



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA

UNAN - FAREM

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD

UNIVERSIDAD EN EL CAMPO - UNICAM

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Para optar al Título de Ingeniería en Desarrollo Rural Sostenible

Título del proyecto:

**Fabricación de gas natural a base de biodigestores “Biogás Solution”, en
el municipio de Rancho Grande, departamento de Matagalpa en el II
semestre 2022**

Autores:

T.S Walter Isaac Zamora Tercero

T.S. Santiago Huerta Tercero

T.S. Modesto Acosta Martínez

Tutora:

MSc. Alba Luz Tinoco Velásquez

Matagalpa, febrero 2023



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA

UNAN - FAREM

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD

UNIVERSIDAD EN EL CAMPO - UNICAM

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Para optar al Título de Ingeniería en Desarrollo Rural Sostenible

Título del proyecto:

Fabricación de gas natural a base de biodigestores “Biogás Solution”, en el municipio de Rancho Grande, departamento de Matagalpa segundo semestre 2022

Autores:

T.S Walter Isaac Zamora Tercero

T.S. Santiago Huerta Tercero

T.S. Modesto Acosta Martínez

Tutora:

MSc. Alba Luz Tinoco Velásquez

Matagalpa, febrero 2023

CARTA AVAL DEL TUTOR

El presente Proyecto de Graduación para optar al Título de Ingeniería en Desarrollo Rural Sostenible que lleva por tema: “**Fabricación de gas natural a base de biodigestores Biogás Solution**”; realizado por los técnicos superiores **Walter Isaac Zamora Tercero, Santiago Huerta Tercero, Modesto Acosta Martínez**, significa un proyecto de mucha importancia para el desarrollo económico del municipio de Rancho Grande.

Después de la aplicación de las técnicas y procedimientos basados en la metodología científica a su vez generaran información valiosa para proyectos futuros de la comunidad, nos complace hacerle saber que este proyecto de graduación cumple con el reglamento de régimen académico estudiantil de modalidades de graduación de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

Finalmente, les felicito por el interés y motivación y por ser emprendedores e innovadores de una nueva empresa que ayuda a mejorar las condiciones de vida de todos los implicados en el proyecto.

¡Éxitos!

MSc. Alba Luz Tinoco Velásquez

Tutora

DEDICATORIA

Primera mente al terminar con este proyecto se lo agradecemos a **Dios** porque es a Él a quien le debo todo lo que tengo y todo lo que soy, gracias infinitas por ser quien me ha dado la sabiduría, entendimiento y conocimiento día a día, gracias por qué me llena de oportunidades y misericordia cada mañana por ser el quien nos da la vida, salud, fortaleza y sabiduría.

A nuestros padres

Que siempre están apoyándonos incondicional mente, se la dedicamos a ellos porque nuestros padres son personas que nos han enseñado siempre a desafiar los retos y a alcanzar mis metas.

A nuestros Maestros

Como símbolo de gratitud, respeto y admiración por la labor que a diario realizan, por compartir sus conocimientos con cada uno de nosotros, especialmente a la maestra Alba Luz Tinoco, por ser ella quien nos ha apoyado y compartir sus conocimientos con nosotros para superar nuestras debilidades e impulsarnos a ser hombres y mujeres de un buen bienestar en nuestro país.

T.S. Santiago Huerta Tercero

T.S. Walter Isaac Zamora Tercero

T.S. Modesto Acosta Martínez

AGRADECIMIENTO

Primero agradecer a **Dios** por ser el quien nos da la vida, la sabiduría y el poder de poder estudiar y aprender cada día más.

A nuestra familia por ser los primeros que nos brindaron su apoyo en todos los obstáculos que se presentaron en este periodo, por esas palabras de ánimo y muestras de amor y cariño que nos ayudaron mucho para seguir adelante cumplir nuestros objetivos y alcanzar nuestras metas.

A nuestro Gobierno y al proyecto de universidad en el campo, a través de la UNAN-MANAGUA en el municipio de Rancho Grande, por haberme aceptado y formarme en ella y así continuar con mis estudios.

T.S: Santiago Huerta Tercero

T.S: Walter Isaac Zamora Tercero

T.S: Modesto Acosta Martínez

I. RESUMEN EJECUTIVO

En las zonas rurales de nuestro país Nicaragua donde predomina el sector agropecuario suelen desaprovecharse una gran cantidad de residuos orgánicos, los cuáles, por medio de tecnologías como los biodigestores, esta materia prima puede ser aprovechable. El presente proyecto de innovación ‘**gas solución**’ conformados por estudiantes de 5to año de la carrera de ingeniería en desarrollo rural sostenible, consiste en la fabricación de gas a base de biodigestores aprovechando la materia orgánica y sustancias naturales que sean de fácil descomposición. La ubicación se encuentra en el municipio de Rancho Grande, Barrió la unión 1 de las oficinas ADDAC (Asociación para la Diversificación y el Desarrollo Agrícola Comunal) 70 metros Oeste. El proyecto tiene como alternativa dar solución a la demanda económica que se vive día a día. Un biodigestor permite producir biogás naturalmente, con un elevado poder calorífico, para ser utilizado en el hogar como alternativa ecológica, evitando así el uso de combustibles no renovables. De igual manera permite aprovechar residuos orgánicos, de consumo diario, que de otra manera terminan siendo derivados a un sitio de disposición final como basura o como simple abono. La inversión necesaria para producir un biogás es de C\$ 2,653.00 (dos mil seiscientos cincuentitrés córdobas netos)

Palabras clave: Materia orgánica, biogás, biodigestor, contaminación

Índice

CARTA AVAL DEL TUTOR.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
I. RESUMEN EJECUTIVO	iv
II. CUERPO DEL TRABAJO.....	1
2.1. Generalidades del Proyecto	1
2.1.1. Estudio de Mercado	1
2.1.2. Análisis de la oferta y los competidores	2
2.1.3. Estrategias de publicidad	3
2.2. Estudio técnico.....	4
2.2.1. Nombre del Proyecto	4
2.2.2. Localización geográfica	6
2.3. Solución	7
2.3.1. Necesidad del Proyecto	7
2.3.2. Impacto del Proyecto	8
2.4. Diseño modelo en 3D	8
2.5. Oportunidad en el mercado.....	9
2.6. Propuesta de valor.....	11
2.7. Elaboración del proyecto paso a paso.....	12
2.7.1. Diseño de producto/ servicio innovador	12
2.7.2. La novedad de mi proyecto desde la base de la propiedad intelectual.....	13
2.8. Ciclo del Proyecto.....	14
2.8.1. Proceso de producción de biogás	16
2.9. Presupuesto	17

2.10.	Marco lógico	19
2.11.	Cronograma de actividades.....	22
III.	MATERIAL COMPLEMENTARIO	23
3.1.	Bibliografía	23
3.2.	Anexos	

Índice de Tablas y Figura

Tablas:

Tabla 1: Composición del biogás.....	6
Tabla 2 Presupuesto resumido para la elaboración de un biodigestor.....	17
Tabla 3: Compra de materiales (insumos y herramientas)	17
Tabla 4: Tabla de viáticos.....	18
Tabla 5: Establecimiento del marco lógico.....	19
Tabla 6 cronograma de actividades	22

Figuras:

Figura 1:Matagalpa y sus municipios	1
Figura 2: Análisis FODA.....	3
Figura 3: Equipo de producción de biogás en Alcaldía de Rancho Grande	4
Figura 4: Esquema de la producción de biogás	5
Figura 5: Localización geográfica	6
Figura 6: Modelo en 3D.....	8
Figura 7: Presentación del prototipo de biodigestor	9
Figura 8: Prototipo de Biodigestor.....	9
Figura 9: Interés sobre el proyecto	10
Figura 10: Conocimientos de producción de biogás a través de desechos orgánicos.....	10
Figura 9: Conocimientos sobre desechos orgánicos e inorgánicos.....	11
Figura 10: Biodigestor	13
Figura 13: Ciclo del proyecto	15

II. CUERPO DEL TRABAJO

2.1. Generalidades del Proyecto

El proyecto de innovación fabricación de gas a base de biodigestores en el municipio de Rancho Grande departamento de Matagalpa consiste en la elaboración y distribución de gas natural obtenido a base de biodigestores conteniendo como componentes :materias orgánicas ,sustancias naturales que sean de fácil descomposición por las bacterias anaeróbicas y recipientes donde las comunidades microbianas puedan coexistir dando así a la producción del gas como resultado de dicha descomposición natural.

El lugar de elaboración y producción estará ubicado en el municipio de Rancho Grande a 81.3km de su cabecera departamental que es Matagalpa, al iniciar la elaboración del proyecto será ofertado a las diferentes comunidades que están ubicadas al alrededor del municipio.

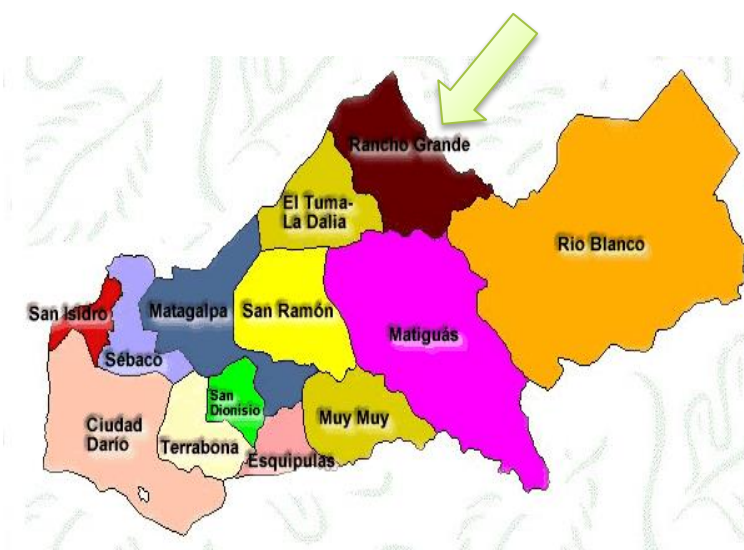


Figura 1: Matagalpa y sus municipios
Fuente: (INIDE, 2021)

2.1.1. Estudio de Mercado

Para tener más seguridad con la innovación se llevaron ciertas actividades en el mercado municipal, ya que Rancho grande es un municipio en desarrollo hay que estar seguros de las capacidades que puede ofrecer para llevar a cabo dicho emprendimiento. Así que para antes tomar la iniciativa se hizo lo siguiente.

- Conocer el público objetivo e identificar la necesidad.
- Conocer la rentabilidad de determinado sector en el mercado.
- Entrevistas.

Gracias a la información obtenida se lleva a un muy alto porcentaje de aceptación para poder empezar a emprender ya que el municipio cuenta con la suficiente población urbana y rural.

2.1.2. Análisis de la oferta y los competidores

En cuanto a competidores no tenemos competencia o emprendedores del mismo ámbito, pero si esta la competencia productora y distribuidora de gas butano como Tropigas, Zgas, Petrogas, las cuales están ofreciendo precios exclusivamente elevados para los consumidores.

Si nos enfocamos en la oferta nuestra, es mucho mejor que el de la competencia ya que solo el recipiente o cilindro de gas vacío cuesta más del 500 por ciento de su valor causando un déficit económico para toda la población que apenas y alcanza para suplir ciertos gastos de la canasta básica.

La competencia no está tomando en cuenta la capacidad de las personas, solo les interesa vender, aunque sus ganancias estén siendo muy elevadas explotando al consumidor. Nuestro proyecto no, ya que está estructurado a base de la condición que ofrece el mercado y demanda del producto.

Cantidad de oferentes en el Mercado: ¿Quiénes son los competidores?

El municipio de Rancho Grande tiene una cantidad poblacional de 26 ,223, habitantes con una población urbana del 13 por ciento donde actualmente están abasteciendo la demanda de gas 3 ferreterías y 2 locales o pulperías de tamaño medio.

¿Cuál es el poder en el mercado?

El poder en el mercado se realizó conforme a medidas de fortaleza, debilidades y amenazas que definen la capacidad que hay para subir o bajar los precios de manera rentable. (Orjuela & Sandoval, 2002)

Así se puede manipular la oferta o demanda para aumentar el beneficio económico.

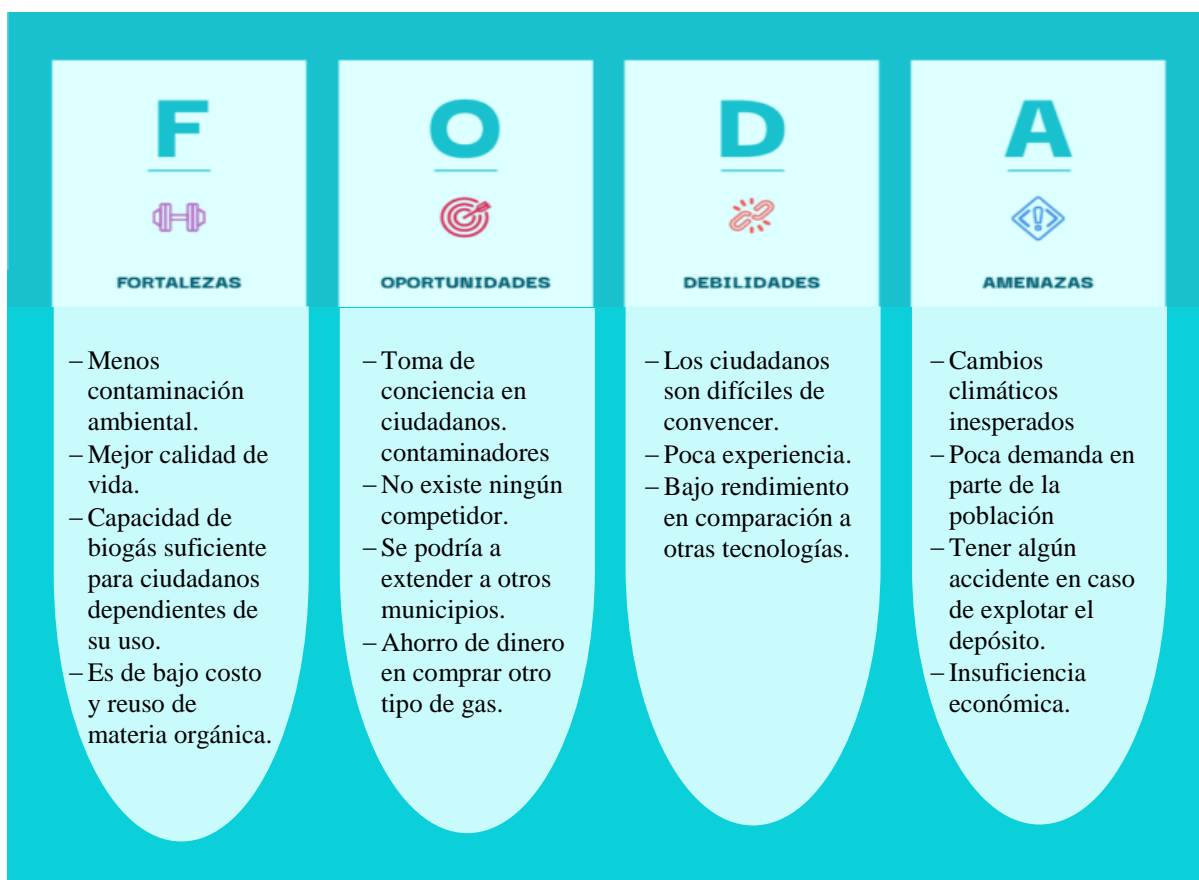


Figura 2: Análisis FODA
Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de mercado

2.1.3. Estrategias de publicidad

Para la promoción del proyecto se cuenta con programas de presentación del biogás en las distintas Ferias municipales organizadas por la Alcaldía de Rancho Grande, donde se han hecho demostraciones de cómo se elabora el producto, como se realizan las mezclas y cuáles son los cuidados que deben realizar al manipular el contenedor donde se produce y almacena el biogás, además de mostrar los ingredientes naturales necesarios para la elaboración del producto final.

De manera, se ha hecho publicidad mediante viñetas radiales, banner en el lugar de ubicación, presentación del biogás en redes sociales: Facebook, Instagram y Twitter.



Figura 3: Equipo de producción de biogás en Alcaldía de Rancho Grande
Fuente: Autoría propia

2.2. Estudio técnico

2.2.1. Nombre del Proyecto

“Fabricación de gas natural a base de biodigestores Biogás Solution”

La descomposición anaerobia de estiércol de origen animal y de basuras domésticas enterradas produce el denominado biogás, que es una mezcla de gases, fundamentalmente de metano y dióxido de carbono con nitrógeno. Se produce a partir de residuos generados en explotaciones ganaderas intensivas con alta concentración de ganado. Estos residuos contienen una fracción orgánica que puede ser sometida a digestión anaeróbica en reactores, para producir biogás. También puede generarse, por medio de este proceso, un compostaje apto para producir fertilizantes. (González, 2012)

El biodigestor, por su parte, es un depósito completamente cerrado donde el estiércol de los animales se fermenta sin aire para producir gas metano. Además, de las ventajas que trae por ser generador de energía no convencional y renovable, representa una forma

adicional de elaborar abono mediante la fermentación de sus materiales y puede ser aplicado en los diferentes cultivos. Es un tanque herméticamente cerrado donde la materia orgánica contenida en el estiércol de ganado vacuno, cerdo y aves, así como otros desechos orgánicos se fermenta por medio de bacterias microorganismos anaerobios, transformándose en biogás y bioabono, elementos de gran utilidad que contribuyen a obtener importantes beneficios ambientales y económicos

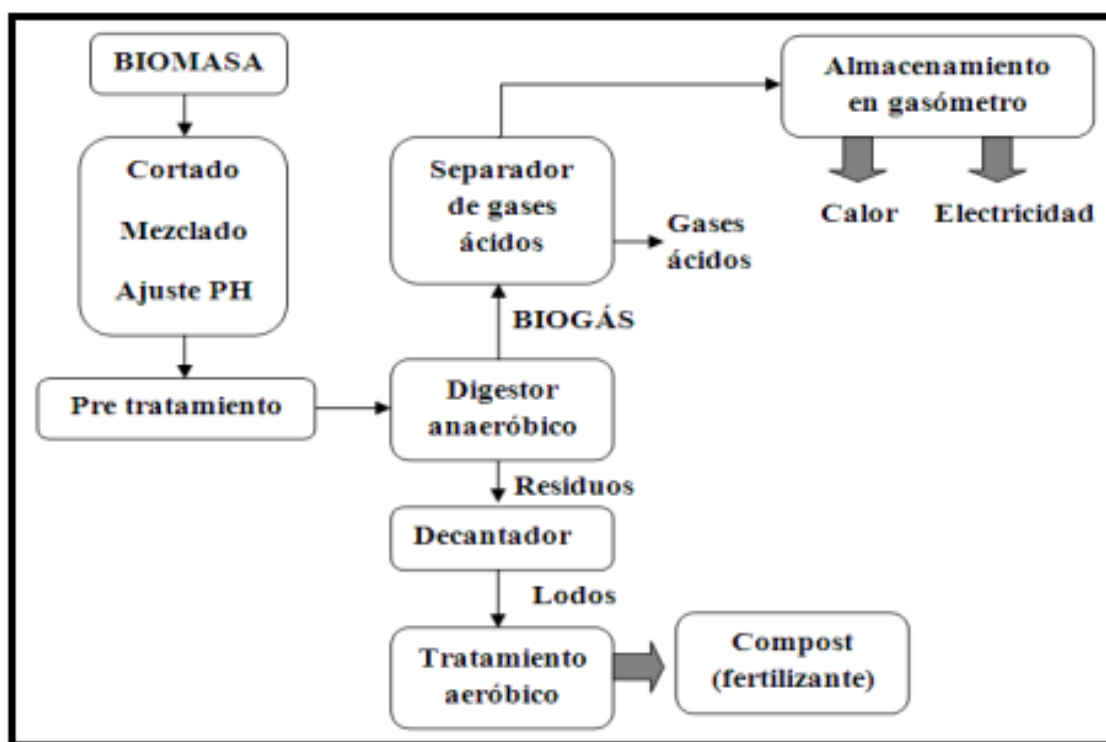


Figura 4: Esquema de la producción de biogás
Fuente: (Carta, Calero, Colmenar, & Castro, 2009)

Composición de biogás:

El biogás es un combustible gaseoso que se obtiene de la digestión anaerobia (en ausencia de oxígeno) de la biomasa y cuyos principales componentes son el metano, el anhídrido carbónico, nitrógeno, hidrogeno, oxígeno y sulfuro de hidrogeno. (De Juana, y otros, 2008)

La composición de biogás producida en la digestión anaerobia se muestra en la tabla:

Tabla 1: Composición del biogás

GAS	PORCENTAJE
Metano CH ₄	40% - 70 %
Dióxido de carbono CO ₂	30% - 60%
Sulfuro de hidrógeno H ₂ S	0% - 3%
Hidrógeno H ₂	0% - 1%

Fuente: (De Juana, y otros, 2008)

2.2.2. Localización geográfica

El local donde se desarrolla el proyecto es una casa de habitación ubicada en el B° La Unión #1, de las Oficinas ADDAC 70metros al oeste. Se eligió este lugar por lo que está accesible y es un punto más de referencia para realizar las ventas de nuestros biodigestores, contando que no perjudicamos al medio ambiente ni a la población ya que nuestro proyecto se basa en hacer uso de la misma materia prima que los mismos productores desechan, por lo tanto, buscamos reutilizar los desechos y convertirlos en algo más en producir gas.

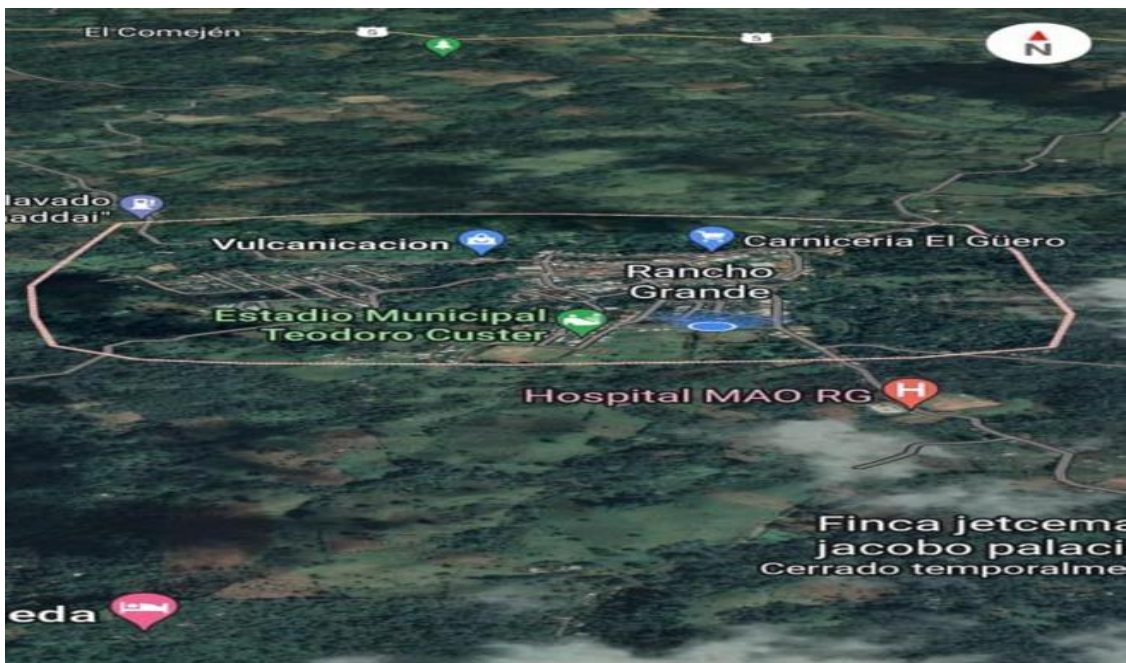


Figura 5: Localización geográfica
Fuente: Alcaldía Municipal de Rancho Grande

2.3. Solución

Nuestro proyecto, fabricación de gas natural a base de biodigestores se busca la alternativa para dar solución a la demanda económica que se vive día a día en las familias, en especial en zonas rurales de Rancho Grande donde los productores no dan uso a la materia prima que ellos mismos producen.

Se opta buscar alternativas que den solución a la problemática del alza del gas, con este proyecto se busca beneficiar a los productores y familias del casco urbano y así aprovechar los residuos orgánicos que se desechan en nuestros hogares teniendo así una vida más sostenible, viable y económicamente traerá beneficios.

Se pretende que todo sea más factible con la utilización de un biodigestor además de producir gas ofrece enormes ventajas para la transformación de desechos: se producen biofertilizantes ricos en nitrógeno, fósforo y potasio capaz de competir con los fertilizantes químicos que son más caros y dañan el medio ambiente.

2.3.1. Necesidad del Proyecto

Existen equivalentes a unas 5224 familias las cuales tienen necesidades básicas una de ellas es la alimentación y realización de alimentos en cocinas las cuales se necesita un elemento esencial para hacer dicha función y es el fuego. (INIFOM , 2016)

La idea es neutralizar el consumo de costos mensuales en la misma cosa, es decir gas , surge el proyecto de elaborar biodigestores para obtener gas ya que la demanda actual de los combustibles y gases ha venido siendo vital y con esto trae como consecuencia el alza en dichos productos siendo cada vez más difícil la obtención de ellos, conociendo la necesidad actual el costo mensual del gas anda en 530 córdobas actualmente y los precios continuaran subiendo hecho que lleva a que la población sienta todo el peso económico de una manera muy negativa.

Gracias a la cantidad abundante de materia orgánica en el municipio de Rancho Grande y demás factores como alza en todas las cosas surge la alternativa del proyecto de

biodigestores para la obtención de gas natural ya que los biocombustibles serán la mejor alternativa para solucionar la crisis energética.

2.3.2. Impacto del Proyecto

Socio económico:

La relatividad de la economía va más allá de lo material, también incluye lo social y el cambio que se puede generar gracias a ella en una sociedad.

Ambiental:

El uso de biodigestores se ha definido como un uso adecuado para erradicar un poco las toxinas o CO₂ que producen las heces de las vacas, desechos o residuos en el medio ambiente, es por eso que se ha buscado esta técnica para así dar uso de esta materia en pro de favorecer al medio, productores y familias la cual será de gran ayuda en el hogar.

Ante esta situación este proyecto no representa ninguna amenaza al medio ambiente , al contrario será una actividad benéfica ya que no solo se beneficiaran las personas ,también las plantas ,suelo etc., en si tiene una gran sostenibilidad en todo ya que el biodigestor producirá residuos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio (NPK)que son de gran importancia para el desarrollo de cualquier sistema productivo por tanto este producto ya antes mencionado no causará ningún daño al medio ambiente.

2.4. Diseño modelo en 3D

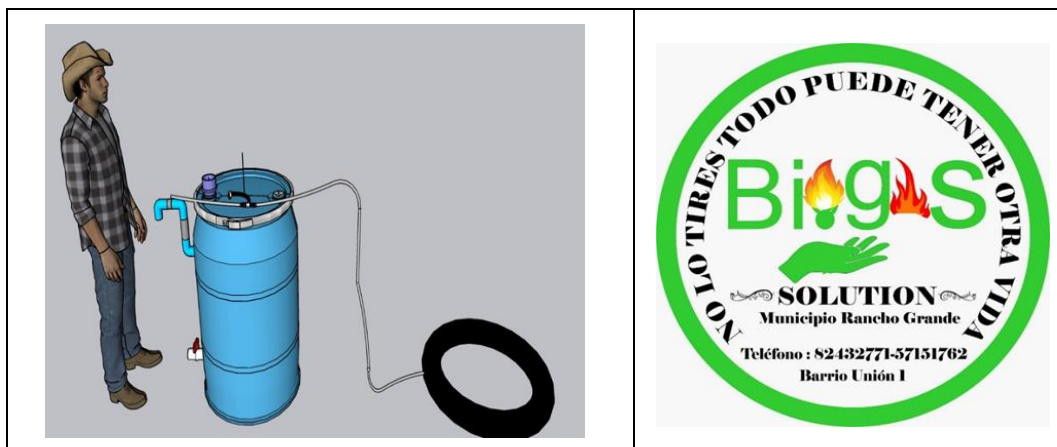


Figura 6: Modelo en 3D
Fuente: Elaboración propia



Figura 8: Prototipo de Biodigestor
Fuente: Elaboración propia



Figura 7: Presentación del prototipo de biodigestor
Fuente: Elaboración propia

2.5. Oportunidad en el mercado

Según (Orjuela & Sandoval, 2002), la oportunidad de mercados está basado en enfoques, como la calidad total, sistemas, relaciones humanas y desarrollo organizacional.

En Rancho Grande se tiene la oportunidad de tener un mercado muy variable en cuanto a productividad tenemos la oportunidad de ofertar un recurso completamente único en la zona donde hay abundante potencial para dicho proyecto a lanzar. La oportunidad más viable es que se cuenta con la penetración al mercado, tenemos un mercado en desarrollo de fácil ingreso y pocas críticas o leyes para incorporar nuestro producto, muy baja competencia respecto a nuestro mismo proyecto, aparte de que nuestro mercado es completamente rural o agrícola donde va de la mano nuestro plan de impulsar dicho proyecto.

Según las encuestas realizadas hay una necesidad grande de las personas en querer cambiar muchas cosas, cualquier cosa que les ayude con el factor economía debido a: trabajo, canasta básica, políticas, tazas salariales seríamos la solución a dicho problema dándonos así porcentajes altos y positivos para impulsar el proyecto.

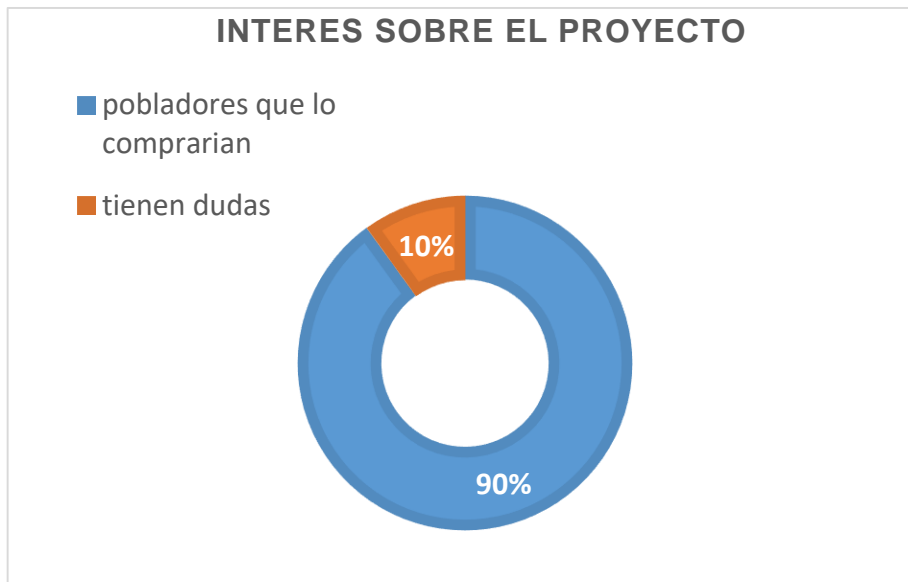


Figura 9: Interés sobre el proyecto
Fuente: Elaboración propia

Del 100% de la población comprarían un biodigestor un 90% y el 10% tenía dudas

En cuanto al conocimiento sobre la producción de biogás utilizando desechos orgánicos, las respuestas de la población se ven reflejadas en el siguiente gráfico:

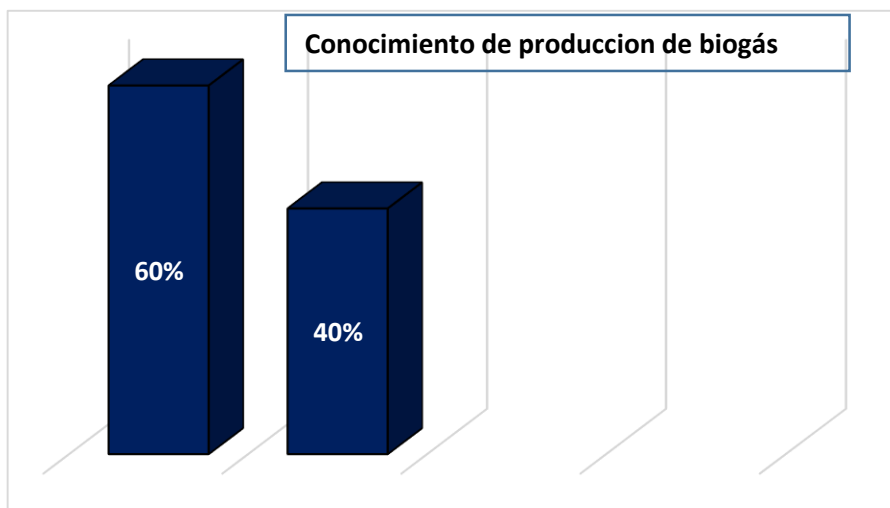


Figura 10: Conocimientos de producción de biogás a través de desechos orgánicos
Fuente: Elaboración propia

Del 100 de la comunidad el 60% han escuchado sobre la producción de biogás través de desechos orgánicos y el 40% no tiene idea.

Finalmente, con lo relacionado sobre el conocimiento de clasificación de los desechos en orgánicos e inorgánicos, la población encuestada manifestó que distinguen cuales son cada uno de ellos, y que saben que utilidad pueden darles a estos desechos, tal como se muestra en el gráfico siguiente:

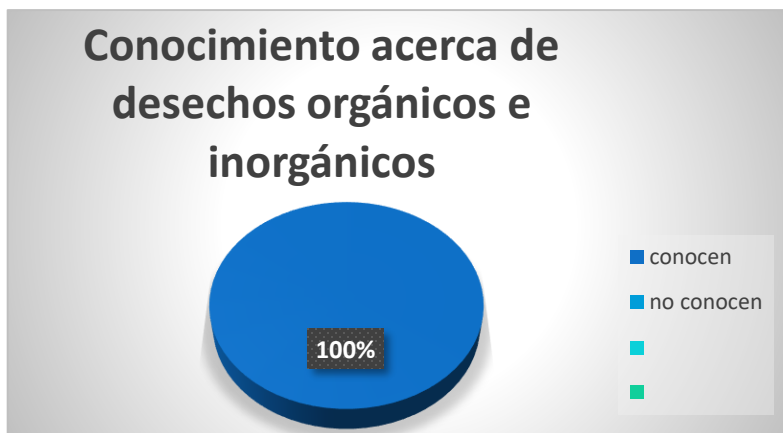


Figura 11: Conocimientos sobre desechos orgánicos e inorgánicos
Fuente: Elaboración propia

2.6. Propuesta de valor

El valor de nuestro proyecto biodigestor para producir gas , radica en la ausencia total de químicos , es un producto orgánico a base de residuos que se encuentran en el ambiente fácil de descomponer por lo tanto tendrá un menor costo en comparación con los demás productos del mercado , pero no por eso nuestro producto será menos eficiente ya que es un gas que se obtiene a base a b ase de una reacción química por procesos de descomposición de bacterias anaeróbicas, pues su efectividad es muy alta porque es un gas muy rico en nitrógeno, butano, dióxido de carburo , hidrógeno entre otros hidrocarburos capaces de generar un residuo muy inflamable.

En términos monetarios una familia a promedio consume un tanque de gas mensual con un valor de 500 córdobas actuales (costo es variable), en consumo anual estaríamos hablando de seis mil córdobas (12 x 500.00); sin incluir el precio extra que tiene el tanque de gas, en cambio con el biodigestor se haría una sola inversión inicial de C\$ 2,653 casi igual o similar, pero en términos a futuro o estadísticas monetarias pues su efectividad será superior a los demás productos expuestos en el mercado.

2.7. Elaboración del proyecto paso a paso

Para la elaboración del proyecto del biodigestor casero se realizaron los siguientes pasos

- Compra de materiales
- Elaboración del biodigestor
- Primeramente, necesitamos un barril plástico de almacenamiento para realizar la mezcla en su interior del material fecal.
- Se debe asegurar no llenar el barril de lo contrario no habría lugar para la acumulación del gas.
- Colocamos un adaptador hembra PVC para la salida del efluente que es el mismo biofertilizante.
- Válvula PVC para la limpieza de los residuos sólidos.
- Se izó uso de mangueras para el flujo del biogás.
- Neumático utilizado para el almacenamiento del gas.

2.7.1. Diseño de producto/ servicio innovador

Materiales que se utilizaran para la construcción del proyecto

- Barril de 200 litros.
- Un metro de Tubo PVC de una pulgada.
- Tres Codos.
- Cierre, cuchillo, baldes, paños, bridas llave de paso, taladro, neumático, pega para pegar tubos, tubo macho, agua, residuos orgánicos, levadura para la descomposición de la materia orgánica, suero y melaza.

A continuación, la siguiente figura presenta el biodigestor ya en proceso de producción de biogás, el cual lleva aproximadamente 2 semanas de maduración.



Figura 12: Biodigestor
Fuente: Elaboración propia

2.7.2. La novedad de mi proyecto desde la base de la propiedad intelectual

Nuestro proyecto desde la propiedad intelectual es un producto innovador amigable con el medio ambiente porque estamos dándole un valor a los residuos que se desechan en nuestros hogares y usando estiércol de ganado bovino que producen dióxido de carbono CO₂. Capacidad: El equipo descrito se puede utilizar en cualquier hogar, pequeñas fincas ganaderas e incluso en el casco urbano por ser pequeños biodigestores caseros. La capacidad del biodigestor es de un barril de 200 litros en lo cual con el mantenimiento adecuado podrá producir gas con la misma intensidad durante tres meses esto dependerá del uso y mantenimiento que se le dé al dispositivo.

Ventajas

- Se usa los residuos orgánicos que ya están siendo desechados en nuestros hogares.
- Se evita la contaminación del medio ambiente al utilizar los residuos orgánicos, evitamos la contaminación y las incidencias de insectos.
- Nos ahorramos tiempos y dinero por ende mejora nuestra economía.

- Evitamos la tala de árboles y arbustos.

Desventajas:

- Precauciones en el manejo del mismo se necesita tener un lugar adecuado y fuera del alcance de niños menores por la manipulación a la cámara almacenadora del gas.
- Se necesita tener acceso a la materia para el mantenimiento del mismo.

Condiciones de uso de la tecnología

El equipo debe estar buenas condiciones óptimas, todas las piezas deben estar en buen estado para que su funcionamiento sea eficaz, para que su proceso sea muy rápido todas las piezas deben estar bien selladas para que no haya fuga de gas y su proceso anaeróbico sea muy factible a la ora que las bacterias anaeróbicas realicen sus procesos. Por lo tanto, se debe estar inspeccionando siempre y dándole el uso y manejo adecuado.

Intrusiones de Uso

- a. El operador debe estar siempre alimentando el biodigestor con materia de estiércol y residuos orgánicos para que el este en constantes funcionamiento y siempre esté produciendo el gas. Por lo tanto, el barril tiene una tapa por donde se está alimentando y una llave de Tuvo PVC para descargar cuando llega a su límite de almacenamiento.
- b. La calidad del biodigestor se comprueba siempre y cuando se le dé el uso y manejo adecuado.
- c. Para mantener en buen estado el equipo, las partes del equipo tienen que estar siendo revisada por el encargado que todas sus piezas estén en buen estado para evitar cualquier fuga o accidente.

2.8. Ciclo del Proyecto

Un proyecto se desarrolla en diferentes etapas que se suceden y relacionan entre sí, constituyendo lo que llamamos ciclo de proyecto. La naturaleza cíclica se justifica puesto que se parte de una realidad existente y sea legal a la misma realidad, pero

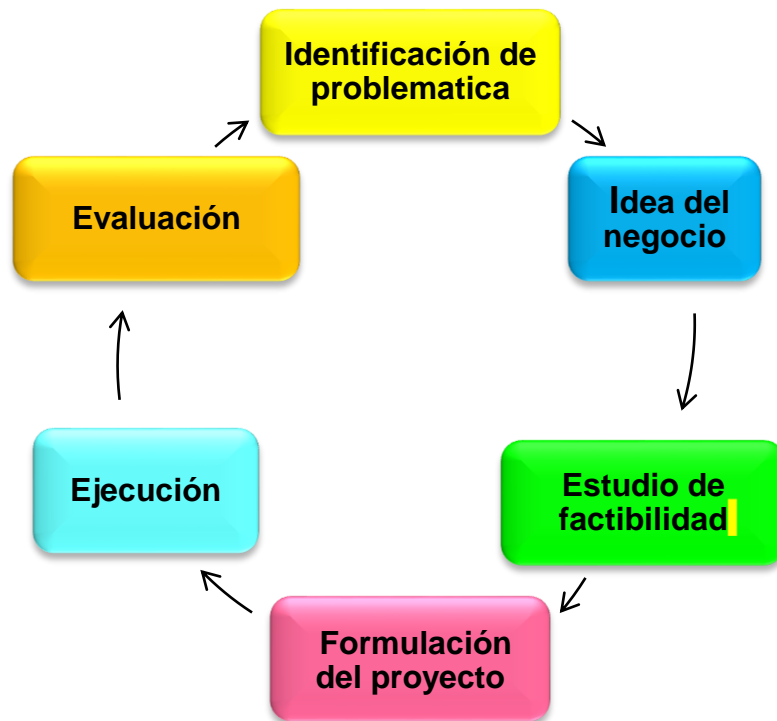


Figura 13: Ciclo del proyecto

Fuente: Elaboración propia a partir de (Orjuela & Sandoval, 2002)

Identificación de la problemática

La identificación de la problemática empieza con el alza del gas y la decadencia de leña en zonas urbanas e incluso zonas rurales. El exceso de zonas ganaderas en la cual hay demasiado residuo de estiércol trayendo con la producción de metano y dióxido de carbono, siendo ambos principales provocantes de gases de efecto invernadero. Es así que esta problemática, plantea la necesidad de encontrar una tecnología o una solución apropiada, utilizando recursos locales disponibles como son los residuos orgánicos para producir energías.

Idea del negocio

La idea del proyecto de innovación surge desde el momento en ver problemas de contaminación ambiental, económicos, la idea es sacarle provecho a la necesidad de una manera más rentable, dando valor a los residuos sin dejar atrás las ganancias personales para

poder vivir de la misma idea atribuyendo la ves al entorno y economía. Este nuevo sistema aprovecha elementos propios de la tierra y de tu propio hogar para la producción de gas y abonos orgánicos que ayuden a los suelos a una mejor producción agrícola, ahorrando gastos y beneficiando al medio ambiente.

Estudio de factibilidad

Nuestro estudio consiste en la exploración de los conceptos de nuestro proyecto basándonos en una especie de ciclo benéfico donde la relación entre trabajo, costo y beneficio sean eficientes para todos.

Ejecución

En este caso el mecanismo que utilizamos, fue convertir la biomasa en biogás por método anaeróbico en un tanque cerrado llamado biodigestor. La base para generar biogás se hizo con la recolección de estiércol de ganado bovino y residuos orgánicos que se desechan en tu hogar lo que se hace es mezclar la materia en partes iguales por ejemplo un kg de estiércol en un litro de agua. Explicamos un biodigestor se puede hacer en un tanque de 200 litros.

Evaluación

La evaluación de nuestro proyecto es un proceso de valoración el cual se analizan toda la parte del proyecto con el fin de determinar la viabilidad de nuestro biodigestor como una herramienta a dar solución como está funcionando nuestro proyecto.

2.8.1. Proceso de producción de biogás

Los procesos que se realizaron ya al momento de tener instalado el biodigestor fue la recolección de la materia prima y desechos orgánicos para hacer una sola mezcla y así ser depositado al barril luego se selló herméticamente para que no entre aire a la cámara del biodigestor y así poder hacer la descomposición de la materia prima a través de las bacterias anaeróbicas. El tiempo determinado fue de 10 a 12 días para la producción de gas debido al clima que estuvo afectando para que el proceso se diera más rápido.

2.9. Presupuesto

La inversión necesaria para producir un biodigestor, se presenta a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 2 Presupuesto resumido para la elaboración de un biodigestor.

Cantidad	Descripción	Costo
1	Barril de 200 litros	C\$ 1,300.00
2	Neumático de camioneta	380.00
3	Llave de pase para pantri	200.00
4	Mangueras 3 yardas	105.00
5	Codos PVC	545.00
6	Válvulas para la conexión	200.00
7	Materia prima	100.00
8	Afluyente para los desechos del biodigestor, biofertilizantes líquidos.	100.00
9	Bridas metálicas	50.00
10	conector macho	18.00
11	Poxipol	130.00
12	Tubo PVC común para agua potable 1 metro	25.00
Total		C\$ 2,653.00

(Dos mil seiscientos cincuenta y tres córdobas netos)

Fuente: Elaboración propia

La descripción de los materiales a utilizar para la elaboración del biodigestor, se presentan en la siguiente tabla, donde se mencionan todas las especificaciones, en medidas, unidades y cantidades necesarias a utilizar.

Tabla 3: Compra de materiales (insumos y herramientas)

Materiales	Unidades
Barril	1
Tubo PVC	1 metro
Codos	3
Cierra	1
Cuchillo	1
Balde	2
Pana	3

Bridas metálicas	4
Llave de pase	2
Taladro	1
Neumático	1
Pega PVC	2
Tubo macho	1
Broca para hacer orificios	2

Fuente: Elaboración propia

Los viáticos por concepto de alimentación, transporte y alojamiento, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4: Tabla de viáticos

Fecha	Transporte	Desayuno	Almuerzo	Cena	Hospedaje	Total	Firma
2-nov-22	C\$80.00	x	120.00	x	x	C\$200.00	M.A.M
	400.00	x	120.00	x	x	520.00	S.H. T
	50.00	x	120.00	x	x	170.00	W. Z. T
11-nov-22	80.00	x	120.00	x	x	200.00	M.A.M
	400.00	x	120.00	x	x	520.00	S-H-T
	50.00	x	120.00	x	x	170.00	W.Z. T
14-nov-22	80.00	x	100.00	x	x	180.00	M.A.M
	50.00	x	100.00	x	x	150.00	W.Z.T
Total						C\$2,110.00	

Fuente: Elaboración propia

Observación

Es un proyecto innovador donde apenas estamos innovando, por ahora no tenemos proyecciones de venta.

2.10. Marco lógico

Tabla 5: Establecimiento del marco lógico

<p>Título del Proyecto: Fabricación de gas natural a base de biodigestores (Biogás Solution)</p> <p>Lugar de ejecución: Municipio de Rancho Grande</p> <p>Duración: mayo 2022-2023-2024</p> <p>Grupo Meta: Habitantes del municipio de Rancho Grande y comunidades</p>			
Resumen Narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Supuestos importantes
<p>2.1.7.1 Objetivo General: Ejecutar un proyecto de innovación a través de la elaboración de un biodigestor para obtener biogás a partir de estiércol, agua y residuos orgánicos en el municipio de Rancho Grande -Matagalpa durante el periodo de mayo 2022-2024</p>	<p>Creación de 3 biodigestores cada semana capaz de producir 40 libras de gas cada 8 días.</p> <p>Ventas semanales del 100 por ciento del producto elaborado.</p> <p>Aumento del interés de las familias por la obtención de un biodigestor.</p> <p>Aumento de la demanda del producto a partir del segundo año.</p>	<p>Administración de los ingresos.</p> <p>Recibos y facturas de las ventas realizadas.</p> <p>Registros contables con balances y producción y ventas.</p> <p>Libros y registros contables.</p>	<p>Disgusto o inseguridad a la hora de adquirir el producto.</p> <p>Miedo a usar algo que nunca habían tenido.</p> <p>Aparición de una nueva idea similar enfocada a la misma actividad comercial.</p>

<p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar biodigestores eficientes que suplan las necesidades del municipio. 2. Producir biogás de buena calidad y bajos costos (económico). 3. Mejorar la calidad de vida con el uso de biogás. 4. fortalecer la economía familiar a través de nuestro proyecto. 	<p>El 80% por ciento de las familias prefieren un biodigestor por su bajo costo.</p>	<p>Fotos y videos</p>	<p>Alza de los precios en materiales y herramientas para la creación de los biodigestores. Resultados inesperados. Caída de la economía en meces actuales.</p>
<p>Resultados Esperados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lograr nuestro objetivo con la aceptación de nuestro proyecto mediante la demanda y buenas ventas. 2. Tener los medios y herramientas necesarias para la producción de biogás y construcción de biodigestores. 3. Dar a conocer los beneficios del proyecto y por qué debería tener uno. 4. Lograr rentabilidad y ser estables en el mercado. 	<p>El 100% de nuestro producto vendido</p> <p>Nuestros compradores han recibido charla, sobre el uso y manejo de nuestro producto.</p>	<p>Registros de ventas.</p> <p>Fotos</p> <p>Fotos y videos.</p>	<p>Mala administración en los recursos económicos.</p>

<p>5. que el producto en el mercado y economía familiar sea una mejor opción ante la problemática del alza en todos los productos.</p> <p>6. Dar capacitación a los productores sobre el manejo, uso y mantenimiento del biodigestor</p>	<p>Participación en ferias.</p>		
<p>Actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compra de materiales para la construcción del proyecto de innovación. 2. Clasificación de los elementos anaeróbicos que ayudaran al proceso de descomposición y producción de gases. 3. Elaboración del biodigestor. 4. Charlas motivacionales e instructivas de cómo hacer uso del biodigestor y sus ventajas. 5. Comercializar, distribuir y crear estrategias publicitarias. 	<p>Establecimiento del local para el proceso de elaboración ya teniendo todo para ser productivo</p> <p>El 22 de mayo se inició con el proceso de construcción de un biodigestor y el 02 de junio se hizo el siguiente proceso de transformación de la materia prima en gas, gracias a su periodo de descomposición.</p>	<p>Facturas de compras y facturas para ventas.</p> <p>Cronogramas de actividades y lista de asistencia.</p> <p>Registro de ventas.</p>	<p>Falta de equipo para elaborar más producto para satisfacer la demanda del cliente.</p> <p>Los clientes no dan el uso correcto y sus mantenimientos necesarios.</p>

Fuente: Elaboración propia

2.11. Cronograma de actividades

Tabla 6 cronograma de actividades

Actividades	Abril 2022	Mayo 2022	Junio 2022	Julio 2022	Agosto 2022	Noviembre 2022	Diciembre 2022
Idea del negocio	X						
Elaboración de la idea del negocio		X					
Búsqueda de información			X	X			
Ordenamiento de la teoría del proyecto					X		
Compra de materiales						X	
Instalación y elaboración del biodigestor						X	
Recolección de materia prima y residuos orgánicos						X	
Revisión del proceso anaeróbico							X
Revisión para evitar fugas de gas							X
Alimentación del biodigestor y aplicación de suero							X

Fuente: Elaboración propia

III. MATERIAL COMPLEMENTARIO

3.1. Bibliografía

- Andrade, O. A. (2017). Estudio de impacto ambiental para una granja de engorde.
- Besteiros, M. (julio 2020). Enfermedades de la aves y sus síntomas. *Experto animal*.
- Biarnès, M. (2020). Portal Veterinaria. *La enfermedad de Gumboro*.
- Carta, G. J., Calero, P. R., Colmenar, S. A., & Castro, G. M.-A. (2009). *Centrales de energías renovables. Generación eléctrica con energías renovables*. Madrid: Pearson Educación .
- De Juana, J. M., Santos, F., Crespo, A., Herrero, M. A., De Francisco, A., & Fernández, J. (2008). *Energías renovables para el desarrollo*. Madrid, España: Paraninfo, S.A. - Thomson Ediciones Spain.
- Garcia, S. &. (2006 & 2011). *Efectos medio ambientales de la avicultura*.
- García, Sanmiguel;. (2006). Efectos medio ambientales de la avicultura.
- González, J. F. (s.f.). *Enciclopedia pràctica de agricultura y ganaderia*. España: Oceano.
- González, K. (2018). Manejo Sanitario de pollos de engorde. *Zootecnia y Veterinaria es mi Pasion*.
- González, V. J. (2012). *Energía Renovables*. Barcelona, Spain: Reverté.
- <https://www.esan.edu/apuntes empresariales>. (enero de 2017). Recuperado el 10 de octubre de 2020
- INIDE. (15 de agosto de 2021). *Instituto Nacional de Formación para el Desarrollo*. Obtenido de Tabulados por departamento/municipio: <https://www.inide.gob.ni/docu/cenagro/Mapasmunicipales/MatagalpaMun.htm>
- Jesùs, F. G. (s.f.). *Enciclopedia de agricultura y ganaderia*.
- Orjuela, C. S., & Sandoval, M. P. (2002). *Guia del estudio de mercado para la evaluación de proyectos*. Recuperado el 15 de noviembre de 2022, de Repositorio de la Universidad de Chile: https://www.eenbasque.net/guia_transferencia_resultados/files/Univ.Chile_Tesis_Guia_del_Estudio_de_Mercado_para_la_Evaluacion_de_Proyectos.pdf
- Siva, D. d. (04 de marzo de 2021). Blog de Zendesk.

3.2. Anexos

Anexo 1

Encuesta



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA UNIVERSIDAD EN EL CAMPO – UNICAM RANCHO GRANDE Ingeniería en Desarrollo Rural Sostenible

Encuesta dirigida a pobladores del casco urbano del municipio de Rancho Grande departamento de Matagalpa.

Estimados ciudadanos, somos estudiantes de V año de la Carrera de Ingeniería en Desarrollo Rural Sostenible, del programa UNICAM Rancho Grande, de la UNAN Managua, FAREM Matagalpa, estamos llevando a cabo nuestro trabajo de graduación titulado **Fabricación de gas natural a base de biodigestores “Biogás Solution”, en el municipio de Rancho Grande, departamento de Matagalpa en el II semestre 2022.**

El objetivo fundamental de esta encuesta es conocer sobre la aceptación de la población de nuestro municipio para el uso del biodigestor como una alternativa de consumo de gas natural en el uso diario de las familias.

Preguntas:

Por favor responda de manera puntual (Si o No) lo que a continuación se le solicita:

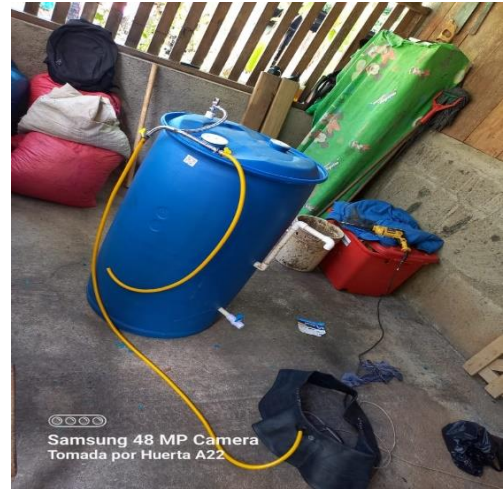
1. ¿Ha escuchado hablar sobre la emisión de gases de efecto invernadero?
Si No
2. ¿Conoce las causas de este efecto?
Si No
3. ¿Conoce las consecuencias de este efecto?
Si No
4. ¿Si pudiera contribuir a reducir estas emisiones, estaría dispuesto?
Si No

5. ¿Conoce usted la diferencia entre desechos orgánicos e inorgánicos?
Si No
6. ¿Ha escuchado hablar sobre la producción de energías, biogás a través de desechos orgánicos?
Si No
7. ¿Le interesaría conocer un proyecto para la producción de biogás con los desechos provenientes de su hogar?
Si No
8. ¿Ha escuchado hablar sobre Biodigestores?
Si No
9. ¿Le gustaría tener uno?
Si No
10. ¿Si existiera una micro empresa que los distribuyera los compraría?
Si No

Agradecemos su colaboración.

Anexo 2
Galería de imágenes

Elaboración del Biodigestor



Materiales a utilizar para la elaboración del biogás



Desechos de verduras

Estiércol de ganado



Proceso de descomposición de materia orgánica para la obtención del biogás

Evidencias de participación en ferias para promocionar el biodigestor



Participación en la Feria de Agro-innovación en Matagalpa, 2023