

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
MAESTRÍA EN DISEÑO ESTRATÉGICO E INNOVACIÓN

"Estrategia para la creación de sistemas constructivos mediante reciclaje de desechos inorgánicos"

PROYECTO DE GRADO

**EDGAR ROLANDO MORATAYA GONZÁLEZ**  
CARNET 22633-09

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, DICIEMBRE DE 2017  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
MAESTRÍA EN DISEÑO ESTRATÉGICO E INNOVACIÓN

"Estrategia para la creación de sistemas constructivos mediante reciclaje de desechos inorgánicos"

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR  
**EDGAR ROLANDO MORATAYA GONZÁLEZ**

PREVIO A CONFERÍRSELE

GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN DISEÑO ESTRATÉGICO E INNOVACIÓN

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, DICIEMBRE DE 2017  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

DECANO: MGTR. CRISTIÁN AUGUSTO VELA AQUINO  
VICEDECANO: MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ  
SECRETARIA: MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

MGTR. HERNAN OVIDIO MORALES CALDERON

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. ASTRID ROCIO MENDOZA VALLADARES  
MGTR. ELIZA MAGDALENA ZACZKOWSKA  
MGTR. JUAN FERNANDO LEAL ZELAYA

Guatemala, 4 de octubre de 2017

**Sres. Miembros del Consejo de Facultad**

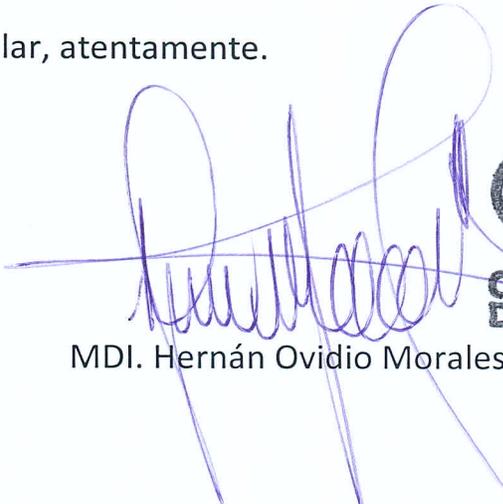
Facultad de Arquitectura y Diseño

*Maestría en Diseño Estratégico e Innovación.*

Estimados señores:

Por este medio deseo dejar constancia y hacer de su conocimiento que el proyecto de titulación del programa de Maestría en Diseño Estratégico e Innovación presentado por el/la estudiante: **EDGAR ROLANDO MORATAYA GONZÁLEZ**, con número de carné **2263309**, con el título: **“Estrategia para la creación de sistemas constructivos mediante el reciclaje de desechos inorgánicos”**, ha sido asesorado y revisado por mi persona y considero que cumple con los requisitos necesarios para ser presentado y evaluado ante las instancias correspondientes.

Sin otro particular, atentamente.



**Ovidio Morales  
Diseño Industrial**

MDI. Hernán Ovidio Morales Calderón



### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado del estudiante EDGAR ROLANDO MORATAYA GONZÁLEZ, Carnet 22633-09 en la carrera MAESTRÍA EN DISEÑO ESTRATÉGICO E INNOVACIÓN, del Campus Central, que consta en el Acta No. 03212-2017 de fecha 1 de diciembre de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"Estrategia para la creación de sistemas constructivos mediante reciclaje de desechos inorgánicos"

Previo a conferírsele grado académico de MAGÍSTER EN DISEÑO ESTRATÉGICO E INNOVACIÓN.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 4 días del mes de diciembre del año 2017.



**MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ, SECRETARIA**  
**ARQUITECTURA Y DISEÑO**  
**Universidad Rafael Landívar**

**DEDICATORIA:**

Al Altísimo y soberano Dios, por su inmenso amor.

A mi esposa, por su amor y comprensión.

A mis hijos, por ser el regalo más grande que Dios me concedió.

A mis padres, por ser una puerta dimensional de bendición en mi vida.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional.

## INDICE

Resumen ejecutivo .....	1
Introducción .....	2
2. Marco teórico .....	3
2.1 Factores sociales .....	3
Aspectos Demográficos. ....	3
2.2 Factores económicos.....	4
Nivel socioeconómico del consumidor .....	5
Tendencias económicas en la construcción. ....	5
2.3 Factores tecnológicos .....	6
3. Planteamiento del problema .....	8
3.1 Descripción y justificación .....	8
3.2 Actores.....	9
4. Brecha de oportunidad .....	11
4.1 Descripción y justificación .....	11
4.2. Casos análogos .....	12
Business Model Canvas del Caso .....	12
FODA.....	13
Canvas estratégico .....	13
Conclusión del caso .....	14
Conceptos plásticos.....	14
FODA.....	15
Canvas estratégico .....	15
Conclusión del caso .....	16
5. La idea .....	17
5.1 Descripción de la idea.....	17
5.2 Business Model Canvas.....	19
Propuesta de valor .....	19
5.3 Misión, visión y objetivo estratégico.....	20
Misión .....	20
Visión.....	20
Objetivo estratégico .....	20
5.4 Servicio o productos .....	20

5.5 Estructura organizacional .....	21
Control .....	21
5.6 Mapa de la estrategia .....	21
5.7 Diseño el servicio .....	22
5.7.1 Concepto del servicio.....	22
5.7.2 Desarrollo y evolución del servicio .....	22
5.7.3 Ciclo de vida .....	23
5.7.4 Forma de uso.....	23
5.7.5 Prototipado (Service Blueprint) .....	24
5.8 Experiencia del servicio.....	25
5.9 Tipo de innovación en el servicio o producto.....	25
5.10 Design Thinking aplicado al proyecto .....	25
Empatizar .....	26
Definir .....	26
Insights.....	27
Idear .....	28
Brainwriting.....	28
Insights 1 .....	28
6.1 Diseño y construcción de marca.....	31
6.1.1 Estrategia de branding a partir del Canvas estratégico.....	31
6.1.2 Atributos de la marca.....	32
6.1.3 Personalidad de la marca .....	32
6.1.4 Posicionamiento.....	32
Posicionamiento por bajo costo .....	32
6.1.5 Arquitectura de marca .....	32
Isologo.....	33
Pantone utilizado en Isologo.....	33
6.2. Precio.....	33
6.2.1 Estrategia de fijación de precios y fundamentación de la misma.....	33
6.2.2 Comparación con la competencia.....	35
6.2.3 Márgenes de comercialización .....	36
6.2.4 Condiciones de pago.....	37

6.2.5 Pronostico de ventas .....	37
Análisis financiero. ....	39
Punto de equilibrio.....	40
6.3 Canales de venta.....	41
6.3.1 Canales de venta del servicio.....	41
6.3.2 Relación con los clientes .....	41
6.4 Promoción .....	42
6.4.1 Publico objetivo.....	42
EcoPanel System cuenta con tres tipos de público objetivo .....	42
6.4.2 Publicidad .....	42
Página web y redes sociales .....	42
6.4.3 Promoción de ventas.....	43
6.4.4 Relaciones publicas .....	43
6.4.5 Ventas y equipo de ventas .....	43
6.4.6 Marketing directo .....	44
6.4.7 Cuadro de presupuesto para herramientas de comunicación.....	44
7. Marco legal.....	45
7.1 Marco legal empresa.....	45
7.1.1 Lugar de constitución de la empresa, áreas afectadas legalmente.....	45
7.1.3 Requisitos legales para la comercialización y comunicación.....	45
7.1.4 Sintonía con la dirección de atención y asistencia al consumidor (DIACO) .....	46
Proceso para la autorización del libro de quejas .....	46
7.2 Marco legal marca .....	46
7.2.1 Pasos para registrar una marca en Guatemala.....	46
7.2.2 Protección de derechos de la propiedad intelectual .....	49
7.2.3 Vigilancia de la marca .....	49
8. Prospectiva y análisis de factibilidad .....	50
8.1 Prospectiva y formulación de escenarios.....	50
8.2 Análisis de factibilidad .....	51
8.2.1 Proyecciones financieras a 5 años.....	51
8.2.2 Estado de pérdidas y ganancias.....	55
8.2.3 Punto de equilibrio, VAN y TIR.....	56

9. Conclusiones y recomendaciones.....	58
10. Anexos.....	59
Mapa conceptual.....	59
Mapa de oferta.....	60
Ficha técnica encuestas de validación .....	61
Uso incorrecto del Logotipo .....	64
Tarjetas de presentación .....	65
Página web.....	65
Spot tv.....	66
Tablas de integración de gastos operativos. ....	66
Tablas de gastos.....	67
Tablas de cálculo de depreciaciones, amortización y valor de rescate de equipo. ....	68
Cotización de maquinaria .....	69
Diagrama de maquinaria.....	70
11. Bibliografía.....	71

## **Resumen ejecutivo**

En el presente proyecto de investigación se abordarán temas sobre la reutilización de los desechos plásticos generados por el ser humano, la forma en la que se manejan en la actualidad, y la oportunidad de poderlos reutilizar como materias primas para la producción de un nuevo sistema constructivo en forma de paneles ecológicos.

El sector de la construcción en Guatemala creció de un 1.8% el año 2016 siendo el segmento de mercado al cual está orientado el modelo de negocio de EcoPanel System, para el diseño de los paneles personalizados se implementará la metodología de Co – Creación esto con la finalidad de poder posicionarse de forma rápida con un producto diferenciado en el mercado de la construcción esperando que se refleje en las ventas totales alcanzadas.

Para la implementación de la planta de producción, y puntos de venta para la comercialización de las líneas de productos, publicidad en revistas, página web y redes sociales, se realizará una inversión inicial de Q 3,170,540.89 esto servirá para el funcionamiento en el primer año.

Con la finalidad de tener la fidelización de los clientes se recurrirá al marketing emocional, el cual consistirá en involucrar a los usuarios con sus compras, las cuales se estarán reflejando en la cantidad de plástico reciclado para la producción de los paneles y el impacto positivo causado al evitar la tala de árboles información que estará siendo difundida en revistas, pagina web y redes sociales.

## Introducción

El trabajo de investigación que se presenta a continuación, describe el impacto ambiental que genera el relleno sanitario de la Zona 3, el cual es un vertedero a cielo abierto, la no degradación de los desechos inorgánicos, acumulación de sedimentos generados por los desechos orgánicos, producción de gases, producción de humo y polvo, presencia de tóxicos en el agua, deterioro del patrimonio natural, emanación de olores causantes de enfermedades cardio respiratorias, vectores de enfermedades tales insectos y roedores transmisores de enfermedades.

Bajo la estrategia de innovación entorno limpio y saludable se realiza la propuesta para el aprovechamiento de los desechos inorgánicos para su reutilización mediante, el reciclaje del plástico utilizado como materia prima para la producción de productos ecológicos creando un sistema constructivo innovador de bajo costo.

En la actualidad los procesos constructivos tradicionales utilizan materiales aglomerados (melamina y Plywood en formatos de 4' \* 8'), tabla yeso en formatos de 4' \* 8' para la realización de muros tabiques en interiores, planchas de fibra mineral en formatos de 2'\*2' y 2'\*4' para la realización de cielos falsos en interiores de inmuebles, los cuales utilizan materias provenientes del proceso de minerales, el sistema de paneles constructivos busca reducir los niveles de contaminación generados por el plástico y a su vez reducir el impacto en el medio ambiente generado por la explotación de bosques y minerales utilizados como materias primas para la producción de materiales constructivos tradicionales.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Factores sociales

#### Aspectos Demográficos.

Guatemala es un país multicultural, multilingüe, multiétnico con extensión territorial de 108,889 km<sup>2</sup>, la población total según proyecciones del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas asciende a 16,856.938 habitantes al año 2,017 con una tasa de crecimiento del 2.07%. (Country Meters, 2017)

El desarrollo implica que el entorno sufra de transformaciones de forma continua, la población busca mejorar su calidad de vida y esto conlleva a la innovación de productos y servicios que satisfagan las necesidades de la población, sin descuidar la preservación de los recursos naturales para que puedan ser disfrutados por las futuras generación, esto impulsa a utilizar nuevos procesos donde se puedan reutilizar productos y poderlos incorporar al mercado, el reciclaje es un mercado emergente que surge de la necesidad de ahorrar materias primas utilizadas para la producción de productos en la industria de manufactura, el control de residuos en la ciudad, reducción de contaminación generada por los rellenos sanitarios, reducción de espacio físico y preservación de los recursos naturales.

El crecimiento de la población guatemalteca ha generado que el déficit de vivienda se incremente, generando la necesidad de crear nuevos métodos constructivos versátiles, de fácil instalación a un bajo costo que generen desarrollo para el país sin descuidar la preservación de los recursos naturales, esto con el fin de desarrollar edificaciones que ayuden a reducir de forma cuantitativa el déficit de vivienda, datos obtenidos por el Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda (MICIVI) reflejan que en el país 1.645 millones de familias no tienen casa propia. (CIV, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, 2017)

Tabla No.1. Déficit de vivienda en Guatemala.

Déficit Habitacional	No. Viviendas 2011	No. Viviendas 2012	No. Viviendas 2013	No. Viviendas 2014	No. Viviendas 2015	No. Viviendas 2016
Cuantitativo	267,770	275,659	283,781	292,142	300,750	309,612
Variación Interanual		2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%
Incremento del Déficit Cuantitativo		(7,889)	(8,122)	(8,361)	(8,608)	(8,862)
Cualitativo	1,156,560	1,190,636	1,225,332	1,261,248	1,298,220	1,336,276
		2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%
Incremento del Déficit Cualitativo		(34,076)	(34,076)	(35,916)	(36,972)	(38,056)
Déficit Total	1,424,330	1,466,295	1,466,295	1,553,390	1,598,970	1,645,887
Incremento Total		(41,965)	(41,965)	(44,277)	(45,580)	(46,917)

Fuente: CIV, Ministerio de Infraestructura y Vivienda.

En Guatemala en el año 2,010 se creó el Consejo de Construcción Sostenible entidad encargada de promover y difundir conocimientos para la mejora de buenas prácticas en los procesos de construcción, que se cumplan con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el aprovechamiento de la mejor manera los recursos naturales, en donde se busque la optimización de recursos lo que reflejara la reducción de desperdicios para una construcción más eficiente y de menor impacto al medio ambiente.

## 2.2 Factores económicos

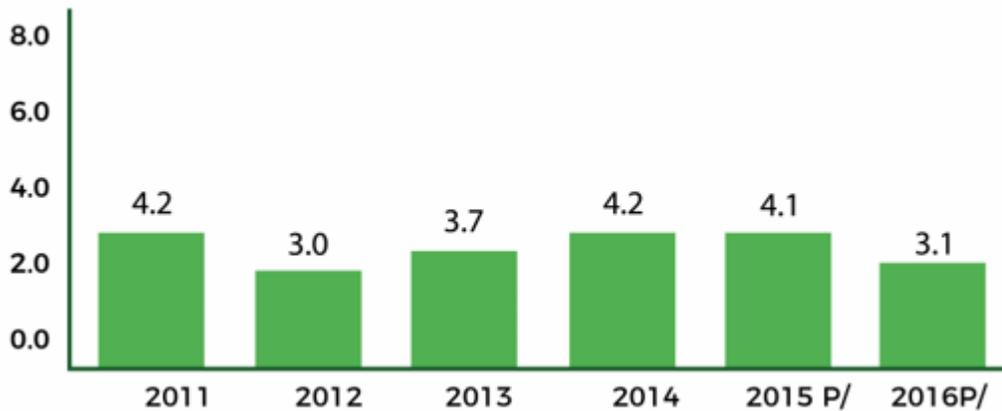
La proyección del producto interno bruto nos muestra un comportamiento de los sectores económicos en el país en donde se puede establecer la estabilidad económica, para efectos del caso de estudio se enfocara en el sector de la construcción con una tasa de crecimiento 1.8 % , involucrando de manera directa la Industria manufacturera en la cual se tendrá participación con la producción de paneles ecológicos con una tasa de crecimiento 3.3 % datos para el año 2,016 (Banco de Guatemala, 2017).

**Tabla No.2. Producto interno bruto por sector en Guatemala**  
(Base 2001)  
Periodo 2011-2016  
Tasa de variación anual.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	5.0	4.0	4.7	3.2	3.3	2.9
Explotacion de minas y canteras	18.4	-19.3	3.5	46.7	8.4	-8.5
Industrias manufactureras	3.0	3.3	3.5	3.2	3.5	3.3
Suministro de electricidad y capatación de agua	5.6	6.4	5.2	5	4.5	5.4
Construcción	2.4	0.8	1.7	4.4	3.4	1.8
Comercio al por mayor y al por menor	3.5	3.0	3.2	3.8	5.8	3.7
Trasnporte, almacenamiento y comunicaciones	4.8	3.1	2.0	3.0	3.3	2.6
Intermediacion financiera, seguros y actividades auxiliares	4.0	5.5	6.4	2.8	2.7	2.5
PRODUCTO INTERNO BRUTO	4.2	3	3.7	4.2	4.1	3.1
PRODUCTO INTERNO BRUTO (Millones de Quetzales de 2001)	207,776.0	213,946.6	221,857.5	231,118.2	240,706.8	248,076.4

Fuente: Banco de Guatemala.

**Gráfica No.1. Producto interno precios constantes en Guatemala  
Base 2001  
Periodo de variación anual.**

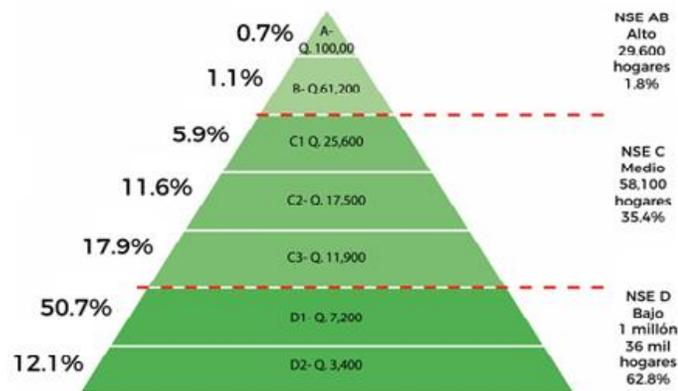


**Fuente:** Producto Interno Bruto Real

**Nivel socioeconómico del consumidor**

El mercado objetivo de EcoPanel System son: hombres, mujeres y matrimonios con edades comprendidas entre los 25 a 38 años de un nivel socioeconómico "D1" y "C3", con ingresos de Q 7,200.00 a Q 11,900.00 mensuales residen en el departamento de Guatemala.

**Gráfica No.2. Niveles Socioeconómicos en Guatemala.**



**Fuente:** Prodatos, Unirme, Discutir / Neira, GSI.

**Tendencias económicas en la construcción.**

Las instituciones bancarias se han volcado a financiar el rubro de construcción a partir de su exponencial crecimiento que viene aproximadamente desde hace 20 años en Guatemala, razón por la cual existen en el mercado atractivas tasas de interés que van desde el 7.43%, cabe destacar que para personas que viven en el extranjero esta tasa es en préstamos en quetzales. (CIV, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, 2017)

En el sector de la construcción en Guatemala existen entidades gubernamentales y de la iniciativa privada encargadas de fomentar el desarrollo del sector de la construcción, siendo las principales el Ministerio de Comunicación Infraestructura y Vivienda, la Cámara de la Guatemalteca de la Construcción, y el FHA (Fondo de Hipotecas Aseguradas) instituciones que permiten la obtener información sobre el comportamiento del mercado y pronóstico de la industria a nivel económico.

### **2.3 Factores tecnológicos**

El acceso a tecnología en la actualidad permite a los usuarios estar más informados sobre las tendencias y nuevos hábitos de consumo, The Forest Stewardship Council realizo la presentación de un estudio, con datos obtenidos por los consumidores sobre su forma de percibir a las marcas sostenibles, los valores ecológicos y los hábitos de consumo a nivel internacional, dando como resultado que gran parte de los consumidores a nivel mundial dan la responsabilidad de solventar las crisis generadas al medio ambiente a las empresas, el 80% de los consumidores asevero que sean las empresas las que asuman la responsabilidad de solucionar los problemas de calentamiento global, esto derivado por la explotación de los recursos naturales para la producción de materias primas, esto da paso al modelo de negocio de EcoPanel System, el cual cuenta con valores orientados al cuidado del medio ambiente utilizando materias primas provenientes del reciclaje.

La tecnología es una herramienta fundamental para el desarrollo del modelo de negocio en la actualidad se cuenta con impresoras en tres dimensiones, las cuales serán utilizadas como una herramienta para la impresión de prototipos creados en los talleres colaborativos, los usuarios podrán ver a nivel de detalle los modelos de paneles creados en conjunto con los diseñadores.

El proceso de producción a utilizar en la fabricación de los paneles será al horno con dimensiones de 4" \* 8" y un espesor de ½", sistema vanguardista que se diferencia por las dimensiones que permite alcanzar en la fabricación de planchas a los sistemas convencionales de producción de productos fabricados con materias primas de polímeros.

La tecnología será utilizada para poder posicionar la marca, en Guatemala en el año 2,016 la población con acceso a internet alcanzo a 4,409,997 personas, lo que facilita la comunicación de forma digital. Las redes sociales se utilizarán como medio de comunicación con el público objetivo, Facebook en el tope de las preferencias de internautas de la región (91.2%) seguida por WhatsApp

(86.6%), Google+ (58.2%), Instagram (50.8%), Twitter (40.9%), LinkedIn (25.7%) (Estrategia de Negocios.Net, 2016).

LinkedIn es una comunidad social que está orientada a empresas, profesionales, empresas y negocios, siendo la red social que más beneficios puede otorgar a nivel de negocios en donde se pueden encontrar clientes potenciales en la actualidad cuenta con 25.7% usuarios activos en Guatemala.

El reciclaje es una de las tendencias de los países en la búsqueda de reducir los niveles de contaminación generados por la basura, esto conlleva a utilizar equipos con tecnología que estén a la vanguardia y de esta manera hacer uso de los productos reciclados como materias primas para productos que satisfagan las necesidades de los usuarios, en países europeos como Suecia y Noruega utilizan el reciclaje de desechos sólidos para producir energía en: calefacciones y electricidad. Siendo modelo de creación de energía renovable en países industrializados, los cuales están al frente en el cuidado del medio ambiente (Gómez, 2016).

### **3. Planteamiento del problema**

#### **3.1 Descripción y justificación**

En la ciudad de Guatemala se encuentra el relleno sanitario ubicado en la 30 calle final de la zona 3. Es considerado como uno de los más grandes de Centro América, el mismo recibe diariamente 3,000 mil toneladas de desechos orgánicos e inorgánicos provenientes de la Ciudad Capital, Mixco, Villa Nueva, Villa Canales, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula, San José Pinula, Chinautla y Fraijanes, los cuales son transportada por más de 500 camiones. (La Hora, 2015)

El relleno sanitario de la zona 3 es un vertedero controlado a cielo abierto, al cual solo se le aplica una capa de material selecto el cual es compactado con maquinaria con la finalidad de evitar que haya desprendimientos del terreno y de esa manera evitar derrumbes.

Dentro del relleno sanitario se encuentra un nacimiento de agua, que junto con las corrientes de aguas servidas desembocan en el vertedero y los líquidos que produce la basura generan lixiviados, los cuales se filtran a la tierra contaminando los mantos acuíferos subterráneos los cuales son de consumo humano, además son causantes de la lluvia ácida, la cual está generando oscurecimiento en el planeta y el cambio climático.

La falta de clasificación de la basura tiene como consecuencia que el vertedero reciba desechos mixtos (desechos orgánicos e inorgánicos), estos producen gas metano, el metano genera explosiones o incendios, los problemas mencionados con anterioridad ponen en riesgo la salud de los vecinos de la ciudad de Guatemala por la proliferación de enfermedades infectocontagiosas, respiratoria, dermatologías y bacteriológicas.

En Guatemala hay normas que establecen el comportamiento adecuado en la búsqueda del bien común, por tanto, se ajustan a las conductas o acciones de la persona para trabajar y brindar un ambiente limpio.

En relación con dichas normas podemos hacer mención del Código de Salud decreto 90-97 del congreso de la República de Guatemala que contiene los siguientes artículos: Artículo 3. “Manifiesta que todos los habitantes de la República tienen la responsabilidad de velar, mejorar y conservar su salud personal, familiar y comunitaria, así como, las condiciones de salubridad del medio en que viven y desarrollan sus actividades”. (Congreso de la Republica de Guatemala, 1997)

El artículo 103.” indica que está prohibido lanzar o acumular desechos sólidos de cualquier tipo en lugares no autorizados o puedan producir daños a la salud, al ornato o al paisaje. Igualmente, valerse de medios inadecuados para su transporte, almacenamiento, utilización, tratamiento y disposición final, es decir, obviar medidas sanitarias establecidas lo cual evitan la contaminación del ambiente, específicamente de los derivados de la contaminación de los afluentes provenientes de los botaderos de basura legales o clandestinos”. (Congreso de la Republica de Guatemala, 1997)

“Jorge Grande, jefe del departamento para el manejo de los residuos y los desechos sólidos del Ministerio de Ambiente, explicó que los desechos sólidos que se encuentran dentro del vertedero contribuyen al calentamiento global, ya que la materia orgánica a través de la descomposición, el mal manejo en su compactación y la falta de control en su liberación genera gas metano”. (La Hora, 2015)

Mientras que Eddy Sánchez, director del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Insivumeh), precisó que el líquido que suda la basura filtra la tierra y hace contacto con los mantos acuíferos subterráneos contaminando las aguas que son de consumo humano. Este líquido espeso y mal oliente contiene óxido de zinc y otros ácidos, además de cantidades innumerables de bacterias que son de alto riesgo para la salud humana. (La Hora, 2015)

La falta de aprovechamiento de los desechos inorgánicos para su reutilización permite la creación de EcoPanel System el cual utilizara los desechos de botellas plásticas para la creación de su portafolio de productos para la construcción.

### **3.2 Actores**

Los actores que intervienen en la problemática a investigar están conformados de la siguiente manera:

Los ciudadanos se convierten en los actores principales ya que desde el hogar pueden realizar la clasificación de los desechos en las siguientes categorías: papel, vidrio, plástico y metal al momento de ser recogidos por los camiones de recolección las bolsas están identificadas por colores permitirán la adecuada separación.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales entidad del sector público especializada en materia de ambiental y bienes y servicios naturales, entidad a la que le corresponde proteger los recursos naturales.

Empresas que se dedican a la recolección de botellas de plástico, los cuales serán los proveedores directos en la compra del plástico para su posterior reciclaje.

Cámara de la Construcción de Guatemala como afiliados se buscará la participación en ferias con la finalidad de dar a conocer los sistemas constructivos provenientes del reciclaje producidos por EcoPanel System.

Consejos Departamentales de Desarrollo Urbano y Rural (CODEDE) está entidad reúne a varios representantes de los distintos sectores de la población, en donde, se representa la participación de la población en general, es decir, tanto social como económicamente

Arquitectos, Ingenieros Civiles, Decoradores de Interiores los cuales se encargarán de desarrollar proyectos habitacionales, remodelaciones en comercios e industria.

Medios de comunicación escritos, radio, televisión y redes sociales siendo los encargados de informar a los ciudadanos los beneficios que como población se tiene con el buen manejo de los desechos mixtos generados por el ser humano.

## **4. Brecha de oportunidad**

### **4.1 Descripción y justificación**

La brecha de oportunidad encontrada es la falta de aprovechamiento de los desechos inorgánicos para su reutilización, el relleno sanitario de la zona 3 de la ciudad de Guatemala, recibe 3,000 toneladas diariamente el equivalente a 90,000 toneladas de desechos sólidos mensuales de los cuales el 90% de los mismos puede ser reciclados, utilizándolo como materia prima para el desarrollo de líneas de productos para el sector de la construcción (La Hora, 2015).

A través de la problemática descrita con anterioridad, nace la necesidad de desarrollar proyectos de reciclaje que den soluciones a los altos niveles de contaminación que generan al medio ambiente los desechos sólidos del relleno sanitario de la zona 3. Donde se busca la reducción de contaminación causada a los mantos acuíferos y el calentamiento global causado por el manejo inadecuado de los desechos inorgánicos mixtos, así poder beneficiar a la población de la ciudad de Guatemala y reducir el impacto generado al medio ambiente.

Con la utilización de los desechos inorgánicos, nace la creación de un sistema innovador para la construcción que mediante el aprovechamiento de la tecnología y materiales provenientes del reciclaje. Se desarrollarán paneles en diferentes formatos con diseños y texturas personalizados, en donde los usuarios podrán solicitar modelos únicos e irrepetibles para el desarrollo de proyectos habitacionales, oficinas, centros comerciales y edificios de apartamentos con nivel socioeconómico medio y bajo.

En edificios de apartamentos y centros comerciales, podrá ser utilizados en tabicaciones de muros en interiores y exteriores los cuales tendrán colores y texturas, cielos falsos, zócalos y molduras intermedias en espacios exteriores, se contará con la línea de productos adoquines ecológicos.

Por lo descrito anteriormente las línea de productos de EcoPanel System lo posicionan como un producto diferenciado, innovador ecológico que aportara al cuidado de los recursos naturales, en la actualidad en Guatemala no cuenta con productos producidos con materias primas recicladas que sean utilizados en el sector de la construcción, trayendo consigo un alto nivel de productividad, desarrollo y reducción de los niveles de contaminación, dando como resultado grandes beneficios a la ciudad de Guatemala.

El reciclaje de plástico en el mercado nacional en el año 2016, genero ingresos por US\$352 millones de dólares americanos equivalentes a Q.2 mil 584.91 millones de quetzales, según cifras publicadas por la Comisión de Plástico de la Asociación Guatemalteca de Exportadores (Agexport). La cual indica que en el país únicamente existen 50 empresas que se dedican al proceso de conversión del plástico en otros productos, la proyección de crecimiento para el año 2017 es del 6% respecto al año anterior. (Prensa Libre, 2017).

#### 4.2. Casos análogos

FICEDET es una multinacional con operaciones en: Colombia, Panamá y República Dominicana, la institución cuenta con dos de productos creados con materias primas recicladas:

BRICKPARP, sistema constructivo en forma de bloques rectangulares elaborado a partir del plástico reciclado, livianos, modulares, excelente resistencia química, de fácil instalación.

BLOCKPARP producto basado en papel reciclado molido (celulosa) con PVA (alcohol polivinílico) más un catalizador, más agua obteniendo así, un producto 100% reciclable este sistema está diseñado para realizar las Tabicaciones interiores de las viviendas.

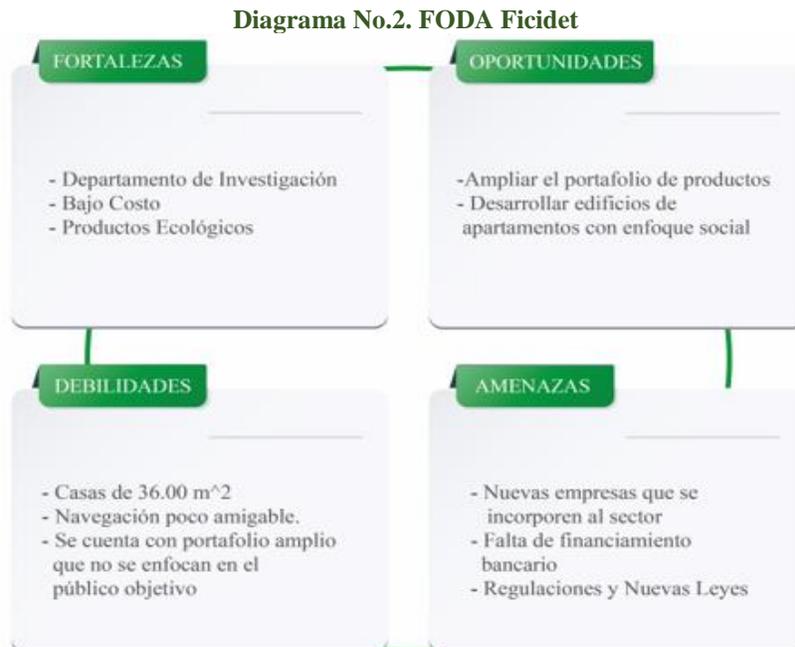
#### Business Model Canvas del Caso

Diagrama No.1. BMC Ficidadet.



Fuente: Elaboración Propia

## FODA

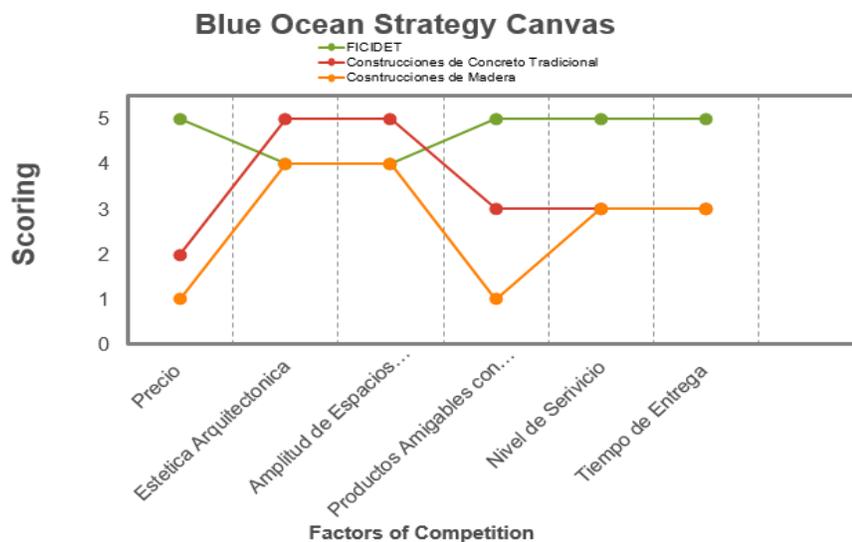


Fuente: Elaboración Propia

## Canvas estratégico

Por medio de la herramienta de Canvas Estratégico se realizó un análisis de los factores a evaluar por el cliente al momento de contratar servicios de construcción y remodelaciones.

Diagrama No.3. Canvas estratégico Ficidad.



Fuente: Elaboración Propia

## Conclusión del caso

FICIDET es una organización dedicada a la investigación, desarrollo y comercialización de productos con materias primas de reciclaje con la finalidad de aportar al progreso de forma permanente en el área tecnológica e innovación de proyectos.

Al mismo tiempo se pudo identificar falta de acceso a información que pueda ser utilizado por los clientes que estén interesados en adquirir sus productos o servicios, no se cuenta con información sobre la forma de contratación, y cuáles son las fuentes de financiamiento.

## Conceptos plásticos

Oscar Andrés Méndez, fundador de la organización Conceptos Plásticos, es un arquitecto y empresario que creció en Bogotá. Conceptos plásticos tiene como principal objetivo generar impacto mediante el reciclaje del plástico y caucho para la industrialización de la vivienda.

Business Model Canvas del caso

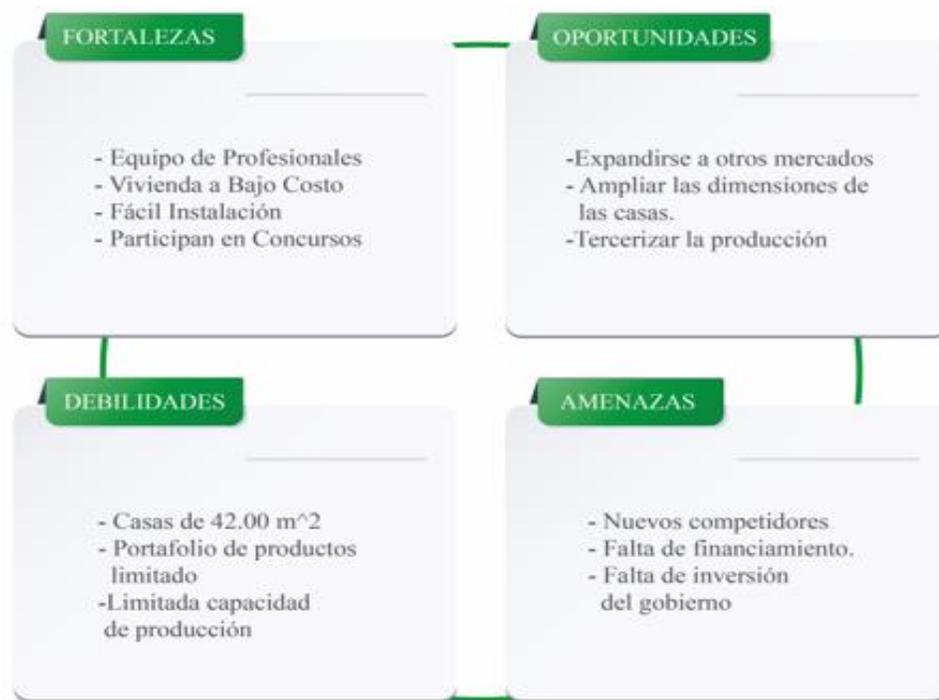
Diagrama No.4. BMC Conceptos Plásticos.



Fuente: Elaboración Propia

## FODA

Diagrama No.5. FODA Conceptos Plásticos.

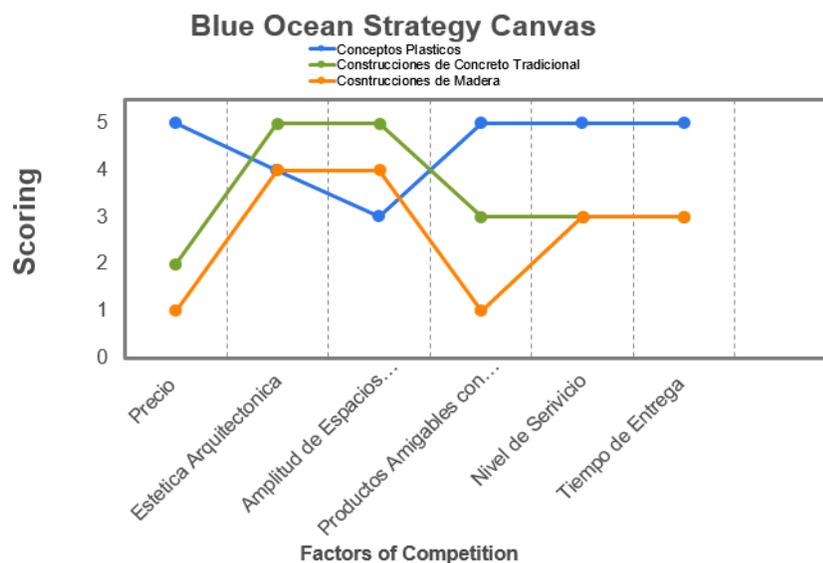


Fuente: Elaboración Propia

## Canvas estratégico

Por medio de la herramienta de Canvas Estratégico se realizó un análisis de los factores a evaluar por el cliente al momento de contratar servicios de construcción y remodelaciones.

Diagrama No.6. Canvas estratégico Conceptos Plásticos.



Fuente: Elaboración Propia

### **Conclusión del caso**

Conceptos Plásticos es una organización que se dedica al desarrollo y comercialización de productos con materias primas de reciclaje, para la construcción de casas a personas de escasos recursos, una desventaja encontrada es que su principal cliente es el gobierno lo que dificulta el crecimiento a nivel empresarial impactando de forma directa en los ingresos percibidos, lo cual limita la posibilidad de realizar inversión para aumentar la capacidad instalada de la planta de producción.

## 5. La idea

### 5.1 Descripción de la idea

EcoPanel System es un sistema constructivo innovador ecológico, el cual busca reducir los niveles de contaminación generados por las botellas de plástico las cuales pueden durar de 100 a 450 años para degradarse (Harmonia, 2017). Mediante la reutilización del mismo el cual será reciclado y transformado como materia prima para la producción de los paneles ecológicos. Los cuáles serán producidos en medidas estándar y con diseños realizados en conjunto con los usuarios mediante la implementación de la metodología de diseño colaborativo (Co - Creación), en donde los usuarios son profesionales desde su propia experiencia lo que dará como resultado la creación de un producto diferenciado

Para Elizabeth Sanders, investigadora experta en estos campos, avanzar hacia un proceso Co – Creativo, es un gran cambio para los diseñadores que han sido entrenados en el espacio de diseño tradicional, porque la Co - Creación “requiere de nuevas herramientas, métodos y un nuevo lenguaje de diseño. El diseñador debe aceptar la participación de nuevos socios en el proceso de diseño y adoptar una nueva actitud sobre la creatividad inherente de la gente común” (Sanders, 2006).

En la actualidad el cuidado de los recursos naturales se ha convertido en temas de vital importancia para los países a nivel mundial en donde se busca resolver temas de contaminación y calentamiento global ocasionado por la industrialización, esto ha creado la necesidad de desarrollar productos que sean amigables con el medio ambiente que contribuyan con el desarrollo y que preserven los recursos naturales. La construcción no está exenta de asumir su rol frente a las responsabilidades ambientales, es por ello por lo que las instituciones de gobierno han implementado las licencias ambientales. Con la finalidad de realizar un análisis del impacto ambiental, que se generara al desarrollar proyectos habitacionales horizontales y verticales.

La creación de la certificación LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design) (López Mesa, 2017) es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council), con la finalidad de reducir el impacto en los recursos renovables que son utilizados como materias primas en productos de la construcción, esto genera un valor agregado a las edificaciones que

cumplan con los requerimientos LEED, permitiendo que sean posicionados como edificaciones desarrolladas para la conservación del medio ambiente.

Los objetivos planteados a corto plazo, es poder atender al segmento de mercado que en la actualidad utilizan como primera alternativa productos para la construcción fabricados con madera. Los cuales se utilizan en el proceso constructivo para formaleas y en la fase de acabados, la tabla yeso (fabricado con cartón y yeso) para tabicaciones en interior de espacios.

EcoPanel System cuenta con un portafolio de productos que incluye las siguientes líneas:

- a) Panel muros en formato de 4' \* 8'.
- b) Panel muros creados en talleres colaborativos con texturas impresas y con diseños personalizados atender al público objetivo que busca productos diferenciados para decorar las áreas sociales de su casas o apartamentos.
- c) Planchas para cielos falsos en formatos de 2' \* 2' y 2' \* 4'.
- d) Zócalos y molduras intermedias imitación madera de 0.12 \* 2.44.
- f) Adoquines ecológicos producto enfocado en atender a los usuarios que buscan mantener áreas verdes las cuales permiten la infiltración de agua proveniente de las lluvias y con ello la alimentación de los acuíferos subterráneos.

Como objetivos se busca solucionar los siguiente:

- Disminuir la contaminación.
- Alargar la vida de los materiales.
- Reutilizar los desechos inorgánicos.
- Evitar la deforestación.
- Ahorro de recursos en la fase de acabados de la construcción.
- Ampliar el uso de productos ecológicos en la categoría de Arquitectura Verde.

Los obstáculos para su ejecución:

- La falta de financiamiento.
- Modelo de constructivo desconocido en el mercado guatemalteco.
- Falta de personal técnico capacitado.
- Falta de cultura de reciclaje en Guatemala
- Falta de tecnología en el mercado local.
- Poco interés del estado.
- La no aplicación de las leyes existentes.

## 5.2 Business Model Canvas

Diagrama No.7. Elaboración de BMC EcoPanel System.



Fuente: Elaboración Propia

### Propuesta de valor

El modelo de negocio permite a los usuarios participar de forma directa en el cuidado del medio ambiente y recursos naturales, obteniendo el beneficio de reducir costos y tiempo de ejecución de proyectos, al utilizar el sistema de paneles constructivos EcoPanel System el cual contara con texturas impresas.

### **5.3 Misión, visión y objetivo estratégico.**

#### **Misión**

EcoPanel System tiene como misión el desarrollo de construcciones y arquitectura ambientalista de forma responsable mediante la innovación de productos que se utilizan para la construcción, utilizando materias primas provenientes del reciclaje de desechos inorgánicos, y con ello ayudar a reducir los niveles de contaminación ambiental que estos generan.

#### **Visión**

Ser una empresa líder a nivel nacional e internacional, en la producción de paneles ecológicos utilizados en el mercado de la construcción, y de esta manera preservar los recursos naturales para las generaciones futuras.

#### **Objetivo estratégico**

El objetivo principal de la marca EcoPanel System es posicionarse como un sistema constructivo que contribuyen con la reducción de los niveles de contaminación al medio ambiente mediante la estrategia para la creación de un entorno limpio y saludable por medio de la reutilización de desechos inorgánicos. EcoPanel System es un sistema constructivo innovador flexible que utiliza el diseño colaborativo para la personalización de productos de los usuarios, y de bajos costo.

### **5.4 Servicio o productos**

EcoPanel System es un sistema constructivo innovador que permite a los clientes ser parte del proceso de diseño de los paneles, por la versatilidad de tamaños y formas. Tendrá a disposición los siguientes servicios:

- Co- Creación de diseños (clientes – equipo de diseñadores)
- Taller de diseño de modelos y tipos de texturas.
- Taller Interactivo de modelos de paneles para niños.
- Modelos con Texturas Imitación Madera y Ladrillo.
- Paneles en tamaños y dimensiones a la medida del cliente.
- Paneles de dimensiones 4’’\*8’’.
- Presentación de render de paneles personalizados.
- Impresiones en tres dimensiones.

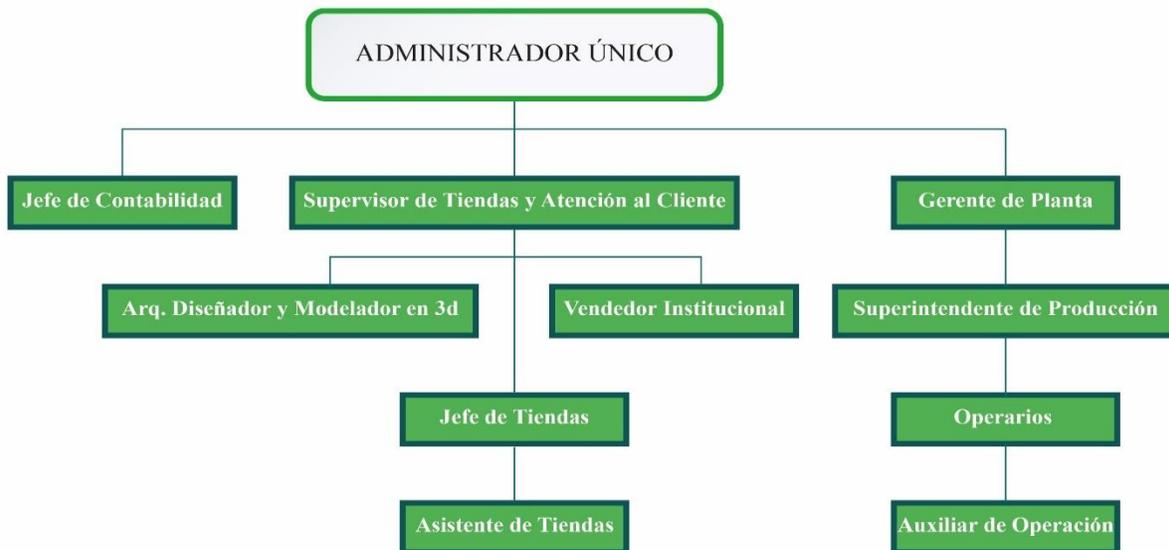
## 5.5 Estructura organizacional

### Control

#### a. Implementación

Para la implementación de la estrategia propuesta por ECO PANEL SYSTEM, se consideran los siguientes puestos de trabajo:

Diagrama No.8. Estructura organizacional de EcoPanel System.

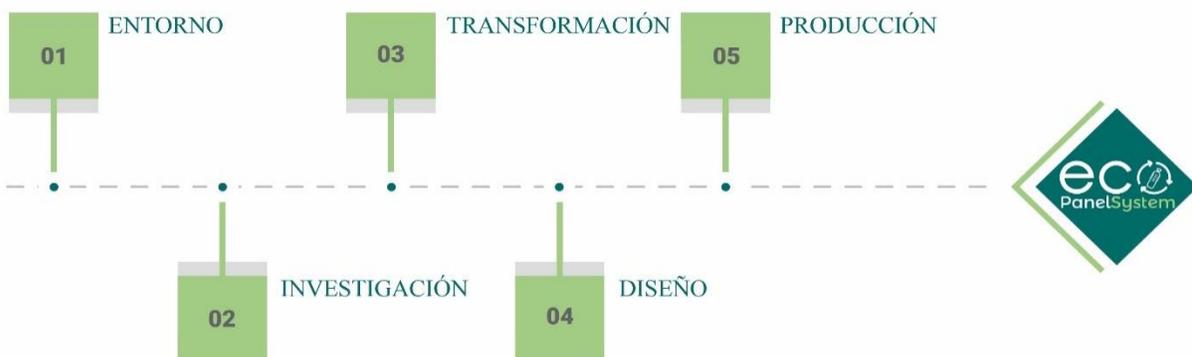


Fuente: Elaboración Propia

## 5.6 Mapa de la estrategia

A continuación, se presenta el mapa de la estrategia el cual permite identificar los elementos principales que dan valor agregado al sistema constructivo de EcoPanel System los cuales serán los elementos diferenciadores de la empresa.

Diagrama No.9. Mapa de la Estrategia.



Fuente: Elaboración Propia

## **5.7 Diseño el servicio**

### **5.7.1 Concepto del servicio**

La propuesta de servicios se enfocará en la metodología de Co – Creación, en el cual el usuario participará de forma directa en el proceso creativo que conlleva el diseño de los paneles en talleres dirigidos por diseñadores.

Durante el proceso de presupuestación el usuario conocerá la cantidad de botellas plásticas que serán recicladas para la producción de los paneles y con ello será participe de forma directa del cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.

### **5.7.2 Desarrollo y evolución del servicio**

La línea de productos de EcoPanel System está dirigida a profesionales de la construcción y personas que buscan utilizar productos que preserven los recursos naturales en la ciudad de Guatemala. El desarrollo y evolución del servicio contara con las siguientes fases, expectativa, visitas a usuarios, Co – Creación.

#### **- Fase 1 Expectativa**

La fase de expectativa permitirá tener contacto con el público objetivo, en donde se elaborará una campaña de expectativa en donde se comunicarán los beneficios que se pueden obtener al utilizar las líneas de productos de EcoPanel System, dicha campaña hará uso de redes sociales, mailing y pagina web, la campaña tiene como principal objetiva el obtener datos de los usuarios.

#### **- Fase 2 Visitas a usuarios**

La segunda fase es de vital importancia para la evolución del servicio, en esta fase se realizarán visitas, los asesores técnicos serán los encargados de presentar las ventajas y atributos de los paneles, en esta fase se espera la obtención de información directa de los usuarios de problemas a los que debe enfrentarse en los procesos constructivos tradicionales, esto con la finalidad de poder brindarle soluciones que satisfagan las necesidades que puedan estar comprendidas en diseño, dimensiones de paneles y reducción de tiempo en el proceso de ejecución.

#### **- Fase 3 Co - Creación**

La tercera fase involucra de forma directa al usuario, participando de forma continua en el proceso de diseño el trabajo colaborativo permitiendo la personalización de los productos solicitados por los usuarios, en esta fase se realizará el modelaje de los diseños en tres dimensiones por medio de render en alta definición en donde los usuarios tendrán visibilidad de las texturas y

formas de sus productos, el resultado esperado de la estrategia será la validación de los modelos por parte de los usuarios.

- **Beneficios Co – Creación**
- El usuario pasa a jugar un rol de experto en su experiencia.
- Aporta elementos de valor en la generación de conceptos e ideas.
- Los usuarios son nuevos socios creativos.
- Se amplía la creatividad de los usuarios.
- Se obtienen los resultados esperados por los usuarios.

### **5.7.3 Ciclo de vida**

El ciclo de vida del producto se encuentra en la etapa de introducción al ser un sistema constructivo nuevo el cual se lanzará el mercado guatemalteco. En la etapa de introducción se estima tener poco alcance por ser un producto desconocido, considerando que los guatemaltecos están acostumbrados al sistema de mampostería en la obra gris, y la madera en la fase de acabados.

Se realizarán convenciones para poder tener acercamiento con el grupo objetivo, se contará con visitas técnicas a desarrolladoras y el uso de pauta en redes sociales.

### **5.7.4 Forma de uso**

La forma que funcionara el modelo para los usuarios: se contara con página web y redes sociales con los siguientes contenidos: presentaciones de proyectos desarrollados con los paneles ecológicos, render de los diseños realizados en los talleres colaborativos, cartas técnicas e información de talleres y capacitaciones a realizar.

Los clientes serán visitados por asesores de servicio al cliente con información y muestras de las diferentes líneas de productos, se contará con un taller de diseño colaborativo abierto este será utilizado por los clientes cuando las líneas de productos del portafolio no cumplan con sus requerimientos.

### 5.7.5 Prototipado (Service Blueprint)

Diagrama No.10. Service Blueprint de EcoPanel System.

SERVICE BLUE PRINT				
SERVICIOS FÍSICOS	PÁGINA WEB SOCIAL MEDIA REVISTAS	TIENDAS CAPACITACIONES TÉCNICAS MUESTRAS FÍSICAS	TALLER DE DISEÑO COLABORATIVO	PLANTA DE PRODUCCIÓN
ACCIONES DEL CLIENTE	RECIBE INFORMACIÓN Y BENEFICIOS DEL SISTEMA ECOLÓGICO	REALIZA MUESTRAS CAPACITA TECNICOS EN INSTALACION	PARTICIPA DE FORMA DIRECTA CON	ENVIA ORDEN DE COMPRA
ACCIONES DEL SERVICIO (ON STAGE)	BASE DE DATOS CONCERTA CITAS	REALIZA COTIZACIONES ASESORIA TÉCNICA SEGUIMIENTOS	TRAZA OBJETIVO EN LOS TALLERES DE DISEÑO COLABORATIVO	SERVICIO POST VENTA
ACCIONES DEL SERVICIO (BACK STAGE)	CARTAS TÉCNICAS INFORMACIÓN DEL PLÁSTICO REUTILIZADO	DISEÑO DE TIENDAS DISEÑO DE TALLERES DECORACIÓN	REALIZA RENDER BOCETOS Y TIPOS DE TEXTURAS	SERVICIO POST VENTA
PROCESO DE SOPORTE	CHAT EN LÍNEA CONTENDOS DE REDES SOCIALES	SOPORTE DE SISTE- MAS DE FACTURA- CIÓN, INVENTARIOS Y CRÉDITOS	SOPORTE A PROGRA- MAS DE 3DMAX PLOTTERS	

Fuente: Elaboración Propia

## 5.8 Experiencia del servicio

La experiencia del servicio de EcoPanel System está fundamentada en la metodología Co – Creación, tomando la experiencia del usuario y orientados por los diseñadores. Siendo los encargados de ser guías, en el proceso de diseño.

El diseño de experiencias es de fundamental importancia en el servicio, siendo participes del cuidado de los recursos naturales. El reciclar 1,000 toneladas de desechos plásticos contribuyen a evitar la tala de 2,800 árboles.

**Imagen No.1. Experiencia del Servicio de EcoPanel System.**



**Fuente:** Elaboración Propia

## 5.9 Tipo de innovación en el servicio o producto

El tipo de innovación aplicado a la línea de paneles ecológicos fue la incremental haciendo mejoras en las materias primas utilizadas para su fabricación. Las cuales provienen del reciclaje de botellas de plástico, con la línea de productos se contribuirá a la reducción de niveles de contaminación, calentamiento global, y la reducción del uso de los recursos naturales, en la actualidad los sistemas técnicos utilizados son: la tabla yeso y maderas aglomeradas (Plywood, melamina) materiales producidos con materias primas provenientes de la explotación de los recursos naturales.

## 5.10 Design Thinking aplicado al proyecto

Según Tim Brown, actual CEO de IDEO, el Design Thinking "Es una disciplina que usa la sensibilidad y métodos de los diseñadores para hacer coincidir las necesidades de las personas

con lo que es tecnológicamente factible y con una estrategia viables de negocios puede convertir en valor para el cliente, así como una gran oportunidad para el mercado” (Socios Claves, 2014).

La metodología de diseño se centró en resolver las necesidades de los usuarios con la finalidad de generar soluciones innovadoras haciendo uso de la tecnología y brindando una propuesta de valor para los clientes, el proceso de Design Thinking se compone de cinco etapas las cuales se enuncian a continuación:

**Empatizar:** Dina Sofía Guzmán, quien reside en la colonia Castillo Lara, zona 7, asegura que el mal olor se percibe a ciertas horas de la noche o en el día, cuando la temperatura es alta. “El olor es muy fuerte, a tal grado que tenemos que cerrar las ventanas porque a veces se siente cuando hay ráfagas de viento y cuando estamos comiendo”, refirió. (Prensa Libre, 2017).

En la ciudad de Guatemala se encuentra el relleno sanitario en la zona 3 capitalina, el cual recibe 90,000 toneladas mensuales de desechos orgánicos e inorgánicos proveniente de las 10 localidades, las cuales son transportadas en 500 camiones recolectores, dicho relleno sanitario es fuente de empleo para 1,200 personas las cuales se les identifica como guajeros.

Llegan más de 3,000 mil toneladas de basura al vertedero de la zona 3, los desechos que llegan el 90% es reciclable y actualmente se recupera menos del 5%.

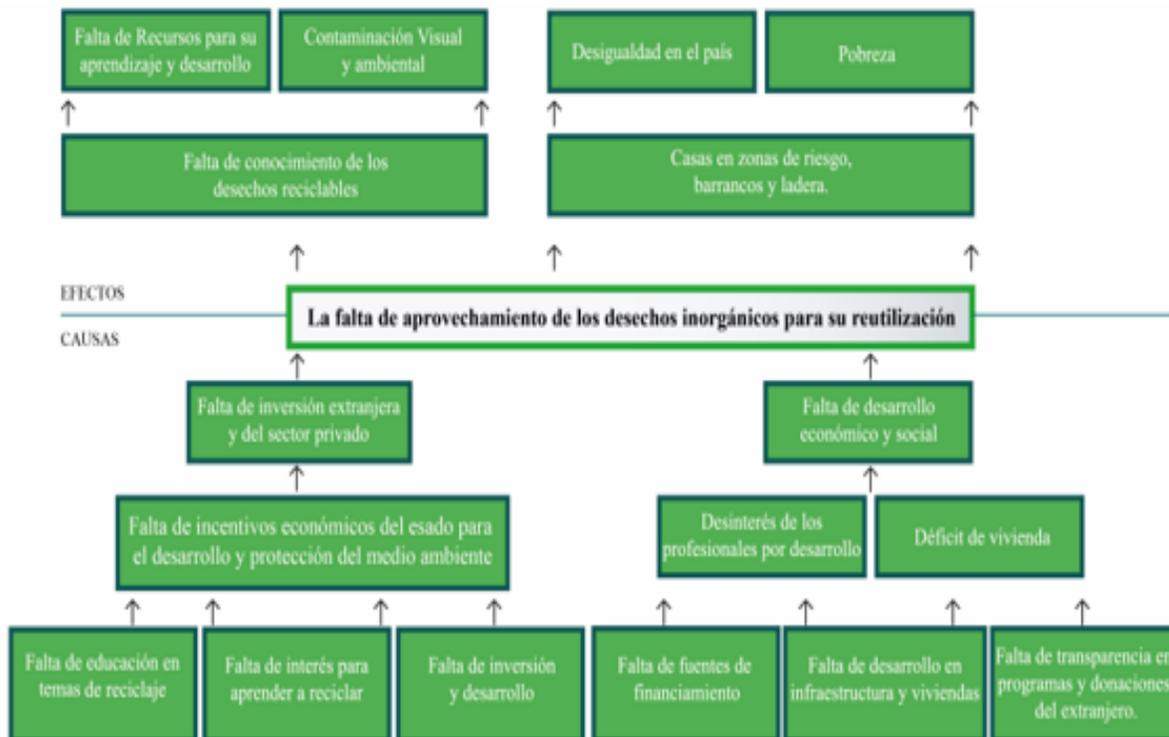
Datos obtenidos de la investigación:

- 3,000 tonelada de basura recibe diariamente el relleno sanitario.
- 90,000 tonelada de basura recibe mensualmente el relleno sanitario.
- 8 estadios de futbol ocupan el mismo espacio que el vertedero
- 10 localidades envían sus desechos
- 500 camiones recolectores trasladan los desechos
- 1,200 personas trabajan en el basurero
- 11 años es el tiempo de vida útil del relleno
- 4,648 millones de metros cúbicos, la capacidad volumétrica.
- 3.1 millones de toneladas de basura genera Guatemala al año.
- 1.1 libra de basura genera una persona al día.

**Definir:** Mediante la información obtenida en la etapa de empatía la cual aporta y nos permite ampliar la perspectiva. Se identificaron problemas a los cuales se buscarán soluciones para lo obtención de un resultado innovador utilizando la herramienta árbol de objetivos se estableció

el problema principal "La falta de aprovechamiento de los desechos inorgánicos para su reutilización".

**Diagrama No.11. Árbol de Objetivos de EcoPanel System.**



**Fuente:** Elaboración Propia

### Insights

- El 90% de los desechos sólidos son reciclables.
- El plástico tarda en degradarse de 100 a 450 años (Harmonia, 2017).
- El reciclaje reduce los niveles de contaminación.
- El sector de la construcción genera fuentes de empleo y desarrollo para el país.
- En la etapa de acabados de las construcciones se requiere de la mayor inversión.
- Acceso a vías de comunicación generarían desarrollo en las comunidades.
- Si se disminuye la pobreza, se aumenta el grado de educación y la calidad de vida de las personas de un país.
- Desarrollo social y económico del país.
- Creación de fuentes de empleo.

**Idear:** En la etapa de ideación se realizaron varias propuestas de ideación mediante la utilización de materias primas provenientes de reciclaje de desechos inorgánicos, utilizando como herramientas el Brainstorming y Brainwriting ordenándolas por temáticas.

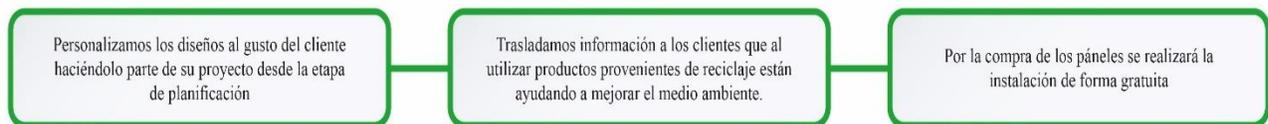
### **Brainwriting**

#### **Insights 1**

¿Como podríamos utilizar los desechos inorgánicos para el desarrollo de infraestructura?

- Diseño de paneles para tabicaciones interiores de casas, apartamentos y oficinas con materias primas recicladas de desechos inorgánicos.
- Elaboración de planchas para la elaboración de carreteras.
- Creación de paneles solares permitiendo la reducción del gasto de energía eléctrico.
- Creación de paneles acústicos.

#### - ¿What If?



#### - **Insights 2**

¿Como podemos reutilizar los desechos sólidos y de esta manera reducir la contaminación que genera utilizándolos para decorar ambientes infantiles?

- Elaboración de Panel Lego Interactivo permitiendo implementarlos en ambientes infantiles mediante reciclaje de plástico.
- Elaboración de Casas del Árbol con Piezas en forma de duelas de madera de 0.12\*0.50.
- Elaboración de Bloques Piso Interactivo en formatos de 0.50\*0.50 en diferentes colores mediante el reciclaje de llantas.

#### - ¿What If?



**Prototipo:** En la etapa de prototipado se hicieron tangibles las ideas propuestas haciendo palpables las posibles soluciones, las cuales permitieron visibilizar dificultades en los procesos de producción, teniendo que iterar en la etapa de investigación para poder encontrar la tecnología adecuada para la implementación del modelo propuesto.

**Imagen No.2. Prototipo con texturas de madera y cemento de EcoPanel System.**



**Fuente:** Elaboración propia.

**Imagen No.3. Prototipo de paneles en cielos textura tipo duela de EcoPanel System.**



**Fuente:** Elaboración propia.

**Imagen No.4. Prototipo de paneles texturas de imitación madera de EcoPanel System.**



**Fuente:** Elaboración propia.

**Testear:** proceso de evaluación continua de los prototipos de paneles realizados con dimensiones de 4''\*8'' para muros, cielos falsos en formatos de 2''\*2'' y 2''\*4'', zócalos y molduras imitación madera con texturas impresas y colores en donde se tomarán los puntos de vista del público objetivo para encontrar los puntos de mejora en el sistema constructivo EcoPanel System.

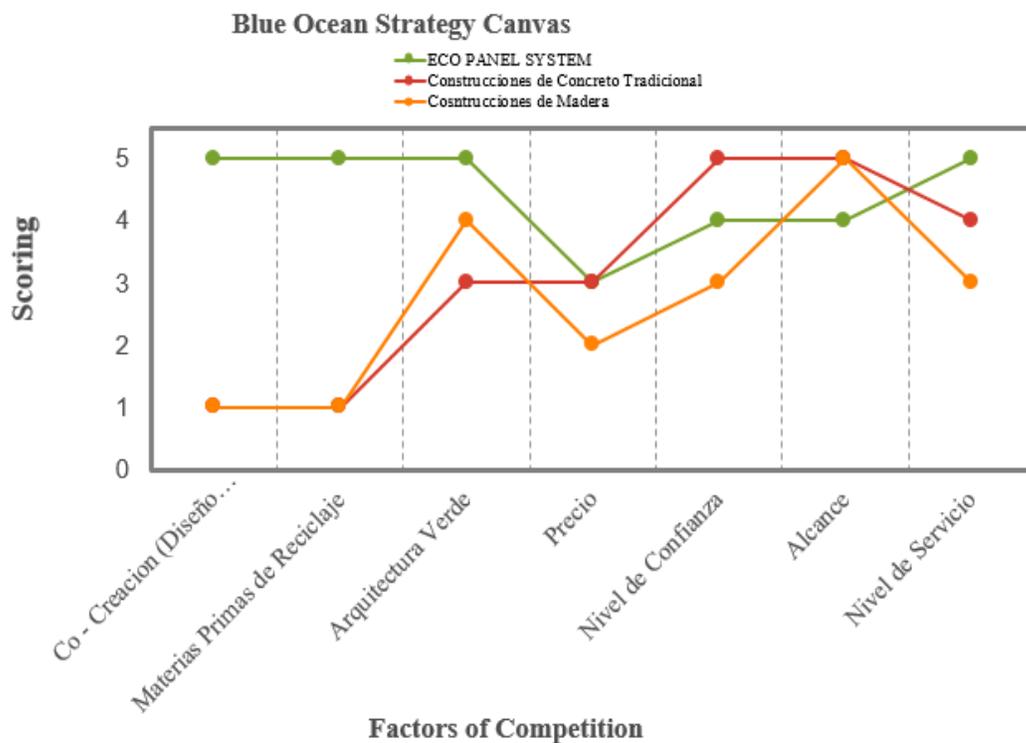
## 6.1 Diseño y construcción de marca

### 6.1.1 Estrategia de branding a partir del Canvas estratégico.

EcoPanel System es una propuesta centrada en satisfacer las necesidades de los usuarios mediante la aplicación de la metodología de diseño colaborativo desarrollada en talleres interactivos para la creación de diseños personalizados, poniendo a disposición paneles constructivos producidos con materias primas provenientes del reciclaje de botellas de plástico lo que posicionan como productos ecológicos que por sus características aporta al desarrollo de la construcción de manera sostenible.

El objetivo de EcoPanel System es propuesta es ser un producto que se puede utilizar de diferentes maneras que permita la reducción de costos en la fase de acabados a los usuarios con respecto a los sistemas constructivos de mampostería y madera tradicionales, las diferentes soluciones de los paneles en diseños y texturas lo colocan las líneas de productos a la vanguardia del sector de la construcción.

Diagrama No.12. Canvas estratégico de EcoPanel System.



Fuente: Elaboración Propia

### **6.1.2 Atributos de la marca**

La marca EcoPanel System tiene características específicas que definen su esencia las cuales deben ser comunicadas en las acciones de marketing.

Medio Ambiente: es el atributo principal de la marca EcoPanel System, el compromiso de la marca con el medio ambiente al utilizar materias primas provenientes del reciclaje de desechos inorgánicos lo que lo convierte en un producto Ecológico.

Innovación: haciendo uso de la tecnología, talleres colaborativos donde la experiencia del usuario se convierte en su principal fortaleza de innovación ya que las soluciones se centran en el mismo. La maquinaria y equipo la cual se utiliza en el proceso de transformación e impresión de los paneles ecológicos con diseños y texturas personalizados.

Empatía: con el cliente que se identifica y busca la preservación del medio ambiente con productos ecológicos que reduzcan el uso excesivo de energía y agua.

### **6.1.3 Personalidad de la marca**

Para transmitir la personalidad de EcoPanel System se realizó el uso del arquetipo están basados en las figuras geométricas diseñadas para dar confort, flexibilidad, una marca ambientalista que busca el desarrollo en el sector de la construcción sin dejar de lado la responsabilidad con el cuidado del medio ambiente, otra de las características de la personalidad de la marca es la innovación por sus diseños y texturas, una marca con personalidad joven que enfrenta los retos y busca soluciones eficaces con productos ecológicos al alcance de los usuarios.

### **6.1.4 Posicionamiento**

#### **Posicionamiento por bajo costo**

El objetivo es posicionar a EcoPanel System como una solución ecológica de bajo costo, los usuarios recibirán los beneficios del sistema constructivo de paneles para muros permitiéndoles reducir los costos en el uso de materiales para acabados, reducción de costos de mano de obra y tiempo de ejecución. Los sistemas de paneles incluirán diseños, texturas y colores personalizados, siendo este el resultado de la etapa de Co – Creación en la que el usuario participa de forma colaborativa en la etapa de diseño.

### **6.1.5 Arquitectura de marca**

La estrategia de marca que se utilizara es la monolítica en la que se tendrán diferentes líneas dentro del portafolio de productos los cuales serán ecológicos utilizando la marca EcoPanel System.

La arquitectura de la marca se desarrolla en arquetipos que están basados en las figuras geométricas y la simplicidad y perfeccionismo de estas al ocupar un espacio, las cuales se aprecian en la composición del Isologo como forma de rombos interpuestos, los cuales entrelazan la confianza y solidez de la marca, el nombre está conformado por tipografía tipo San Serif.

### **Isologo**



Los colores utilizados son tonos verdes con lo que se busca resaltarla como una marca ambientalista, amigable con el medio ambiente transmitiendo serenidad y armonía, el sistema constructivo de EcoPanel System incluye el símbolo de reciclaje representado por la letra "O" el cual significa reducir, reutilizar y reciclar, dentro de la letra "O" se encuentra una botella de plástico siendo el material a utilizar como materia prima, así también se connota por medio de rombos transmitiendo la forma en la que se entrelazan los paneles reciclados al momento de instalarse.

### **Pantone utilizado en Isologo**



**C= 95 M=30 Y=56 K=22**



**C=43 M=0 Y=61 K=0**

## **6.2. Precio**

### **6.2.1 Estrategia de fijación de precios y fundamentación de la misma.**

EcoPanel System, contribuirá a la innovación del mercado de la construcción mediante la venta de paneles constructivos de 4' \* 8', obtenidos del reciclaje de desechos inorgánicos brindando un aporte positivo para el medio ambiente y un producto diferenciado que le brinda diseños personalizados al cliente.

La diferenciación mediante sus diseños y el ahorro que obtendrá el cliente en la instalación y acabados le permiten a EcoPanel System posicionarse como un sistema constructivo de bajo costo.

**Tabla No.3. Desglose de precio de EcoPanel System.**

<b>Información Básica.</b>		
1.00 Botella de plástica de 600 ml =		27.00 gramos
1.00 Libra es igual a =		454.00 gramos
1.00 Libra de plástico =		17 Botellas de 600 ml
1.00 Panel de 1.22*0.61*0.012 mts =		8930.4 cm <sup>3</sup>

<b>Especificación Técnica EcoPanel System.</b>		
Densidad del plástico=		1.38 gr/cm <sup>3</sup>
Peso por panel de 4X8 pies =		12323.95 gramos
Peso en Libra por Panel de 4X8 pies		27.15 Libras
Botellas de 600 ml por Panel de 4X8 pies =		<b>457.00 unidades</b>

<b>Especificación Técnica Perfil plástico de EcoPanel System.</b>		
Perfil de plástico 2x10 pies, para estructura =		288.00 cm <sup>3</sup>
Peso del Perfil=		397.44 gramos
Peso en Libras del Perfil=		0.88
<b>Botellas de 600 ml por Perfil=</b>		<b>15.00 unidades</b>

<b>Especificación de Equipo de Producción.</b>		
<b>Maquina.</b>	<b>Capacidad kg/hr.</b>	<b>Equivalente a Botellas/hora</b>
<b>Lavado</b>	700.00	25,925.93
<b>Triturado plástico</b>	700.00	25,925.93
<b>Inyección - Horno</b>	700.00	25,925.93

<b>Ritmo de Producción.</b>		
Paneles de 4x8 pies =	457.00	Botellas
<b>Paneles/hora =</b>	<b>18.00</b>	<b>unidades.</b>
Horas/ Semana en Planta =	44.00	
Paneles/Semana =	792.00	
No. Semanas por Año =	52.00	

<b>Estimación de Producción por Año, Según Capacidad Instalada en Equipo.</b>		
<b>Año</b>	<b>% Capacidad</b>	<b>Panel por Año</b>
1	66%	26,976.00
2	69%	28,417.00
3	75%	30,888.00
4	82%	33,771.00
5	91%	37,396.00

<b>Pronostico de Ventas Eco Panel por Año.</b>		
<b>Año</b>	<b>Paneles</b>	<b>Equivalente Botellas 600 ml.</b>
1	26,919.00	12,301,983.00
2	28,377.00	12,968,289.00
3	30,429.00	13,906,053.00
4	33,210.00	15,176,970.00
5	37,278.00	17,036,046.00

<b>Costo Unitario de Materia Prima</b>		
Costo /Libra + Traslado =	Q	0.60
No. Botellas por Libra de plástico =		16.81
Precio de Botella Reciclada =	Q	0.036

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla No.4. Determinación del costo y precio de venta de EcoPanel System.**

Descripción		Costo Total
Mano de Obra =	Q	216,231.96
Materia Prima =	Q	439,898.94
Gastos Indirectos =	Q	353,761.48

Descripción		Costo Unitario
Mano de Obra =	Q	8.02
Materia Prima =	Q	16.31
Gastos Indirectos =	Q	13.11

Precio de ECOPANEL SYSTEM con acabado sin pintura.		
Costo Materia Prima / Panel	Q	16.31
Mano de Obra	Q	8.02
Gastos Indirectos	Q	13.11
<b>Costo Total por Panel</b>	<b>Q</b>	<b>37.44</b>
% Margen de Utilidad		65%
Precio de Venta de Panel	Q	107.20
<b>Precio de Venta</b>	<b>Q</b>	<b>107.20</b>

Perfil plástico 2" X10 pies de largo		
Precio de Fabricación del Perfil	Q	4.50
Moldes de Perfil	Q	1.58
<b>Costo total=</b>	<b>Q</b>	<b>6.08</b>
% Margen de Utilidad		40%
<b>Precio de Venta de Perfil</b>	<b>Q</b>	<b>10.13</b>

Fuente: Elaboración Propia.

## 6.2.2 Comparación con la competencia

La empresa competirá con el mercado constructivo de tabla yeso en las cuales venden planchas de dicho material con dimensiones de 4' \* 8', a continuación, se presenta una tabla comparativa de precios.

**Tabla No.5. Comparativa de precios en el mercado.**

Costos de materiales para la instalación de tabla yeso para Interiores.

Descripción	Panel Rey	Megatienda	Sistegua
Plancha de fibra mineral 2x2	Q 21.50	Q 30.00	Q 33.50
Plancha de fibra mineral 2x4	Q 32.00		Q -
Tee Principal 12	Q 17.00		Q 16.85
Tabla Yeso 4X8 pies	Q 50.00	Q 57.12	Q 57.15
Poste de 10 pies	Q 16.50	Q 15.00	Q 16.25
Canales 10 pies	Q 13.50	Q 13.00	Q 13.75
Caja de Pasta	Q 65.00	Q 72.50	Q 72.50

Costos de Materiales para la instalación de Durock-Fibroemento para Exteriores.

Descripción	Panel Rey	Megatienda	Sistegua
Durock 4X8 pies	Q 225.00	Q 250.00	Q 250.00
Poste de 10 pies	Q 16.50	Q 35.00	Q 16.25
Canales 10 pies	Q 13.50	Q 29.50	Q 13.75
Caja de Pasta	Q 65.00	Q -	Q 72.50

Costo por metro cuadrado por panel 2X8 pies.

Descripción	Panel Ecológico		Panel de Tabla Yeso			Aglomerado de Madera
	Eco Panel System	Panel Rey	Megatienda	Sistegua	Dist. Hernandez	
Panel de 4x8 pies Interior	Q 107.20	Q 50.00	Q 57.12	Q 57.15	Q 135.00	
Panel de 4x8 pies Exterior	Q 107.20	Q 225.00	Q 250.00	Q 250.00	Q 235.00	
Perfil de 2" x 10 pies	Q 10.13	Q 16.50	Q 15.00	Q 16.25	Q 10.13	
Pasta para Acabado Interior	Q -	Q 65.00	Q 72.50	Q 72.50	Q -	
Pasta Acabado Exterior	Q -	Q 85.00	Q 95.75	Q 93.50	Q -	
Aplicación de Acabado Interior	Q -	Q 20.00	Q 20.00	Q 20.00	Q 40.00	
Aplicación de Acabado Exterior	Q -	Q 40.00	Q 40.00	Q 40.00	Q 40.00	
<b>Costo por Panel con Acabado Interior</b>	<b>Q 132.53</b>	<b>Q 132.92</b>	<b>Q 138.79</b>	<b>Q 141.94</b>	<b>Q 175.00</b>	
<b>Costo por Panel con Acabado Exterior</b>	<b>Q 132.53</b>	<b>Q 334.58</b>	<b>Q 359.42</b>	<b>Q 361.79</b>	<b>Q 275.00</b>	
<b>Metros Cuadrados por Panel</b>	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	
<b>Costo Unitario por Metro Cuadrado Exterior</b>	<b>Q 44.62</b>	<b>Q 112.65</b>	<b>Q 121.02</b>	<b>Q 121.82</b>	<b>Q 92.59</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

EcoPanel System es un sistema versátil con dimensiones estándar en las cuales el mercado está familiarizado, con enormes ventajas en la aplicación u ámbito de uso puede ser instalado en interiores y exteriores. Así mismo ya tiene un acabado y diseño personalizado, el cual le ahorra el cliente al momento de desarrollar sus proyectos.

### 6.2.3 Márgenes de comercialización

Los márgenes de comercialización de EcoPanel System, en base a la estrategia de fijación de precios que es crear una ventaja competitiva sobre los competidores del mercado. Para el establecimiento del mismo se toman en consideración los costos unitarios de los paneles ecológicos, el cual nos permite obtener el precio de venta.

Tabla No.6. Margen de comercialización.

Costo de Eco Panel System =	Q	37.44
Margen de Comercialización =		65%
Precio de Venta =	$\frac{\text{Costo de Venta}}{(1 - \% \text{ de Margen})}$	
Precio de Venta =	Q	37.44
		(1 - 65%)
Precio de Venta =	Q	107.20

Fuente: Elaboración Propia.

#### 6.2.4 Condiciones de pago

Para profesionales, clientes individuales y contratistas, pago de contado realizando un historial de compras con la finalidad de crear una relación comercial de esta manera se creará un código de cliente con el cual podrá optar a compras al crédito que será de 30 días. Ventas institucionales, podrán otorgar crédito de 45 días a empresas de la iniciativa privada e instituciones gubernamentales.

#### 6.2.5 Pronostico de ventas.

EcoPanel System para determinar su pronóstico de ventas a tomado los datos oficiales por el FHA de la proyección de la construcción en la ciudad de Guatemala que equivale a 1,624 viviendas y el costo variable del Panel Constructivo. En referencia que en la ciudad el 35.4% de la población son familias de clase media y el 62.8% de clase baja. Las dimensiones estándar de las viviendas son 400.00 y 105 metros cuadrados respectivamente. (CIV, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda., 2015).

##### Información general para el establecimiento de la demanda.

Déficit de Vivienda en Guatemala:	1,645,887.00
Población en Ciudad de Guatemala:	2,538,227.00
Población de Guatemala (país):	16,856,938.00
% de Población de la Ciudad:	15%
Hogares sin Vivienda en la Ciudad:	247,829
% de Población Clase Media:	17%
% de Población clase baja el 50% del 62.80%:	15%
Hogares de Clase Media:	42,131.00
Hogares de Clase Baja:	37,174.00
Hogares igual a metros cuadrados:	
Metros Cuadrado Vivienda Clase Media:	400.00
Metros Cuadrado Vivienda Clase Baja:	105.00
Paneles Por Vivienda clase media:	135.00
Paneles Por Vivienda clase baja:	36.00
Viviendas de Clase Media:	105.00
Viviendas de Clase Baja:	354.00

**Fuente:** CIV, Ministerio de Infraestructura y Vivienda.

**Mercado Potencial: 26,154.00 paneles/año.**

**Tabla No.7. Proyección de ventas.**

TASA DE CRECIMIENTO (%)					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
% de Ventas	100%	100%	100%	100%	100%
% de Crecimiento de Ventas	0	5%	7%	9%	12%

PRONÓSTICO DE VENTAS DE ECOPANEL POR AÑO.					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Viviendas Clase Media	105.00	111.00	119.00	130.00	146.00
Viviendas Clase Baja	354.00	372.00	399.00	435.00	488.00
Pronóstico de Venta EcoPanel System en Unidades.	26,919.00	28,377.00	30,429.00	33,210.00	37,278.00
Ingresos Anuales	Q 2,885,716.80	Q 3,042,014.40	Q 3,261,988.80	Q 3,560,112.00	Q 3,996,201.60
Costos Anuales	Q 1,007,758.49	Q 1,042,732.61	Q 1,079,564.85	Q 1,135,599.22	Q 1,222,541.32
<b>Ventas Netas</b>	<b>Q 1,877,958.31</b>	<b>Q 1,999,281.79</b>	<b>Q 2,182,423.95</b>	<b>Q 2,424,512.78</b>	<b>Q 2,773,660.28</b>

**Fuente:** Elaboración propia

## Análisis financiero.

Tabla No.8. Flujo de caja del año No.1

VARIABLE.

Precio de venta: Q	107.20
Costo de venta: Q	37.44

Proyección de vivienda año 2018 de clase media	105.00	unidades.
Proyección de vivienda año 2018 de clase baja:	354.00	unidades.

Paneles por vivienda clase media:	135.00
Paneles por vivienda clase baja:	36.00

Paneles para el año 2018:	26,919.00	unidades.
1 Panel:	2.978 m <sup>2</sup> .	

Análisis financiero para el año No.1 (Cifras expresadas en Quetzales.)

Descripción	Inversión Inicial	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Acumulado Año No.1
Paneles Ecológicos de 4x8 pies.		269.00	538.00	1,077.00	1,346.00	1,346.00	1,346.00	2,692.00	2,692.00	3,499.00	4,038.00	4,038.00	4,038.00	26,919.00
Ingresos Mensuales		28,836.80	57,673.60	115,454.40	144,291.20	144,291.20	144,291.20	288,582.40	288,582.40	375,092.80	432,873.60	432,873.60	432,873.60	2,885,716.80
Costos Mensuales		10,070.47	20,140.94	40,319.32	50,389.80	50,389.80	50,389.80	100,779.59	100,779.59	130,991.01	151,169.39	151,169.39	151,169.39	
Ventas Netas		18,766.33	37,532.66	75,135.08	93,901.40	93,901.40	93,901.40	187,802.81	187,802.81	244,101.79	281,704.21	281,704.21	281,704.21	
Ingresos Mensuales		240,476.40	240,476.40	240,476.40	240,476.40	240,476.40	240,476.40	240,476.40	240,476.40	240,476.40	240,476.40	240,476.40	240,476.40	2,885,716.80
Costos Mensuales		174,204.06	174,204.06	174,204.06	174,204.06	174,204.06	174,204.06	174,204.06	174,204.06	174,204.06	174,204.06	174,204.06	174,204.06	2,090,448.77
Depreciación		17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	214,080.00
Amortización diferidos		350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	4,200.00
Utilidad antes de impuestos		48,082.34	48,082.34	48,082.34	48,082.34	48,082.34	48,082.34	48,082.34	48,082.34	48,082.34	48,082.34	48,082.34	48,082.34	576,988.03
Impuesto (25%)		12,020.58	12,020.58	12,020.58	12,020.58	12,020.58	12,020.58	12,020.58	12,020.58	12,020.58	12,020.58	12,020.58	12,020.58	144,247.01
<b>Utilidad después de impuestos</b>		<b>36,061.75</b>	<b>432,741.02</b>											
Depreciación		17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	17,840.00	214,080.00
Amortización diferidos		350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	4,200.00
Inversión fija	1,070,400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Inversión diferida	21,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Inversión de capital de trabajo	2,090,448.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recuperación de capital de trabajo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valor de liquidación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Flujo de caja neto</b>	<b>(3,181,848.77)</b>	<b>54,251.75</b>	<b>651,021.02</b>											

Fuente: Elaboración Propia.

## Punto de equilibrio

Tabla No.9. Ventas del año No.1.

CANTIDAD	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO VARIABLE TOTAL	PRECIO UNITARIO	INGRESOS	COSTO TOTAL
Q 9,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 336,930.29	Q 107.20	Q 964,800.00	Q 1,417,486.68
Q 10,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 374,366.99	Q 107.20	Q1,072,000.00	Q 1,454,923.38
Q 11,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 411,803.68	Q 107.20	Q1,179,200.00	Q 1,492,360.08
Q 12,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 449,240.38	Q 107.20	Q1,286,400.00	Q 1,529,796.77
Q 13,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 486,677.08	Q 107.20	Q1,393,600.00	Q 1,567,233.47
Q 14,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 524,113.78	Q 107.20	Q1,500,800.00	Q 1,604,670.17
Q 15,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 561,550.48	Q 107.20	Q1,608,000.00	Q 1,642,106.87
Q 16,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 598,987.18	Q 107.20	Q1,715,200.00	Q 1,679,543.57
Q 17,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 636,423.87	Q 107.20	Q1,822,400.00	Q 1,716,980.27
Q 18,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 673,860.57	Q 107.20	Q1,929,600.00	Q 1,754,416.96
Q 19,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 711,297.27	Q 107.20	Q2,036,800.00	Q 1,791,853.66
Q 20,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 748,733.97	Q 107.20	Q2,144,000.00	Q 1,829,290.36
Q 21,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 786,170.67	Q 107.20	Q2,251,200.00	Q 1,866,727.06
Q 22,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 823,607.37	Q 107.20	Q2,358,400.00	Q 1,904,163.76
Q 23,000.00	Q1,080,556.39	Q 37.44	Q 861,044.07	Q 107.20	Q2,465,600.00	Q 1,941,600.46

### PUNTO DE EQUILIBRIO

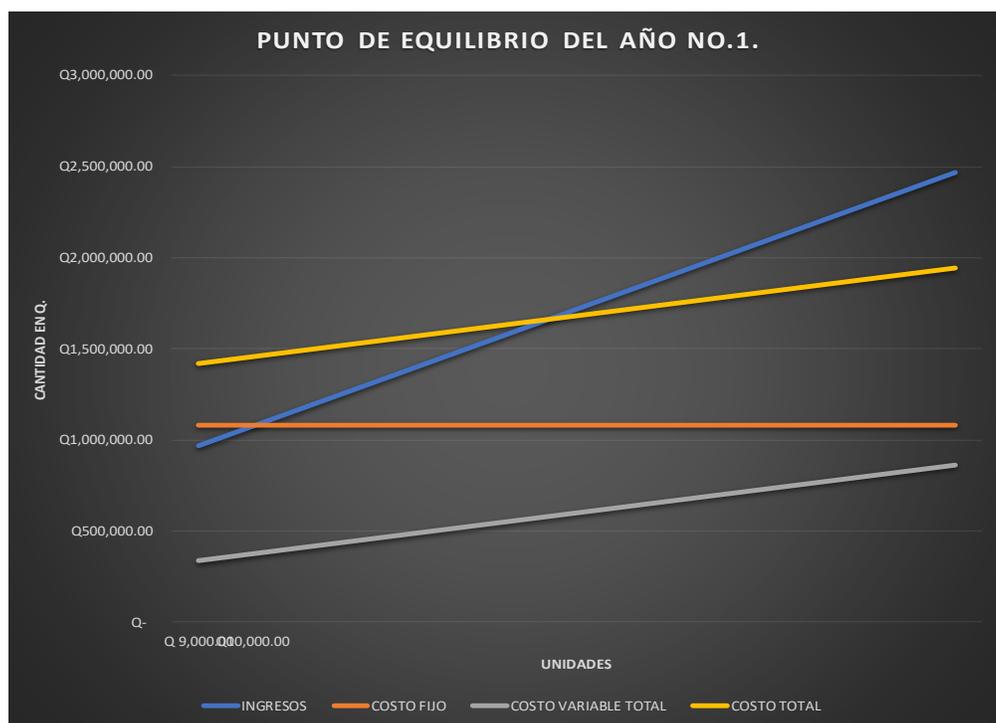
Precio de venta: Q 107.20  
 Costo de venta: Q 37.44  
 Total de GIF: Q 1,080,556.39

$$PE \text{ (Unidades)} = \frac{GIF}{(PV - CV)}$$

PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES = 15,489.00

Fuente: Elaboración Propia

Gráfica No.3. Punto de Equilibrio del año No.1.



Fuente: Elaboración Propia

## **6.3 Canales de venta**

### **6.3.1 Canales de venta del servicio**

Se contará con retail ubicados en las zonas 11, zona 15 y carretera a el Salvador de la ciudad de Guatemala con la finalidad de poner a disposición del público objetivo, los retail contarán con el portafolio de productos de EcoPanel System, el cual será atendido por asesores técnicos los cuales serán los encargados de atender al público objetivo.

Para la comercialización de productos a empresas y Codedes EcoPanel System contará con un departamento de ventas institucionales el cual estará conformado por Arquitectos, Ingenieros Civiles y Decoradores de interiores los cuales realizarán visitas al público objetivo, empresas desarrolladoras de proyectos inmobiliarios, y Gubernamentales.

El equipo de ventas institucionales contará con catálogo de productos y presentaciones digitales en donde se dará a conocer la ventaja competitiva que da la utilización de los paneles ecológicos los cuales brindan economía y rapidez en la ejecución de proyectos, y el enfoque de ser un producto amigable con el medio ambiente.

El equipo de ventas institucionales y retail será el encargado de dar asesoría técnica a los clientes acompañándolos en el proceso de ejecución y servicio post venta, los beneficios que recibirán el equipo de ventas serán comisiones por ventas facturadas.

### **6.3.2 Relación con los clientes**

La comunicación con los clientes se realizará vía móvil, e-mail, redes sociales en donde se atenderá de forma inmediata los requerimientos de los clientes, la implementación de campañas publicitarias en revistas inmobiliarias, participación en ferre expo, lo cual permitirá la interacción con el público objetivo.

EcoPanel System contará con un taller de diseño el cual estará abierto para los clientes que buscan que los diseños de los paneles sean únicos, brindándoles la oportunidad de formar parte del todo el proceso de diseño.

Con la finalidad de evaluar el nivel de servicio que reciben los usuarios, se realizarán encuestas de satisfacción al cliente, se medirá el market share de las diferentes líneas y las ventas totales realizadas en el periodo anual.

## 6.4 Promoción

### 6.4.1 Público objetivo

#### EcoPanel System cuenta con tres tipos de público objetivo

- **BTOC (Business to Customer)**

Hombres, mujeres y matrimonios en edades comprendidas entre los 25 a 38 años de un nivel socioeconómico "D1" y "C3", con ingresos de Q 7,200.00 a Q 11,900.00 mensuales residen en el departamento de Guatemala.

- **BTOB (Business to Business)**

Profesionales en las ramas de la arquitectura e ingeniería en edades comprendidas entre los 25 a los 45 años de un nivel socioeconómico "C" los cuales tienen sus oficinas en las zonas 9, 10, 11, 13, 14 y 15 de la ciudad de Guatemala, son profesionales que se dedican a la remodelación de viviendas, oficinas y apartamentos, están a la vanguardia en el uso de sistemas innovadores para la construcción buscando la diferenciación en la decoración de interiores.

- **BTOB (Business to Business)**

Los Consejos Departamentales de Desarrollo Urbano y Rural (CODEDE) esta entidad reúne a varios representantes de los distintos sectores de la población, en donde, se representa la participación de la población en general, es decir, tanto social como económicamente, EcoPanel System cuenta dentro de su portafolio de productos paneles ecológicos de bajo costo los cuales pueden ser utilizados para el desarrollo de viviendas.

### 6.4.2 Publicidad

#### Página web y redes sociales

Como una propuesta diferenciadora, ofreceremos los productos dentro de una página web en donde se encontrará el catálogo de productos con la información sobre las ventajas que los paneles ecológicos ofrecen y el aporte realizado con sus compras al medio ambiente, la página web tendrá la opción de compra en línea en donde los clientes pueden realizar sus compras las cuales serán entregadas al lugar donde el cliente lo disponga.

Las redes sociales YouTube, Facebook, Twitter e Instagram se manejará pauta publicitaria digital, la cual consistirá en trasladar tips para obtener los resultados esperados al momento de utilizar los paneles ecológicos, post informativos sobre talleres de capacitación de personal técnico operativo.

**Imagen No.5. Post redes sociales de EcoPanel System.**



**Fuente:** Elaboración Propia

### **6.4.3 Promoción de ventas**

Con el objetivo de impulsar las ventas de paneles ecológicos se utilizarán estrategias promocionales dirigidas al público objetivo:

Se implementarán cupones de descuento, premios por compras realizadas, a los clientes frecuentes en compras de productos se les apertura un código con el cual obtendrá descuentos en compras recurrentes.

Muestras: Las muestras son una estrategia de promoción de ventas la cual será utilizada por el departamento de ventas institucional y retail con la finalidad que los clientes prueben los paneles ecológicos y puedan ver las ventajas que ofrecen como un sistema constructivo innovador

### **6.4.4 Relaciones publicas**

EcoPanel System participará en eventos organizados por la Cámara de la Construcción de Guatemala, Ferre Expo, Expo Casa, Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas -FHA- siendo las principales instituciones del sector de la construcción, y eventos que estén relacionados con la protección y conservación del medio ambiente realizados por el Ministerio de Ambiente y Recurso Naturales, en la búsqueda de acercar el portafolio de productos ecológicos.

### **6.4.5 Ventas y equipo de ventas**

Como se mencionó con anterioridad para la comercialización de productos EcoPanel System contará con un departamento de ventas institucionales el cual estará conformado por Arquitectos, Ingenieros Civiles y Decoradores de interiores los cuales realizaran visitas al público

objetivo. El equipo de ventas tendrá a su cargo la responsabilidad de dar seguimiento a los proyectos cotizados con la finalidad de cerrar la venta.

#### 6.4.6 Marketing directo

El marketing directo se realizará utilizando las redes sociales como WhatsApp aplicación que permite comunicación de forma rápida en la que se pueden enviar archivos con contenidos de interés para los clientes, Facebook e Instagram herramientas graficas que podrán mostrar proyectos de clientes y de esta manera alcanzar al público objetivo.

Los usuarios recibirán información de la cantidad de botellas plásticas recicladas para la producción de los paneles por medio de sus compras, y con ello su participación de forma directa del cuidado del medio ambiente y los recursos naturales considerando que recuperando 1000 toneladas de desechos plásticos se evita cortar 2,800 árboles.

#### 6.4.7 Cuadro de presupuesto para herramientas de comunicación.

Para dicho presupuesto se realizó la integración de promoción de ventas, convenciones, muestras los cuales nos permitirán la comunicación visual con el mercado objetivo, así mismo tener presencia en la mente del consumidor. El sitio web y las redes sociales como tendencia de comunicación formaran parte de nuestra campaña de comunicación, en las cuales se brindará información de los beneficios y bondades técnicas de los paneles ecológicos.

**Tabla No.10. Presupuesto de publicidad.**

<b>Gastos de Promoción de Ventas y Comunicación Anuales.</b>		<b>Q</b>	<b>47,900.00</b>
Gastos de Promoción de Ventas.			
Convenciones	Q	8,000.00	
Muestras	Q	4,500.00	Q 12,500.00
Gastos de Publicidad			
Plan de Medios Online	Q.	17,400.00	
Sitio Web	Q.	5,500.00	Q. 35,400.00

**Fuente:** Elaboración Propia.

## 7. Marco legal

### 7.1 Marco legal empresa

#### 7.1.1 Lugar de constitución de la empresa, áreas afectadas legalmente

La empresa se constituirá en la ciudad de Guatemala, con giro comercial dedicado al diseño, producción y comercialización de paneles ecológicos, innovador sistema constructivo bajo la marca EcoPanel System.

#### **Constitución de empresa**

Se establecerá una sociedad de tipo Sociedad Anónima, bajo la denominación social Productos Ecológicos, S.A. con nombre comercial EcoPanel System. El capital suscrito pagado y autorizado será de Q 150,000.00 aportado por tres socios con igual número de acciones.

**Registro mercantil:** En el registro mercantil se deberán hacer los siguientes trámites: escritura constitutiva, nombramiento de representante legal, inscripción de escritura provisional, certificación provisional de la inscripción, inscripción de nombramiento de representante legal, publicación en el diario oficial, solicitud de inscripción definitiva, tramite de patente de la sociedad e inscripción de patente de empresa.

**Inscripción de la empresa en la SAT:** Emisión de NIT, habilitación de libros contables, inscripción del representante legal, autorización de libro de registro de accionistas, autorización de impresión de facturas, inscripción al IVA e ISR.

**Inscripción en IGSS e IRTRA:** Inscripción en el IGSS y afiliación al IRTRA para diez empleados que estarán en planilla.

#### 7.1.3 Requisitos legales para la comercialización y comunicación

EcoPanel System deberá cumplir con todos los requerimientos legales establecidos para la comercialización y comunicación de sus servicios se hace necesario la preparación de lo siguiente:

- Contratos de trabajo con el personal.
- Contratos de servicios con recicladoras.
- Contratos de obra con clientes.

Asimismo, en cuanto a la comercialización se debe tomar en cuenta las normas de publicidad comprendidas en los artículos 18 al 25 de la ley de protección al consumidor y usuario referentes a la obligación del establecimiento poner a disposición del consumidor los precios de los productos, se prohíbe la publicidad engañosa, en caso de haber promociones es necesario indicar plazo.

#### **7.1.4 Sintonía con la dirección de atención y asistencia al consumidor (DIACO)**

La empresa contará con políticas de servicio al cliente, estableciendo procedimientos de servicio y garantía de los productos comercializados, esto tendrá como fin principal la satisfacción de los clientes.

En cumplimiento al artículo 17 de la Ley de Protección al Consumidor y Usuario, EcoPanel System, contará con el libro de quejas de la Diaco, en el cual los clientes expondrán las inconformidades, las cuales serán atendidas por los asesores técnicos debiendo realizar un informe técnico en el que se determinara si procede lo solicitado por los clientes, esto con la finalidad de brindar respaldo y confianza a los clientes.

Proceso para la autorización del libro de quejas

Adquirir el Libro de Quejas en los centros de distribución autorizados, el costo es de Q. 50.00.

- Llenar formulario de solicitud.
- Adjunto al formulario deben ser presentadas fotocopias simples de: Patente de Comercio de Sociedad y Patente de Comercio de Empresa, nombramiento del representante legal, constancia de inscripción tributaria / RTU / y DPI del representante legal de la entidad.

#### **7.2 Marco legal marca**

##### **7.2.1 Pasos para registrar una marca en Guatemala**

El asesor jurídico contratado por EcoPanel System deberá adquirir en las oficinas del Registro de la Propiedad Intelectual, un formulario de solicitud de búsqueda retrospectiva del distintivo (Q.5.00), completarlo con la información requerida, efectuar el pago respectivo de Q 200.00 correspondiente a las Marcas Mixtas a la que pertenece EcoPanel System. Presentar el formulario y recibo de cancelación de la tasa en recepción, solicitando la búsqueda requerida.

Deberá adquirir formulario solicitud de registro inicial de distintivo (Q.5.00), completarlo con la información requerida, anexando los documentos pertinentes, adhiriendo los ejemplares del signo solicitado en el formulario y las copias, firma del solicitante, firma y sello del Abogado Auxiliante, colocando el timbre forense respectivo.

Efectuar el pago de Q.110.00 por presentación de la solicitud, adjuntar copia del recibo correspondiente al expediente.

Adjuntar a la solicitud los siguientes documentos:

- Fotocopia legalizada del documento que acredite la representación.

- Original o fotocopia legalizada del recibo que acredite el pago de la tasa de Q.110.00 por ingreso de la solicitud.
- Cuatro reproducciones de la marca EcoPanel System marca mixta.

Al momento de completar lo descrito deberá ingresar la solicitud en la recepción, donde efectúa un examen de los documentos adjuntos previo a la solicitud, quienes al aceptarlo sellan de recibido la solicitud y las copias. Presentada la solicitud, el Registro anotará la fecha y hora de su presentación, asignará un número de expediente y entregará al solicitante un recibo de la solicitud y de los documentos presentados. Se tendrá como fecha de presentación de la solicitud la fecha de su recepción por el registro, la misma deberá contener al menos los siguientes requisitos:

- Que contenga información que permita identificar al solicitante o su representante e indique dirección para recibir notificaciones en la ciudad de Guatemala.
- La marca está dentro de la categoría de Marca Mixta, los colores utilizados son verdes.
- EcoPanel System trabajara con arquitectura de marca monolítica la cual será utilizada en todas las líneas de productos que comercializara.

El expediente es trasladado a la Sección de forma y Fondo para su examen, si la solicitud cumple con todos los requisitos, se emite resolución declarando con lugar la solicitud y se extiende el edicto correspondiente, por el cual se deben cancelar Q.50.

Si no presentan oposición a la inscripción, el solicitante requiere se emita la orden de pago de Q.90.00 para que se efectúe la anotación que corresponde y presentarla al Registro para que se inscriba el signo distintivo solicitado.

Para que el Registro le haga entrega del título respectivo, el solicitante debe cancelar en Caja la suma de Q.50.00.

- **Construcción de la marca**
- **Tipo de marca: mixta**

**Clase:** La clase 40 comprende principalmente los servicios prestados en el marco del tratamiento o transformación mecánica o química de objetos o sustancias orgánicas o inorgánicas. La clase 37 comprende principalmente los servicios prestados por empresarios o subcontratistas para la construcción o fabricación de edificios permanentes.

**EcoPanel System:** Es un modelo de negocio que reduce los niveles de contaminación generados por las botellas de plástico Pet reciclándolos para utilizar la materia prima producida

para la producción, y al mismo tiempo generar paneles ecológicos versátiles a un bajo costo que solucionen necesidades de los usuarios en el mercado de la construcción.

**Nombre:** La composición de la marca EcoPanel System está compuesto de 2 palabras.

**Gráfico o Isologo:** Los arquetipos están basados en las figuras geométricas y la simplicidad y perfeccionismo de estas al ocupar un espacio, las cuales se aprecian en la composición del Isologo como forma de rombos interpuestos, los cuales entrelazan la confianza y solidez de la marca. Los colores utilizados son tonos verdes con lo que se busca resaltar lo ecológico y reciclable de los paneles, ya que Eco Panel System se compone de botellas de plástico reciclados.

**Pantone utilizado en Isologo:**



**C= 95 M=30 Y=56 K=22**



**C=43 M=0 Y=61 K=0**

**Tipografía:** La familia de fuentes empleadas para la creación del logotipo EcoPanel System, corresponde a: Sans Serif, tipografía legible de uso comercial, personalidad moderna, sobria, alegres y segura.

**Diseño:**



**Clasificación marcaria que tiene el producto o servicio:** para el efecto se utilizó la clasificación La clase 40 comprende principalmente los servicios prestados en el marco del tratamiento o transformación mecánica o química de objetos o sustancias orgánicas o inorgánicas. La clase 37 comprende principalmente los servicios prestados por empresarios o subcontratistas para la construcción o fabricación de edificios permanentes,

**Búsqueda de la marca:** Una vez se determinó la clase en la que se clasifica el servicio, se realizó la búsqueda de la marca, para establecer la viabilidad de registro y que no infrinja derechos de terceros.

### **7.2.2 Protección de derechos de la propiedad intelectual**

La Constitución Política de la Republica reconoce y protege el derecho de autor como un derecho inherente a la persona, derechos conexos, patentes de invención, marcas y nombres comerciales. Para proteger los derechos de la propiedad intelectual EcoPanel System realizara contratos con los diseñadores para proteger el logo, imagen de la misma.

### **7.2.3 Vigilancia de la marca**

La marca EcoPanel System la cual tendrá una vigencia de 10 años, la empresa contará con un asesor jurídico el cual estará encargado de visitar de forma periódica el registro de marcas, y al momento que exista una solicitud de marca que pueda afectar los intereses de EcoPanel System se encargará de presentar oposición e informará a la empresa. El asesor jurídico será el encargado de efectuar las gestiones necesarias para la renovación en el tiempo que corresponda.

## 8. Prospectiva y análisis de factibilidad

### 8.1 Prospectiva y formulación de escenarios.

Para poder formar parte de la conservación de los recursos naturales de nuestro planeta, surge el sistema constructivo de reciclaje de desechos inorgánicos, transformado en paneles utilizados en la construcción como lo es ECOPANEL SYSTEM. Se plantean tres escenarios a futuro para la evaluación de la factibilidad del producto, mediante el análisis integral del volumen de las ventas, precio y costo. Los cuales son elementos que causan alto impacto en la aceptación e incursión en el mercado de la construcción en un futuro próximo, en un periodo de tiempo de 5 años.

**Escenario Realista:** los productos ecológicos han venido ganando importancia al paso de los años dado a los problemas que el propio ser humano ha generado en deterioro de la naturaleza, la empresa rentara una bodega para no incurrir en una inversión demasiado grande por el giro del negocio, lo cual le permite invertir en compra de equipo, moldes, materia prima y mano de obra para el desarrollo del producto. Se hará la apertura de tres puntos de distribución y un equipo de ventas institucionales que busquen empresas en el sector privado que busquen innovarse en el mercado de la construcción, también se buscaran alianzas comerciales con los megas distribuidores del país.

El primer año se buscan vender 105 viviendas clase media y 352 viviendas clase baja que equivalen a 26,919.00 paneles. El déficit de viviendas en Guatemala es de 1.645 millones de viviendas, por ser un productos nuevo e innovador del mercado se busca ser conservadores y cautos en la proyección de las ventas.

**Escenario Pesimista:** que la inversión inicial sea mayor a la planteada en la investigación, de tal forma que se tenga que comprar el terreno y construir por falta de oferta en el mercado de bodegas industrial. No se encuentre mano de obra calificada para la operación del equipo que será parte de la producción de los paneles ecológicos.

**Escenario Optimista:** el nivel de ventas se mayor a las 105 viviendas proyectadas en el primer año de introducción del producto en el mercado. Dicha cantidad equivale al 17% del mercado objetivo de "C3" y mayor de 354 de viviendas clase baja "D1", la cual busca que un producto los represente en ideología y diferenciación.

Las ventas sean de 105 viviendas de clase media y 354 viviendas de clase baja, desde el primer año lo cual nos permite tener una reducción en el costo de producción por unidad por el % de la producción y el aprovechamiento de la capacidad instalada del equipo, así mismo poder fabricar el equipo con medios locales.

## 8.2 Análisis de factibilidad

La factibilidad de Eco Panel System, ha sido evaluada mediante la proyección financiera a 5 años después de su lanzamiento. Mediante el modelo de servicio de Co - Creación en donde los usuarios participaran en el diseño creativo de los paneles, mediante la asesoría de profesionales en la arquitectura y diseño. El usuario formara parte de la protección del medio ambiente por medio del reciclaje de botellas plástica, que a su vez son traducidos la conservación de árboles del cual tendrá conocimiento al momento de contar con el servicio.

### 8.2.1 Proyecciones financieras a 5 años.

EcoPanel System cuenta con una estructura de costos definida en la transformación de los desechos de los diferentes plásticos que conforman dicho producto. Para ello se toma como base para la proyección y crecimiento de sus ventas el déficit a nivel nacional de 1.645 millones de viviendas, por lo cual es bastante conservador en las ventas esperadas por año, respecto a su población, a continuación, se presenta la tasa de crecimiento de las ventas respecto al año anterior del segmento de mercado objetivo y respecto al déficit nacional de vivienda.

**Tabla No.11. Crecimiento anual proyectado.**

TASA DE CRECIMIENTO (%)					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
% de Ventas	100%	100%	100%	100%	100%
% de Crecimiento de Ventas	0	5%	7%	9%	12%

**Fuente:** Elaboración Propia.

Para el análisis financiero proyectado a 5 años, se ha establecido un precio de venta, costo de venta, viviendas típicas y numero de paneles por vivienda. Los cuales se presentan a continuación para la comprensión de los datos obtenidos en el flujo de caja del proyecto.

VARIABLE.					
Precio de venta: Q	107.20	Proyección de vivienda año 2018 de clase media	105.00	unidades.	
Costo de venta: Q	37.44	Proyección de vivienda año 2018 de clase baja:	354.00	unidades.	
Paneles por vivienda clase media:	135.00	Paneles para el año 2018:	26,919.00	unidades.	
Paneles por vivienda clase baja:	36.00	1 Panel:	2.978 m <sup>2</sup> .		

**Fuente:** Elaboración Propia.

A continuación, se presenta el cuadro de ventas proyectado para los 5 años posteriores al lanzamiento de EcoPanel System.

**Tabla No.12. Pronóstico de ventas de EcoPanel System por año.**

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Viviendas Clase Media	105.00	111.00	119.00	130.00	146.00
Viviendas Clase Baja	354.00	372.00	399.00	435.00	488.00
Pronóstico de Venta EcoPanel System en Unidades.	26,919.00	28,377.00	30,429.00	33,210.00	37,278.00
Ingresos Anuales	Q 2,885,716.80	Q 3,042,014.40	Q 3,261,988.80	Q 3,560,112.00	Q 3,996,201.60
Costos Anuales	Q 1,007,758.49	Q 1,042,732.61	Q 1,079,564.85	Q 1,135,599.22	Q 1,222,541.32
<b>Ventas Netas</b>	<b>Q 1,877,958.31</b>	<b>Q 1,999,281.79</b>	<b>Q 2,182,423.95</b>	<b>Q 2,424,512.78</b>	<b>Q 2,773,660.28</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

Para la fabricación de EcoPanel System, es necesario realizar una inversión inicial la cual se detalla a continuación:

**Tabla No.13. Inversión inicial.**

<b>Estudios Previos e Inscripción de la Empresa.</b>		<b>Q 21,000.00</b>
Estudio Inicial (Diseño Estratégico, Estudio de Mercado , Plan de Marketing)	5,000.00	5,000.00
<b>Inscripcion de la empresa</b>		
Tramites en la Sat	5,000.00	
Inscripcion Registro Mercantil	2,500.00	
Inscripcion Registro de la Propiedad Intelectual	5,000.00	
Honorarios	3,500.00	16,000.00
<b>Infraestructura</b>		<b>Q 1,070,400.00</b>
Adquisicion de Maquina de Inyección.	Q 200,000.00	
Adquisicion de Maquina de Horno.	Q 686,400.00	
Montaje de Maquina de Lavador y Reciclaje (2)	Q 25,000.00	
Adquisicion de Palets (4)	Q 16,000.00	Q 927,400.00
Adquisicion de Mobiliario (6)	Q 3,600.00	
Vehiculo de Reparto	Q 125,000.00	
Adquisicion de Computadoras Desktop (6)	Q 14,400.00	Q 143,000.00
<b>Inversion en Capital de Trabajo</b>		<b>2,090,448.77</b>
<b>Inversión Total</b>		<b>Q 3,181,848.77</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

Debemos partir de nuestro pronóstico de ventas y estructura empresarial para determinar los gastos de operación en los cuales se incurrirán en la producción del EcoPanel System, mano de obra, materia prima y gastos de indirectos de fabricación en la planta de producción. Así mismo con los gastos de comercialización y administración, que se presentan a continuación:

**Tabla No.14. Gastos de operación.**

Costos y gastos de operación	Año				
	1	2	3	4	5
Mano de obra Directa	216,231.96	227,043.56	238,395.74	250,315.52	262,831.30
Materia prima	439,898.94	463,397.40	503,692.11	550,705.33	609,818.38
Indirectos Planta y Mantenimiento	353,761.48	353,761.48	353,761.48	353,761.48	353,761.48
Gasto de Publicidad	47,900.00	47,900.00	47,900.00	47,900.00	47,900.00
Gastos de ventas	989,370.64	989,370.64	989,370.64	989,370.64	989,370.64
Comisiones Ventas	43,285.75	45,450.04	48,631.54	53,008.38	59,369.39
<b>Total gastos operacionales</b>	<b>2,090,448.77</b>	<b>2,126,923.11</b>	<b>2,181,751.51</b>	<b>2,245,061.36</b>	<b>2,263,681.80</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Ya establecidos los costos que la planta incurre nos permite proyectar los costos y margen de ganancias respecto al precio de venta establecido. De esta forma la capacidad instalada de la planta de producción aumenta respecto a la demanda del mercado, y con ello se logra la disminución del costo de producción del EcoPanel System.

**Tabla No.15. Proyección de Costos.**

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mano de Obra =	Q 216,231.96	Q 227,043.56	Q 238,395.74	Q 250,315.52	Q 262,831.30
Materia Prima =	Q 439,898.94	Q 463,397.40	Q 503,692.11	Q 550,705.33	Q 609,818.38
Gastos Indirectos =	Q 353,761.48				

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Costo /panel				
Mano de Obra =	Q 8.02	Q 7.99	Q 7.72	Q 7.41	Q 7.03
Materia Prima =	Q 16.31				
Gastos Indirectos =	Q 13.11	Q 12.45	Q 11.45	Q 10.48	Q 9.46

**Precio de EcoPanel System**

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo Materia Prima / Panel	Q 16.31	Q 16.31	Q 16.31	Q 16.31	Q 16.31
Mano de Obra	Q 8.02	Q 7.99	Q 7.72	Q 7.41	Q 7.03
Gastos Indirectos	Q 13.11	Q 12.45	Q 11.45	Q 10.48	Q 9.46
Costo Total por Panel=	<b>Q 37.44</b>	<b>Q 36.75</b>	<b>Q 35.48</b>	<b>Q 34.19</b>	<b>Q 32.80</b>
% Margen de Utilidad	65%	66%	67%	68%	69%
Precio de Venta de Panel	Q 107.20	Q 107.20	Q 107.20	Q 107.20	Q 107.20
<b>Precio de Venta =</b>	<b>Q 107.20</b>				

Fuente: Elaboración Propia.

## Flujo de caja

INFORMACIÓN GENERAL (de proyección de ventas)	
Horizonte de evaluación (años)	5
precio de venta unitario	Q 107.20
Precio de venta equipo (valor rescate 20%)	214.08
Precio de venta instalaciones 20% inicial	0
Impuesto renta y ganancias ocasionales	25%

Fuente: Elaboración Propia.

## Flujos netos sin préstamo.

Tabla No.16. Flujo de caja proyectado sin financiamiento.

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO (PURO O SIN FINANCIACIÓN)						
Flujo de caja	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		2,885,717	3,042,014	3,261,989	3,560,112	3,996,202
Costos y gastos		2,090,449	2,126,923	2,181,752	2,245,061	2,323,051
Depreciación		214,080	214,080	214,080	214,080	214,080
Amortización diferidos		4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
Utilidad antes de impuestos		576,988	696,811	861,957	1,096,771	1,454,870
Impuesto (20%)		144,247	174,203	215,489	274,193	363,718
Utilidad después de impuestos		432,741	522,608	646,468	822,578	1,091,153
Depreciación		214,080	214,080	214,080	214,080	214,080
Amortización diferidos		4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
Inversión fija	1,070,400					
Inversió diferida	21,000					
Inversión de capital de trabajo	2,090,449	-	-	-	-	-
Recuperación de capital de trabajo						2,090,449
Valor de liquidación						214,080
Flujo de caja neto	- 3,181,849	651,021	740,888	864,748	1,040,858	3,613,962

Fuente: Elaboración Propia.

El detalle de los gastos operativos y cálculo de las anualidades de las depreciaciones y amortizaciones se encuentran en los anexos adjuntos.

## Flujos netos con préstamo.

INFORMACIÓN FINANCIACIÓN	
Préstamo	3,181,849
Plazo (años)	5
Tasa	15%

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se determina la cuota del pago a capital e intereses del préstamo.

Tabla de amortizaciones de préstamo.

Tabla No.17. Proyección del financiamiento.

Plan de financiación	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo	3,181,849	2,709,931	2,167,226	1,543,115	825,387	-
Cuota		949,195	949,195	949,195	949,195	949,195
Interés		477,277.32	406,490	325,084	231,467	123,808
Amortización (Pago a Capital)		471,918	542,705	624,111	717,728	825,387

Para obtener el flujo de caja del inversionista, se calcula el efecto de la deuda de impuestos, teniendo en cuenta que los gastos financieros (intereses) son deducible de impuestos, así: costo de deuda después de impuestos = interés (1- tasa de impuestos).

CÁLCULO DEL EFECTO DE LA DEUDA Y DEL FLUJO DE CAJA DE LA DEUDA						
Interés neto después de impuestos		357,958	304,867	243,813	173,600	92,856
Flujo de caja de la deuda	3,181,849	- 829,876	- 847,573	- 867,924	- 891,328	- 918,243

Fuente: Elaboración Propia.

- **Flujos netos anuales sin préstamo y con préstamo a 5 años y tasa del 15%**

**Tabla No.18. Flujo de caja proyectado con financiamiento.**

FLUJOS DE CAJA NETO DEL PROYECTO Y DEL INVERSIONISTA						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de caja del proyecto sin financiamiento.	- 3,181,849	651,021	740,888	864,748	1,040,858	3,613,962
Flujo de caja de la deuda	3,181,849	- 829,876	- 847,573	- 867,924	- 891,328	- 918,243
Flujo de caja del inversionista	-	- 178,855	- 106,684	- 3,176	149,530	2,695,719

Fuente: Elaboración Propia.

El flujo de caja neto del proyecto puro o sin financiamiento nos permite obtener una ganancia de Q. 651,021.00 en el primer año y una ganancia neta de Q. 3,613,962.00 en el año número 5 del proyecto. A diferencia de tener que usar un medio de financiamiento a partir del año no. 4 se obtiene una ganancia de Q. 149,530.00 y en el año número 5 de Q. 2,695,719.00

8.2.2 Estado de pérdidas y ganancias.

El estado de pérdidas y ganancias nos permiten tener una mayor panorámica de la condición económica de la empresa, nos da un escenario de cómo se están manejando los fondos que genera la organización, para ello se presenta a continuación el estado de resultado de EcoPanel System.

**Tabla No.19. Estado de resultados proyectado.**

**Estado de Resultados del 1 de Enero al 31 de Diciembre Año 1 al 5.**

**Empresa ECOPANEL SYSTEM**

**Expresado en Quetzales.**

Concepto		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
		Monto	Monto	Monto	Monto	Monto
Ingresos por Ventas	+	2,885,716.80	3,042,014.40	3,261,988.80	3,560,112.00	3,996,201.60
Costo de Artículos Vendidos	-	2,090,448.77	2,126,923.11	2,181,751.51	2,245,061.36	2,323,051.19
UTILIDAD BRUTA	=	795,268.03	915,091.29	1,080,237.29	1,315,050.64	1,673,150.41
Depreciaciones		214,080.00	214,080.00	214,080.00	214,080.00	214,080.00
Amorizaciones		4,200.00	4,200.00	4,200.00	4,200.00	4,200.00
UTILIDAD OPERATIVA	=	576,988.03	696,811.29	861,957.29	1,096,770.64	1,454,870.41
Intereses por pagar	-	477,277.32	406,489.67	325,083.87	231,467.21	123,808.04
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	=	99,710.71	290,321.62	536,873.42	865,303.44	1,331,062.37
Impuesto (25%)	-	24,927.68	72,580.41	134,218.35	216,325.86	332,765.59
<b>UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO</b>	<b>=</b>	<b>74,783.04</b>	<b>217,741.22</b>	<b>402,655.06</b>	<b>648,977.58</b>	<b>998,296.78</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### 8.2.3 Punto de equilibrio, VAN y TIR.

El punto de equilibrio es sumamente importante porque nos ayuda a establecer las metas mensuales de ventas, así como poder establecer estrategias comerciales para los meses de temporada baja, por lo cual se has establecido un punto de equilibrio anual para los próximos 5 años.

#### Punto de equilibrio proyectado a 5 años.

Tabla No.20. Punto de equilibrio proyectado.

#### CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO ECOPANEL SYSTEM.

**PE(U) = Costos Fijos/ (Precio por Unidad - Costo Variable por Unidad)**

Costo Variables = Mano de Obra + Materia Prima Gastos Fijos = Mantenimiento, Gastos de Administración y Gastos de Venta
--

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Viviendas Clase Media	105.00	111.00	119.00	130.00	146.00
Viviendas Clase Baja	354.00	372.00	399.00	435.00	488.00
Proyección de Paneles	26,919.00	28,377.00	30,429.00	33,210.00	37,278.00

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio Unitario	107.2	107.2	107.2	107.2	107.2
Costo Variable Unitario	37.4	36.7	35.5	34.2	32.8
Costo Fijo	1,080,556.4	1,082,720.7	1,085,902.2	1,090,279.0	1,096,640.0

PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES DE ECOPANEL SYSTEM		
<b>Año 1</b>	PE(U)=	<b>15,489.00</b>
<b>Años 2</b>	PE(U)=	<b>15,368.00</b>
<b>Años 3</b>	PE(U)=	<b>15,141.00</b>
<b>Años 4</b>	PE(U)=	<b>14,935.00</b>
<b>Años 5</b>	PE(U)=	<b>14,739.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### - VAN Y TIR (%).

Tabla No.21. Evaluación del proyecto.

PARA EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD			
<b>Tasas de oportunidad</b>	<b>5%</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>
Para las tasas de oportunidad indicadas, evaluar el proyecto sin y con financiación, con base en el valor presente neto.			
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>VPN (5%)</b>	<b>VPN (10%)</b>	<b>VPN (15%)</b>
FC PROYECTO	2,545,131	1,626,897	904,951.96
FC INVERSIONISTA	1,965,338	1,522,810	1,187,460.18
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>TIR %</b>		
FC PROYECTO	23%		
<b>PAY BACK</b>	3.02		
	3 años y 7 días.		

Fuente: Elaboración Propia

Se ha calculado el VPN para diferentes tasas de oportunidad 5,10 y 15%, para los cuales se obtiene un valor positivo después de recuperar la inversión de Q. 2,545,131.00, Q. 1,626,897.00 y Q. 904,951.96.

Haciendo uso de un prestamos los VPN quedan de la siguiente forma: Q. 1,965,338.00, Q. 1,522,810.00 y Q. 1,187,460.18 respectivamente.

La tasa interna de retorno de la inversión es igual al 23%, y la misma se recupera en 3 años, 7 días.

## **9. Conclusiones y recomendaciones**

En el sector de la construcción en la actualidad no existe productos considerados ecológicos que contribuyan al desarrollo de la Arquitectura Ambientalista, EcoPanel System es un sistema de paneles Innovador para el mercado de la construcción por su propuesta diferenciadora de diseño colaborativo y los materiales provenientes del reciclaje utilizados para su fabricación, generan un amplio beneficio al ser implementado permitiendo reducir los niveles de contaminación generados por los desechos plásticos en el relleno sanitario.

Se recomienda crear alianzas estratégicas con Universidades, Instituciones Gubernamentales, Instituciones de la Iniciativa Privada, Cámara de la Construcción de Guatemala con la finalidad de poder darle difusión al modelo de negocio el cual permitirá reducir el déficit de vivienda en Guatemala.

## 10. Anexos

### Mapa conceptual

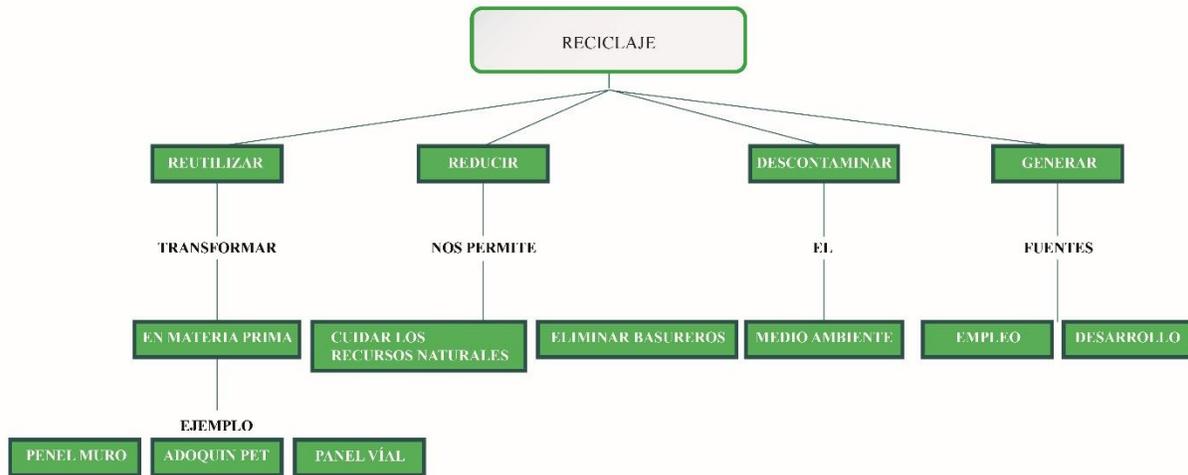


Diagrama: Mapa Conceptual -Proceso Design Thinking-  
Fuente: Elaboración Propia

### Mapa de empatía



Diagrama: Mapa de Empatía -Proceso Design Thinking-  
Fuente: Elaboración Propia

## Mapa de oferta

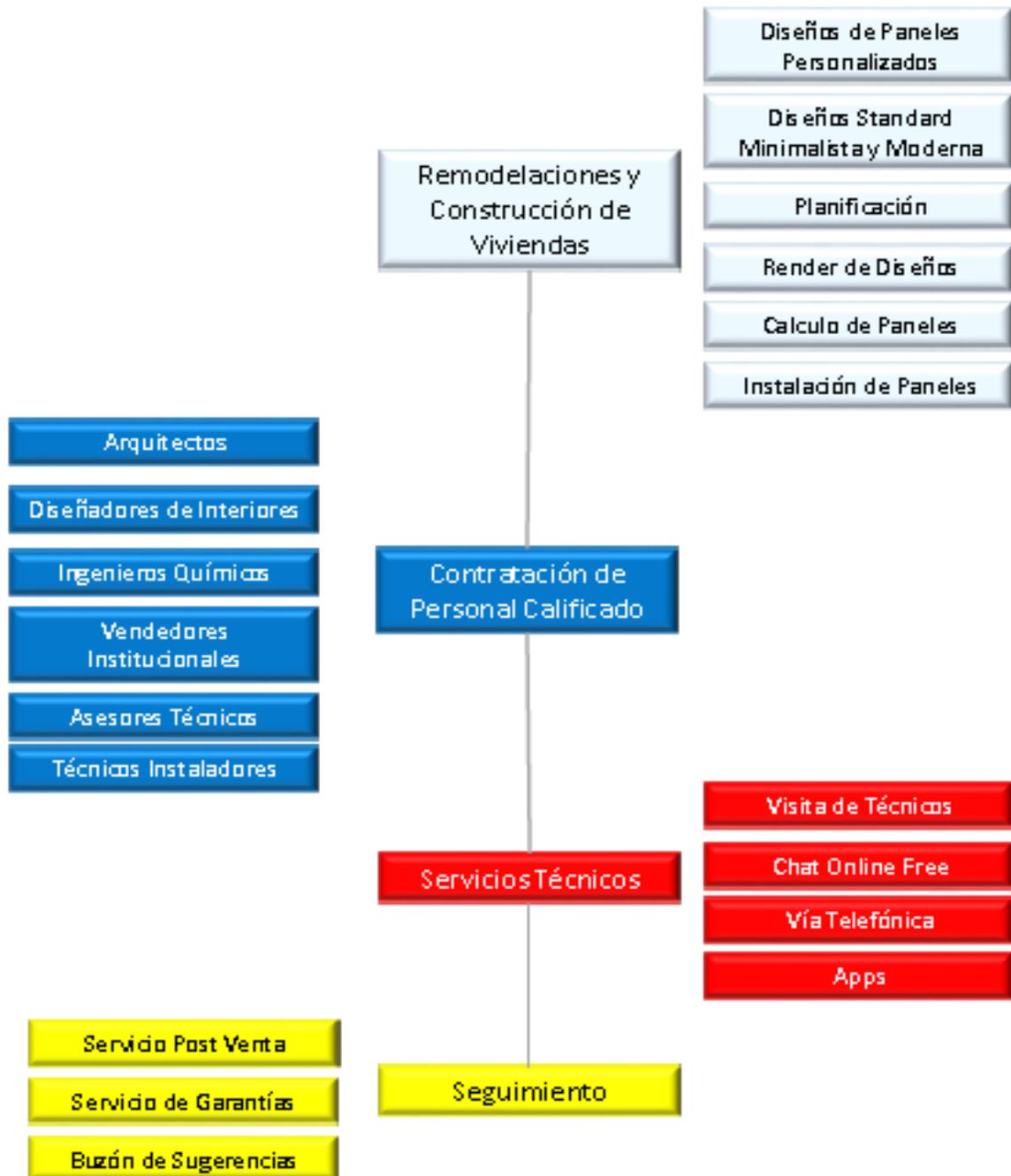


Diagrama: Mapa de Oferta – Proceso de Diseño-  
**Fuente:** Elaboración Propia

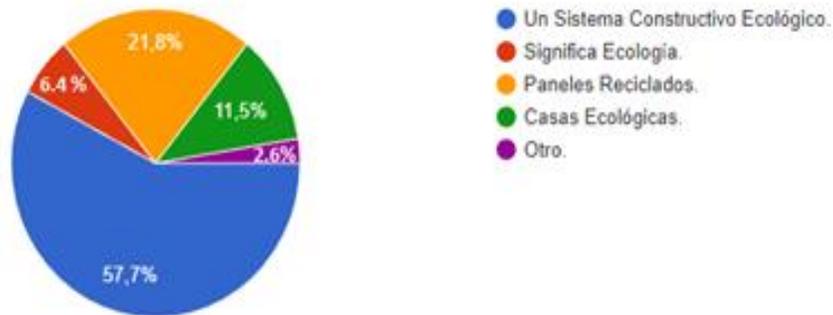
## Ficha técnica encuestas de validación

- Edad 36 años
- Profesión: Arquitecto, Ingenieros, Contratistas en el ramo de la construcción.
- Cargo: Project Manager
- Estado Civil: Solteros y Casados
- Residencia: Ciudad de Guatemala

- **Metas**
- Desarrollar proyectos habitacionales con enfoque social.
- Dar a conocer la arquitectura ecología
- Innovar con materiales ecológicos.

### 1. ¿Con qué relacionas el nombre EcoPanel System?

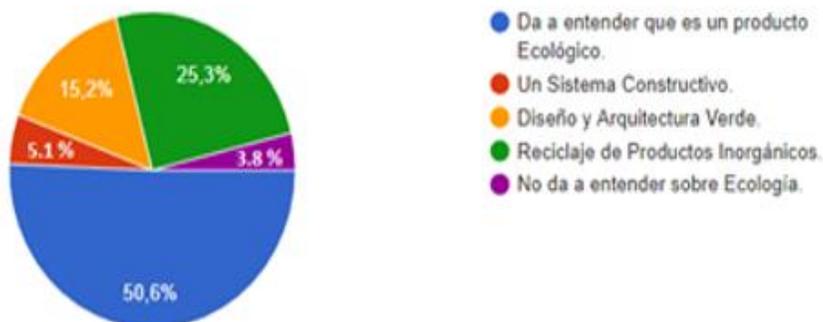
78 respuestas



R./ El 57.7% del total de la muestra respondió que EcoPanel System se asocia a un sistema constructivo ecológico, el 6.4% indicó que significa Ecología, el 21.8% indicó que significa Paneles Reciclados, el 11.5% lo relaciona con Casas Ecológicas y el 2.6% Otro. Con ello podemos determinar que la marca es fácilmente relacionada al ramo de la construcción y a productos amigables con el medio ambiente.

### 2. ¿El Logotipo de EcoPanel System?

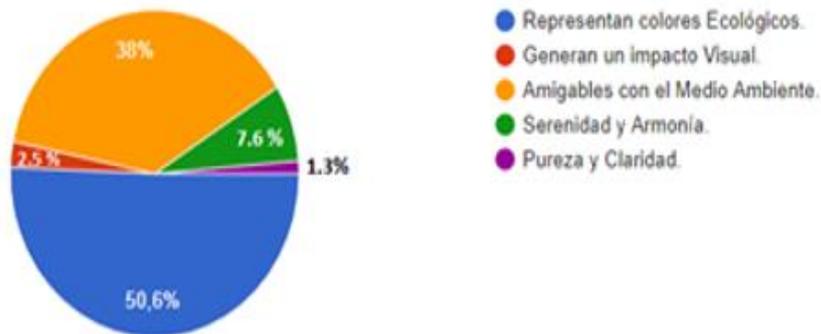
79 respuestas



R./ El 50.6% de los encuestados respondieron que da entender que es un producto ecológico, esto significa que es fácil de asociar el logo con los productos amigables con el medio ambiente. El 5.1% respondió que es un sistema constructivo y el 15.2% lo asocia con Diseño y Arquitectura Verde y el 3.8% no lo asocia con la Ecología.

### 3. ¿Los colores del logotipo de Ecopañel System?

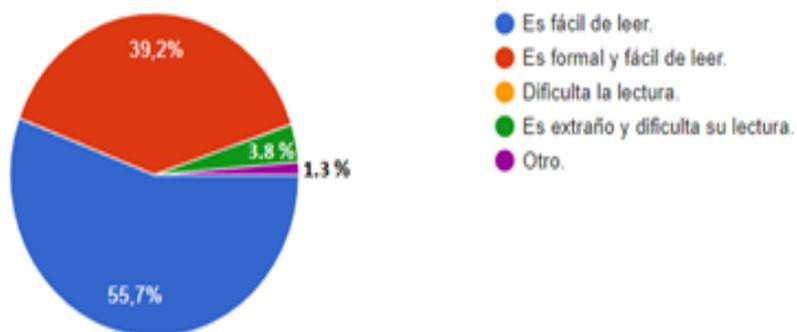
79 respuestas



R./ El 50.6% de los encuestados respondieron que el color del logotipo representa Ecología, el 2.5% indico que los colores generan un impacto visual, el 38% indico que son colores Amigables con el Medio Ambiente, el 7.6% respondió que son colores que transmiten Serenidad y Armonía y el 1.3% indico Pureza y Claridad. Esto nos permite determinar que los colores tienen aceptación y cumplen con el objetivo visual el cual se busca en el usuario.

### 4. ¿El tipo de letra del logotipo Ecopanel System?

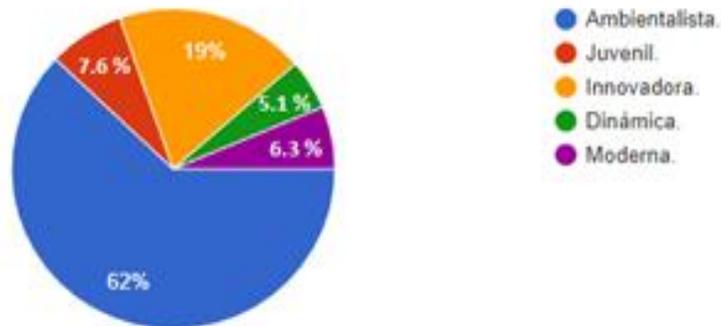
79 respuestas



**R./** El 55.7% de la muestra respondió que es fácil leer, el 39.2% es formal y fácil de leer y el 3.8% que dificulta la lectura y el 1.3 respondió Otro. Por el nivel de respuesta obtenido podemos concluir que el logotipo de EcoPanel System es fácil de leer para los usuarios.

### 5. ¿Como describirías la personalidad de Ecopanel System?

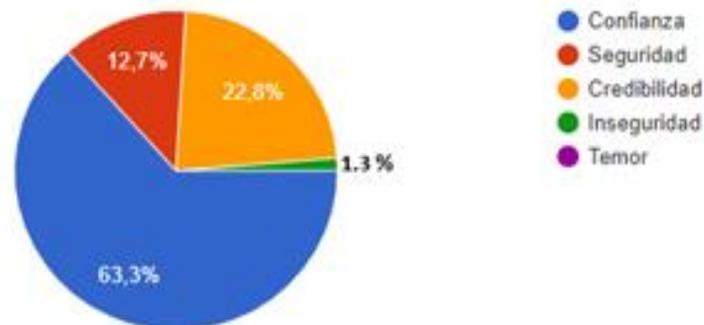
79 respuestas



**R./** La muestra respondió que la personalidad de la marca es Ambientalista, el 7.6% indico que la personalidad es Juvenil, el 19% describe la personalidad como Innovadora, el 5.1% la describe como Dinámica y el 6.3% describe la personalidad de la marca como moderna.

### 6. ¿La Marca Ecopanel System te genera?

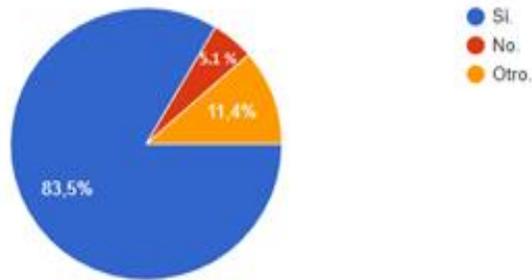
79 respuestas



**R./** El 63.3% de la muestra respondió que la marca le da confianza, el 12.7% que transmite Seguridad, el 22.8% indico que la marca le da confianza y el 1.3% Temor.

## 7. ¿La Marca Ecopanel System representa de forma correcta un Sistema de Paneles Ecológicos?

79 respuestas



**R./** El 83.5% de la muestra encuestada respondió que la marca representa de forma correcta un sistema de paneles ecológicos, el 5.1% que no y el 11.4% dijo que representaba otro tipo de producto.

### Uso Correcto del Logotipo



Fuente: Elaboración Propia

### Uso incorrecto del Logotipo



Fuente: Elaboración Propia

## Tarjetas de presentación



Fuente: Elaboración Propia

## Página web



Fuente: Elaboración Propia

## Spot tv



Fuente: Elaboración Propia

### Tablas de integración de gastos operativos.

NOMINA OPERATIVA														
No.	Nombre Plaza	Cantidad de Recursos	Salario Sin Bonificación de Ley.		Bonificación	IGSS (10.67%)	INTECAP (1%)	IRTRA (1%)	Sub-Total Mensual					
1	Administrador Unico.	1	Q	8,000.00	Q	250.00	Q	826.93	Q	80.00	Q	80.00	Q	9,236.93
2	Secretarias Oficinista	1	Q	2,550.00	Q	250.00	Q	245.41	Q	25.50	Q	25.50	Q	3,096.41
3	Contador.	1	Q	4,800.00	Q	251.00	Q	485.38	Q	48.00	Q	48.00	Q	5,632.38
5	Supervisor de Ventas y Atencion al Cliente.	1	Q	4,750.00	Q	250.00	Q	480.15	Q	47.50	Q	47.50	Q	5,575.15
6	Arquitecto Diseñador y Modelador de Paneles	1	Q	3,800.00	Q	250.00	Q	378.79	Q	38.00	Q	38.00	Q	4,504.79
7	Jefe de Tienda	3	Q	2,800.00	Q	250.00	Q	272.09	Q	28.00	Q	28.00	Q	8,978.09
8	Asistente de Tienda	3	Q	2,550.00	Q	250.00	Q	245.41	Q	25.50	Q	25.50	Q	8,196.41
9	Vendedores Institucionales	2	Q	2,550.00	Q	250.00	Q	245.41	Q	25.50	Q	25.50	Q	5,646.41
10	Gerente de Planta	1	Q	7,150.00	Q	251.00	Q	736.12	Q	71.50	Q	71.50	Q	8,280.12
12	Superintendente de produccion	1	Q	5,300.00	Q	250.00	Q	538.84	Q	53.00	Q	53.00	Q	6,194.84
13	Operadores en Planta	2	Q	2,800.00	Q	250.00	Q	272.09	Q	28.00	Q	28.00	Q	6,178.09
14	Aistente de Operadores	2	Q	2,550.00	Q	250.00	Q	245.41	Q	25.50	Q	25.50	Q	5,646.41
		19		<b>TOTAL MENSUAL</b>	Q	<b>3,002.00</b>	Q	<b>4,972.01</b>	Q	<b>496.00</b>	Q	<b>496.00</b>	Q	<b>77,166.01</b>

Fuente: Elaboración Propia

## Tablas de gastos

<b>Gastos Directos Anuales.</b>	<b>Q 656,130.90</b>
---------------------------------	---------------------

	<u>Monto</u>	<u>Meses</u>	
Mano de Obra Directa	Q 18,019.33	Q 12.00	Q 216,231.96
Materia Prima			Q 439,898.94

### Gastos Indirectos

<b>Gastos Indirectos Planta Anuales.</b>	<b>Q 298,561.48</b>
--	---------------------

	<u>Monto</u>	<u>Meses</u>	
Mano de Obra Indirecta	Q 8,280.12	12.00	Q 99,361.48
Alquiler de Bodega	Q 12,000.00	12.00	Q 144,000.00
Energia Electrica	Q 2,000.00	12.00	Q 24,000.00
Agua Potable	Q 1,800.00	12.00	Q 21,600.00
Telefono	Q 800.00	12.00	Q 9,600.00

<b>Gastos de Administración y Ventas Anuales.</b>	<b>Q 989,370.64</b>
---	---------------------

	<u>Monto</u>	<u>Meses</u>	
Mano de Obra Administración y Ventas	Q 50,866.55	12.00	Q 610,398.64
Energia Electrica (3 locales)	Q 1,500.00	12.00	Q 18,000.00
Agua Potable (3 locales)	Q 450.00	12.00	Q 5,400.00
Telefono (3 locales)	Q 1,587.00	12.00	Q 19,044.00
Alquiler de Punto de Venta. (3 locales)	Q 17,544.00	12.00	Q 210,528.00
Seguridad de Local. (3 locales)	Q 10,500.00	12.00	Q 126,000.00

<b>Gastos de Promoción de Ventas y Comunicación Anuales.</b>	<b>Q 47,900.00</b>
--	--------------------

Gastos de Promoción de Ventas.			
Convenciones	Q 8,000.00		
Muestras	Q 4,500.00	Q 12,500.00	
Gastos de Publicidad			
Plan de Medios Online	Q. 17,400.00		
Sitio Web	Q. 5,500.00	Q. 35,400.00	

<b>Gastos de Mantenimiento Anuales.</b>	<b>Q 55,200.00</b>
---	--------------------

	<u>Monto</u>	<u>Meses</u>	
Mantenimiento Planta	Q 2,800.00	12.00	Q 33,600.00
Mantenimiento de puntos de ventas (3locales)	Q 1,800.00	12.00	Q 21,600.00

Fuente: Elaboración Propia

## Tablas de cálculo de depreciaciones, amortización y valor de rescate de equipo.

CÁLCULO DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIÓN DE PREOPERATIVOS						
Equipos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor de adquisición	927,400					
Gastos depreciación		185,480	185,480	185,480	185,480	185,480
Depreciación acumulada		185,480	370,960	556,440	741,920	927,400
Valor en libros		741,920	556,440	370,960	185,480	-
Mobiliario y Equipos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor de adquisición	143,000					
Gasto depreciación		28,600	28,600	28,600	28,600	28,600
Depreciación acumulada		28,600	57,200	85,800	114,400	143,000
Valor en libros		114,400	85,800	57,200	28,600	-
Amortización	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor de adquisición	21,000					
Gasto amortización		4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
Amortización acumulada		4,200	8,400	12,600	16,800	21,000
Valor en libros		16,800	12,600	8,400	4,200	-
Cálculo valores de liquidación						
Obras físicas			Equipos			
Valor de la venta	-	Valor de la venta	214,080			
Valor en libros	-	Valor en libros	-			
Ganancia en venta de edificio	-	Ganancia en venta de equipos	214,080			
Ganancia neta en venta de activos	214,080					
Como la ganancia neta es negativa, el valor de liquidación del activo, corresponde a su valor de venta.						
Valor de liquidación	214,080					

**Fuente:** Elaboración Propia

## Cotización de maquinaria

Heatmx S.A. de C.V. Carretera a San Pedro Mazatepec No. 240  
Sta Cruz de las Flores, c.p. 45640, Jalisco, México. Tel. +52 (33) 3796 0500



LISTA DE PRECIOS/Dolares USA	VIGENCIA Segundo semestre 2017
HEATmx60	US\$ 88.000
HEATmx120	US\$ 154.000
HEATmxS	US\$ 18.000

### OPERACIÓN

La máquina es puesta en la ciudad de Guadalajara, México.

No incluye obra civil, maniobras, grúa e instalación eléctrica en destino.

Instalación, puesta en marcha y capacitación, por técnicos US\$3.000

Tiempo de entrega 8 a 10 semanas.

Se requiere el 70% al hacer el pedido +30% antes de embarcar.

Con gusto elaboramos cotización personalizada puesto en su planta, solo indique los equipos que le interesan.

### GARANTÍA

Un año, a excepción de los componentes eléctricos (3 meses).

Asesoría sin costo por un año en diseño y desarrollo de producto final.

Los precios y la ingeniería pueden cambiar sin previo aviso.

## Diagrama de maquinaria

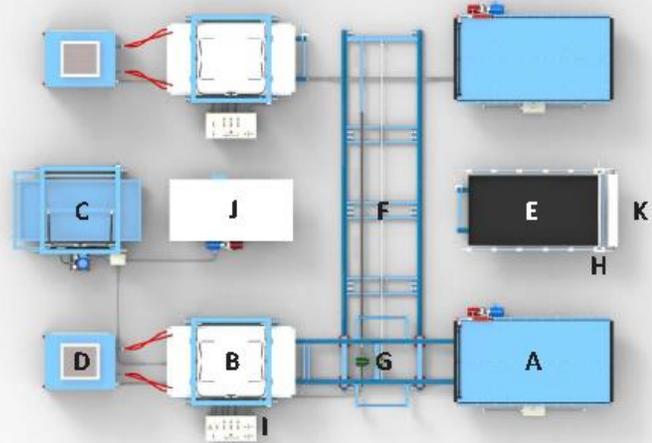
### HEATmx120

Maquina con producción de 120 kg/h  
Consta de:

- A Horno, 2 piezas
- B Prensa hidráulica, 2 piezas
- C Prensa de reposo hidráulica, 1 pieza
- D Enfriador de agua de 6tn refrigeración, 2 piezas
- E Molde, 4 piezas
- F Cambiodevia, 1 pieza
- G Carro/Polipasto, 1 pieza
- H Rasero, 1 pieza
- I Control eléctrico, 2 piezas
- J Mesa elevadora, 1 pieza
- K Porta rollo para película antiadherente, 1 pieza

### CARACTERÍSTICAS

- Procesa plásticos con impurezas y sin lavar.
- No requiere agua (únicamente para enfriador).
- Calentamiento eléctrico con 3 zonas.
- Puerta de horno con acción hidráulica.
- Enfriador de agua de 6 tnr, integrado a prensa.
- Gabinete de control eléctrico centralizado.
- 4 moldes con 1.6 ruedas y suspensión de resorte.
- Cambio de via manual con seguro.
- Carro porta moldes con movimiento motorizado.
- Seguro anti descarrilamiento de moldes.
- Prensa de reposo hidráulica.
- Mesa elevadora hidráulica.
- Porta rollo para película anti adherente.
- Rasero sobre rodamientos lineales.



## 11. Bibliografía

- Banco de Guatemala. (04 de junio de 2017). *Guatemala en Cifras*. Obtenido de [http://www.banguat.gob.gt/Publica/guatemala\\_en\\_cifras\\_2017.pdf](http://www.banguat.gob.gt/Publica/guatemala_en_cifras_2017.pdf)
- CIV, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. (21 de 04 de 2017). Estrategia de Vivienda. Obtenido de <http://www.fopavi.gob.gt/>
- CIV, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. (21 de abril de 2017). Modelos Financieros KENQ Consulting. Obtenido de <http://www.fopavi.gob.gt/>
- CIV, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. (13 de marzo de 2015). Asociación Centroamericana Para la Vivienda. Obtenido de <http://www.fopavi.gob.gt/>
- Congreso de la Republica de Guatemala. (3 de noviembre de 1997). Ley de Fomento de la Educación Ambiental. Obtenido de <http://transparencia.minfin.gob.gt/transparencia/BibliotecaDigital/Documentos%20Area%20Social/CodSalud.pdf>
- Country Meters. (29 de noviembre de 2017). Población de Guatemala. Obtenido de <http://countrymeters.info/es/Guatemala>
- Estrategia de Negocios.Net. (26 de julio de 2016). Estrategias de Negocios. Obtenido de <http://www.estrategiaynegocios.net/lasclavesdeldia/983644-330/facebook-y-whatsapp-las-redes-sociales-que-dominan-en-centroam%C3%A9rica>
- Gobierno de México. (13 de noviembre de 2015). Clasificación de los desechos sólidos. Obtenido de <https://www.gob.mx/residuos-solidos/descargables/95/i>
- Gómez, B. (12 de diciembre de 2016). Voltaico. Obtenido de <https://voltaico.lavozdegalicia.es/2016/12/suecia-noruega-sistemas-reciclaje-eficiente-importar-basura/>
- Harmonia. (23 de junio de 2017). Harmonia.la. Obtenido de [http://www.harmonia.la/entorno/cuanto\\_tiempo\\_tarda\\_en\\_degradarse\\_la\\_basura](http://www.harmonia.la/entorno/cuanto_tiempo_tarda_en_degradarse_la_basura)
- La Hora. (25 de septiembre de 2015). Municipailidad descarta cambio en la localidad. La basura se torna incontrolable en la ciudad de Guatemala, págs. <http://lahora.gt/la-basura-se-torna-incontrolable-en-la-ciudad-de-guatemala/>.
- López Mesa, M. B. (27 de octubre de 2017). Books.google.com.gt. Obtenido de [https://books.google.com.gt/books?id=H507DwAAQBAJ&dq=La+creaci%C3%B3n+de+la+certificaci%C3%B3n+LEED+\(acr%C3%B3nimo+de+Leadership+in+Energy+%26+Environmental+Design\)&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.gt/books?id=H507DwAAQBAJ&dq=La+creaci%C3%B3n+de+la+certificaci%C3%B3n+LEED+(acr%C3%B3nimo+de+Leadership+in+Energy+%26+Environmental+Design)&hl=es&source=gbs_navlinks_s)
- Prensa Libre. (26 de octubre de 2017). Ciudades. Reciclaje de Plástico, págs. <http://www.prensalibre.com/ciudades/guatemala/la-industria-del-reciclaje-es-fuente-de-empleos-y-de-dinero>. Obtenido de <http://www.prensalibre.com/ciudades/guatemala/la-industria-del-reciclaje-es-fuente-de-empleos-y-de-dinero>

- Prensa Libre. (21 de julio de 2017). Ciudades. Olor del vertedero de la zona 3 se expande hacia otros sectores., págs. <http://www.prensalibre.com/ciudades/guatemala/olor-del-relleno-sanitario-se-expande-en-la-ciudad>.
- Reciclemos.Org. (01 de noviembre de 2017). Reciclemos.gt. Obtenido de <https://www.reciclemos.org/>
- Sanders, E. (2006). La Co – Creación y el Diseño Colaborativo. Copenhagen.
- Socios Claves. (21 de 10 de 2014). Design Thinkyng. Obtenido de <http://designthinking.es/inicio/index.php>