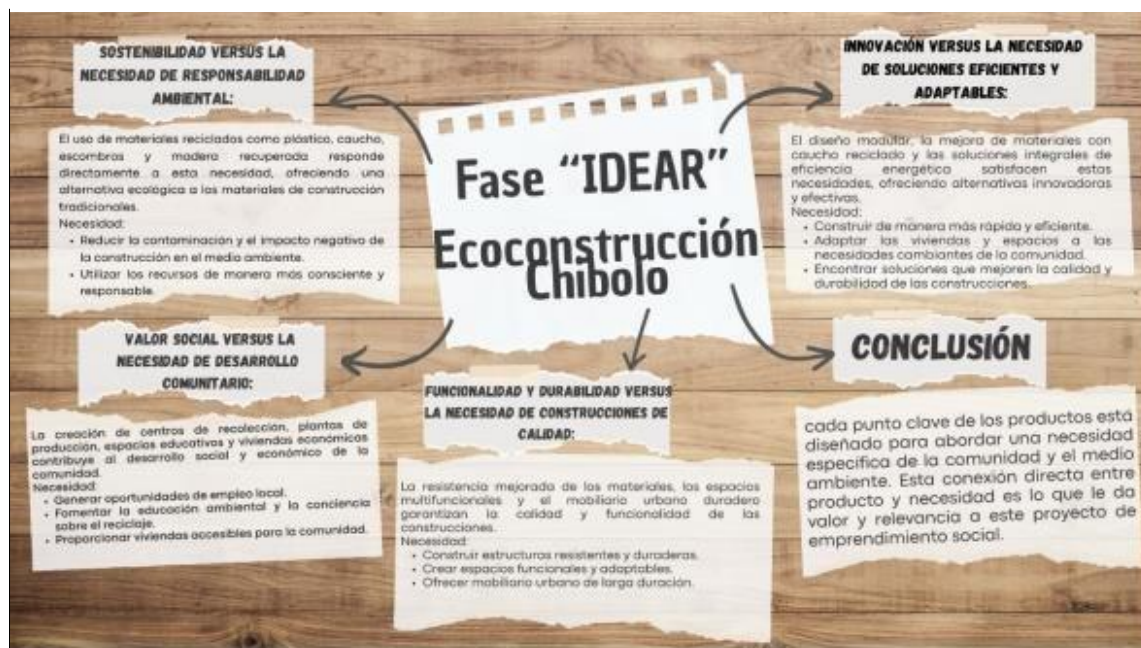
Hallazgos Resultados Destacados: Ideas con potencial de impacto significativo, como la producción de ladrillos modulares sostenibles.

Desafíos Detectados: Identificar tecnologías accesibles para procesar ciertos materiales.

Diseñar procesos económicos y eficientes para transformar residuos en productos útiles.

Figura 3

Mapa Mental de la Fase “Idear”



Fuente. Autoría Propia

La fase de Idear es donde la creatividad florece al generar una amplia gama de posibles soluciones a los problemas definidos. La propuesta de reemplazar el ladrillo ecológico inicial por bloques de tierra comprimida estabilizada (BTCES) con aditivos locales, así como la idea de crear postes, listones, bebederos y comederos a partir de plástico reciclado, surgen de esta etapa. Este proceso de generación de ideas, alimentado por la comprensión de la comunidad y los desafíos definidos, nos permite explorar caminos innovadores y considerar soluciones que aprovechan los recursos locales, fortaleciendo la viabilidad y la sostenibilidad a largo plazo del emprendimiento.

Etapa de Prototipado

El objetivo de la fase de prototipado es generar versiones tempranas y de bajo costo de los bloques de tierra comprimida estabilizada (BTCES) y los productos para ganadería (postes, listones, bebederos y comederos de plástico reciclado) para probar su funcionalidad, obtener retroalimentación de la comunidad (especialmente los ganaderos) y refinar los diseños antes de una producción a mayor escala.

Actividades y Ejemplos De Prototipos

Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES)

Prototipo 1 Bloques Con Aditivos Locales (prueba inicial). Materiales: Tierra local, agua, uno o dos aditivos locales identificados (por ejemplo, cal obtenida localmente, extracto de alguna planta con propiedades aglomerantes según el conocimiento local).

Proceso: Preparar diferentes mezclas incorporando pequeñas proporciones de los aditivos. Fabricar bloques utilizando el mismo proceso que el Prototipo 1.

Objetivo: Observar si los aditivos mejoran la resistencia, la cohesión o la apariencia de los bloques. Realizar pruebas sencillas de durabilidad (por ejemplo, intentar romperlos manualmente, exponerlos a un poco de agua).

Prototipo 2 Muros de prueba a pequeña escala. Materiales: Bloques fabricados en los prototipos anteriores, barro o una mezcla simple como mortero.

Proceso: Construir pequeños muros de prueba (por ejemplo, de 3-4 bloques de alto y ancho) utilizando los diferentes tipos de bloques.

Objetivo: Evaluar la facilidad de apilamiento, la estabilidad del muro y cómo se ven las uniones.

Productos para Ganadería con Plástico Reciclado

Prototipo 1 Postes rústicos. Materiales: Botellas de plástico PET resistentes (gaseosa, agua), posiblemente un alambre grueso o cuerda resistente.

Proceso: Llenar las botellas con arena o tierra para darles peso y rigidez. Unir varias botellas verticalmente utilizando el alambre o la cuerda para crear una estructura similar a un poste.

Objetivo: Evaluar la estabilidad básica, la resistencia a la flexión y la facilidad de manipulación.

Prototipo 2 Listones improvisados. Materiales: Envases plásticos planos y flexibles (por ejemplo, envases de detergente cortado en tiras).

Proceso: Cortar los envases en listones de diferentes anchos y longitudes.

Objetivo: Evaluar la flexibilidad, la resistencia al desgarro y cómo podrían usarse para complementar cercas.

Prototipo 3 Bebedero básico. Materiales: Un galón o recipiente plástico grande y seguro (limpio).

Proceso: Cortar el recipiente para crear una forma que pueda contener agua y sea accesible para el ganado. Asegurar los bordes para evitar cortes.

Objetivo: Evaluar la capacidad, la facilidad de llenado y limpieza, y si el ganado puede acceder al agua cómodamente.

Figura 4

Fase Prototipado Ecoconstrucción Chibolo

Fase Prototipado Ecoconstrucción Chibolo

Desafíos en la construcción en Chibolo

- Vías difíciles. Altos costos de transporte de materiales convencionales.
- Viviendas vulnerables. Necesidad de soluciones asequibles y duraderas.
- Contaminación: Gestión inadecuada de residuos locales.



Nuestra solución innovadora BTCES

- Hecho con Tierra Local: Recurso abundante y accesible en Chibolo.
- Estabilización Natural: Aditivos locales para mayor resistencia y durabilidad.
- Eco-Amigable: Reduce la dependencia de materiales contaminantes como el cemento y el ladrillo cocido.
- Asequible: Menor costo de materia prima y transporte.
- Producción Local: Genera empleo y fortalece la economía comunitaria.



¿Por qué construir con BTCES?

- Viviendas Más Seguras: Mayor resistencia a las condiciones climáticas locales.
- Confort Térmico: Propiedades naturales de la tierra para un ambiente interior más fresco.
- Mayor Durabilidad: Material resistente que requiere menos mantenimiento a largo plazo.
- Menor Impacto Ambiental: Utilización de recursos locales y reducción de residuos.
- Empoderamiento Comunitario: Participación local en la producción y construcción.



Beneficios de los Postes de Plástico Reciclado para Cercas

- A diferencia de la madera, el plástico reciclado de buena calidad no se pudre, astilla, ni se deteriora fácilmente por la lluvia, el sol intenso o la humedad. Esto significa una vida útil significativamente más larga para las cercas, reduciendo la necesidad de reemplazos frecuentes.
- No son susceptibles al ataque de termitas, hongos u otras plagas que afectan la madera, lo que elimina la necesidad de tratamientos químicos y los costos asociados.



Beneficios de Bebederos y Comederos de Plástico Reciclado

- El plástico resistente utilizado en su fabricación puede soportar el uso diario por parte del ganado, incluyendo golpes y roces.
- Son menos propensos a agrietarse o romperse en comparación con recipientes de barro o cemento más frágiles.
- Son fáciles de limpiar con agua y jabón, lo que contribuye a la salud del ganado al reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua o los alimentos.
- Se pueden diseñar sin bordes afilados o elementos peligrosos que puedan causar lesiones al ganado al beber o comer.



Conclusiones

Esta fase de prototipado es un paso crucial en nuestra iniciativa Ecoconstrucción Chibolo. Al crear y evaluar conjuntamente prototipos de BTCES y productos de plástico reciclado con la valiosa participación de la comunidad, estamos sentando las bases para soluciones de construcción y ganadería que sean verdaderamente sostenibles, asequibles y adaptadas a las necesidades de la región.



Fuente. Autoría Propia

En la fase de Prototipo, las ideas abstractas se materializan en versiones tangibles y de bajo costo. La creación de bloques de tierra base y con diferentes aditivos, los postes rústicos con botellas, y los bebederos y comederos simples nos permiten visualizar y experimentar con nuestras propuestas. Esta etapa temprana de experimentación revela desafíos prácticos y oportunidades de mejora que no eran evidentes en la fase de ideación. La retroalimentación

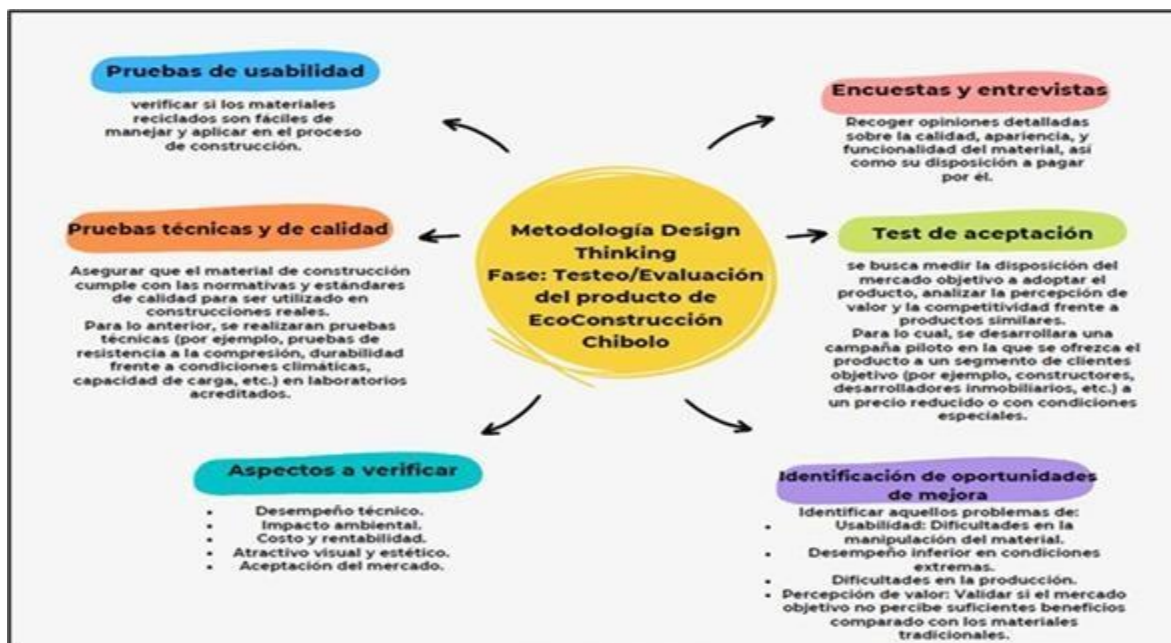
inicial que obtenemos de la manipulación de estos prototipos nos proporciona información valiosa para refinar los diseños y los procesos de fabricación, asegurando que nuestras soluciones sean factibles y funcionales en el contexto de Chibolo.

Etapa de Testeo

La fase de Evaluación en la metodología Design Thinking se centra en la recolección de feedback sobre el prototipo o solución desarrollada para identificar su eficacia, percepción, áreas de mejora significativas, fallos a resolver y posibles carencias. Esta se realiza en el campo y con el usuario, durante esta fase se prueba el prototipo con los usuarios implicados, es decir, con el público objetivo para el cual se diseñó la solución.

Figura 5

Mapa Mental Fase de Testeo



Fuente. Autoría Propia

Ejemplo de Aplicación de la Fase de Testeo en Ecoconstrucción Chibolo

Objetivos Específicos de esta Ronda de Testeo

Evaluar la usabilidad y la aceptación de los prototipos de postes de plástico reciclado para cercas por parte de los ganaderos.

Obtener feedback sobre la resistencia aparente y la manipulación de los bloques de tierra comprimida estabilizada (BTCES) con diferentes aditivos.

Identificar posibles mejoras en el diseño y la funcionalidad de los bebederos de plástico reciclado para ganado.

Participantes

Postes. 5 ganaderos de diferentes fincas en Chibolo que actualmente utilizan cercas de madera o alambre.

BTCES. 3 personas de la comunidad que estén considerando construir o mejorar sus viviendas.

Bebederos. 3 ganaderos que tengan diferentes tipos de ganado (vacas, caballos, etc.).

Prototipos Por Testear

Postes. 3-4 postes rústicos hechos con botellas PET unidas, y si ya tienes, 1-2 postes más elaborados con plástico reciclado fundido o moldeado.

BTCES. Muestras de bloques de tierra base y bloques con los 2-3 aditivos locales que mostraron mejores resultados en la fase de prototipado inicial.

Bebederos. 2-3 bebederos simples hechos de galones o recipientes plásticos cortados y adaptados.

Escenarios y Tareas de Prueba

Testeo de Postes de Plástico Reciclado con Ganaderos. Escenario: Simulación de instalación de una sección de cerca.

Tareas.

Pedir al ganadero que intente clavar el poste rústico en el suelo utilizando las herramientas que normalmente usaría (machete, pala, etc.). Observar la facilidad o dificultad.

Pedirle que evalúe la estabilidad del poste una vez instalado.

Mostrarle el poste más elaborado (si lo tienes) y preguntarle sobre su apariencia, resistencia percibida y cómo cree que se compararía con un poste de madera.

Preguntar sobre su peso y facilidad de transporte.

Preguntas de Feedback.

¿Qué tan fácil o difícil fue "instalar" este poste?

¿Cree que sería lo suficientemente resistente para contener su ganado? ¿Por qué?

¿Qué ventajas le ve en comparación con los postes de madera que usa actualmente? ¿Y desventajas?

¿Qué mejoras le haría al diseño o al material?

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un poste que dure más que la madera y no requiera mantenimiento?

Testeo de BTCES con Posibles Usuarios de Vivienda. Escenario: Evaluación visual y manipulación de las muestras de bloques.

Tareas

Mostrarles las muestras de bloques (base y con diferentes aditivos). Pedirles que los toquen, los levanten y los examinen visualmente.

Pedirles que intenten romper una muestra de cada tipo (con cuidado).

Si hay pequeños muros de prueba, pedirles que los examinen y evalúen su estabilidad y apariencia.

Preguntas de Feedback.

¿Qué le parece la apariencia de estos bloques? ¿Les resultan atractivos para construir?

¿Qué tan resistentes los sienten al tacto?

¿Qué ventajas cree que tendrían estos bloques en comparación con el ladrillo tradicional o el bloque de cemento en términos de costo, aislamiento térmico o disponibilidad?

¿Qué preocupaciones tendría al construir su casa con este material?

¿Qué mejoras sugeriría en la forma o el tamaño de los bloques?

Testeo de Bebederos de Plástico Reciclado con Ganaderos. Escenario: Uso simulado del bebedero por el ganado.

Tareas.

Colocar el bebedero en un área accesible para el ganado (aunque no necesariamente llenarlo completamente si el prototipo es muy básico).

Observar si el ganado muestra interés y cómo interactúa con él (si se acerca a beber).

Preguntar al ganadero sobre la altura y el tamaño del bebedero en relación con su tipo de ganado.

Simular la limpieza del bebedero.

Preguntas de Feedback.

¿Cree que este bebedero tiene el tamaño adecuado para su ganado?

¿Es fácil para los animales acceder al agua?

¿Qué tan fácil cree que sería limpiarlo?

¿Qué ventajas le ve en comparación con los bebederos que usa actualmente (si los tiene)?

¿Y desventajas?

¿Qué mejoras sugeriría en el diseño para hacerlo más funcional o duradero?

La fase de Testear es crucial para validar nuestros prototipos con los usuarios finales: los ganaderos y los posibles constructores de viviendas en Chibolo. Al observar cómo interactúan con los postes, los bloques y los bebederos, y al recopilar su feedback honesto sobre la usabilidad, la resistencia percibida y las posibles mejoras, esta etapa nos proporciona información invaluable sobre la aceptación y la viabilidad de nuestras soluciones. Los hallazgos del testeo nos permiten identificar qué funciona bien, qué necesita ser ajustado y qué ideas podrían no ser prácticas, fortaleciendo la pertinencia y la probabilidad de éxito del emprendimiento al asegurar que las soluciones responden a las necesidades reales y las expectativas de la comunidad.

Propuesta de Valor EcoConstrucción Chibolo

EcoConstrucción Chibolo es un emprendimiento social que promueve la construcción sostenible en el municipio de Chibolo, Magdalena, mediante el uso de materiales ecológicos y técnicas de bioconstrucción. Su objetivo es ofrecer viviendas y estructuras habitacionales que sean respetuosas con el medio ambiente, accesibles económicamente y adaptadas a las condiciones locales.

Los bloques ecológicos producidos por EcoConstrucción Chibolo representan una solución innovadora e inteligente para quienes desean construir de forma económica y sostenible. Estos bloques se fabrican con residuos reciclados recolectados en la región, lo que permite reducir costos frente a los ladrillos tradicionales. De esta manera, los usuarios pueden invertir en una mayor cantidad de metros cuadrados o mejorar los acabados de sus viviendas.

Además de su bajo costo, los bloques son resistentes y confiables, ya que han sido probados para soportar las condiciones climáticas de Chibolo. Esto garantiza construcciones duraderas que protegen a las familias del sol y la lluvia a lo largo del tiempo. Su diseño modular y liviano facilita su manipulación, lo que permite ahorrar tiempo en el proceso de construcción y potencialmente disminuir los costos de mano de obra, incluso para personas sin experiencia previa en construcción.

Utilizar estos bloques también representa una contribución directa al bienestar del municipio, al reducir la contaminación provocada por residuos plásticos y transformarlos en una solución habitacional. Cada bloque adquirido apoya la generación de empleo digno para recicladores, mujeres y jóvenes locales, fortaleciendo la economía circular y la cohesión social en Chibolo.

Comportamiento del Mercado

El mercado objetivo de EcoConstrucción Chibolo está compuesto principalmente por familias rurales del municipio de Chibolo, las cuales buscan soluciones habitacionales más resistentes, frescas y económicas. Adicionalmente, el proyecto se orienta hacia instituciones públicas y privadas interesadas en infraestructura sostenible, como alcaldías, organizaciones no gubernamentales (ONG) y asociaciones comunitarias que promueven el desarrollo local.

Entre las principales necesidades y preocupaciones identificadas en este segmento de mercado, se destacan:

Interés por mejorar la durabilidad y seguridad de sus viviendas.

Búsqueda de soluciones económicas a largo plazo, incluyendo ahorro en materiales, energía y mantenimiento.

Necesidad de productos adaptados al clima cálido y húmedo de la región.

Comportamiento de Compra

El comportamiento de compra de los consumidores potenciales se caracteriza por una alta sensibilidad al precio, ya que sus decisiones están estrechamente relacionadas con el presupuesto familiar disponible. En general, las compras tienden a realizarse de forma gradual y por etapas, lo cual permite adaptar el gasto a la economía del hogar.

Las decisiones también se ven influenciadas por factores como:

Recomendaciones dentro de la comunidad.

Preferencia por productos que permitan la autoconstrucción o que faciliten la participación de mano de obra local no especializada.

Los hogares meta están integrados por campesinos, pequeños agricultores, trabajadores informales y familias con ingresos derivados de actividades económicas locales, con acceso limitado a opciones de vivienda formal.

Estudio de la competencia

Dentro del entorno competitivo del proyecto, se identifican los siguientes tipos de competidores:

Competidores directos: Empresas o personas que ofrecen productos similares, como bloques de concreto o ladrillos artesanales, dentro del municipio de Chibolo y localidades cercanas. Estos actores compiten en precio, disponibilidad y familiaridad del producto entre los consumidores.

Ejemplos Potenciales

Ferreterías Locales: Que venden ladrillos de arcilla cocida, bloques de cemento y otros materiales de construcción tradicionales.

Productores Artesanales de Ladrillo: Individuos o pequeños negocios que fabrican ladrillos de arcilla de forma manual en la región.

Otros Emprendimientos de Materiales Alternativos (si existen), aunque es posible que no haya muchos competidores directos en eco ladrillos, podría haber iniciativas con otros materiales alternativos (por ejemplo, bloques de tierra comprimida).

Competidores Indirectos: Proveedores de materiales tradicionales (como madera o zinc reciclado) que, aunque no ofrecen soluciones habitacionales completas, son alternativas utilizadas frecuentemente por las familias rurales debido a su bajo costo inicial y fácil acceso.

Proveedores de Bloques de Cemento: Aunque no son ecológicos, son una alternativa común para la construcción de muros.

Vendedores de Madera para Construcción: Para ciertas estructuras o partes de las viviendas.

Proveedores de Bahareque Mejorado u otras Técnicas de Construcción Tradicionales: Si bien no son materiales industrializados, representan opciones para algunas familias.

En cuanto a las fortalezas y debilidades que podemos resaltar, estas son:

Fortalezas: Amplia Variedad de Productos, Marcas Reconocidas, Relaciones establecidas con proveedores, Conocimiento del mercado tradicional, Disponibilidad inmediata (posiblemente

Debilidades: Precios generalmente más altos, Falta de enfoque en la sostenibilidad, Impacto ambiental negativo, Menor durabilidad y resistencia, Costos de almacenamiento elevados

Análisis de Aliados Potenciales

Alcaldía de Chibolo: Posible apoyo en permisos y difusión del proyecto.

ONG ambientales y de vivienda: Pueden colaborar con financiamiento y asesoría.

Universidades y centros de investigación: Apoyo en innovación y capacitación en bioconstrucción.

Empresas de materiales sostenibles: Posibles proveedores de insumos ecológicos.

Tendencias del Mercado

Las tendencias actuales muestran un aumento en la demanda de construcciones sostenibles y en la aplicación de materiales reciclados o de bajo impacto ambiental.

Además, la crisis climática ha impulsado iniciativas gubernamentales y privadas que apoyan proyectos de vivienda ecológica.

Objetivos de Marketing

Corto plazo. Dar a conocer Ecoconstrucción Chibolo en la comunidad y conseguir los primeros clientes o aliados.

Largo plazo. Posicionarnos como la principal opción de construcción sostenible en la región y expandir nuestras operaciones a otros municipios cercanos.

Estrategias de Mercadeo

Estrategia de Producto/Servicio

Desarrollaremos prototipos de viviendas ecológicas para mostrar sus beneficios.

Adaptaremos nuestros diseños a las necesidades específicas de cada cliente.

Brindaremos talleres gratuitos sobre bioconstrucción para generar confianza en la comunidad.

Estrategia de Precios

Implementaremos precios escalonados según el tipo de construcción y los materiales utilizados.

Ofreceremos opciones de financiamiento en alianza con instituciones locales.

Fomentaremos la autoconstrucción asistida para reducir costos.

Ofertas de Introducción y Descuentos por Volumen: Para incentivar la adopción inicial, ofrecer precios especiales para los primeros clientes o descuentos por la compra de cantidades significativas de bloques.

Estrategia de Distribución

Contaremos con una sede en Chibolo para atención al público.

Utilizaremos redes sociales y una página web para mostrar nuestros servicios.

Crearemos alianzas con ferreterías y distribuidores locales de materiales ecológicos.

Estrategia de Promoción

Marketing Digital: Publicaremos contenido educativo en redes sociales (Facebook, Instagram y WhatsApp).

Relaciones Públicas: Buscaremos difusión en medios locales y participación en eventos sobre sostenibilidad.

Eventos y Actividades: Organizaremos charlas y ferias de bioconstrucción en la comunidad.

Falta de financiamiento: Buscaremos apoyo de entidades gubernamentales y privadas.

Resistencia al cambio: Organizaremos talleres educativos para sensibilizar a la comunidad.

Dificultad en la adquisición de materiales ecológicos: Estableceremos alianzas con proveedores confiables.

Tabla 1

Detalle del Presupuesto Para la Estrategia de Marketing

Estrategia de Marketing	Actividad o Recurso	Detalle	Costos
Producto/Servicio	Diseño de prototipo de vivienda ecológica	Maqueta física y digital, materiales para presentación	\$1.200.000
	Talleres comunitarios de bioconstrucción	Logística, materiales, refrigerios, apoyo técnico	\$800.000
Precios	Diseño de material informativo sobre precios escalonados	Impresión de folletos (200 unidades), diseño gráfico	\$300.000
Distribución	Sede física (adecuación del punto de atención)	Acondicionamiento de espacio sencillo, mesas, sillas, afiches	\$1.500.000

	Página web básica con catálogo de servicios	Dominio, hosting, diseño e implementación (una sola vez)	\$1.000.000
	Transporte para visitas a clientes potenciales	Gasolina, viáticos dentro del municipio	\$500.000
	Campañas en redes sociales	Facebook e Instagram Ads, segmentadas por zona y temática (3 meses)	\$600.000
Promoción	Creación de contenido digital	Videos informativos, fotografías, diseño de piezas gráficas	\$700.000
	Publicidad en radio local y perifoneo	2 cuñas semanales + perifoneo comunitario cada 15 días	\$400.000
	Eventos comunitarios y charlas	Alquiler de sonido, carpa, sillas, volantes y Refrigerios	\$900.000
Relaciones Públicas	Material POP (pendones, camisetas, gorras, folletos)	Promocionales para visibilidad y credibilidad	\$600.000
	Participación en ferias y encuentros de innovación social	Inscripción, transporte, materiales de presentación	\$750.000
Gestión general de marketing	Coordinación, monitoreo y evaluación de actividades	Pago a persona responsable del área de marketing (freelance 3 meses)	\$1.200.000
	Total, Presupuesto		\$10.950.000

Nota. La tabla describe el presupuesto a utilizar para la estrategia de marketing.

Modelo de Negocio

Socios Claves

Recicladores Locales y Asociaciones De Reciclaje: Son cruciales para el suministro de la materia prima principal, que son los materiales reciclables (especialmente plásticos). Su participación garantiza un flujo constante de insumos a un costo potencialmente menor que la materia prima virgen y apoya la economía circular.

Alcaldía De Chibolo y Entes Gubernamentales: Pueden ser socios clave para obtener permisos, licencias y posibles apoyos o incentivos para emprendimientos sostenibles. Además, podrían ser clientes potenciales para proyectos de vivienda social o infraestructura con enfoque ambiental.

ONGs y Fundaciones Ambientales: Pueden proporcionar apoyo técnico, financiamiento a través de subvenciones o fondos, y conexiones con otras organizaciones y redes con enfoque en sostenibilidad y desarrollo comunitario.

Instituciones Educativas (para programas formativos): Pueden ser socios para desarrollar programas de capacitación sobre construcción sostenible, manejo de residuos y el uso de los ladrillos ecológicos, tanto para el personal como para la comunidad. También podrían ser canales de difusión y potenciales adoptantes de las tecnologías.

Proveedores de Maquinaria y Materiales Adicionales: Son necesarios para adquirir los equipos de procesamiento y moldeo, así como cualquier otro material complementario que se requiera en la producción de los ladrillos. La elección de proveedores confiables impacta directamente en la calidad y el costo de producción.

Actividades Claves

Recolección y clasificación de materiales reciclables: Es una actividad fundamental para asegurar el suministro de la materia prima y controlar su calidad desde el origen. Una clasificación eficiente reduce costos y mejora la calidad del producto final.

Producción y moldeo de ladrillos: Es la actividad central del negocio, transformando los materiales reciclados en el producto principal: los ladrillos ecológicos innovadores. La eficiencia y calidad de este proceso determinan la viabilidad del negocio.

Control de calidad y pruebas de resistencia: Es esencial para garantizar que los ladrillos cumplan con los estándares de calidad y resistencia necesarios para su uso en la construcción, generando confianza en los clientes y asegurando la durabilidad de las construcciones.

Distribución y logística local: Es necesaria para hacer llegar los productos a los clientes de manera eficiente y a un costo razonable, especialmente considerando el enfoque local del negocio.

Marketing comunitario y relaciones públicas: Es importante para dar a conocer los beneficios de los ladrillos ecológicos a la comunidad local, generar demanda y construir relaciones sólidas con clientes potenciales y socios.

Gestión de alianzas y trámites legal/ambientales: Es crucial para establecer relaciones sólidas con los socios clave (gobierno, ONGs, recicladores) y para cumplir con la normativa legal y ambiental vigente, asegurando la sostenibilidad y legalidad de las operaciones.

Propuesta de Valor

Ladrillos innovadores fabricados a partir de plásticos reciclados y residuos orgánicos: Ofrece una alternativa sostenible a los ladrillos tradicionales, abordando el problema de la

acumulación de residuos y promoviendo la economía circular. La combinación de plásticos y residuos orgánicos podría ofrecer propiedades únicas.

Bajo costo comparado con ladrillos tradicionales: Un precio competitivo es un factor clave para la adopción por parte de constructores y el gobierno, especialmente en proyectos de vivienda social con presupuestos limitados. El uso de materiales reciclados podría contribuir a este bajo costo.

Reducción del impacto ambiental, promoviendo la economía circular: Es un diferenciador importante, apelando a clientes y organizaciones con conciencia ambiental. El uso de residuos reduce la necesidad de extraer recursos naturales y disminuye la contaminación.

Resistencia y durabilidad, adaptados al clima del Magdalena: Asegura la funcionalidad y longevidad de las construcciones realizadas con los ladrillos, generando confianza en su uso a largo plazo, especialmente en las condiciones climáticas locales.

Contribución social, impulsando empleo local y soluciones habitacionales sostenibles: Apela a la responsabilidad social del negocio, generando un impacto positivo en la comunidad a través de la creación de empleo y la oferta de materiales para viviendas más sostenibles y potencialmente asequibles.

Relación con los Clientes

Asesoría personalizada para proyectos de construcción sostenible: Ofrece un valor añadido al guiar a los clientes en la aplicación de los ladrillos ecológicos en sus proyectos, construyendo relaciones a largo plazo y fomentando el uso adecuado del producto.

Capacitación comunitaria en uso y beneficios de los ladrillos ecológicos: Busca educar al mercado local, superar posibles resistencias al uso de materiales innovadores y empoderar a la comunidad para construir de manera más sostenible.

Canales de atención digital (WhatsApp, correo electrónico, redes sociales): Permite una comunicación ágil y accesible con los clientes, facilitando consultas, pedidos y la difusión de información sobre los productos.

Fidelización mediante programas de recompra y recomendación: Busca mantener a los clientes satisfechos y fomentar la repetición de compras y la recomendación a nuevos clientes, construyendo una base de clientes leales.

Canales

Ferias locales y eventos comunitarios: Permiten una interacción directa con el público local, los productos y la generación de contactos y ventas iniciales.

Redes sociales (Facebook, Instagram, WhatsApp Business), página web informativa y de contacto: Son canales de marketing y comunicación de bajo costo y amplio alcance para informar sobre los productos, la propuesta de valor y facilitar el contacto con los clientes.

Alianzas con instituciones públicas y privadas: Permiten acceder a proyectos de mayor escala y establecer relaciones de confianza con actores clave en el sector de la construcción y el desarrollo sostenible.

Distribución directa a través de centros de acopio o puntos de venta local: Facilita el acceso a los productos por parte de los clientes locales, reduciendo costos de intermediación y fortaleciendo la presencia en la comunidad.

Segmentos de Clientes

Gobierno Local y Entidades Públicas Interesados En Proyectos de Vivienda Social Sostenible: Representan un mercado potencial importante debido a las políticas de vivienda y el creciente interés en soluciones sostenibles y de bajo costo.

Constructores Locales Que Buscan Materiales de Bajo Costo y Con Enfoque Ambiental: Son clientes directos que pueden integrar los ladrillos ecológicos en sus proyectos, especialmente si se demuestra su viabilidad económica y técnica.

Organizaciones sin fines de lucro y ONGs que Promuevan el Desarrollo Sostenible y La Vivienda Digna: Pueden ser aliados y clientes con una misión alineada a la propuesta de valor del negocio, buscando soluciones constructivas con impacto social y ambiental positivo.

Habitantes de Chibolo y Zonas Rurales Cercanas, Especialmente Familias de Bajos Recursos: Representan un mercado directo para la autoconstrucción o la construcción de viviendas asequibles y sostenibles.

Instituciones Educativas y Centros Comunitarios Interesados en Infraestructura Con Impacto Ambiental Positivo: Pueden ser clientes potenciales para la construcción o mejora de sus instalaciones con materiales sostenibles, además de ser canales de difusión y educación.

Recursos Claves

Maquinaria Para el Procesamiento y Moldeo de Ladrillos: Es el activo físico principal necesario para la producción de los ladrillos. La capacidad y eficiencia de la maquinaria impactan directamente en la producción.

Infraestructura (Taller de Producción, Almacenamiento): Proporciona el espacio físico necesario para las operaciones de producción, almacenamiento de materias primas y producto terminado.

Recurso Humano Calificado y Voluntario: El personal capacitado es esencial para operar la maquinaria, controlar la calidad, gestionar las operaciones y llevar a cabo las actividades de marketing y relaciones públicas. Los voluntarios pueden ser un recurso inicial valioso.

Red de Recicladores Locales: Asegura el suministro constante y asequible de la materia prima principal, fortaleciendo la cadena de valor y el impacto social del negocio.

Tecnología Para Gestión de Clientes y Promoción Digital: Las herramientas digitales son importantes para gestionar las relaciones con los clientes, llevar a cabo actividades de marketing y ventas de manera eficiente y medir el impacto de las acciones.

Estructura de Costos

Costos Fijos

Alquiler o Mantenimiento de Instalaciones: Costo recurrente del espacio de operación.

Sueldos de la personal base: Costo fijo de la nómina del personal administrativo y de producción esencial.

Servicios Públicos (Agua, Luz, Gas): Costos operativos básicos de la infraestructura.

Costos Variables

Compra/recolección de Residuos Reciclables: Costo directamente ligado al volumen de producción.

Materiales Auxiliares (moldeado, prensado): Otros insumos necesarios en el proceso productivo.

Transporte y Distribución: Costo variable de hacer llegar los productos a los clientes.

Estrategias de Optimización

Uso de energías renovables: Reducción de costos operativos a largo plazo y menor impacto ambiental.

Voluntariado y trabajo comunitario: Reducción de costos laborales iniciales y fortalecimiento de la relación con la comunidad.

Compra por volumen de materiales complementarios: Reducción de costos unitarios de insumos.

Fuentes de Ingreso

Venta directa de ladrillos ecológicos por unidad o por volumen.

Es la fuente de ingresos principal del negocio, generada por la comercialización del producto central.

Proyectos contratados por instituciones públicas o privadas (ej. construcción de viviendas sociales)

Representan ventas a mayor escala y pueden proporcionar ingresos más estables y predecibles.

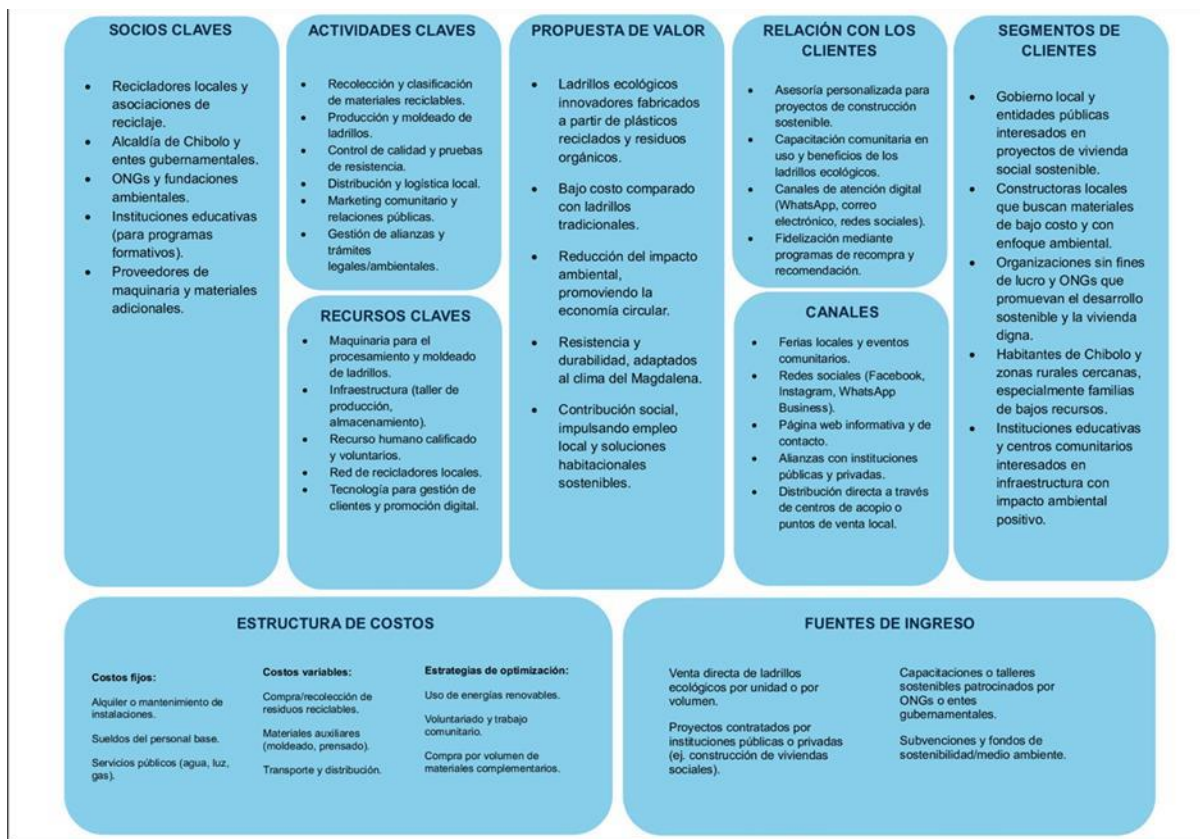
Capacitaciones o talleres sostenibles relacionados con la construcción o el uso de los ladrillos:

Puede generar ingresos adicionales y fortalecer la imagen del negocio como promotor de la construcción sostenible.

Subvenciones y fondos de sostenibilidad/medio ambiente: Pueden proporcionar capital inicial o financiamiento adicional para el desarrollo y la expansión del negocio, especialmente si se alinea con los objetivos de las entidades financiadoras.

Figura 6

Propuesta de Valor a Través del Modelo Canvas



Fuente. Autoría Propia

Planeación de los Recursos Operativos y Económicos

En este apartado, se detallan las necesidades y requerimientos operativos del proyecto Ecoconstrucción Chibolo, abarcando la capacidad instalada de la empresa y las especificaciones técnicas de los productos a elaborar.

La capacidad instalada de Ecoconstrucción Chibolo, en términos de unidades y espacio requerido, se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2

Capacidad Instalada

Conceptos	Unidad de medida	Área (ejemplo)	% de espacio utilizado	Notas/Especificaciones
Producción de BTCES	m2	150 m2	60%	Incluye área de mezcla, prensado, curado y almacenamiento temporal. Tipo de prensa a utilizar (manual/mecánica).
Producción de Plástico Reciclado	m2	100 m2	70%	Incluye área de recepción, clasificación, triturado, moldeo/extrusión y almacenamiento. Tipo de maquinaria (extrusora, moldes, etc.).
Almacenamiento de Materia Prima (Residuos)	m2	80 m2	50%	Espacio para almacenar tierra, cal, extractos de plantas, fibras naturales y plástico reciclado clasificado. Condiciones de almacenamiento.
Almacenamiento de Producto Terminado (BTCES)	m2	120 m2	80%	Espacio para almacenar bloques de tierra listos para la venta. Protección contra la intemperie.
Almacenamiento de Producto Terminado (Plástico)	m2	90 m2	75%	Espacio para almacenar postes, listones, bebederos y comederos.

Oficinas Administrativas	m2	30 m2	90%	Espacio para gestión, contabilidad, etc.
Taller de Mantenimiento	m2	20 m2	40%	Para el mantenimiento de equipos y herramientas.
Área de Carga y Descarga	m2	40 m2	30%	Espacio para la recepción de residuos y el despacho de productos.
Áreas Comunes (Baños, Vestuarios)	m2	20 m2	100%	Para el personal.
Total	m2	670 m2	-	-

Nota. La tabla muestra la capacidad instalada de Ecoconstrucción Chibolo, en términos de unidades y espacio requerido.

Esta tabla describe las áreas destinadas a la producción de Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES) y Plástico Reciclado, el almacenamiento de materias primas y producto terminado, las oficinas administrativas, el taller de mantenimiento y el área de carga y descarga. Se especifica el área en metros cuadrados (m²) para cada concepto, el porcentaje de espacio utilizado y notas relevantes sobre cada área, incluyendo el tipo de tecnología a emplear y las condiciones de almacenamiento.

Es fundamental que la capacidad instalada no solo esté descrita en términos de área física, sino también en términos de unidades de producción: cuántos bloques BTCES y productos de plástico reciclado puede producir el proyecto por período (día, mes o año). Esto permite dimensionar la operación y proyectar su escalabilidad.

Capacidad de Producción

Con base en la capacidad instalada descrita, se estima que Ecoconstrucción Chibolo podrá alcanzar las siguientes cifras de producción en condiciones operativas normales:

Tabla 3*Capacidad de Producción*

Producto	Capacidad de Producción Mensual	Capacidad de Producción Anual	Observaciones
Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES)	5,000 unidades	60,000 unidades	Producción estimada con una prensa manual operando a dos turnos diarios. El volumen puede aumentar con la adquisición de prensa mecánica.
Postes de Plástico Reciclado	1,000 unidades	12,000 unidades	Incluye postes, listones y accesorios para uso ganadero. Se considera una extrusora operando 6 días a la semana.

Nota. En la anterior tabla se describe la capacidad de producción de Ecoconstrucción Chibolo.

Estas proyecciones se basan en los recursos humanos disponibles, la capacidad de la maquinaria instalada y el aprovechamiento del espacio productivo. A medida que el proyecto se consolide, será posible incrementar la producción mediante mejoras tecnológicas (como la mecanización del prensado de bloques) y optimización de los procesos.

Ficha Técnica de los Productos de EcoConstrucción Chibolo

A continuación, se detallan las características técnicas de los dos tipos de productos principales que Ecoconstrucción Chibolo producirá, lo cual permite comprender las actividades, infraestructura y recursos adicionales necesarios para su fabricación y entrega al cliente final.

Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES)

Descripción Bloques de tierra cruda compactada mecánicamente y estabilizada con aditivos locales (cal, extractos de plantas, fibras, etc.).

Dimensiones Típicas (Ejemplo: 10 cm x 15 cm x 30 cm). Se deben considerar diferentes tamaños si aplica.

Peso Aproximado (Ejemplo: 5 kg por bloque).

Materiales Base Tipo de tierra predominante en la región (arcillosa, arenosa, limosa), tipo y proporción de estabilizante(s), tipo y proporción de aditivo(s) locales.

Proceso de Producción

Selección y preparación de la tierra (cribado, humedecimiento).

Mezclado de la tierra con el estabilizante y los aditivos en las proporciones adecuadas.

Compresión de la mezcla en la prensa (especificar tipo de prensa).

Curado de los bloques (tiempo y condiciones).

Control de calidad (resistencia a la compresión, absorción de agua, etc.)

Equipamiento e Infraestructura Necesaria:

Área de almacenamiento de tierra y otros materiales.

Equipo de cribado (opcional según la tierra).

Mezcladora (manual o mecánica).

Prensa para BTCES (manual o hidráulica).

Área de curado protegida.

Equipos de prueba de calidad (opcional inicialmente).

Mano de Obra Requerida: Operarios para la extracción, transporte y cribado (1-2 personas).

Control de Calidad: Especificaciones y pruebas a realizar.

Usos Potenciales: Muros de carga, cerramientos, viviendas, edificios rurales, etc.

Ventajas: Bajo costo de materia prima, menor impacto ambiental, confort térmico y acústico, potencial para autoconstrucción.

Consideraciones: Necesidad de protección contra la humedad excesiva, resistencia sísmica (dependiendo de la estabilización y el diseño).

Productos de Plástico Reciclado para Ganadería (Postes, Listones, Bebederos, Comederos).

Para cada producto específico, detalla.

Descripción. (Ejemplo: Poste de sección circular de plástico reciclado de alta densidad para cercas).

Dimensiones Típicas. (Ejemplo: 1.80 m de largo, 10 cm de diámetro).

Peso Aproximado: (Ejemplo: 3 kg por poste).

Materiales Base: Tipo de plástico reciclado a utilizar (PEAD, PP, etc.), fuente de obtención, proceso de limpieza y preparación.

Proceso de Producción:

Recepción y clasificación del plástico reciclado.

Limpieza y triturado del plástico.

Fusión y moldeo/extrusión del plástico en la forma deseada.

Enfriamiento y acabado.

Control de calidad (resistencia mecánica, durabilidad).

Equipamiento e Infraestructura Necesaria:

Área de almacenamiento de plástico reciclado.

Trituradora de plástico.

Extrusora o máquina de moldeo por inyección (dependiendo del producto).

Moldes (para bebederos y comederos).

Equipo de enfriamiento.

Mano de Obra Requerida: Operarios para la recepción, clasificación, lavado (si aplica) y triturado (1-2 personas).

Control de Calidad: Especificaciones y pruebas a realizar.

Usos Potenciales: Delimitación de potreros, construcción de cercas, suministro de agua y alimento para el ganado.

Ventajas: Durabilidad, resistencia a la intemperie y plagas, bajo mantenimiento, aprovechamiento de residuos plásticos.

Consideraciones: Selección de plásticos seguros para el contacto con animales (en el caso de bebederos y comederos), resistencia a la deformación por el sol.

Necesidades de Recursos Humanos, Tecnológicos y de Infraestructura la Producción de los Bienes

Las necesidades de recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura para la prestación del servicio o la producción de los bienes se sustentan en la descripción de la maquinaria e instalaciones necesarias para la puesta en marcha del proyecto, así como los demás elementos requeridos para su funcionamiento.

Esta información se presenta en la Tabla 4. Descripción de Maquinaria y Elementos Operativos, donde se detalla la cantidad, el valor unitario y total en pesos colombianos (COP) de cada equipo y elemento operativo, el porcentaje de aprovechamiento inicial y notas o especificaciones relevantes.

Tabla 4

Descripción de Maquinaria y Elementos Operativos

Conceptos	Cantidad	Valor Unitario (COP)	Valor Total (COP)	% de Aprovechamiento Inicial	Notas/Especificaciones
Maquinaria para BTCES					
Prensa Manual para BTCES (2 moldes)	1	3.000.000	3.000.000	60%	Capacidad estimada: 200-300 bloques/día
Mezcladora Manual (tipo carretilla)	2	300.000	600.000	70%	Para asegurar un flujo constante de mezcla
Mallas de Cribado (varios tamaños)	2	50.000	100.000	80%	Para diferentes tipos de tierra
Paletas de Madera para	50	15.000	750.000	50%	Rotación gradual

Curado y					
Almacenamiento					
Maquinaria para Plástico Reciclado					
Trituradora de Plástico (pequeña escala)	1	8.000.000	8.000.000	40%	Capacidad inicial a definir según la disponibilidad de plástico
Extrusora de Plástico (para perfiles sencillos)	1	15.000.000	15.000.000	30%	Capacidad inicial a definir según la demanda de postes y listones
Molde para Poste Circular	1	1.500.000	1.500.000	30%	Se pueden requerir moldes adicionales para otros productos
Sierra Circular (para corte de plástico)	1	500.000	500.000	50%	
Elementos Operativos Generales					
Herramientas Manuales (palas, picos, etc.)	Varios	20.000 (promedio)	300.000	80%	Para la preparación de la tierra y manipulación de materiales
Equipos de Medición (cintas métricas, balanzas)	3	80.000 (promedio)	240.000	90%	Para asegurar las dimensiones y proporciones correctas
Equipo de Protección Personal (EPP)	5 juegos	100.000 (por juego)	500.000	100%	Para la seguridad de los operarios (guantes, gafas, mascarillas, botas)
Equipo de Oficina (computadora, impresora)	1	1.500.000	1.500.000	90%	Para la gestión administrativa

Mobiliario de	2	200.000	400.000	90%
Oficina (escritorio, sillas)		(promedio)		
Total estimado			32.390.000	

Nota. La tabla describe la maquinaria y elementos operativos que requiere Ecoconstrucción Chibolo.

En la tabla cuatro (4) podemos apreciar el detalle de la inversión inicial de Ecoconstrucción Chibolo en activos fijos esenciales para su puesta en marcha.

Maquinaria para BTCES (Prensa, Mezcladoras, Mallas, Paletas): Totalizan \$4.450.000 COP. Estos equipos son fundamentales para la producción de los bloques de tierra estabilizada. El porcentaje de aprovechamiento inicial (60-80%) refleja la fase de aprendizaje y optimización, exceptuando las paletas (50%) por su rotación.

Maquinaria para Plástico Reciclado (Trituradora, Extrusora, Molde, Sierra): Suman \$25.000.000 COP. Esta es la mayor inversión, crucial para la transformación del plástico en productos. El bajo porcentaje de aprovechamiento inicial (30-50%) se debe a que la capacidad de uso dependerá de la disponibilidad de materia prima y la demanda en esta etapa temprana.

Elementos Operativos Generales (Herramientas, Medición, EPP): Totalizan \$1.040.000 COP. Son herramientas y equipos básicos transversales a la producción, esenciales para la eficiencia y la seguridad del personal. Su alto porcentaje de aprovechamiento (80-100%) indica su uso constante y obligatorio.

Equipo y Mobiliario de Oficina: Suman \$1.900.000 COP. Indispensables para la gestión administrativa, contabilidad y dirección del proyecto, con un alto aprovechamiento (90%) por su uso continuo.

El total estimado de \$32.390.000 COP representa la inversión directa en capital fijo necesario para iniciar las operaciones productivas y administrativas de Ecoconstrucción Chibolo, sentando las bases para su funcionamiento.

Proyecciones de Distribución en Planta

La distribución en planta busca optimizar el flujo de materiales, personas e información, minimizar los costos de transporte interno y maximizar la eficiencia del espacio. A continuación, se presenta una propuesta conceptual para Ecoconstrucción Chibolo, considerando la producción de BTCES y productos de plástico reciclado:

Zonas Principales

Zona de Recepción y Almacenamiento de Materias Primas.

Espacio para la descarga y almacenamiento organizado de tierra, cal, plástico reciclado (por tipo si es relevante) y otros aditivos.

Debe ser accesible para los proveedores y estar cerca de las áreas de procesamiento correspondientes.

Considerar áreas separadas y señalizadas para cada material.

Zona de Producción de BTCES

Área de Preparación de Tierra. Espacio para el cribado de la tierra. Área de Mezclado: Ubicación para las mezcladoras, con fácil acceso a la tierra, la cal y el agua.

Área de Prensado. Espacio para las prensas de BTCES, con suficiente área para la manipulación de los bloques recién formados.

Área de Curado. Espacio amplio, techado o sombreado, con buena ventilación y acceso para el riego de los bloques.

Área de Almacenamiento de BTCES Terminados. Espacio cubierto para proteger los bloques curados y listos para la venta.

Zona de Producción de Plástico Reciclado

Área de Preparación de Plástico. Espacio para la clasificación, limpieza (si aplica) y triturado del plástico. Debe estar separada de las áreas de producción de BTCES para evitar contaminación.

Área de Extrusión. Ubicación para la extrusora, considerando el espacio necesario para la alimentación del material y la salida del perfil extruido. Debe tener buena ventilación y seguridad contra el calor.

Área de Enfriamiento y Corte. Espacio adyacente a la extrusora para el enfriamiento de los perfiles y su corte a la longitud deseada.

Área de Almacenamiento de Productos de Plástico Terminados. Espacio para almacenar los postes, listones, etc., listos para la venta.

Zona de Control de Calidad

Espacio equipado para realizar las inspecciones visuales y las pruebas (a largo plazo). Debe estar accesible a ambas áreas de producción.

Zona de Administración y Servicios:

Oficinas administrativas.

Baños y vestuarios para el personal.

Pequeña área de comedor o descanso para el personal (Opcional).

Zona de Carga y Descarga:

Área exterior accesible para vehículos de transporte de materias primas y productos terminados.

Descripción de Cargos y Proyecciones de Sueldos

La estructura organizacional y las necesidades de personal de Ecoconstrucción Chibolo se describen a continuación, incluyendo las proyecciones de sueldos y los costos parafiscales asociados.

La Tabla 5. Descripción de Cargos y Proyecciones de Sueldos presenta el cargo, la cantidad inicial de personas requeridas, el salario mensual estimado en pesos colombianos (COP), los costos parafiscales mensuales estimados (calculados al 50% del salario) y el costo total mensual estimado por cargo.

Tabla 5

Descripción de Cargos y Proyecciones de Sueldo

Cargo	Cantidad Inicial	Salario Mensual Estimado (COP)	Costos Parafiscales Mensuales Estimados (50%) (COP)	Costo Total Mensual Estimado (COP)
Administrador del Proyecto	1	3.000.000	1.500.000	4.500.000
Supervisor de Producción (BTCES)	1	2.000.000	1.000.000	3.000.000
Supervisor de Producción (Plástico)	1	2.000.000	1.000.000	3.000.000
Operarios de Producción (BTCES)	3	958.950(c/u)	479.475 (c/u)	4.315.275
Operario de Curado y Control Calidad (BTCES)	1	958.950	479.475	1.438.425
Operarios de Producción (Plástico)	2	958.950 (c/u)	479.475 (c/u)	2.876.850
Técnico de Extrusión	1	1.100.000	550.000	1.650.000

Total mensual estimado	10	20.780.550
------------------------	----	------------

Nota. La tabla muestra los cargos y proyecciones de sueldos para Ecoconstrucción Chibolo.

La Tabla 5 es fundamental para la proyección financiera y operativa de Ecoconstrucción Chibolo, ya que detalla la estructura de talento humano necesario y sus costos asociados para la etapa inicial del proyecto.

Definición de Cargos y Cantidad Inicial: Se han identificado los roles clave tanto para la administración (1 Administrador del Proyecto) como para las dos líneas de producción principales (BTCES y Plástico Reciclado), incluyendo supervisores, operarios y un técnico especializado en extrusión. Esta dotación inicial de 10 personas es la mínima indispensable para asegurar el funcionamiento eficiente de las operaciones de producción y la gestión del emprendimiento, alineándose con las proyecciones de capacidad inicial.

Salario Mensual Estimado: Los salarios propuestos buscan ser competitivos y justos para atraer y retener al talento necesario en la región de Chibolo. Reflejan una estimación del valor de mercado para cada rol, considerando las responsabilidades y la especialización requerida.

Costos Parafiscales Mensuales Estimados (50%): Este rubro es crucial y representa las obligaciones legales de la empresa en Colombia (aportes a seguridad social, pensiones, ARP, cajas de compensación, etc.). Incluir un 50% del salario base como costos parafiscales es una práctica común y realista para asegurar que el cálculo del costo total de la nómina sea preciso y contemple todas las cargas laborales.

Costo Total Mensual Estimado (\$20.780.550 COP): Este valor representa el costo fijo mensual más significativo de la operación de Ecoconstrucción Chibolo.

Es vital para las proyecciones de flujo de caja, el cálculo del punto de equilibrio y la determinación de la viabilidad financiera, ya que garantiza que el proyecto ha presupuestado adecuadamente uno de sus mayores egresos recurrentes desde el primer día.

Talento Humano para la Parte de Producción

Este equipo es directamente responsable de la fabricación de los Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES) y los productos de plástico reciclado.

Supervisor de Producción (BTCES): (1 persona)

Responsable de la supervisión y coordinación de todas las etapas del proceso de producción de BTCES, asegurando la calidad y eficiencia.

Gestión del personal operativo del área BTCES.

Operarios de Producción (BTCES): (3 personas)

Ejecución de las tareas asignadas en las diferentes etapas de la producción de BTCES (preparación de tierra, mezclado, prensado).

Mantenimiento básico de equipos y herramientas del área.

Cumplimiento de normas de seguridad.

Operario de Curado y Control Calidad (BTCES): (1 persona)

Responsable del proceso de curado de los bloques, asegurando las condiciones óptimas.

Realización de inspecciones visuales y pruebas de calidad básicas de los BTCES.

Supervisor de Producción (Plástico): (1 persona)

Responsable de la supervisión y coordinación de todas las etapas del proceso de producción de plástico reciclado, asegurando la calidad y eficiencia.

Gestión del personal operativo del área de plástico.

Operarios de Producción (Plástico): (2 personas)

Ejecución de las tareas asignadas en las diferentes etapas de la producción de plástico reciclado (recepción, clasificación, lavado, triturado, moldeo/extrusión, acabado).

Mantenimiento básico de equipos y herramientas del área.

Cumplimiento de normas de seguridad.

Técnico de Extrusión: (1 persona)

Operación y mantenimiento de la maquinaria de extrusión para la producción de perfiles plásticos (postes, listones).

Ajuste de parámetros de la máquina para garantizar la calidad del producto.

Posible supervisión de los operarios de producción de plástico.

Total Talento Humano para Producción: 9 personas

Talento Humano para las Demás Áreas.

Este equipo es responsable de la gestión, administración y funcionamiento general del emprendimiento.

Administrador del Proyecto: (1 persona)

Planificación general del proyecto.

Gestión de recursos financieros, humanos y materiales.

Representación legal.

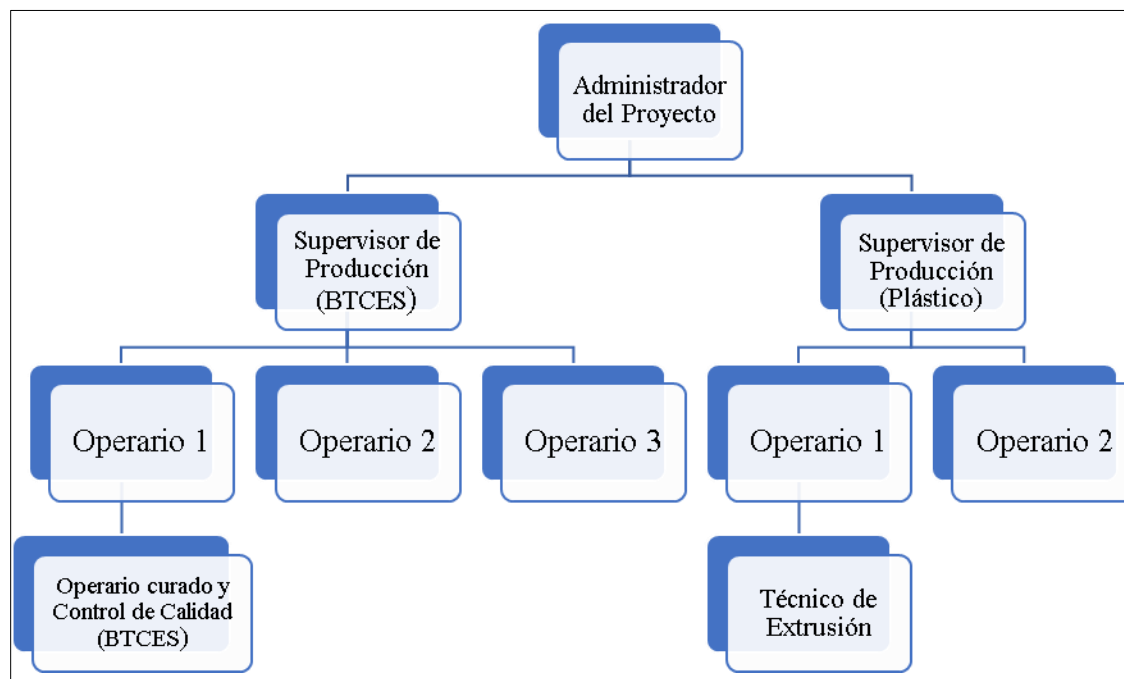
Coordinación con entidades externas.

Seguimiento y evaluación del desempeño general de la empresa.

Total Talento Humano para las Demás Áreas: 1 persona

Resumen Total de Necesidades de Talento Humano (Etapa Inicial): 10 personas

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta el organigrama para EcoConstrucción Chibolo.

Figura 7*Organigrama para EcoConstrucción Chibolo**Fuente. Autoría Propia***Descripción de Equipos de Oficina**

Los equipos de oficina necesarios para la operatividad de los cargos administrativos se detallan en la Tabla 6. Descripción de Equipos de Oficina. Para cada concepto, se especifica la cantidad, el valor unitario y el valor total en pesos colombianos (COP).

Tabla 6*Descripción de Equipos de Oficina*

Conceptos	Cantidad	Valor Unitario (COP)	Valor Total (COP)
Computadora de Escritorio	2	1.800.000	3.600.000
Monitor Adicional	2	600.000	1.200.000
Impresora Multifuncional	1	800.000	800.000
Escritorio	2	400.000	800.000

Silla Ergonómica	2	300.000	600.000
Teléfono Fijo	1	150.000	150.000
Router Wi-Fi	1	100.000	100.000
Material de Oficina Básico (resmas de papel, bolígrafos, etc.)	1 lote	200.000	200.000
Software Básico de Gestión (hoja de cálculo, procesador de texto)	2 licencias	100.000	200.000
Total estimado			7.650.000

Nota. La tabla describe los equipos de oficina que requiere Ecoconstrucción Chibolo.

La Tabla 6 detalla la inversión inicial en los equipos y mobiliario de oficina esencial para las funciones administrativas y de gestión de Ecoconstrucción Chibolo.

Necesidad Administrativa y de Gestión: Estos elementos son críticos para que el Administrador del Proyecto y otros roles de gestión (si los hubiera a futuro o como apoyo al administrador) puedan realizar tareas vitales como contabilidad, comunicación, planificación, marketing digital, gestión de proveedores y clientes, y documentación general del proyecto.

Elementos Clave: Computadoras y Monitores (2 unidades cada uno), permiten la operación de software de gestión, comunicación y análisis, siendo dos unidades un mínimo para colaboración o para funciones separadas (ej., contabilidad y administración general).

Impresora Multifuncional, Teléfono Fijo, Router Wi-Fi: Aseguran la capacidad de impresión, comunicación (interna y externa) y conectividad a internet, herramientas básicas para cualquier negocio moderno.

Escritorios y Sillas Ergonómicas (2 unidades cada uno). Proporcionan un ambiente de trabajo adecuado y saludable para el personal administrativo.

Material de Oficina Básico y Software de Gestión (2 licencias). Cubren los insumos y programas fundamentales para las tareas diarias de oficina, asegurando la productividad desde el inicio.

Inversión Razonable (\$7.650.000 COP). El valor total representa una inversión inicial razonable y necesaria para equipar un espacio de oficina funcional que soporte las operaciones del negocio sin incurrir en lujos innecesarios.

Procesos preoperativos, se describen las acciones preliminares para iniciar labores, como permisos, registro de la empresa, seguros, entre otros.

Antes de que *Ecoconstrucción Chibolo* pueda comenzar formalmente sus operaciones de producción y venta, se deben llevar a cabo una serie de acciones preliminares esenciales para asegurar su legalidad, funcionamiento seguro y adecuado. Estos procesos preoperativos incluyen:

Registro y Legalización de la Empresa.

Selección de la Forma Jurídica: Definir la estructura legal de la empresa (ejemplo: Sociedad por Acciones Simplificada - SAS, Sociedad de Responsabilidad Limitada - Ltda.). Esta decisión impactará la responsabilidad legal, los impuestos y la gestión.

Registro en la Cámara de Comercio: Inscribir la empresa en el registro mercantil, obteniendo el Número de Identificación Tributaria (NIT) y el certificado de existencia y representación legal.

Registro Único Tributario (RUT): Formalizar el registro ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) para cumplir con las obligaciones tributarias.

Obtención de Permisos de Funcionamiento. Solicitar y obtener los permisos necesarios a nivel municipal (Secretaría de Planeación, Secretaría de Gobierno, etc.) para la operación de la

planta de producción y las oficinas administrativas. Esto puede incluir permisos de uso de suelo, sanidad, seguridad industrial, entre otros.

Registro de Marca (Opcional Inicialmente): Considerar el registro del nombre y logo de Ecoconstrucción Chibolo ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) para proteger la propiedad intelectual.

Obtención de Permisos Específicos

Permisos Ambientales (Según la Escala e Impacto): Evaluar si las actividades de producción (especialmente el manejo de residuos y posibles emisiones) requieren permisos ambientales a nivel local o regional (Corporación Autónoma Regional - CAR).

Permisos de Extracción de Tierra (Si aplica): Si la extracción de tierra se realiza directamente, verificar la necesidad de permisos de aprovechamiento de recursos naturales.

Contratación de Seguros

Seguro de Responsabilidad Civil. Para cubrir posibles daños a terceros durante las operaciones.

Seguro de Propiedad: Para proteger las instalaciones, la maquinaria y los equipos contra incendios, robos u otros eventos.

Seguro de Riesgos Laborales (ARL): Obligatorio para cubrir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de los empleados.

Establecimiento de Cuentas Bancarias Empresariales

Apertura de cuentas corrientes o de ahorro a nombre de la empresa para la gestión financiera.

Desarrollo de la Documentación Operativa Básica

Elaboración de manuales de procedimientos para los procesos de producción.

Creación de formatos para el control de calidad, inventarios y registros.

Desarrollo de políticas de seguridad y salud en el trabajo.

Establecimiento de Relaciones con Proveedores Clave

Identificación y selección de proveedores confiables para la cal, repuestos de maquinaria, equipos de oficina, etc.

Negociación de términos y condiciones de suministro.

Contratación del Personal Inicial

Definición de los perfiles de cargo y contratación del personal clave (administrador, supervisores, operarios iniciales).

Realización de los trámites de afiliación a seguridad social (salud, pensión, ARL) y caja de compensación familiar.

Plan de Marketing Inicial

Aunque no es estrictamente operativo, comenzar a desarrollar un plan de marketing básico para dar a conocer los productos y la empresa puede ser beneficioso antes del inicio formal de las operaciones.

Localización del proyecto: Municipio de Chibolo, Magdalena

El proyecto Ecoconstrucción Chibolo se plantea desarrollar en el municipio de Chibolo, ubicado en el departamento del Magdalena, Colombia. La elección de esta ubicación presenta una serie de factores que deben ser analizados en términos de sus ventajas y desventajas para la viabilidad y el éxito del proyecto.

Análisis de la Localización

Vías de Acceso

Ventajas: Chibolo cuenta con conexión a través de la Troncal del Caribe, una vía principal que facilita la comunicación con importantes centros urbanos y comerciales como Santa Marta y Barranquilla. Esto podría facilitar el transporte de materias primas y la distribución de los productos terminados a mercados más amplios.

Desventajas: Las vías secundarias y terciarias dentro del municipio y hacia zonas rurales pueden presentar desafíos en términos de estado y capacidad, lo que podría dificultar el acceso a fuentes de materias primas locales (como la tierra) y la distribución a clientes rurales o fincas ganaderas dentro del municipio.

Proximidad a Clientes

Ventajas: Chibolo y sus alrededores presentan un mercado potencial para los productos de Ecoconstrucción. La demanda de materiales de construcción económicos y sostenibles (BTCES) podría ser significativa para viviendas rurales, proyectos comunitarios y construcciones de bajo costo. Asimismo, la actividad ganadera en la región podría generar una demanda constante de postes, listones, bebederos y comederos de plástico reciclado, ofreciendo una ventaja de proximidad y potencial para establecer relaciones directas con los clientes.

Desventajas: La capacidad adquisitiva de la población local podría ser un factor limitante en la adopción inicial de los productos. Será crucial educar al mercado sobre los beneficios y la rentabilidad a largo plazo de las soluciones de Ecoconstrucción.

Costos de los Espacios

Ventajas: Es probable que los costos de terrenos y locales industriales o de producción en Chibolo sean comparativamente más bajos que en las grandes ciudades de la región. Esto podría

significar una ventaja significativa en la inversión inicial y los costos operativos fijos del proyecto (alquiler o compra de la planta).

Desventajas: La disponibilidad de espacios con las características específicas requeridas (tamaño, servicios básicos, acceso) podría ser limitada, lo que podría requerir adaptaciones o inversiones adicionales en la infraestructura del terreno o local seleccionado.

Seguridad

Ventajas: La situación de seguridad en Chibolo, aunque requiere un análisis detallado y actualizado, podría ser relativamente más estable que en otras zonas del país. Esto podría generar un entorno más propicio para la inversión y las operaciones a largo plazo.

Desventajas: Es fundamental realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos de seguridad en la zona, incluyendo la delincuencia común y otros factores que puedan afectar las operaciones, el transporte y la seguridad del personal. Podría ser necesario implementar medidas de seguridad adicionales.

Disponibilidad de Espacios

Ventajas: Es posible encontrar terrenos de extensión adecuada para la instalación de la planta de producción, las áreas de almacenamiento y las oficinas administrativas a costos razonables.

Desventajas: La disponibilidad de espacios industriales o bodegas con las características técnicas necesarias (altura, tipo de suelo, instalaciones eléctricas) podría ser limitada, lo que podría influir en la necesidad de construir o adaptar un espacio desde cero.

Disponibilidad de Servicios Públicos

Ventajas: Chibolo cuenta con servicios básicos como agua potable y energía eléctrica.

Desventajas: La confiabilidad y la capacidad de estos servicios (especialmente la energía eléctrica para la operación de maquinaria industrial) deben ser evaluadas. Podría haber interrupciones frecuentes o limitaciones en la potencia disponible, lo que requeriría planes de contingencia o inversiones en infraestructura propia (como generadores). El acceso a internet de alta velocidad para la gestión administrativa también debe ser considerado.

Disponibilidad de Mano de Obra

Ventajas: Chibolo y las poblaciones cercanas pueden ofrecer una fuente de mano de obra local, lo que podría reducir los costos laborales y generar un impacto social positivo en la comunidad.

Desventajas: Es crucial evaluar el nivel de capacitación y las habilidades técnicas de la mano de obra disponible para los procesos productivos específicos (manejo de maquinaria, control de calidad). Podría ser necesario invertir en programas de capacitación.

Regulaciones Zonales y Permisos

Ventajas: Las regulaciones de uso de suelo en Chibolo podrían ser menos restrictivas que en centros urbanos, lo que facilitaría la obtención de permisos para actividades industriales o de producción.

Desventajas: Es fundamental investigar y cumplir con todas las normativas municipales y departamentales relacionadas con el uso de suelo, la construcción, el medio ambiente y la operación de la empresa. El proceso de obtención de permisos podría requerir tiempo y gestión.

Impacto Ambiental y Social

Ventajas: Un proyecto de Ecoconstrucción que utiliza materiales reciclados y promueve la construcción sostenible podría tener un impacto ambiental positivo en la región, alineándose

con tendencias globales y locales hacia la sostenibilidad. La generación de empleo local también tendría un impacto social positivo.

Desventajas: Es necesario realizar una evaluación del impacto ambiental potencial de las operaciones (manejo de residuos, emisiones) y tomar medidas para minimizar cualquier efecto negativo. También se deben considerar las dinámicas sociales locales y buscar una integración positiva con la comunidad.

Proximidad a Proveedores

Ventajas: La disponibilidad local de tierra adecuada para la producción de BTCES podría ser una ventaja significativa, reduciendo costos de transporte y dependencia de proveedores externos.

Desventajas: La disponibilidad constante y a precios competitivos de plástico reciclado de calidad en la región debe ser investigada. Podría ser necesario establecer alianzas con proveedores en otras zonas o desarrollar un sistema propio de recolección y procesamiento. La disponibilidad de otros insumos como cal, extractos de plantas y fibras naturales también debe ser asegurado.

Estructura de costos

La estructura de costos de Ecoconstrucción Chibolo se presenta en la Tabla 7. Costos, donde se desglosan los costos fijos, variables, indirectos y directos. Para cada tipo de costo, se proporciona una descripción y el monto mensual estimado en pesos colombianos (COP).

Tabla 7*Estructura de Costos*

Tipo de costo	Descripción	Monto mensual (COP)
Costos fijos	Sueldos administrativos (Administrador del Proyecto)	4.500.000
	Sueldos supervisores de producción (BTCES y Plástico)	6.000.000
	Alquiler de terreno/local (estimado)	1.500.000
	Seguros (estimado inicial: responsabilidad civil, propiedad básica, ARL)	500.000
	Depreciación de equipos de oficina (estimado lineal)	100.000
	Subtotal Costos Fijos	12.600.000
	Costos variables	(Basado en la producción de 5,000 bloques de BTCES y 1,000 postes de plástico)
Materia prima (tierra)		500.000
BTCES	Cal hidratada	600.000
	Agua	50.000
	Materia prima (plástico)	4.000.000
Plástico	Energía eléctrica (plástico)	200.000
Reciclado	Embalaje (plástico)	500.000
	Subtotal Costos Variables	5.850.000
	Servicios públicos (agua, energía eléctrica - parte no directamente atribuible a producción)	300.000
Costos indirectos	Mantenimiento de maquinaria y equipos (estimado)	200.000
	Suministros de oficina (papelería, limpieza, etc.)	100.000
	Contabilidad (si es un servicio externo mensual)	400.000
	Subtotal Costos Indirectos	1.000.000
	Sueldos operarios de producción (BTCES): 3 operarios * \$958.950/mes + parafiscales (479.475c/u)	4.315.275

	Sueldo operario curado y control calidad (BTCES) + Parafiscales	1.438.425
Costos directos	Sueldos operarios de producción (Plástico): 2 operarios * \$958.950/mes + parafiscales (479.475c/u)	2.876.850
	Sueldo técnico de extrusión + parafiscales	1.650.000
	Materias primas BTCES (tierra, cal, agua)	1.150.000
	Materia prima plástico	4.000.000
	Energía eléctrica (directamente atribuible a la operación de la maquinaria de producción de plástico)	200.000
	Subtotal Costos Directos	15.630.550
Total costos		35.080.550

Nota. La tabla muestra la estructura de costos de Ecoconstrucción Chibolo.

La Tabla 7 es un pilar fundamental para la viabilidad financiera de Ecoconstrucción Chibolo, ya que desglosa de manera detallada los costos operativos mensuales proyectados.

Costos Fijos (Subtotal: \$12.600.000 COP): Representan los gastos que la empresa debe asumir cada mes, independientemente del volumen de producción. Incluyen los sueldos del personal administrativo y de supervisión (basado en la Tabla 5), el alquiler del local, seguros y la depreciación de equipos de oficina (como los de la Tabla 6). Son compromisos financieros constantes que deben cubrirse para mantener la operación.

Costos Variables (Subtotal: \$5.850.000 COP): Estos costos fluctúan directamente con el nivel de producción. Se basan en una proyección de producción inicial de 5,000 bloques de BTCES y 1,000 postes de plástico. Incluyen el costo de las materias primas (tierra, cal, agua, plástico reciclado), la energía directamente consumida en producción (plástico) y el embalaje. Son esenciales para determinar el costo unitario de cada producto.

Costos Indirectos (Subtotal: \$1.000.000 COP): Son gastos necesarios para el funcionamiento general de la planta y la administración, pero que no pueden atribuirse directamente a la producción de una unidad específica. Comprenden servicios públicos generales, mantenimiento de maquinaria y equipos (complementando el de la Tabla 2), suministros de oficina y servicios externos como la contabilidad.

Costos Directos (Subtotal: \$15.630.550 COP): Esta sección consolida los costos directamente vinculados a la producción de cada unidad de producto. Incluye la mano de obra directa de producción (salarios de operarios y técnico de extrusión, con parafiscales, tal como se detalló en la Tabla 3) y las materias primas y energía que son consumidas directamente por el

proceso productivo (ya mencionadas en variables, pero agrupadas aquí para una visión de costo directo).

Total Costos (\$35.080.550 COP): Este monto representa la suma mensual estimada de todos los gastos operativos de Ecoconstrucción Chibolo. Es una cifra crítica para establecer los precios de venta, determinar el punto de equilibrio y evaluar la rentabilidad general del proyecto. La gestión eficiente de estos costos será clave para la sostenibilidad y el éxito financiero del emprendimiento.

Conformación del equipo de trabajo: A continuación, se presenta la relación del personal que se proyecta vincular a Ecoconstrucción Chibolo en su etapa inicial, incluyendo el cargo, una breve descripción de sus responsabilidades y el sueldo mensual estimado con la inclusión de las prestaciones sociales de ley. La asignación del costo de cada cargo se coordina con la clasificación de costos previamente establecida.

Tabla 8

Relación del Personal

Cargo	Descripción de Responsabilidades	Sueldo Mensual Estimado (COP)	Costo Prestaciones Sociales Estimado (50%) (COP)	Costo Total Mensual Estimado (COP)	Tipo de Costo Asociado
Administrador del Proyecto	Planificación general del proyecto, gestión de recursos financieros, humanos y materiales, representación legal, coordinación con entidades externas, seguimiento y	3.000.000	1.500.000	4.500.000	Costo Fijo

	evaluación del desempeño general de la empresa.				
Supervisor de Producción (BTCES)	Supervisión y coordinación de todas las etapas del proceso de producción de BTCES, desde la preparación de la materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado, asegurando la calidad y eficiencia. Gestión del personal operativo del área BTCES.	2.000.000	1.000.000	3.000.000	Costo Fijo
Supervisor de Producción (Plástico)	Supervisión y coordinación de todas las etapas del proceso de producción de plástico reciclado, desde la recepción y clasificación del material hasta el almacenamiento del producto terminado, asegurando la calidad y eficiencia. Gestión del personal operativo del área de plástico.	2.000.000	1.000.000	3.000.000	Costo Fijo
Operario de Producción (BTCES) 1	Ejecución de las tareas asignadas en las diferentes etapas de la producción de BTCES (preparación de tierra, mezclado, prensado). Mantenimiento básico de equipos y herramientas del	958.950	479.475	1.438.425	Costo Directo

	área. Cumplimiento de normas de seguridad.				
Operario de Producción (BTCES) 2	Ejecución de las tareas asignadas en las diferentes etapas de la producción de BTCES (preparación de tierra, mezclado, prensado). Mantenimiento básico de equipos y herramientas del área. Cumplimiento de normas de seguridad.	958.950	479.475	1.438.425	Costo Directo
Operario de Producción (BTCES) 3	Ejecución de las tareas asignadas en las diferentes etapas de la producción de BTCES (preparación de tierra, mezclado, prensado). Mantenimiento básico de equipos y herramientas del área. Cumplimiento de normas de seguridad.	958.950	479.475	1.438.425	Costo Directo
Operario de Curado y Control Calidad (BTCES)	Responsable del proceso de curado de los bloques de BTCES, asegurando las condiciones óptimas. Realización de pruebas de control de calidad (resistencia, absorción). Registro de datos y elaboración de informes.	958.950	479.475	1.438.425	Costo Directo
Operario de Producción (Plástico) 1	Ejecución de las tareas asignadas en las diferentes etapas de la producción de plástico reciclado	958.950	479.475	1.438.425	Costo Directo

	(recepción, clasificación, triturado, alimentación de maquinaria).				
	Mantenimiento básico de equipos y herramientas del área. Cumplimiento de normas de seguridad.				
Operario de Producción (Plástico) 2	Ejecución de las tareas asignadas en las diferentes etapas de la producción de plástico reciclado (recepción, clasificación, triturado, alimentación de maquinaria).	958.950	479.475	1.438.425	Costo Directo
	Mantenimiento básico de equipos y herramientas del área. Cumplimiento de normas de seguridad.				
Técnico de Extrusión	Operación y mantenimiento de la maquinaria de extrusión y/o moldeo por inyección para la producción de los productos de plástico reciclado. Ajuste de parámetros de producción para garantizar la calidad. Solución de problemas técnicos básicos.	1.100.000	550.000	1.650.000	Costo Directo
Total costo mensual estimado de personal				20.780.550	

Nota. La anterior tabla muestra la relación del personal que se proyecta vincular a

Ecoconstrucción Chibolo.

Esta tabla no solo define la fuerza laboral y sus funciones, sino que también proporciona una base sólida para el análisis financiero del proyecto al categorizar de manera precisa los costos laborales, lo cual es fundamental para el cálculo del punto de equilibrio y la planificación presupuestaria.

Definición de un Cronograma de Actividades y Metas Alcanzables

A continuación, se presenta el cronograma a corto plazo para la puesta en marcha del proyecto de emprendimiento "Eco Construcción Chibolo", el cual tiene como objetivo la producción de Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES) y plástico reciclado, en el municipio de Chibolo, Magdalena. Este cronograma contempla un periodo de 6 meses para la implementación inicial.

Tabla 9

Cronograma de Actividades

Fase	Actividad	Descripción	Responsable(s)	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización	Duración (días)
I. Planeación	Diagnóstico del entorno y análisis de viabilidad.	Estudio de mercado, análisis del suelo y disponibilidad de plástico reciclable.	Administrador del proyecto	08/05/2025	20/05/2025	13
	Elaboración del plan de negocio.	Modelo financiero, plan de marketing, estructura	Administrador del proyecto	10/05/2025	31/05/2025	21

		legal y organizativa.				
	Gestión de permisos y licencias necesarios para operar.	Permisos ambientales, uso de suelo y registro del emprendimiento.	Jurídico, administrador del proyecto	15/05/2022	10/06/2025	26
2. Preparación operativa	Búsqueda y adecuación del terreno.	Adquisición o alquiler de espacio, limpieza y nivelación del terreno.	Equipo técnico, obrero	01/06/2022	20/06/2025	20
	Compra e instalación de maquinaria.	Contactar proveedores y cotizar los equipos.	Logística, técnico de maquinaria	10/06/2022	30/06/2025	21
	Contratación y capacitación del personal.	Selección de operarios, capacitación en manejo de maquinaria, establecer los protocolos de seguridad y salud en el trabajo.	Recursos humanos.	15/06/2022	05/07/2025	21
3. Producción piloto	Pruebas de producción de BTCES y bloques con plástico.	Validación de mezclas, resistencia, calidad,	Técnico de procesos, laboratorio externo	06/07/2022	20/07/2025	15

		tiempos de producción.				
	Ajustes en el proceso y mejora de prototipos.	Ajustes de fórmula, tiempos de secado y presión.	Operadores , técnico de producción	21/07/2025	31/07/2025	11
4. Marketing y distribución	Diseño de marca y estrategia comercial.	Creación de nombre, logo, página web, redes sociales.	Comunicador social, diseñador gráfico	15/06/2025	15/07/2025	31
	Identificación de clientes potenciales y alianzas.	Constructoras locales, alcaldías, ONG.	Comercial, líder de proyecto	01/07/2025	31/07/2025	31
5. Inicio de operaciones a pequeña escala	Producir lotes iniciales de BTCES y productos de plástico.	Fabricación de los primeros lotes para comercialización.	Operadores , jefe de producción	01/08/2025	31/08/2025	31
	Realizar pruebas de mercado y obtener retroalimentación de los clientes.	Fabricar una casa modelo y mostrarla a posibles clientes.	Comunicador, líder del proyecto	15/08/2025	20/08/2025	6
6. Evaluación y ajustes	Ajustar los procesos y la estrategia según sea necesario.	Hacer ajuste y mejoras teniendo en cuenta las opiniones.	Administrador del proyecto, asesor técnico	01/09/2025	15/09/2025	15

Ajustes al modelo operativo y escalamiento .	Mejoras operativas, planificación de expansión.	Administrador de proyecto, equipo técnico	16/09/2025	30/09/2025	15
--	---	---	------------	------------	----

Nota. La anterior tabla muestra el cronograma de actividades con los plazos para la puesta en marcha del proyecto de emprendimiento.

Proyecciones de Ingresos

La proyección de ingresos de Ecoconstrucción Chibolo se fundamenta en el análisis del comportamiento actual de la demanda en el mercado objetivo. El objetivo es determinar el volumen potencial de ventas de los bloques de tierra comprimida estabilizada (BTCES) y los productos de plástico reciclado para ganadería, sustentando con cifras la existencia de un mercado real y el potencial de ingresos del proyecto.

Para ello, se requiere la recopilación de datos sobre los gustos, preferencias, motivos de compra y costumbres de la población objetivo. En el caso de los BTCES, se analizará la demanda actual de materiales de construcción convencionales y la disposición a adoptar alternativas sostenibles. Para los productos de plástico reciclado, se estudiará el consumo actual de elementos para la ganadería (postes, bebederos, comederos) y la receptividad hacia opciones fabricadas con material reciclado.

El objetivo principal de este análisis es sustentar, con datos y cifras concretas, la existencia de un mercado real y potencialmente rentable para los bienes o servicios que se ofrecerán.

A continuación, se presenta una tabla de estimación de la demanda, que servirá como base para proyectar los ingresos esperados del proyecto.

Tabla 10*Cálculo de la Demanda*

Producto	Población Objetivo	Consumo Promedio (Mensual/Anual)	Total Consumo (Mensual/Anual)	Porcentaje de Captura (% de mercado)	Total Demanda Potencial (Mensual/Anual)
Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES)	Hogares unifamiliares (Chibolo y alrededores)	1.000 hogares * 10 m ² /año	10.000 m ² /año	10% (primer año)"	1.000 m ²
Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES)	pequeños constructores (radio 50 km)	100 constructores * 500 m ² /año	50.000 m ² /año	5% (primer año)"	2.500 m ²
Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES)	5 proyectos de vivienda social	200 m ²	1.000 m ² /año	50% (primer año)"	500 m ²
Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES)	ONGs y entidades públicas. 10 proyectos/año	300 m ²	3.000 m ² /año	30% (primer año)	900 m ²
Postes de Plástico Reciclado	200 fincas de ganaderos con más de 20 reses	30 postes	6.000 postes	15%	900 postes
Bebederos de Plástico Reciclado	250 fincas ganaderas	2 bebederos	500 unidades	20%	100 unidades

Comederos de Plástico Reciclado	250 fincas ganaderas	2 comederos	500 unidades	20%	100 unidades
---------------------------------------	-------------------------	-------------	--------------	-----	--------------

Nota. La anterior table muestra la estimación de la demanda, que servirá como base para proyectar los ingresos esperados del proyecto.

Esta tabla es crucial porque cuantifica el mercado potencial para los productos de Ecoconstrucción Chibolo (BTCES y plásticos reciclados) y la demanda que se espera capturar en el primer año.

Segmentos y Consumo: Identifica a hogares, constructores, proyectos sociales, ONGs y ganaderos como clientes. Estima su consumo promedio anual, demostrando la existencia de una necesidad en el mercado local y regional.

Porcentaje de Captura: Aplica un porcentaje realista (entre 5% y 50%) para estimar la porción de ese mercado que la empresa, como nueva, puede atender inicialmente. Esto considera el esfuerzo de penetración.

Demanda Potencial Total: La cifra resultante es la demanda proyectada en unidades o m² que Ecoconstrucción Chibolo aspira a satisfacer.

En síntesis, esta tabla valida la viabilidad comercial del proyecto al demostrar que hay suficiente demanda y un mercado objetivo claro para sustentar las operaciones y las proyecciones de venta de la empresa.

Tabla 11

Proyecciones de Ventas (Unidades)

Product o	Total	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Bloques de	5000	300	350	400	450	500	500	600	550	400	350	350	250

Tierra													
Compri													
mida													
Estabiliz													
ada													
(BTCES													
)													
Postes	1000	50	75	100	125	100	125	150	150	100	75	25	25
de													
Plástico													
Reciclad													
o													
Bebeder	150	10	10	10	10	10	20	25	15	10	10	10	10
os de													
Plástico													
Reciclad													
o													
Comede	200	10	10	15	18	18	18	20	23	20	18	15	15
ros de													
Plástico													
Reciclad													
o													

Nota. La tabla describe las proyecciones de ventas del emprendimiento.

Justificación Estacional

BTCES: Mayor demanda entre abril y agosto (época seca, mejor para construcción). Esta es la época seca en la región Caribe, lo cual facilita las labores de construcción y transporte de materiales. En la época de lluvias (septiembre a noviembre), la construcción se reduce por condiciones climáticas adversas. Caída en diciembre por cierre de presupuestos públicos y festividades.

Postes Plásticos: Aumenta en abril–agosto. Coincide con el mantenimiento de cercas y división de potreros antes del pico de lluvias. Los ganaderos aprovechan la temporada seca para renovar infraestructura rural.

Temporada baja: Noviembre a febrero, por lluvias, vacaciones y baja inversión rural al cierre de año fiscal.

Bebedores y Comederos: Mayor demanda en época de calor (junio–agosto) cuando se necesita asegurar el suministro de agua y alimento a los animales; Mayor temperatura y escasez de agua en verano obliga a ganaderos a reforzar el abastecimiento de agua a los animales.

Temporada baja: Diciembre a marzo, cuando hay más disponibilidad de pasto natural o recursos se destinan a otras prioridades. Noviembre a enero, cuando hay más lluvias y fuentes naturales disponibles, reduciendo la urgencia de bebederos artificiales.

Tabla 12

Precio de Venta

Producto	Precio promedio de mercado (COP)	Precio estimado aceptable en el mercado	Precio propuesto de venta (sin IVA)	Justificación
BTCES (10x15x30 cm)	\$1.500 – \$1.800 por unidad	\$1.400	\$1.400	Por debajo del precio de ladrillos convencionales, con valor agregado ecológico.
Postes reciclados (2” x 2 m)	\$12.000 – \$15.000	\$13.500	\$13.000	Precio competitivo frente a madera inmunizada, con ventaja de durabilidad.
Bebedores de ganado (Plástico reciclado, 80 L)	\$180.000 – \$250.000	\$200.000	\$190.000	Precio intermedio para captar pequeños ganaderos.

Comederos de ganado (Plástico reciclado)	\$150.000 – \$200.000	\$170.000	\$165.000	Precio accesible con materiales durables y bajo mantenimiento.
---	--------------------------	-----------	-----------	--

Nota. La tabla describe el precio de venta para cada producto que ofrecerá Ecoconstrucción Chibolo.

Esta tabla es esencial para Ecoconstrucción Chibolo, ya que establece la estrategia de precios para sus productos, buscando un equilibrio entre la competitividad del mercado, la propuesta de valor diferenciada y la rentabilidad.

Metodología de Precios: Los precios propuestos se han definido tras un análisis del precio promedio de mercado y la determinación de un precio estimado aceptable que los clientes estarían dispuestos a pagar. La diferencia entre el precio aceptable y el propuesto sugiere una estrategia competitiva.

Justificación por Producto

BTCEs (\$1.400 COP): Posicionado por debajo del precio de ladrillos convencionales, busca capitalizar su ventaja ecológica y de bajo costo para ganar mercado, ofreciendo una alternativa atractiva y sostenible.

Postes Reciclados (\$13.000 COP): Con un precio competitivo frente a la madera inmunizada, su valor se basa en la durabilidad superior del plástico reciclado, lo que reduce costos de reemplazo y mantenimiento para el cliente.

Bebedores de Ganado (\$190.000 COP): Su precio se sitúa en un rango intermedio, buscando ser accesible para pequeños y medianos ganaderos, mientras ofrece ventajas de bajo mantenimiento y vida útil prolongada inherentes al plástico reciclado.

Comederos de Ganado (\$165.000 COP): Similar a los bebederos, se ofrece a un precio atractivo que justifica la inversión por su durabilidad y la reducción de la necesidad de reemplazos constantes.

Tabla 13

Punto de Equilibrio

Ítems	BTCES (10x15x30 cm)	Postes reciclados (2" x 2 m)	Bebederos de ganado (80 L)	Comederos de ganado (Plástico reciclado)
Total costos fijos (Año 1)	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Total costos variables (Año 1)	1.150.000	4.000.000	3.500.000	3.500.000
Número de unidades (Año 1)	5.000	1.000	150	200
Costo total promedio unitario	430	5.000	23.333	22.500
Costo promedio Unitario	430	5.000	23.333	22.500
Costo variable Unitario	230	4.000	23.333	17.500
Precio de venta sin IVA	1.400	13.000	190.00	165.000
Precio de venta con IVA (19%)	1.666	15.470	226.100	196.350
Margen de utilidad promedio	1.170	9.000	166.667	147.500
Punto de equilibrio en Unidades	855	111	6	7

Nota. La tabla describe el punto de equilibrio de Ecoconstrucción Chibolo.

El punto de equilibrio en unidades para el Año 1 es:

BTCES (10x15x30 cm): 855 unidades

Postes reciclados (2" x 2 m): 111 unidades

Bebederos de ganado (80 L): 6 unidades

Comederos de ganado (Plástico reciclado): 7 unidades

El punto de equilibrio nos indica que, Ecoconstrucción Chibolo necesita vender las siguientes cantidades de cada producto para cubrir todos sus costos fijos y variables durante el Año 1:

855 bloques de BTCES

111 postes reciclados

6 bebederos de ganado

7 comederos de ganado

Una vez que se superen estas cantidades de venta para cada producto, la empresa comenzará a generar ganancias.

La fórmula utilizada para calcular el punto de equilibrio en unidades es:

$$\begin{aligned} & \text{Punto de equilibrio(unidades)} \\ & = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\text{Precio de venta por unidad} - \text{Costo variable por unidad}} \end{aligned}$$

Vamos a verificar el cálculo para uno de los productos, por ejemplo, los BTCES:

Costos Fijos Totales (Año 1): 1.000.000COP (Este es el costo fijo asignado a la línea de producto de BTCES).

Precio de Venta Unitario (sin IVA): 1.400 COP

Costo Variable Unitario: 230 COP

$$\text{Punto de Equilibrio (BTCES)} = 1.000.000 / 1.400 - 230 = 1.000.000 / 1.170 = 854.7$$

unidades.

Redondeando hacia arriba, obtenemos 855 unidades, lo que coincide con el valor en la tabla.

Tabla 14

Costos Fijos Anuales Estimados (COP)

Concepto	Valor Anual (COP)	Observaciones
Arriendo de Instalaciones/Terreno	4.800.000	Incluye la renta de la planta de producción y área de almacenamiento. (Asumido: \$400.000/mes)
Salarios Administrativos	4.800.000	Sueldos de personal no directamente involucrado en la producción por unidad (ej. Gerente, contador, ventas). (Asumido: \$400.000/mes)
Servicios Públicos (Fijos)	3.600.000	Parte fija de agua, energía, internet, telefonía. (Asumido: \$300.000/mes)
Mantenimiento General (Fijo)	2.400.000	Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos, instalaciones. (Asumido: \$200.000/mes)
Seguros	1.200.000	Pólizas de seguro para instalaciones, maquinaria y personal. (Asumido: \$100.000/mes)
Gastos de Oficina y Administrativos	1.200.000	Papelería, licencias de software, pequeña cafetería. (Asumido: \$100.000/mes)
Asesorías Externas (Contabilidad/Legal)	1.200.000	Servicios de contabilidad y asesoría legal recurrente. (Asumido: \$100.000/mes)
Total Costos Fijos Anuales	19.200.000	Sumatoria de todos los costos que no varían con el volumen de producción.

Nota. La tabla describe los costos fijos anuales para Ecoconstrucción Chibolo

Tabla 15*Costos Variables Unitarios y Totales Anuales Estimados (COP)*

Producto	Materia Prima Principal (Ejemplo)	Costo Variable Unitario (COP)	Unidades Proyectadas (Año 1)	Total Costo Variable Anual (COP)	Observaciones
Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada (BTCES)	Tierra, cemento, cal, agua	230	5.000	1.150.000	Costos de tierra, estabilizantes, agua, y energía por bloque.
Postes de Plástico Reciclado	Plástico reciclado, pigmentos	4.000	1.000	4.000.000	Costos de materia prima plástica, energía para extrusión/moldeo, colorantes.
Bebedores de Plástico Reciclado	Plástico reciclado, aditivos	23.333	150	3.500.000	Costos de materia prima plástica, energía para moldeo, acabados, transporte específico por unidad.
Comederos de Plástico Reciclado	Plástico reciclado, aditivos	17.500	200	3.500.000	Costos de materia prima plástica, energía para moldeo, acabados, transporte específico por unidad.
Total Costos Variables Anuales				12.150.000	Sumatoria de los costos que varían directamente con el volumen de producción para todas las unidades proyectadas en el año.

Nota. La tabla muestra los costos variables unitarios y anuales para Ecoconstrucción Chibolo.

Estructura de Producción y Costos de Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada

(BTCES)

La producción de BTCES sigue un flujo secuencial de etapas, cada una con sus costos inherentes:

Tabla 16

Estructura de Producción BTCES

Etapa de Producción	Descripción del Proceso	Insumos Principales	Mano de Obra Involucrada	Costos Directos Asociados (Estimados)	Posibles Costos Indirectos
Extracción y Preparación de Tierra	Obtención de la tierra, transporte al sitio, cribado para eliminar impurezas.	Tierra local, combustible E (transporte), mallas de cribado.	Operarios de Producción (BTCES)	Costo de extracción/compra de tierra, transporte.	Mantenimiento de herramientas de cribado.
Mezclado	Incorporación de estabilizantes (cal, etc.) y aditivos a la tierra humedecida.	Tierra preparada, Cal hidratada, agua, Aditivos locales.	Operarios de Producción (BTCES)	Costo de cal, agua, aditivos.	Mantenimiento de mezcladoras.
Prensado	Compresión de la mezcla en prensas manuales para formar los bloques.	Mezcla preparada.	Operarios de Producción (BTCES)		Mantenimiento de prensas.

Curado	Almacenamiento de los bloques en condiciones controladas para el fraguado y endurecimiento.	Agua (para mantener la humedad).	Operario de Curado y Control Calidad (BTCES)	Costo de agua (si es significativo).	Costo de mantenimiento del área de curado.
Control de Calidad	Inspección visual y pruebas básicas de resistencia de los bloques curados.	Muestras de bloques.	Operario de Curado y Control Calidad (BTCES)		Posible costo de equipos de prueba (a largo plazo).
Almacenamiento de Producto Terminado	Ubicación de los BTCES listos para la venta en el área designada.	Bloques de tierra curados.	Operarios de Producción (BTCES)		Costo de mantenimiento del área de almacenamiento

Nota. La tabla describe la producción de BTCES por etapas.

Costos Directos Totales Estimados por Unidad de BTCES: (Suma de los costos directos por bloque en cada etapa, incluyendo materiales y la parte proporcional de la mano de obra directa). Según la Tabla 8, el costo variable unitario se estima en \$230 COP.

Estructura de Producción y Costos de Productos de Plástico Reciclado (Postes, Bebederos, Comederos)

La producción de estos productos también sigue un flujo de etapas:

Tabla 17

Estructura de Producción postes, bebederos y Comederos

Etapa de Producción	Descripción del Proceso	Insumos Principales	Mano de Obra	Costos Directos Asociados (Estimados)	Posibles Costos Indirectos
---------------------	-------------------------	---------------------	--------------	---------------------------------------	----------------------------

			Involucra		
			da		
1. Recepción y Preparación del Plástico	Recepción, clasificación, limpieza (si es necesario) y triturado del plástico reciclado.	Residuos plásticos, agua (limpieza).	Operarios de Producción (Plástico)	Costo de adquisición/recolección de plástico, posible costo de agua.	Mantenimiento de trituradora.
2. Extrusión (Postes/Listones)	Fusión y moldeo del plástico triturado en perfiles continuos (postes, listones).	Plástico triturado.	Técnico de Extrusión, Operarios de Producción (Plástico)	Costo de energía eléctrica (extrusora).	Mantenimiento de extrusora.
3. Moldeo (Bebedores/Comedores)	Fusión e inyección del plástico triturado en moldes para dar forma a los productos.	Plástico triturado.	Operarios de Producción (Plástico)	Costo de energía eléctrica (moldeadora).	Mantenimiento de moldes.
4. Enfriamiento y Acabado	Enfriamiento de los productos moldeados/extruidos y corte a las dimensiones requeridas.	Productos semiterminados	Operarios de Producción (Plástico), Técnico de		Mantenimiento de herramientas de corte.

			Extrusión	
5. Control de Calidad	Inspección visual y pruebas de resistencia de los productos terminados.	Productos terminados.	Operarios de Producción (Plástico), Técnico de Extrusión	Posible costo de equipos de prueba.
6. Almacenamiento de Producto Terminado	Ubicación de los productos plásticos listos para la venta en el área designada.	Postes, bebederos, comederos terminados.	Operarios de Producción (Plástico)	Costo de mantenimiento del área de almacenamiento.

Nota. La anterior tabla muestra la estructura de producción y costos de productos de Plástico

Reciclado (Postes, Bebederos, Comederos)

Costos Directos Totales Estimados por Unidad de Producto Plástico: (Suma de los costos directos por unidad en cada etapa, incluyendo materiales, energía y la parte proporcional de la mano de obra directa). Según la Tabla 8:

Postes reciclados. Costo variable unitario estimado en \$4.000 COP.

Bebederos de ganado. Costo variable unitario estimado en \$23.333 COP.

Comederos de ganado. Costo variable unitario estimado en \$17.500 COP.

Costos Indirectos Generales (Aplicables a Ambas Líneas de Producción).

Supervisión de Producción (BTCES y Plástico). Salarios del personal de supervisión.

Mantenimiento General de la Planta. Costos de reparación y mantenimiento de las instalaciones y equipos compartidos.

Servicios Públicos Generales. Agua, energía eléctrica no directamente atribuible a un proceso productivo específico.

Suministros de Planta. Elementos de limpieza, herramientas menores, etc.

Depreciación de Maquinaria y Equipo de Producción. El desgaste de las prensas, triturador, extrusor, moldes, etc.

Costos Fijos Generales (No directamente ligados a la producción unitaria).

Administración. Salario del Administrador del Proyecto.

Alquiler de Terreno/Local.

Seguros.

Depreciación de Equipos de Oficina.

En resumen, la estructura de producción de Ecoconstrucción Chibolo se basa en dos líneas de fabricación distintas, cada una con sus propias etapas, insumos y mano de obra directa. Los costos asociados se dividen en costos directos (por unidad producida) y costos indirectos (necesarios para la operación general de la producción) y costos fijos (independientes del nivel de producción).

Proyecciones Ingresos por Ventas

La proyección de ingresos por ventas para el primer año de operación se basa en las unidades proyectadas a vender mensualmente (Tabla 7) y los precios de venta establecidos para cada producto. Esta proyección es fundamental para estimar las entradas de efectivo del proyecto.

Para esta proyección, se consideran los siguientes supuestos adicionales:

Descuentos por ventas: Se estima un descuento promedio del 2% sobre el total de las ventas brutas, aplicable por volumen o pronto pago.

Condiciones de Venta: Se proyecta que el 60% de las ventas se realizarán a contado y el 40% a crédito. Esta proporción puede variar según el tipo de cliente y producto.

Tabla 18*Proyecciones de Ingresos por Ventas (Mensual)*

Concepto	Total Anual	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Total	82.8	4.	5.01	6.23	7.12	6.87	9.09	10.84	9.36	7.06	6.33	5.19	5.05
Ventas Brutas	05.00	6.20	5.00	5.00	5.00	0.00	5.00	0.000	5.00	0.00	5.00	0.00	0.00
Descuentos (2%)	1.65	9.24	100.300	124.700	142.500	137.400	181.900	216.800	187.300	141.200	126.700	103.800	101.000
Ventas Netas	81.100	4.52	4.91	6.11	6.98	6.73	8.91	10.62	9.17	6.91	6.20	5.08	4.94
% Ventas Contado	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
% Ventas Crédito	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%

Nota. La tabla muestra la proyección de ingresos por ventas mensual para Ecoconstrucción

Chibolo.

Cálculos Base (Ejemplo para enero):

Total Ventas Brutas (enero):

BTCES: 300 unidades * \$1.400/unidad = \$420.000

Postes: 50 unidades * \$13.000/unidad = \$650.000

Bebederos: 10 unidades * \$190.000/unidad = \$1.900.000

Comederos: 10 unidades * \$165.000/unidad = \$1.650.000

Total Enero = \$420.000 + \$650.000 + \$1.900.000 + \$1.650.000 = \$4.620.000

Descuentos por Ventas (enero): \$4.620.000 * 2% = \$92.400

Ventas Netas (enero): \$4.620.000 - \$92.400 = 4.527.600

Tabla 19

Proyecciones de Ingresos por Ventas

Concepto	Año 1
Total Ventas Brutas	82.805.000
Descuentos por Ventas	1.656.100
Ventas Netas	81.148.900
% de Ventas a Contado	60%
% de Ventas a Crédito	40%

Nota. La tabla muestra la proyección de ingresos por ventas en el primer año para Ecoconstrucción Chibolo.

Vamos a relacionar los rubros de inversión inicial necesarios para la puesta en marcha de Ecoconstrucción Chibolo, basándonos en la información que hemos detallado en las diferentes tablas.

Para esto, vamos a identificar los costos únicos o de inversión inicial que se requieren antes de que la empresa pueda comenzar a operar de manera regular.

Tabla 20

Rubros y Valor Total Estimado para la Puesta en Marcha de Ecoconstrucción Chibolo

Rubro de	Valor Total	Fuente Principal	Notas / Justificación
Inversión Inicial	Estimado (COP)	(Tabla de Referencia)	

1. Maquinaria y Equipos de Producción	28.000.000	Tabla 2 (Maquinaria para BTCES y Plástico)	Suma del valor total de la prensa manual para BTCES, mezcladoras manuales, mallas de cribado, trituradora de plástico, extrusora de plástico y molde para poste circular. Estos son equipos esenciales para iniciar la producción de los dos tipos de productos principales.
2. Elementos Operativos Generales	1.040.000	Tabla 2 (Elementos Operativos Generales)	Incluye herramientas manuales, equipos de medición y la sierra circular para el corte de plástico. Son necesarios para las operaciones diarias de producción y manipulación de materiales.
3. Equipo de Protección Personal (EPP)	500.000	Tabla 2 (Elementos Operativos Generales)	Inversión inicial en equipos de seguridad para los operarios (guantes, gafas, mascarillas, botas), esencial para cumplir con las normas de seguridad laboral desde el inicio.
4. Equipo de Oficina	7.650.000	Tabla 4 (Descripción equipos de oficina)	Incluye computadoras, monitores, impresora, mobiliario de oficina, teléfono, Router y software básico. Necesario para la gestión administrativa y operativa de la empresa.
5. Procesos Preoperativos (Estimado)	Variable (A Detallar)	Sección "Procesos preoperativos"	Costos asociados al registro y legalización de la empresa, obtención de permisos, contratación de seguros iniciales, apertura de cuentas bancarias empresariales y desarrollo de documentación operativa básica. Este valor es variable y requiere una investigación de costos específica para la región y los trámites necesarios.
6. Adecuación Inicial del Espacio (Estimado)	Variable (A Detallar)	Tabla 1 (Capacidad Instalada)	Costos iniciales para adaptar los espacios de producción, almacenamiento y oficinas según las necesidades operativas (ej., instalaciones eléctricas específicas, estanterías básicas, señalización). Este valor dependerá del estado inicial del espacio de la planta.

7. Capital de Trabajo Inicial (Estimado)	Variable (A Detallar)	Proyecciones de costos (Tabla 5)	Fondo necesario para cubrir los costos operativos iniciales antes de generar ingresos suficientes (ej., compra inicial de materias primas, pago de salarios del primer mes, servicios públicos iniciales). Este valor dependerá del ciclo de producción y el tiempo estimado para las primeras ventas.
Total Estimado Para la Marcha	37.190.000 + Costos Variables a Detallar		Este es el valor base estimado, al cual se deben sumar los costos variables asociados a los procesos preoperativos, la adecuación inicial del espacio y el capital de trabajo inicial para obtener una cifra más precisa de la inversión total requerida para la puesta en marcha.

Nota. La tabla describe los costos únicos o de inversión inicial que se requieren para Ecoconstrucción Chibolo.

Explicación de los Rubros y su Relación con las Tablas:

Maquinaria y Equipos de Producción: El valor total se extrae directamente de la suma de los valores totales de la maquinaria específica para la producción de BTCES y plástico reciclado detallada en la Tabla 2.

Elementos Operativos Generales: Similar al punto anterior, el valor se toma de la suma de los elementos operativos generales listados en la Tabla 2.

Equipo de Protección Personal (EPP): El costo total del EPP necesario para el personal se encuentra en la Tabla 2.

Equipo de Oficina: El valor total de los equipos de oficina necesarios para la administración se detalla en la Tabla 4.

Procesos Preoperativos: Esta sección se basa en la descripción de las actividades preoperativas. El valor total no se encuentra en una tabla específica, ya que requiere una investigación de costos externos (registros legales, permisos, seguros, etc.).

Adecuación Inicial del Espacio: Este rubro se relaciona con la Tabla 1 (Capacidad Instalada), que define las áreas necesarias. Sin embargo, el costo de adecuación dependerá del estado inicial del espacio y las modificaciones que se necesiten realizar.

Capital de Trabajo Inicial: Este rubro se relaciona con las proyecciones de costos operativos mensuales (Tabla 5) y el tiempo estimado para comenzar a generar ingresos. No es un costo único de inversión, sino un fondo necesario para sostener las operaciones iniciales.

Sustentación del Plan de Trabajo

La puesta en marcha de Ecoconstrucción Chibolo, al igual que cualquier nuevo emprendimiento, enfrentará un desfase temporal entre el momento en que se generan los gastos operativos (adquisición de materias primas, pago de nómina, servicios, etc.) y el momento en que se materializan los ingresos por ventas en efectivo (considerando plazos de crédito y cobranza). Esta situación subraya la necesidad crítica de contar con un capital de trabajo adecuado.

El capital de trabajo neto (NWC - Net Working Capital) se define contablemente como la diferencia entre los activos corrientes (efectivo, cuentas por cobrar, inventarios de materia prima y producto terminado) y los pasivos corrientes (cuentas por pagar a proveedores, obligaciones financieras de corto plazo, impuestos). Sin embargo, desde una perspectiva de flujo de caja, el capital de trabajo inicial se refiere al colchón financiero necesario para cubrir los gastos operativos durante los primeros meses, antes de que las ventas generen suficiente liquidez para sostenerse a sí mismo.

Para determinar el monto específico del capital de trabajo que Ecoconstrucción Chibolo requerirá al inicio de sus operaciones, se elaborará un Flujo de Caja Proyectado detallado a nivel mensual para el primer año. Este análisis permitirá:

Estimar con precisión las entradas de efectivo esperadas cada mes, considerando el porcentaje de ventas a contado y la política de crédito y cobranza.

Estimar las salidas de efectivo correspondientes a los costos operativos (variables y fijos que implican desembolso de efectivo) y otros gastos.

Identificar el saldo de efectivo al final de cada mes.

Determinar el mes con el saldo de efectivo negativo más alto, el cual representará la necesidad máxima de financiamiento para capital de trabajo.

[Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Egresos												
(si												
aplica)]												
total	29.4	29.2	29.3	29.5	29.7	29.6	29.9	30.2	30.0	29.6	29.5	29.2
egreso	19.2	57.8	69.3	58.3	12.3	23.8	57.2	31.8	39.5	45.8	09.3	57.8
s	15	80	80	80	80	80	10	75	45	80	80	80
flujo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
neto	26.7	24.4	23.7	22.9	22.8	21.5	20.0	20.4	22.2	23.1	23.9	24.2
mensu	02.6	98.0	37.3	24.7	79.8	82.9	18.0	75.9	17.1	53.3	74.3	58.8
al	55	20	20	60	20	80	50	75	85	80	40	00
saldo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
acumu	26.7	51.2	74.9	97.8	120.	142.	162.	182.	205.	228.	252.	276.
lado	02.6	00.6	38.9	63.7	743.	326.	344.	820.	037.	191.	165.	424.
	55	75	95	55	575	555	605	580	765	145	485	285

Nota. La tabla muestra el flujo de caja mensual para Ecoconstrucción Chibolo.

Determinación del Capital de Trabajo Requerido (Estimado)

Como se evidencia en la fila "saldo acumulado", el punto más bajo (saldo negativo más alto) se proyecta para diciembre, alcanzando los -\$276.424.285.

por lo tanto, según esta proyección detallada, ecoconstrucción chibolo necesitaría un capital de trabajo inicial de aproximadamente \$276.424.285 (a ser aportado como "saldo inicial" en el mes de enero) para cubrir sus obligaciones financieras durante el primer año y evitar un déficit de efectivo.

Tabla 22*Saldos Acumulados (en Miles)*

Conce pto	Ene Ro	Febr ero	Mar zo	Abr il	May o	Juni o	Julio	Agos to	Septie mbre	Octu bre	Novie mbre	Dicie mbre
Flujo neto	- 26.7	- 24.4	- 23.7	- 22.9	- 22.8	- 21.5	- 20.0	- 20.4	- 22.217	- 23.1	- 23.974	- 24.259
mensu al	03	98	37	25	80	83	18	76		53		
Flujo mensu al acumu lado	- 26.7 03	- 51.2 01	- 74.9 39	- 97.8 64	- 120. 744	- 142. 327	- 162. 345	- 182. 821	- 205.03 8	- 228. 191	- 252.16 5	- 276.42 4

Nota. La tabla muestra los saldos acumulados en miles de Ecoconstrucción Chibolo.

Valor total de la inversión**Tabla 23***Inversión Total*

Rubro	Concepto	Valor (COP)	Origen / Notas
Activos Fijos			
	Maquinaria y equipo (Producción y Generales)	28.802.790	Suma de "Valor Total" de maquinaria principal y elementos operativos.
	Equipo de oficina	6.050.000	Computadoras, impresora, teléfono, Router, software.
	Terrenos	0	Se considera alquiler inicial, no compra de terreno (ver Gastos Operativos).
	Muebles y enseres	1.400.000	Escritorios y sillas.

	Equipo de transporte (Estimado)	10.000.000	Estimación para vehículo básico (ej. para recolección/entrega local).
Subtotal Activos Fijos Instalaciones y Puesta en Marcha		46.252.790	
	Estudios y Viabilidad	2.000.000	Estimación para estudios iniciales (mercado, técnicos).
	Adecuación del local o espacio de producción	15.000.000	Estimación para adecuaciones necesarias en el espacio arrendado.
	Gastos legales de constitución	1.000.000	Estimación para registro mercantil, RUT, etc.
	Permisos y Licencias Iniciales	500.000	Estimación para permisos municipales de funcionamiento, etc.
	Marketing de Lanzamiento Inicial	3.000.000	Estimación para publicidad, branding y promoción de inicio.
	Pagos Anticipados (Ej. Depósitos, primer arriendo)	2.000.000	Estimación (ej. depósito alquiler, servicios).
Subtotal Instalaciones y Puesta en Marcha Capital de Trabajo		23.500.000	
	Capital de Trabajo Mínimo Requerido	276.424.285	Máximo déficit acumulado proyectado en el Flujo de Caja Mensual.
Subtotal Capital de Trabajo		276.424.285	
Total inversión		346.177.075	suma de subtotales.

Inicial
estimada

Nota. La tabla muestra la inversión total necesaria para el emprendimiento Ecoconstrucción Chibolo.

Fuentes de Financiamiento

El capital necesario para poner en marcha Ecoconstrucción Chibolo, estimado en un total de aproximadamente \$346.177.075 COP, provendrá de una combinación de fuentes internas y externas. La estructura de financiamiento específica impactará la estructura de capital de la empresa y las obligaciones financieras futuras.

Las posibles fuentes de financiamiento a considerar incluyen:

Capital Propio (Recursos de los Fundadores/Socios)

Esta fuente implica la inversión directa de dinero o activos por parte de los promotores del proyecto. Representa el compromiso inicial de los emprendedores y no genera una deuda ni la obligación de repago en un plazo fijo (aunque sí la expectativa de retorno sobre la inversión a través de utilidades futuras).

Ejemplo para Ecoconstrucción Chibolo: Podría provenir de ahorros personales, venta de activos propios de los socios, o aportes de capital directos según su participación en la empresa.

Capital a través de Terceros (Financiamiento Externo)

Implica obtener fondos de entidades o individuos externos a la empresa. Se clasifica principalmente en deuda o capital (equity).

Deuda: Préstamos de bancos, cooperativas, entidades de microfinanzas, o líneas de crédito de fomento (como las ofrecidas por Bancóldex u otros programas gubernamentales/regionales). Esta fuente implica la obligación de pagar intereses y devolver el capital prestado según un cronograma establecido.

Costo de Capital para la Deuda: El costo principal de la deuda es la tasa de interés (nominal y efectiva anual) que se debe pagar sobre el capital prestado. También pueden existir costos asociados a comisiones, estudios de crédito y seguros.

Capital (Equity): Inversión por parte de terceros que se convierten en socios o accionistas de la empresa a cambio de una participación en la propiedad y las utilidades futuras. Esto podría incluir:

Familia, Amigos y Conocidos ("Friends, Family, and Fools" - FFF).

Inversionistas ángeles (individuos con alto patrimonio que invierten en startups).

Fondos de capital de riesgo (menos probable para una etapa inicial, pero una posibilidad a futuro).

Programas de apoyo al emprendimiento que impliquen capital semilla (ej. Fondo Emprender en Colombia), aunque a menudo vienen con requisitos específicos.

Costo de Capital para el Capital (Equity): El costo aquí no es un interés fijo, sino la tasa de retorno esperada por el inversionista sobre su capital. Esta tasa suele ser significativamente mayor que la tasa de interés de la deuda, reflejando el mayor riesgo que asumen al invertir directamente en el patrimonio de una nueva empresa.

Definición de la Estructura de Financiamiento (Propuesta Hipotética)

Para financiar la inversión total estimada de \$346.177.075 COP, Ecoconstrucción Chibolo podría considerar, por ejemplo, la siguiente combinación hipotética (esto debe ser definido por los emprendedores con base en su capacidad de aporte propio y las opciones de financiamiento disponibles):

Capital Propio ej.: \$100.000.000 COP o 30%

Capital a través de Terceros (Deuda/Préstamos) ej.: \$200.000.000 COP o 60%

Capital a través de Terceros (Inversionistas/Otros) ej.: \$46.177.075 COP o 10%

Total financiamiento \$346.177.075 cop

Conclusiones

El proyecto EcoConstrucción Chibolo demuestra que es viable implementar un modelo productivo sostenible en el municipio de Chibolo, Magdalena, mediante el aprovechamiento de recursos locales como la tierra y los residuos plásticos. Se definió una capacidad instalada clara, distribuida eficientemente, con maquinaria adecuada y personal capacitado para atender la producción tanto de bloques BTCES como de productos reciclados para la ganadería.

Este emprendimiento ofrece soluciones habitacionales asequibles y sostenibles a una comunidad con importantes carencias en infraestructura básica. Asimismo, promueve el manejo adecuado de residuos, reduce la dependencia de insumos externos y genera empleo digno en una zona de baja industrialización, con énfasis en la inclusión de mujeres, jóvenes y recicladores locales. Con una estructura de costos detallada, proyecciones financieras realistas y un punto de equilibrio alcanzable (855 unidades mensuales de BTCES), el modelo empresarial garantiza estabilidad desde el primer año de operación.

La aplicación de la metodología Design Thinking permitió una aproximación empática con la comunidad, la identificación de necesidades reales, el diseño de soluciones innovadoras y la validación de prototipos con usuarios finales. Este enfoque asegura la pertinencia de los productos ofrecidos y favorece su adopción a escala local y regional (Pacheco Coello, 2021).

Gracias a su bajo requerimiento tecnológico, el uso de materiales accesibles y el diseño modular, el modelo puede replicarse fácilmente en otros municipios con características socioeconómicas similares. Además, la estrategia de crecimiento contempla alianzas con gobiernos locales, ONG y entidades educativas, lo cual amplifica el impacto potencial del proyecto.

Recomendaciones

Diseñar e implementar un plan de marketing comunitario y educativo: Es fundamental establecer estrategias de comunicación que visibilicen el impacto ambiental y social del proyecto, sensibilicen a la comunidad sobre la importancia de la reutilización de residuos y promuevan activamente el uso de productos como los bloques BTCES y las soluciones ganaderas recicladas.

Establecer un sistema de seguimiento y evaluación continua: Para garantizar la mejora constante del proyecto, se recomienda definir indicadores de desempeño técnico, financiero y social. Estos permitirán monitorear la eficiencia del proceso productivo, el nivel de satisfacción de los beneficiarios y el impacto ambiental derivado del aprovechamiento de residuo.

Planificar la ampliación progresiva de la capacidad productiva: A medida que se consolide la demanda y se obtengan resultados positivos, se sugiere invertir gradualmente en maquinaria, ampliar el espacio de trabajo y contratar nuevo personal, priorizando siempre el empleo local como estrategia de desarrollo económico sostenible.

Explorar alternativas de financiación complementaria: Es clave identificar y postular a fuentes de financiación como fondos de emprendimiento social, convocatorias de innovación rural, cooperación internacional o líneas verdes de crédito. Estas fuentes pueden facilitar el crecimiento del proyecto sin comprometer su autonomía financiera.

Fortalecer la educación ambiental en la comunidad: Fomentar una cultura de reciclaje y sostenibilidad entre los habitantes de Chibolo contribuirá a garantizar un suministro constante de materia prima reciclable, además de generar sentido de pertenencia hacia el proyecto y sus objetivos sociales.

Referencias Bibliográficas

- Boero, C. (2020). Evaluación de proyectos . Jorge Sarmiento Editor - Universitas. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/lc/unad/titulos/172500>
- Cavazos Arroyo, J. (2019). Gestión de empresas sociales: creación del valor social y económico para conseguir el cambio social (p.p. 135-158). Editorial Miguel Ángel Porrúa.
<https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/191619?page=136>
- Quaranta, N. (2020). Planes de negocio . Editorial Universidad Adventista del Plata.
<https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/lc/unad/titulos/130238>
- Pacheco Coello, C. E. (2021). Metodología en casos reales de evaluación de proyectos. Instituto Mexicano de Contadores Públicos. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/lc/unad/titulos/130238>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2025). *Economía circular: residuos sólidos utilizados en reciclaje y nueva utilización* [Página web]. Recuperado el 8 de junio de 2025, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/ambientales/economia-circula>