

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ingeniería



“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD FINANCIERA DE  
COMERCIALIZACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE  
PLÁSTICO RECICLADO Y ESTUDIO DE MERCADO DE ACEPTACIÓN  
DEL PRODUCTO PARA LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS EN  
COMUNIDADES RURALES DE GUATEMALA”

Trabajo de graduación presentado por Javier Mendoza Fernández para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Ciencia de la Administración.

Guatemala,  
2020



**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD FINANCIERA DE  
COMERCIALIZACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE  
PLÁSTICO RECICLADO Y ESTUDIO DE MERCADO DE ACEPTACIÓN  
DEL PRODUCTO PARA LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS EN  
COMUNIDADES RURALES DE GUATEMALA”**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ingeniería



“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD FINANCIERA DE  
COMERCIALIZACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE  
PLÁSTICO RECICLADO Y ESTUDIO DE MERCADO DE ACEPTACIÓN  
DEL PRODUCTO PARA LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS EN  
COMUNIDADES RURALES DE GUATEMALA”

Trabajo de graduación presentado por Javier Mendoza Fernández para optar al  
grado académico de Licenciado en Ingeniería en Ciencia de la Administración.

Guatemala,  
2020

## Hoja de Aprobación

Vo.Bo. Asesor



---

Ing. José Roberto Estrada

Vo.Bo. Terna Examinadora



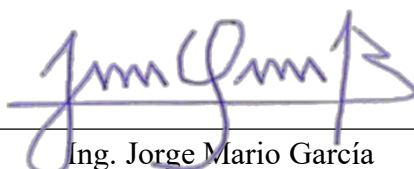
---

Ing. José Roberto Estrada  
(ASESOR)



---

Ing. José Solís



---

Ing. Jorge Mario García

Fecha de Aprobación: Guatemala, 10 de septiembre de 2020

## Prefacio

Inicialmente, realizar el trabajo de graduación no era el plan, tenía pensado realizar una maestría y hacer eso como método de graduación. Sin embargo, conforme avanzó el tiempo en el semestre, me pude dar cuenta que no solo era la mejor opción, era una aventura a lo que me estaba sumando, la última prueba de la universidad para demostrarme de lo que soy capaz de lograr siempre que tenga determinación, disciplina y perseverancia.

Quisiera agradecer, ante todo, a Dios, porque siempre ha estado presente en cada una de las etapas de mi vida, guiándome por el camino correcto y brindándome todas las oportunidades necesarias para poder cumplir mi propósito. Luego, agradecerle a mis padres, Ricardo José Mendoza Rosales y Ana Patricia Fernández De Paz, por siempre estar apoyando de forma incondicional cualquier proyecto, idea, emprendimiento o locura; por haber sido y ser ejemplo de lo que el trabajo duro, el esfuerzo, el amor y la pasión significan en la vida. También quisiera agradecer a mis maestros, mentores y entrenadores que fueron parte de mi crecimiento, dándome el mejor consejo con la mejor intención. No puedo olvidar agradecer al Foro Internacional de Emprendedores Guatemala, una organización que impactó mi vida desde el primer año de universidad y me ha enseñado que cambiar el mundo es difícil pero no imposible. Por último, quiero agradecer a mis hermanas, Sofía Mendoza Fernández, Ana Mendoza Fernández y Beatriz Mendoza Fernández, por siempre ser un apoyo y ejemplo en mi vida; a mis socios Juan José Montenegro Asturias y José Roberto Estrada Cordero, a mis amigos, seres queridos y demás familiares.

Este trabajo de graduación, al igual que otros, tuvo sus complicaciones, retrasos y limitaciones a lo largo de su realización, sin embargo con el apoyo de todos, al final fue posible realizarlo con éxito y excelencia. Todos los problemas y obstáculos fueron superados al acercarme con las personas indicadas, expertas en el tema.

# Índice

Prefacio	ii
Listado de figuras	iv
Listado de cuadros	v
Resumen	vi
I. Introducción	1
II. Justificación	2
III. Objetivos	3
A. Generales	3
B. Específicos	3
IV. Metodología	4
V. Marco teórico	5
A. Materiales y proceso de fabricación de los materiales de construcción	5
B. Análisis PESTEL	5
C. Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter	11
VI. Estudio de pre-factibilidad financiera	14
VII. Análisis de mercado	36
VIII. Conclusiones	44
IX. Recomendaciones	45
X. Bibliografía	46
XI. Anexos	48
XII. Glosario	60

## Listado de figuras

Figura 1	Crecimiento del PIB en países de Centroamérica y el Caribe.	7
Figura 2	Crecimiento del PIB per cápita en países de Centroamérica y el Caribe.	7
Figura 3	Comparación precio por metro cuadrado de construcción.	13
Figura 4	Criterio cálculo costo de la deuda, caso TAM.	16
Figura 5	Criterio cálculo costo de la deuda, caso SOM.	16
Figura 6	Cálculo TtB costo de venta.	17
Figura 7	Proyecciones subsidios aprobados, escenario neutro.	18
Figura 8	Proyecciones subsidios aprobados, escenario optimista.	18
Figura 9	Proyecciones subsidios aprobados, escenario pesimista.	19
Figura 10	Comportamiento de ventas. Escenario neutro, caso TAM.	20
Figura 11	Comportamiento de ventas. Escenario optimista, caso TAM.	20
Figura 12	Comportamiento de ventas. Escenario pesimista, caso TAM.	20
Figura 13	Comportamiento de ventas. Escenario neutro, caso SOM.	21
Figura 14	Comportamiento de ventas. Escenario optimista, caso SOM.	21
Figura 15	Comportamiento de ventas. Escenario pesimista, caso SOM.	21
Figura 16	Análisis de sensibilidad, escenario neutro, caso TAM.	29
Figura 17	Análisis de sensibilidad, escenario optimista, caso TAM.	30
Figura 18	Análisis de sensibilidad, escenario pesimista, caso TAM.	30
Figura 19	Análisis de sensibilidad, escenario neutro, caso SOM.	31
Figura 20	Análisis de sensibilidad, escenario optimista, caso SOM.	31
Figura 21	Análisis de sensibilidad, escenario pesimista, caso SOM.	31
Figura 22	Comparativa comportamiento flujo de efectivo, caso TAM.	32
Figura 23	Comparativa comportamiento flujo de efectivo, caso SOM.	32
Figura 24	Evidencia de la razón por la cual tiene, busca o construye casa.	37
Figura 25	Evidencia de la principal preocupación de su casa.	37
Figura 26	Evidencia del metraje aproximado de su casa.	38
Figura 27	Evidencia de la aceptación del producto.	38
Figura 28	Subsidios aprobados por el Estado para la vivienda de interés social.	41
Figura 29	Distribución del mercado evaluado en metros cuadrados.	42

## Listado de cuadros

Cuadro 1	Créditos en Guatemala.	8
Cuadro 2	Densidad poblacional y distribución geográfica en Guatemala.	9
Cuadro 3	Cálculo capital de trabajo. Caso TAM.	15
Cuadro 4	Cálculo capital de trabajo. Caso SOM.	15
Cuadro 5	Comportamiento del mercado según año y escenario.	19
Cuadro 6	Estado de resultados escenario neutro, caso TAM.	23
Cuadro 7	Estado de resultados escenario optimista, caso TAM.	24
Cuadro 8	Estado de resultados escenario pesimista, caso TAM.	25
Cuadro 9	Estado de resultados escenario neutro, caso SOM.	26
Cuadro 10	Estado de resultados escenario optimista, caso SOM.	27
Cuadro 11	Estado de resultados escenario pesimista, caso SOM.	28
Cuadro 12	Casos evaluados en el análisis de sensibilidad.	29
Cuadro 13	Análisis TIR, escenario neutro caso TAM.	33
Cuadro 14	Análisis TIR, escenario optimista caso TAM.	33
Cuadro 15	Análisis TIR, escenario pesimista caso TAM.	34
Cuadro 16	Perfil del consumidor.	36
Cuadro 17	Comparación del mercado.	41

## Resumen

El principal objetivo del estudio fue verificar la prefactibilidad que hay de ingresar al mercado de comercialización de materiales de construcción hechos a base de plástico reciclado. Es por esto que fue necesario realizar un estudio de prefactibilidad financiera de la comercialización de este producto ya que se deseó ver la viabilidad del proyecto. Por otra parte, también se tomó en cuenta el cambio cultural al que se podrían llegar a enfrentar los consumidores, por lo que también fue necesario realizar un estudio de mercado correspondiente a la aceptación de este producto.

En el trabajo se mostraron las características de este material, el contraste que tiene contra productos sustitutos y los beneficios que conlleva utilizar los productos de plástico reciclado para la edificación de viviendas. También se analizó el caso de éxito que hay en Colombia utilizando esta tecnología y el impacto social y ambiental que ha traído la inclusión de estos materiales en diferentes proyectos de vivienda del Gobierno Colombiano, así como la utilización del mismo por el sector privado.

Posteriormente, se realizó el análisis financiero para evidenciar la factibilidad de realizar este proyecto de manera rentable. Al hacerlo rentable, se tendrá la oportunidad de impactar a una mayor cantidad de personas, reduciendo los problemas de vivienda que presenta el área rural en Guatemala y mejorando la calidad de vida de muchas familias.

A pesar de los beneficios que pueda tener utilizar este producto, el impacto cultural puede ser contraproducente, es por esto que fue necesario presentar un estudio de mercado en el que se pudo reflejar el nivel de aceptación de este producto en las comunidades rurales. Este estudio estuvo acompañado de un análisis de las cinco fuerzas de Porter, esto permitió tener una idea más clara acerca de esta industria.

Habiendo realizado el estudio, se dieron conclusiones y recomendaciones en cuanto a la viabilidad de invertir en este proyecto, que sin duda alguna, de obtener una recomendación positiva, podría contribuir con el mejoramiento ambiental de Latinoamérica y al déficit habitacional que existe en Guatemala.

## I. Introducción

En Guatemala, el déficit habitacional es un problema serio de carácter cualitativo y cuantitativo, según la Cámara de la Construcción de Guatemala, más de 1.5 millones de personas son parte de este problema. Por otra parte, el tratamiento de desechos es prácticamente nulo en el país, de acuerdo con el INE, al rededor de un 68% de los guatemaltecos no cuenta con un servicio municipal de recolección de basura. Es necesario hacer trabajos de investigación de esta índole para presentar soluciones innovadoras que contribuyan a la solución de estos problemas.

El principal objetivo de este trabajo es realizar un estudio de prefactibilidad financiera de la comercialización de productos de construcción hechos a base de plástico reciclado y realizar un estudio de mercado que refleje la aceptación de estos materiales para poder edificar vivienda en las comunidades rurales de Guatemala. En los últimos años se ha visto un aumento severo en los problemas sociales y medioambientales del déficit habitacional y contaminación de plástico respectivamente, este estudio muestra una alternativa viable para poder contribuir a la solución de esta problemática.

Inicialmente, se presenta el marco teórico donde se presenta el producto como tal, para dar a entender qué es lo que se está intentando comercializar. Luego, se da un análisis puramente teórico basado en estadísticas y artículos que muestran la situación inicial del proyecto y el país para tener un panorama más amplio de lo que la oportunidad que hay.

Posteriormente, se muestra el análisis financiero para presentar con mayor detalle la rentabilidad del proyecto y de lo que se basó la investigación para poder ver la factibilidad. Además, un análisis de mercado para fundamentar los datos que se introdujeron en el análisis financiero y comprobar la aceptación de los productos por el consumidor final y el cliente.

## II. Justificación

En Guatemala, dos problemas latentes que más afectan a la población son: - el mal manejo de desechos sólidos y el déficit habitacional en las comunidades rurales - . Estos problemas han sido parte de la historia del país y seguirán siendo si no hay una medida drástica para contrarrestar estos problemas.

En cuanto a la contaminación, según el INE, en Guatemala, el 68% de la población no cuenta con un servicio de recolección de basura municipal (INE, 2015); esto quiere decir que la gran mayoría de los desechos domiciliarios no está llegando a un relleno sanitario, planta de reciclaje o vertedero con las condiciones necesarias para captar estas cantidades de basura.

Habiendo dicho esto, se sabe que Guatemala tiene un serio problema con el tratamiento de los desechos sólidos. Por otra parte, un 13% del total de desechos producidos en Guatemala, son plásticos. Si un guatemalteco promedio, produce alrededor de 1.1 libras de basura al día, en el año se desechan más de 400,000 toneladas de plástico, de las cuales, la gran mayoría se quema, o va a cuerpos hídricos sumando a la contaminación (INE, 2015).

Por otra parte, Guatemala tiene un alto déficit habitacional de carácter cualitativo y cuantitativo. Según la Revista Construcción, de la Cámara de la Construcción de Guatemala, existe un déficit habitacional de 1.78 millones de unidades, de las cuales 82% corresponden a un tema cualitativo, es decir, las familias sí cuentan con una vivienda pero no en las condiciones adecuadas para poder desarrollarse; y el restante 18% corresponde a un tema cuantitativo, es decir, personas que no tienen una vivienda. Lo más preocupante de estos datos, es que en los últimos diez años, en lugar de reducir el déficit, este se ha ido incrementando (Padilla, 2018).

No cabe duda que es necesario intervenir en estos problemas para así mejorar las condiciones de los Guatemaltecos, impulsar el desarrollo y hacer del país un lugar mejor para todos. Es por esto, que la solución que se plantea estudiar ataca ambos problemas y busca contribuir al mejoramiento nacional.

### III. Objetivos

#### A. Generales

1. Realizar un estudio de prefactibilidad financiera de la comercialización de productos de construcción hechos a base de plástico reciclado y realizar un estudio de mercado que refleje la aceptación de estos materiales para poder edificar vivienda en las comunidades rurales de Guatemala.

#### B. Específicos

1. Realizar un análisis de PESTEL con el objetivo de entender los diferentes factores que pueden influir en los aspectos financieros y de mercado.
2. Realizar un análisis de las cinco fuerzas de Porter que contribuya a entender mejor la industria de los materiales de construcción, las barreras de entrada y la competitividad.
3. Realizar un estudio de pre-factibilidad financiera del proyecto. Realizar análisis de costos de productos.
4. Realizar un estudio de mercado que muestre el nivel de aceptación de los materiales de construcción hechos a base de plástico reciclado.

## IV. Metodología

Para iniciar este proyecto de investigación, se realizará un estudio acerca de los materiales de construcción hechos a base de productos reciclados. Esto ayudará a entender un poco más acerca del contexto mundial y la tendencia que hay correspondiente a la utilización de estos productos para edificación de viviendas y demás usos. Esta es una parte importante del proyecto ya que servirá como introducción al tema presentando los beneficios de implementar esta tecnología en países como Guatemala.

Una vez ya se haya especificado todas las características de estos materiales y los beneficios que estos tienen, se introducirá al análisis PESTEL, esto permitirá tener una visión más clara de lo que se necesita tener e investigar para poder llevar a cabo el proyecto. Siempre es muy útil, antes de invertir o realizar cualquier decisión, tomar en cuenta aspectos políticos, económicos, legales, ambientales, sociológicos y tecnológicos. Para esta parte de la investigación se utilizarán las técnicas vistas en clase de Planeación Estratégica y Operacional.

Posteriormente, se analizará la industria en las que se está realizando la investigación, para esto se hará un análisis de las cinco fuerzas de Porter. Este análisis contribuirá a poder ampliar el panorama de visión acerca de los competidores, los proveedores, las barreras de entrada y salida, los clientes, etc. Es necesario realizar este estudio ya que será de mucha ayuda al momento de probar la factibilidad financiera y de mercado de este proyecto.

Luego de haber realizado un análisis profundo de la industria, se realizará el estudio de viabilidad financiera, esto permitirá ver la rentabilidad del proyecto. Para esta sección de la investigación se realizará un estudio financiero de la comercialización, proyecciones de ventas, se obtendrá el valor presente neto de los próximos cinco años de la inversión, entre otras herramientas para poder mostrar con mayor certeza la viabilidad del proyecto. Esta parte de la investigación es, probablemente, una de las más importantes, ya que esta dictamina si el proyecto puede o no ser atractivo para inversionistas. Al poder tener claridad en el tema financiero, es más fácil acercarse con entidades financieras, inversionistas, *crowdfunding*, entre otros. Para poder llegar a tener un mayor impacto en el desarrollo de Guatemala, es necesario poder tener un proyecto rentable, esto permite a la empresa seguir creciendo de forma orgánica y sin depender de donaciones, tal como sucede con las organizaciones no gubernamentales.

Finalmente, se realizará un estudio de mercado para poder identificar la aceptación de este producto en las comunidades rurales del país. Está claro que es un producto nuevo y disruptivo, por lo que podría tener cierto rechazo por las familias más tradicionales.

## V. Marco teórico

### A. Materiales y proceso de fabricación de los materiales de construcción

Los materiales utilizados para la producción de los materiales de construcción difieren en tipos y cantidades de plástico. Principalmente está compuesto por polipropileno y polietileno de alta y baja densidad. El polipropileno es un tipo de plástico común, se encuentran productos que se utilizan diariamente, tales como envases, sillas, entre otros; su código de identificación es PP. El polipropileno es naturalmente color blanco translúcido, es un plástico liviano y perfecto aislante de la electricidad. El PP es poco flexible, sin embargo es muy difícil de romper (Intratec, 2013).

Por otra parte, el polietileno es la base de plástico más utilizada en el mundo. La mayoría de bolsas que se observan en los supermercados o basureros domésticos están fabricadas de polietileno. Existe el polietileno de alta densidad, que su código de identificación es HDPE y el polietileno de baja densidad, que su código de identificación es LDPE. El polietileno, en general, es un plástico muy resistente a las bajas temperaturas, es elástico y flexible.

El proceso de fabricación de estos materiales de construcción empieza por la recolección del plástico; en Guatemala existen más de diez distintas recicladoras de plástico que venden PP, HDPE y LDPE, por lo que es sencillo abastecerse de materia prima. Luego de haber recolectado el plástico, es necesario pasarlo por un proceso de trituración. Finalmente, se somete a un proceso de extrusión, que no daña el medio ambiente, calentando el plástico a temperaturas de hasta 240 °C, insertándolo en moldes que luego se enfrían en agua para así obtener las piezas con las que se edificará la vivienda. Dichas piezas son vigas, columnas y blocks (Ekojunto, 2018).

### B. Análisis PESTEL

#### 1. Político

La estabilidad política que hay en un país es una variante que se debe tomar en cuenta para la realización de cualquier negocio. Un estado que no brinda esta seguridad a los emprendedores entorpece mucho el desarrollo y crecimiento de las nuevas empresas.

En términos de corrupción, Transparency International es una institución enfocada en la lucha anticorrupción. Trabaja con diferentes gobiernos, empresas y ciudadanos con el objetivo de darle una voz a aquellas personas que han sido víctimas o testigos de los abusos de poder del estado. En un estudio que realizó esta institución acerca de la percepción de la corrupción, Guatemala obtuvo un puntaje de 27/100, siendo 0 una alta percepción de corrupción y 100 una baja percepción de corrupción. Este Índice de Percepción de Corrupción (IPC) muestra una alta insatisfacción por parte de los guatemaltecos en relación con el estado. Guatemala ocupa el puesto 144/180 del IPC, una posición preocupante para los próximos empresarios guatemaltecos.

Por otra parte, en Guatemala, existen distintos programas que fomentan la vivienda y luchan en contra del déficit habitacional. “El Fondo para la Vivienda, que puede abreviarse con las siglas FOPAVI, es una institución financiera de segundo piso, adscrita al Ministerio de

Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (CIV), creada con el objeto de otorgar subsidio directo y facilitar el acceso al crédito a las familias en situación de pobreza y pobreza extrema que carecen de una solución habitacional adecuada. Para tener acceso a este subsidio, los grupos familiares deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Ley de Vivienda, el Reglamento de la Ley y el Reglamento Operativo” (FOPAVI, 2019).

De igual forma, existe la Unidad para el Desarrollo de Vivienda Popular (UDEVIPO). Esta también es una institución dependiente del CIV, su principal objetivo es desarrollar programas, planes y proyectos de vivienda popular, así como concluir los proyectos de vivienda iniciados por el Banco Nacional de la Vivienda. Para lograr este planteamiento, se dedica a recaudar las amortizaciones, adjudicar y escriturar las tierras propiedad del Estado (UDEVIPO, 2019).

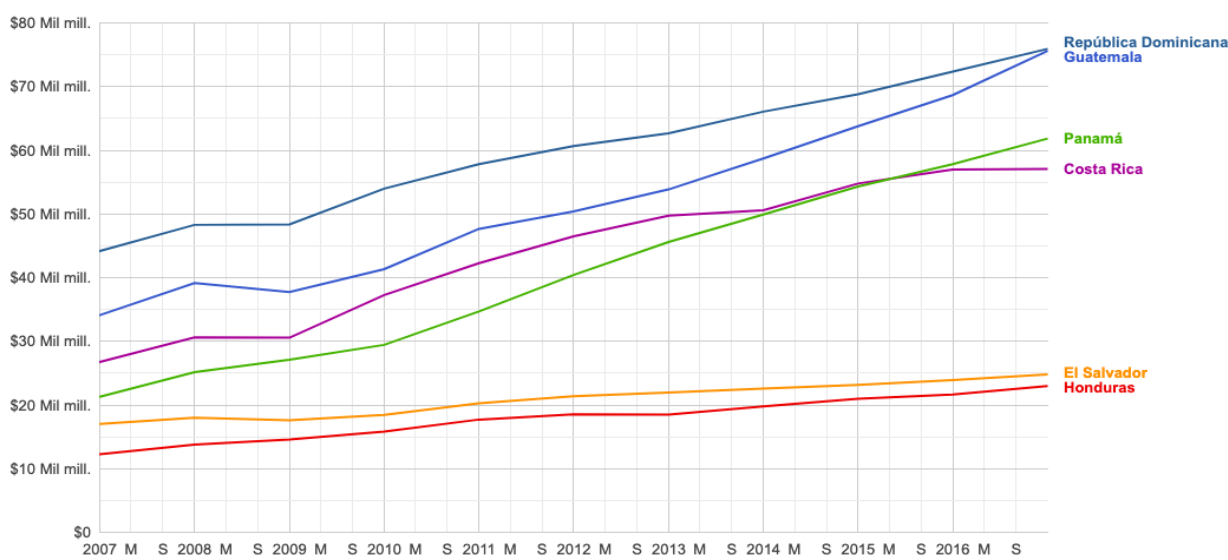
Finalmente, la política monetaria, cambiaria y crediticia en Guatemala, desde el 2005, se fundamenta en el Esquema de Metas Explícitas de Inflación (EMEI), el cual consiste, en una estrategia de política monetaria que se basa en el compromiso por parte de la autoridad monetaria y del Banco Central, de establecer una meta explícita para la tasa de inflación. Es decir, el principal compromiso de estas instituciones es propiciar mayores niveles de inversión, productividad y desarrollo financiero (Banguat, 2019).

## 2. Económico

Es necesario empezar el análisis económico haciendo mención del problema que tiene Guatemala con la economía informal. En una conferencia de Luis Velásquez, ex presidente del Crédito Hipotecario Nacional (CHN), menciona que la economía informal llega hasta el 70%, esto obstaculiza mucho el desarrollo de un ecosistema adecuado para atraer inversión extranjera y la recaudación de impuestos para el gobierno.

El Producto Interno Bruto (PIB) en Guatemala, se calcula al tomar en cuenta distintos aspectos tales como el valor monetario del gasto de consumo final, gasto del gobierno general, formación bruta de capital fijo y la balanza comercial. En los últimos diez años, como se puede observar en la Figura 1, ha tenido un comportamiento a la alza, desde la crisis inmobiliaria que azotó en el 2008, no se ve una caída en el PIB. En la figura, se puede observar que Guatemala, además de Panamá, ha tenido el crecimiento más significativo, esto es un buen indicador macroeconómico para el país. En el 2017, el PIB fue de 75.6 mil millones de dólares.

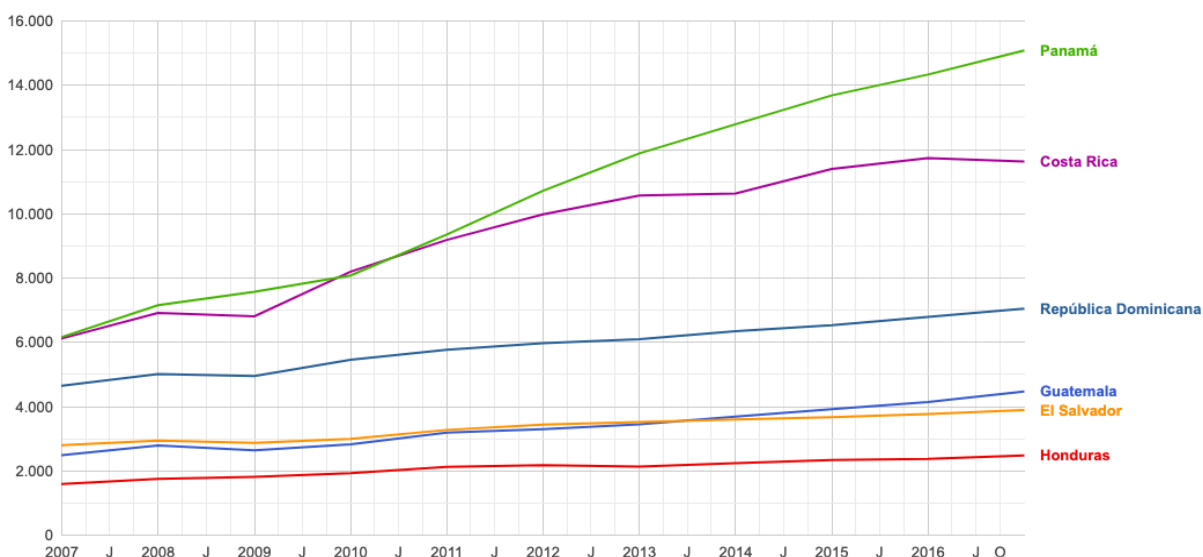
**Figura 1.** Crecimiento del PIB en países de Centroamérica y el Caribe.



Fuente: Banco Mundial.

A pesar de que el PIB es un indicador importante para un análisis adecuado de la situación macroeconómica, el PIB *per cápita* es un indicador más acertado acerca de lo que puede ser la situación nacional. El PIB *per cápita* representa los ingresos anuales (en dólares americanos actuales) por habitante. En la Figura 2 se puede observar el contraste que existe con la Figura 1, Guatemala y República Dominicana parecían tener los mejores indicadores, sin embargo en el PIB *per cápita* se ven afectados.

**Figura 2.** Crecimiento del PIB *per cápita* en países de Centroamérica y el Caribe.



Fuente: Banco Mundial.

Tomando en cuenta el análisis del PIB per cápita en Guatemala, que en 2018 fue de \$4,534.80, según el Banco de Guatemala, es adecuado hacer un análisis de los índices de pobreza y pobreza extrema que tiene el país. Según el Banguat, en el estudio de *Guatemala en Cifras*, muestra que en el 2018, casi el 60% de la población vive en pobreza, de los cuales el 23.36% es pobreza extrema y el otro 35.93% es no extrema.

En un artículo de Prensa Libre, mencionan que el banco GyT Continental, había realizado un análisis del ahorro en Guatemala en el cual se mencionaba que alrededor de 6.3 millones de guatemaltecos mayores a 18 años ahorran. Según esta institución, se muestra una tendencia firme y estable para los próximos años. También se hacía una correlación entre la población bancarizada y el ahorro. En el artículo se menciona que mientras mayor sea la tasa de bancarización, mayor será el ahorro; se dice que nueve de cada diez personas bancarizadas tiene una cuenta de ahorro. Actualmente, en Guatemala, más del 50% de la población económicamente activa está bancarizada.

Por otra parte, las tasas de interés para microcréditos e hipotecario para vivienda han aumentado en los últimos diez años. Simultáneamente, estos rubros han disminuido su participación dentro de los créditos en Guatemala. En el Cuadro 1, se puede observar el cambio que ha tenido, según la Superintendencia de Bancos de Guatemala (SIB). A pesar de que se muestran números que parecieran ser negativos para la inversión, es necesario tomar en cuenta que en el 2008 y 2009 hubo una crisis donde los bancos de Guatemala buscaban dar créditos, es probable que esto sea una de las razones por las cuales las tasas eran más bajas.

**Cuadro 1.** Créditos en Guatemala.

Criterio de Agrupación	NÚMERO DE CRÉDITOS		Variación		PARTICIPACIÓN (%)		TASA DE INTERÉS (%)		Variación	
	31/12/2008	31/07/2019	Absoluta	Relativa	31/12/2008	31/07/2019	31/12/2008	31/07/2019	untos Porcentual	Relativa
Empresarial Mayor	3,087	4,235	1,148	37.19	41.07	34.01	9.72	7.12	-2.60	-26.75
Empresarial Menor	57,823	28,941	-28,882	-49.95	15.63	10.87	13.88	10.45	-3.43	-24.71
Consumo	1,630,986	2,801,016	1,170,030	71.74	31.74	45.14	23.29	23.81	0.52	2.23
Microcrédito	154,792	141,847	-12,945	-8.36	3.65	2.43	20.26	22.60	2.34	11.55
Hipotecario para vivienda	33.8	29,838	-3,962	-11.72	7.92	7.55	13.63	9.26	-4.37	-32.06

**Fuente:** Superintendencia de Bancos de Guatemala.

### 3. Social

Guatemala es el país, demográficamente, más grande de Centroamérica y el Caribe. En el estudio *Guatemala en Cifras*, realizado por el Banguat, se muestra que el país cuenta con más de diecisiete millones de habitantes, con una densidad poblacional de 159 habitantes por kilómetro cuadrado. En el Cuadro 2 se muestra cómo se distribuye la población y su densidad por departamento.

**Cuadro 2.** Densidad poblacional y distribución demográfica en Guatemala.

	DEPARTAMENTO	HABITANTES	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> )	DENSIDAD (hab/km <sup>2</sup> )
	<b>REPÚBLICA</b>	<b>17,302,084</b>	<b>108,889</b>	<b>159</b>
1	Guatemala	3,489,142	2,126	1,641
2	El Progreso	178,387	1,922	93
3	Sacatepéquez	363,073	465	781
4	Chimaltenango	743,055	1,979	375
5	Escuintla	804,515	4,384	184
6	Santa Rosa	398,717	2,955	135
7	Sololá	533,956	1,061	503
8	Totonicapán	585,578	1,061	552
9	Quetzaltenango	921,010	1,953	472
10	Suchitepéquez	609,987	2,510	243
11	Retalhuleu	355,045	1,856	191
12	San Marcos	1,199,615	3,791	316
13	Huehuetenango	1,353,210	7,400	183
14	Quiché	1,199,553	8,378	143
15	Baja Verapaz	323,294	3,124	103
16	Alta Verapaz	1,371,229	8,686	158
17	Petén	809,215	35,855	23
18	Izabal	489,449	9,038	54
19	Zacapa	249,214	2,690	93
20	Chiquimula	435,511	2,376	183
21	Jalapa	385,959	2,063	187
22	Jutiapa	503,369	3,216	157

Fuente: Banco de Guatemala.

Por otra parte, a raíz de la pobreza, se deriva otra serie de problemas, tales como la desnutrición crónica y la migración. En temas de migración, en un estudio de la Oficina de Inmigración de los Estados Unidos Americanos, se muestra que Guatemala, en el 2015, tuvo más de medio millón de migrantes sin autorización de ingreso. En otra parte del estudio se muestra que en cinco años (del 2010 al 2015) hubo un aumento del 19% de migrantes. La tendencia de migrantes en estos últimos cuatro años ha seguido en aumento, sin embargo Estados Unidos ha empezado a implantar políticas para contrarrestar la migración mucho más estrictas, en el 2018 se registraron más de 20,000 guatemaltecos deportados.

#### 4. Tecnológico

En la industria de reciclaje del plástico existen nuevas tendencias para darle una segunda vida a este material. En cuanto a los materiales de construcción, se han desarrollado algunas soluciones alternativas para incluir este material en la ecuación. En relación a la construcción de carreteras, la empresa KWS, de Holanda, ha innovado creando un producto excepcional, PlasticRoad, es más eficiente que el asfalto. Tiene hasta tres veces más tiempo de vida que el asfalto, se construye hasta en un 70% más rápido, es cuatro veces más liviano y sobretodo es 100% circular (PlasticRoad, 2019).

Por otra parte, en un artículo del diario El País, muestra la historia de dos jóvenes mexicanos que desarrollaron el Polycrete, una sustancia que se produce con polímeros sintéticos reciclados y que podría sustituir el cemento convencional (Aguilera, 2018). Según dice el artículo, los jóvenes que desarrollaron esta tecnología mencionan que debería ser un

producto de uso obligatorio para así mitigar la contaminación ambiental, desde el proceso de fabricación hasta el momento de disposición, ya que al utilizar materiales convencionales se dan altos niveles de contaminación. Este producto está hecho a base de polietileno, polipropileno y PET, puede ser utilizado para edificación de viviendas.

## 5. Ecológico

En Guatemala, el 68% de la población no cuenta con un servicio municipal de tratamiento de desechos, por lo que la mayoría de residuos que se generan terminan en vertederos ilegales, quemada o en los cuerpos hídricos del país. Por otra parte, un guatemalteco promedio genera alrededor de 1.14 libras de basura al día, de las cuales el 13% es plástico (Aguilar y Ruiz, 2015).

Tomando en cuenta estos factores, se puede concluir que en Guatemala, al año se producen más de 410,000 toneladas de plástico, de las cuales 278,000 toneladas terminan en el medio ambiente. En un artículo de Prensa Libre, se menciona que hasta el 95% de los residuos que se producen en Guatemala son reciclables, sin embargo de los 400 vertederos registrados, el 99% no cuenta con las condiciones adecuadas para tratar los desechos sólidos (Pérez, 2017).

## 6. Legal

Las regulaciones de edificación en Guatemala difieren dependiendo del caso que se está evaluando y de las necesidades de la construcción (movimiento de tierras, tala de árboles, demoliciones, etc.). Además, cada municipalidad tiene sus propios requisitos e intereses para extender una licencia de construcción. Por lo tanto, es necesario realizar un estudio previo o solicitar una asesoría al solicitar una licencia para poder cumplir en su totalidad los requerimientos de la municipalidad correspondiente y agilizar el proceso de aprobación.

En cuanto a temas legales de la ecología, el Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales (MARN) es la institución del Estado que vela por el cumplimiento de las regulaciones necesarias para conservar el medioambiente. Según el acuerdo ministerial número 11-2017, realizado en el año 2017, se acordaron las funciones del viceministro del MARN, en donde se establece que el principal responsable de la gestión ambiental es el viceministro. Derivado de este acuerdo ministerial surge el Departamento para el Manejo de los Residuos y Desechos Sólidos. Las principales funciones de este departamento son:

- a. Desarrollar programas y proyectos para la difusión, investigación y fomento de la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, Acuerdo Gubernativo 281-2015.
- b. Realizar inspecciones de campo, para los casos de proyectos específicos de manejo de los residuos y de los desechos sólidos.
- c. Emitir opiniones técnicas sobre temas vinculados a la gestión y manejo de los residuos y los desechos sólidos.
- d. Asesorar las acciones enfocadas a la modernización de la gestión de los residuos y los desechos sólidos.
- e. Representar al Ministerio en eventos nacionales e internacionales en temas relacionados con el manejo de los residuos y los desechos sólidos.
- f. De conformidad con las designaciones respectivas, ser punto focal con las autoridades que se relacionen con el tema de manejo de los residuos y los desechos sólidos.
- g. Realizar y ejecutar programas de capacitación, a nivel nacional sobre el tema de manejo de los residuos y los desechos sólidos.

- h. Dar seguimiento y socializar la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, Acuerdo Gubernativo 281-2015 así como cualquier propuesta de ley o norma que se realización con el tema de su competencia.
- i. Cualquier otra que sea asignada por el Despacho Superior del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

## C. Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter

### 1. Poder de negociación del proveedor.

Actualmente solamente hay un productor de estos materiales de construcción, esta empresa es Conceptos Plásticos, una empresa colombiana que desarrolló esta tecnología para fabricar los blocks para edificación. El poder de negociación lo tendría el proveedor, ya que representa el 100% de los productos que se comercializarán. Esta empresa colombiana, es el principal proveedor del proyecto, sin embargo existen otras necesidades tales como proveedores de distribución y logística, asesorías, contabilidad, entre otros, que se consideran como proveedores secundarios.

En cuanto a estos proveedores secundarios, la empresa sería quien tiene el poder de negociación ya que no se incurriría en grandes gastos para cambiar de dicho proveedor, existe una amplia competencia en estas industrias y los productos sustitutos son de fácil acceso.

### 2. Poder de negociación del cliente.

Correspondiente al poder de negociación del cliente, existen diferentes factores que se deben tomar en cuenta para determinar quién tiene el poder de negociación. En cuanto a la concentración de clientes, es necesario clusterizar a los clientes en diferentes grupos para obtener un análisis más acertado.

Las constructoras de proyectos inmobiliarios son un posible cliente para este producto, existe una amplia cantidad de estas desarrolladoras en Guatemala que trabajan, no solo en la ciudad capital, sino en el interior del país también. Por otra parte, la industria de minoristas de estos productos, tales como ferreterías, vale la pena analizar y estudiar ya que podría llegar a ser una rama significativa para los ingresos de la empresa.

Asimismo, el consumidor final y minoristas, se considera como un cliente significativo para la empresa, sin embargo la venta directa se volvería muy cara y por ende no rentable debido a los altos costos de distribución. Al no ser un cliente tan rentable para la empresa. A pesar de la gran cantidad de diferentes tipos de clientes, que se podría traducir como algo beneficioso para la empresa comercializadora, estos materiales de construcción son fáciles de sustituir con materiales más convencionales, tales como blocks de cemento, ladrillos, adobe, entre otros. En Guatemala existe una amplia oferta de productos para construir, asimismo, los clientes son muy sensibles al precio, ya que en cualquier construcción se busca reducir costos, empezando por la materia prima.

Por otra parte, las desarrolladoras, un cliente importante para este proyecto, no muestran mayor fidelidad con la materia prima que compran, suelen buscar reducir costos al máximo con el fin de volver más rentable sus proyectos, por lo que buscan al proveedor con el mejor costo-beneficio. Sin embargo, las ferreterías y otros minoristas, sí muestran mayor fidelidad,

debido a los programas de fidelización que tienen las diferentes blockeras de Guatemala, esto hace la entrada a estos clientes más difícil.

En general, se puede concluir que el poder de negociación lo tiene el cliente, ya que es fácil y barato cambiar de proveedor, no existe un alto nivel de fidelización de ciertos clientes y para poder entrar al mercado minorista se debería negociar mucho con las cadenas de ferretería para que se desliguen de sus diferentes proveedores de blocks y otros materiales de construcción.

### 3. Intensidad de competencia en la industria.

Existen pocos fabricantes de productos de construcción hechos a base de materiales alternativos. En México, Échale a Tu Casa es una empresa que desde hace más de treinta años hace blocks de una mezcla de cemento, arena y adobe; se enfocan en la base de la pirámide y han construido más de 45,000 viviendas y han hecho hasta 180,000 mejoramientos de propiedad. Esta empresa se podría considerar competencia directa debido a los productos que vende en la industria y al mercado objetivo que están dirigidos. Sin embargo, el modelo de negocios es distinto ya que tienen una logística de producción descentralizada (Échale, 2019).

Por otra parte, existe otra empresa en Colombia que vende madera plástica hecha a base de materiales reciclados. Maderpol se dedica “a la producción y comercialización de la madera plástica, como un sustituto a elementos fabricados en madera, concreto y acero, otorgándoles mejores propiedades y características no solo físicas sino también en rentabilidad y durabilidad. Son productos con aplicaciones en sectores agrícolas, construcción, industrial y amueblamiento urbano” (Maderpol, 2019). Los plásticos que utiliza esta empresa son 100% reciclados.

La industria de fabricación de estos productos ha tenido un incremento significativo en los últimos años, en el informe World Green Building Trends 2018, se menciona que las empresas que esperan tener más del 60% de sus proyectos verdes, aumentó en un 16% de 2016 a 2018; se espera que este porcentaje aumente hasta en un 45% para el 2021. Esto se traduce a un aumento en la demanda de estos productos, un buen indicador para la industria.

Correspondiente a las barreras de salida de esta industria, si una empresa es fabricante de estos productos tiene barreras de salida mucho más altas que una empresa comercializadora, debido a la alta inversión que se debe realizar para poder iniciar sus operaciones. Sin embargo, para una empresa comercializadora, las barreras de salida son bajas, no existen mayores costos de inversión además del producto que se comercializará.

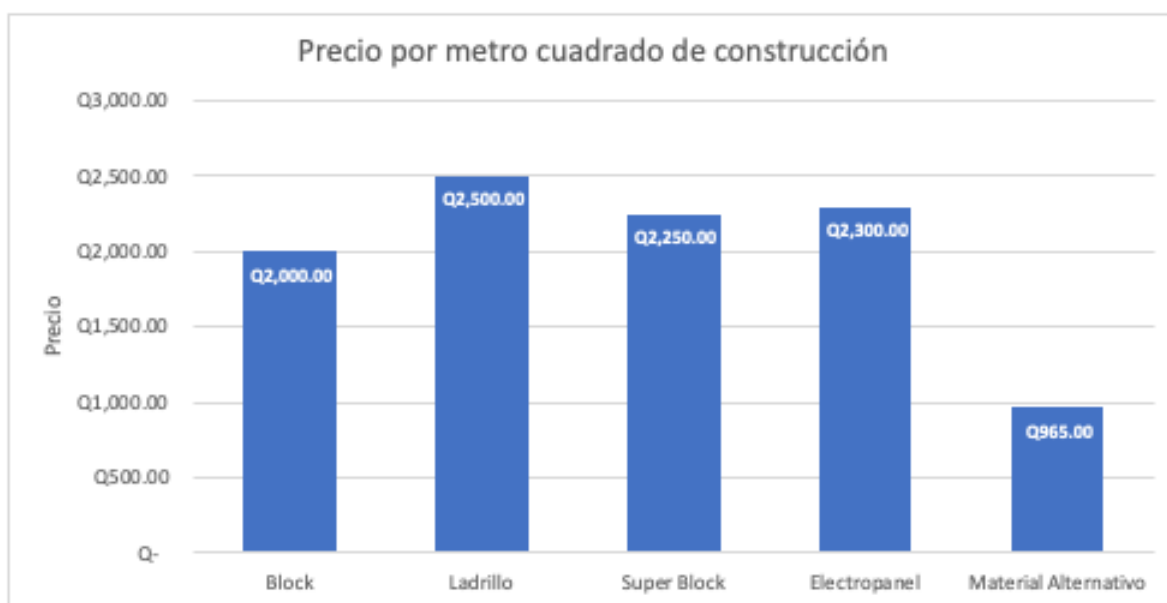
### 4. Nuevos entrantes.

En cuanto a las barreras de entrada para nuevos competidores en la industria de productos de construcción hechos con materiales alternativos, considerando la curva de aprendizaje que deben adquirir nuevos productores es bastante alta, ya que requiere desarrollar nuevas tecnologías. De igual forma, al tener la necesidad de desarrollar un producto nuevo e innovador, se requiere altos niveles de inversión y capital inicial para llevar a cabo un proyecto similar a este. Por otra parte, otra variable que eleva las barreras de entrada de nuevos competidores, son los altos costos de distribución y logística.

## 5. Productos sustitutos.

En cuanto a los productos sustitutos de estos materiales de construcción, existe ya un mercado establecido con los productos convencionales tales como blocks de cemento, super blocks, ladrillos y materiales prefabricados. Existe una alta amenaza de los productos sustitutos ya que además de ser los productos tradicionales de construcción, ya tienen alta participación de mercado, facilidad de acceso a ellos y tienen precios competitivos. Sin embargo, este material alternativo de construcción, permite un precio por metro cuadrado mucho más favorable que la construcción convencional, en la Figura 3 se puede observar con mayor claridad la diferencia de precios.

**Figura 3.** Comparación de precio de construcción por metro cuadrado.



**Fuente:** López, H. (2015). Elaboración propia.

En el análisis de mercado, se encuentra una explicación breve de la situación actual en general correspondiente al déficit habitacional en Guatemala, sobretodo en áreas rurales, donde se ve aún más afectado el país. Estos son datos importantes que tomar en cuenta para llevar a cabo una mejor evaluación de este producto en el mercado nacional.

## VI. Estudio de pre-factibilidad financiera

El análisis de pre-factibilidad financiera brinda una perspectiva acerca de la viabilidad de realizar el proyecto de forma rentable. Es importante realizar esta investigación para darse una idea de si vale la pena o no invertir en un modelo de negocio como el que se presenta, determinar la sostenibilidad y el retorno sobre la inversión que se realice. Al momento de desarrollar un estudio financiero, es necesario mantener la imparcialidad sobre los datos encontrados en el análisis de mercado para intentar sesgar lo menos posible la investigación. Es determinante mantener la objetividad al momento de concluir sobre el tema.

En este proyecto se realizaron dos distintos casos de estudio generales, el primero es correspondiente a un estudio financiero tomando en cuenta el total del mercado disponible (Caso TAM<sup>1</sup>). El segundo es tomando en cuenta la capacidad de producción del proveedor principal, Conceptos Plásticos, que tiene capacidad de producir un 9.47% de la demanda total del mercado en Guatemala; de este total, se tomó en cuenta que el proveedor abarcaría un 25% de su producción para venderla al mercado guatemalteco, eso deja una participación del mercado total del 2.37% (Caso SOM<sup>2</sup>).

Para obtener la producción de Conceptos Plásticos, se tomó información de su página web oficial, donde se vió que en un año lograron transformar ocho millones de toneladas de plástico en viviendas. En una casa de 40 metros cuadrados se utilizan 15,000 toneladas de plástico, por lo que se halló que al año producen 21,300 metros cuadrados de construcción. En ambos casos de estudio se realizó el capital de trabajo, la composición de la deuda, ventas proyectadas, estados financieros y análisis TIR ajustados para cada caso.

Para poder realizar el análisis financiero se tuvieron que evaluar distintos componentes que construyen un análisis completo y realista. La evaluación de costos y creación del capital de trabajo, el cual se puede observar en el Cuadro 3 y 4, se obtuvo luego de tener una asesoría con el Ingeniero Diego Alberto Linares, perteneciente al área financiera de una empresa de importación y comercialización de materiales similares a lo estudiado en este caso. Se tuvieron que hacer ajustes para poderlo adaptar mejor y hacer el análisis aún más preciso. Debido a que ambos casos son muy distintos, el capital de trabajo cambia para hacer el caso SOM con una estructura de costos simple y más económica.

---

<sup>1</sup> TAM: *Total Available Market*. Total del mercado disponible.

<sup>2</sup> SOM: *Serviceable Obtainable Market*. Mercado útil obtenible.

**Cuadro 3.** Cálculo capital de trabajo. Caso TAM.

<b>Descipción</b>	<b>Monto</b>
Sueldo vendedores	Q4.000,00
Sueldo gerente general	Q35.000,00
Sueldo gerente financiero	Q27.500,00
Sueldo gerente planeación	Q25.000,00
Sueldo gerente comercial	Q15.000,00
Sueldo recepcionista	Q2.900,00
Sueldo gerente de proyectos	Q15.000,00
Sueldo coordinadores planeación	Q9.500,00
Sueldo coordinadores proyectos	Q7.500,00
Sueldo jefe de bodega	Q15.000,00
Sueldo coordinadores de bodega	Q5.000,00
Sueldo asistente de gerencia general	Q7.500,00
Sueldo gerente de compras	Q25.000,00
Sueldo coordinadores de compras	Q9.500,00
Sueldo gerente de mercadeo	Q22.000,00
Sueldo coordinadores de mercadeo	Q11.500,00
Alquiler ofibodega	Q92.400,00
Agua	Q2.000,00
Luz	Q2.000,00
Télefono - Internet	Q1.500,00
Contador	Q6.000,00
Limpieza	Q1.350,00
Mercadeo	Q20.000,00
Gastos legales	Q500,00
Otros gastos	Q3.421,50
<b>Total</b>	<b>Q366.071,50</b>

Fuente. Elaboración propia.

**Cuadro 4.** Cálculo capital de trabajo. Caso SOM.

<b>Descipción</b>	<b>Monto</b>
Sueldo gerente comercial	Q10.000,00
Sueldo gerente general	Q20.000,00
Sueldo gerente financiero	Q15.000,00
Sueldo vendedor	Q5.000,00
Sueldo recepcionista	Q3.000,00
Alquiler ofibodega	Q23.100,00
Agua	Q500,00
Luz	Q500,00
Télefono - Internet	Q750,00
Contador	Q6.000,00
Limpieza	Q1.350,00
Mercadeo	Q10.000,00
Gastos legales	Q500,00
Otros gastos	Q852,00
<b>Total</b>	<b>Q96.552,00</b>

Fuente. Elaboración propia.

Por otra parte, en el análisis de la deuda, también fue parte de la asesoría con el Ingeniero Linares, que mencionaba que un tiempo prudente para tomar en cuenta al momento de adquirir un préstamo es de año y medio de operaciones, es decir 18 meses de tener cubierto el capital de trabajo. También mencionaba que el rango de tasa de interés que da el banco puede variar entre un 8% y un 12% según el riesgo que perciba el banco a prestar, se tomo la tasa más alta que, según la Superintendencia de Bancos, se da a las empresas medianas. En la Figura 4 y 5 se puede observar los criterios tomados en cuenta para hacer la evaluación de la deuda y el cálculo de intereses a pagar. Para la elaboración del *WACC* se utilizó la siguiente fórmula:

$$WACC = \text{Costo capital} * (\text{Ahorro}/(\text{Ahorro} + \text{Deuda}) + \text{Tasa interés banco} * (1 - \text{ISR}) * (\text{Deuda} / \text{Ahorro} + \text{Deuda})$$

**Figura 4.** Criterios para el cálculo de la deuda. Caso TAM. <sup>3</sup>

Ahorro	Q120.000
II	Q6.589.287
Tasa	12%
Plazo	50
% financiamiento	98%
Costo capital	12%
ISR	25%
WACC	9%

**Fuente.** Elaboración propia.

**Figura 5.** Criterios para el cálculo de la deuda. Caso SOM.

Ahorro	Q120.000
II	Q1.737.936
Tasa	12%
Plazo	50
% financiamiento	93%
Costo capital	12%
ISR	25%
WACC	9%

**Fuente.** Elaboración propia.

Al momento de construir los estados de resultados, se estaba en la necesidad de tomar un punto de partida como guía para poder llevarlos a cabo. La principal variable que se tomó en cuenta fue la venta anual en metros cuadrados, esto se debe a el fácil acceso a esta información que se obtuvo en el estudio de mercado realizado, en las entrevistas y en los reportes que publica el gobierno de Guatemala. Por otra parte, la elaboración del costo de ventas del producto se construyó en un formato *Top to Bottom*, ya que no se tiene acceso a los costos del producto como tal, solamente al precio de venta que se da al consumidor. En la Figura 5, se puede observar los criterios tomados en cuenta para construir el costo variable. El porcentaje asignado al costo del producto, la logística y a las comisiones se obtuvo en la asesoría con el Ingeniero Linares, debido a la similitud del modelo de negocio, se considera como un buen punto de referencia. En ambos casos de estudio se utilizó la misma construcción del costo TtB.

<sup>3</sup> II: Inversión inicial.

ISR: Impuesto sobre la renta.

WACC: *Weighted Average Cost of Capital*. Costo promedio ponderado de capital.

**Figura 6.** Composición TtB del costo de ventas.<sup>4</sup>

<b>Composición TtB Costo de ventas</b>	
Costo producto	60%
Logística	12%
DAI (6810.11.00.00)	15%
Comisión Vendedores	2,50%
Comisión G. Comercial	1,00%
<b>Total</b>	<b>91%</b>

**Fuente.** Elaboración propia.

Las proyecciones del mercado realizadas para poder llevar a cabo el estudio de prefactibilidad financiera se basaron en el comportamiento proyectado de los subsidios aprobados del gobierno de Guatemala. Esto se debe a que los subsidios, tal y como se puede observar en la Figura 23 en el Análisis de Mercado, abarca un 64% y si se suma el otro 27% que aporta el CIV es un 91% del mercado total. Por lo que es correcto decir que el comportamiento del mercado se va a ver muy afectado dependiendo de las acciones que tome el gobierno de Guatemala para erradicar este problema.

Las proyecciones se realizaron utilizando el método de promedio móvil con índice estacional ya que se tomaron los periodos de gobierno como ciclos y los distintos años del periodo como las estaciones. El procedimiento de las proyecciones se puede ver en la sección de Anexos. Al obtener esta información proyectada, se puede analizar el crecimiento o decrecimiento del mercado y así obtener datos de ventas para desarrollar el estudio financiero. En las siguientes tres figuras, se pueden observar los tres escenarios planteados: neutro, optimista y pesimista. En cada uno de los escenarios se hizo un análisis de sensibilidad en las proyecciones para poder llegar a un mayor acercamiento a la realidad. El escenario neutro muestra un comportamiento similar al proyectado.

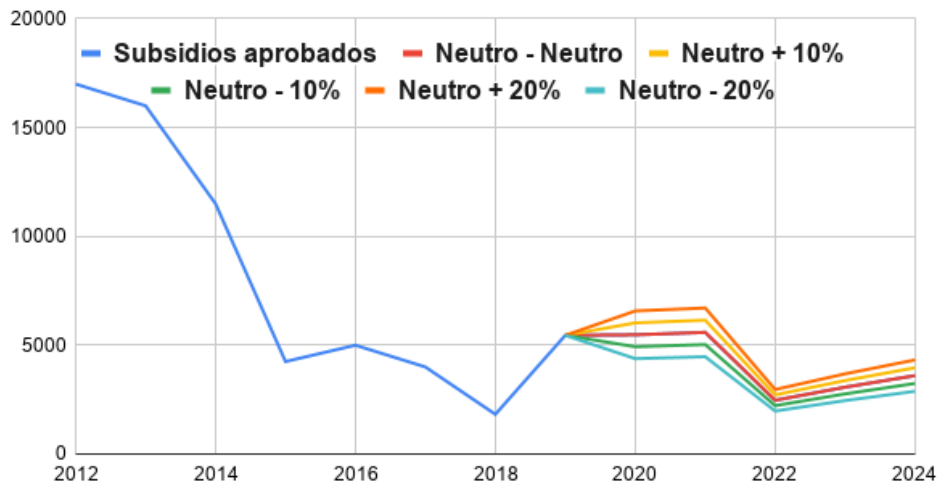
El escenario optimista muestra un aumento del 10% en el crecimiento del mercado con forme al escenario anterior. Esto se debe a que haciendo una comparativa sobre el cambio que hubo correspondiente a los periodos de gobierno, la tendencia muestra una baja, sin embargo, con la entrada del nuevo gobierno se busca reactivar planes de erradicación del déficit habitacional. Por otra parte, el escenario pesimista muestra un decrecimiento del 10%, con la entrada de un nuevo gobierno se espera que haya un crecimiento correspondiente a este problema, sin embargo la tendencia del último periodo de gobierno fue a la baja significativamente. Se utilizaron estos mismos tres escenarios para los dos casos estudiados.

---

<sup>4</sup> DAI: Derecho Arancelario a la Importación.

**Figura 7.** Proyecciones de subsidios aprobados. Escenario neutro.

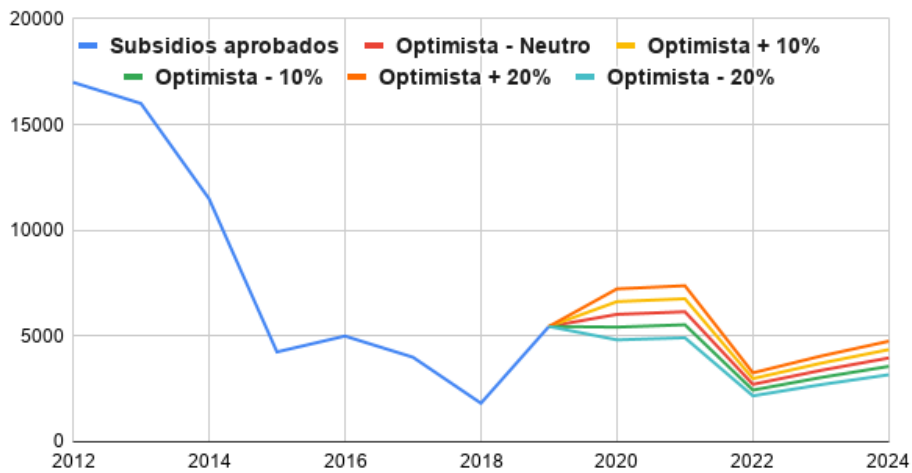
Proyecciones subsidios aprobados. Escenario neutro.



Fuente. Elaboración propia.

**Figura 8.** Proyecciones de subsidios aprobados. Escenario optimista.

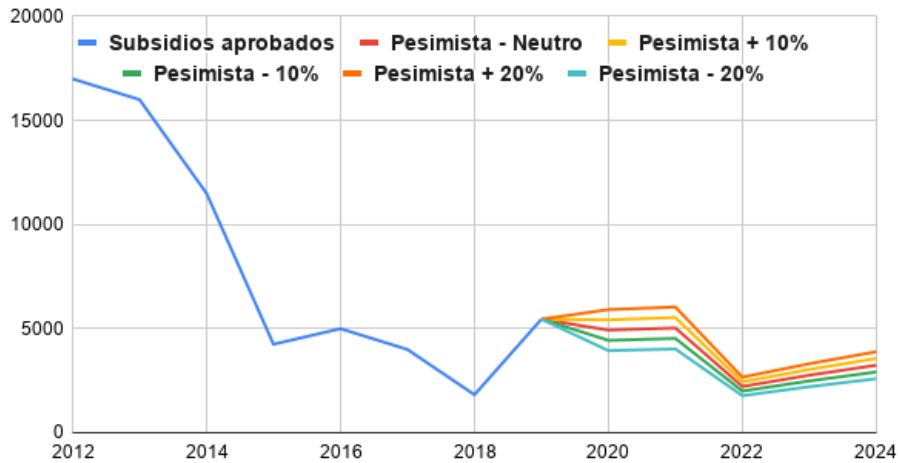
Proyecciones subsidios aprobados. Escenario optimista.



Fuente. Elaboración propia.

**Figura 9.** Proyecciones de subsidios aprobados. Escenario pesimista.

Proyecciones subsidios aprobados. Escenario pesimista.



**Fuente.** Elaboración propia.

Teniendo estos distintos escenarios se pudo obtener el comportamiento del mercado, es decir, el crecimiento o decrecimiento del mismo. Con estos porcentajes se obtuvo el comportamiento de ventas de las distintas industrias y organizaciones estudiadas en el Análisis de Mercado para poder así construir estados de resultados pertinentes al trabajo. El siguiente cuadro muestra el comportamiento del mercado por año y dependiendo de cada escenario planteado. Estos porcentajes muestran como se ha comportado el mercado basándose en el comportamiento de las proyecciones de los subsidios que da el gobierno, el crecimiento es interanual, es decir se evalúa de forma vertical por cada escenario. El comportamiento del mercado se utilizó para los dos casos de estudio.

**Cuadro 5.** Comportamiento del mercado según año y escenario.

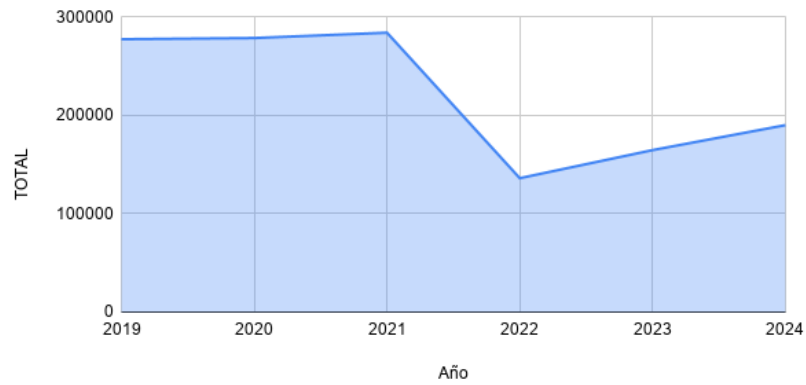
<b>Año</b>	<b>Neutro</b>	<b>Optimista</b>	<b>Pesimista</b>
<b>2020</b>	0,44%	10,48%	-9,60%
<b>2021</b>	2,06%	2,06%	2,06%
<b>2022</b>	-55,81%	-55,81%	-55,81%
<b>2023</b>	24,30%	24,30%	24,30%
<b>2024</b>	17,36%	17,36%	17,36%

**Fuente.** Elaboración propia.

Para poder observar de manera más gráfica el comportamiento de las ventas, se elaboraron las siguientes gráficas donde se puede apreciar el comportamiento más claro de como se mueven las ventas a lo largo de los años en cada escenario distinto. Debe quedar claro que este análisis es anual, el estado de resultados tiene un comportamiento distinto debido a que en el 2019 únicamente se evaluó el último cuarto del año (octubre, noviembre y diciembre). El comportamiento es muy similar en todos los casos ya que el cambio según el año dentro del periodo de gobierno se comporta de manera igual en todos los escenarios, el valor donde se puede notar mayor cambio es en el año 2020 ya que es ese primer crecimiento o decrecimiento el que marca los valores de cómo se desempeñarán las ventas. Se hizo una gráfica de cada escenario para cada uno de los dos casos.

**Figura 10.** Comportamiento de ventas. Escenario neutro, caso TAM.

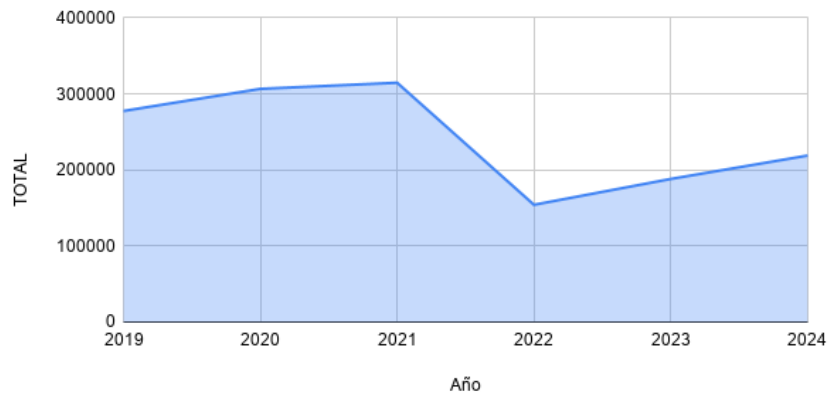
Proyección de total de ventas en metros cuadrados. Escenario neutro.



**Fuente.** Elaboración propia.

**Figura 11.** Comportamiento de ventas. Escenario optimista, caso TAM.

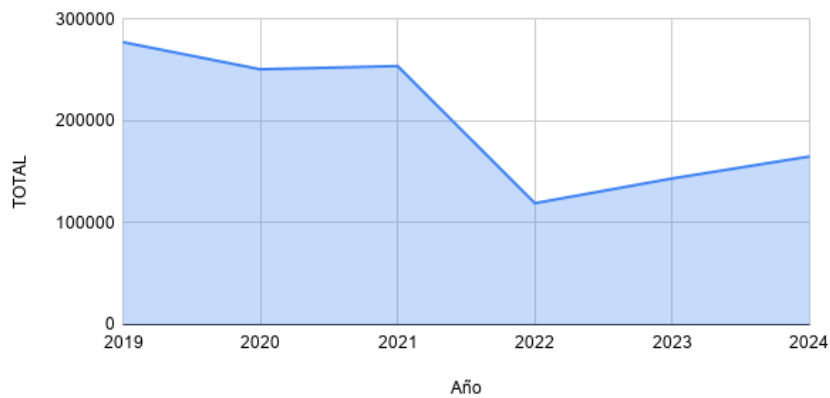
Proyección de total de ventas en metros cuadrados. Escenario optimista.



**Fuente.** Elaboración propia.

**Figura 12.** Comportamiento de ventas. Escenario pesimista, caso TAM.

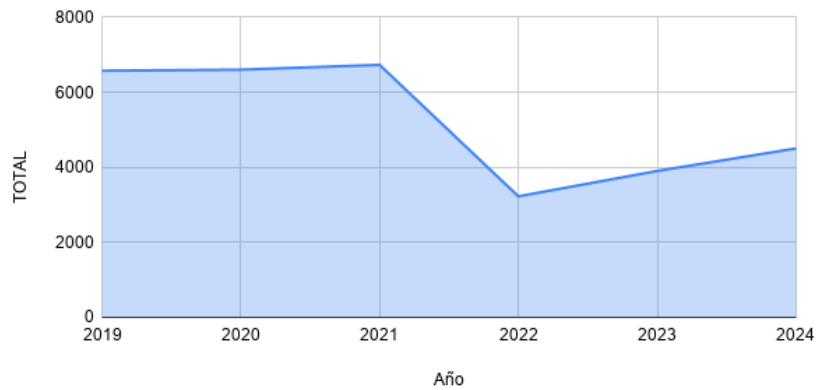
Proyección de total de ventas en metros cuadrados. Escenario pesimista.



**Fuente.** Elaboración propia.

**Figura 13.** Comportamiento de ventas. Escenario neutro, caso SOM.

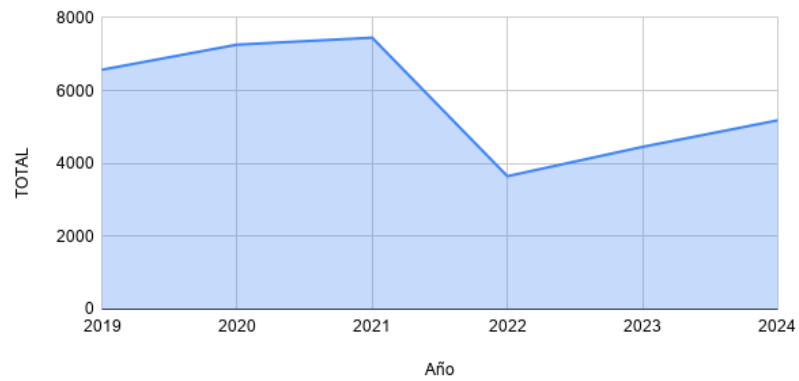
Proyección de total de ventas en metros cuadrados. Escenario neutro.



**Fuente.** Elaboración propia.

**Figura 14.** Comportamiento de ventas. Escenario optimista, caso SOM.

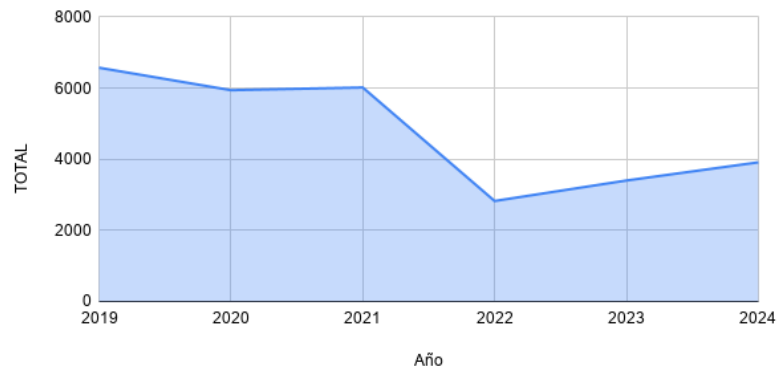
Proyección de total de ventas en metros cuadrados. Escenario optimista.



**Fuente.** Elaboración propia.

**Figura 15.** Comportamiento de ventas. Escenario pesimista, caso SOM.

Proyección de total de ventas en metros cuadrados. Escenario pesimista.



**Fuente.** Elaboración propia.

Teniendo claro y bien fundamentado el comportamiento de las ventas, el costo aproximado de venta y el capital de trabajo, se logró desarrollar el estado de resultados para cada uno de los escenarios en ambos casos, en los siguientes cuadros se pueden observar los distintos escenarios del estado de resultados. Los cambios principian en el monto de ventas debido a lo que ya se ha mencionado anteriormente. Los costos tienen ciertos incrementos al pasar de los años, debido a que se tomo como modelo la composición de costos, capital de trabajo y recurso humano de la empresa relacionada al Ingeniero Linares, se tomaron los mismos lineamientos y políticas con sus trabajadores. Esto permite crear una proyección más real de lo que podría ser en un futuro ya que se están tomando datos de empresas reales como un punto de referencia. Por otra parte, en cada caso difiere el capital de trabajo, ya que al ser el caso SOM una representación de una empresa más pequeña, se modificó el capital de trabajo y el consumo de distintos servicios.

Como se puede observar en los siguientes cuadros, en el caso TAM, el proyecto muestra excelente rentabilidad en cada uno de los escenarios. Esto se debe a que a pesar del bajo margen que hay entre las ventas y el costo de ventas, el volumen es suficientemente alto como para poder cubrir los gastos administrativos y operativos. Por otra parte, en el caso SOM, se puede observar que en ni uno de los tres escenarios planteados muestra rentabilidad. Esto se debe a que el volumen de ventas no llega al nivel que debería para poder soportar los gastos administrativos y operativos luego de haber restado el costo de ventas. En los cuadros pertenecientes al caso SOM, se puede observar que en impuestos está el valor de cero, esto se debe a que como no se obtuvo una utilidad antes de impuestos positiva, no se paga impuestos.

**Cuadro 6.** Estado de resultados escenario neutro, caso TAM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	Q66.963.280	Q269.030.127	Q274.271.303	Q131.434.422	Q159.008.966	Q183.511.276
Costo de Ventas	Q60.601.788	Q243.472.285	Q248.215.529	Q118.948.152	Q143.903.114	Q166.077.705
<b>Utilidad bruta</b>	<b>Q6.361.512</b>	<b>Q25.557.862</b>	<b>Q26.055.774</b>	<b>Q12.486.270</b>	<b>Q15.105.852</b>	<b>Q17.433.571</b>
Sueldo vendedores	Q80.000	Q240.000	Q252.000	Q264.600	Q277.830	Q291.722
Sueldo gerente general	Q105.000	Q420.000	Q441.000	Q463.050	Q486.203	Q510.513
Sueldo gerente financiero	Q82.500	Q330.000	Q346.500	Q363.825	Q382.016	Q401.117
Sueldo gerente planeación	Q75.000	Q300.000	Q315.000	Q330.750	Q347.288	Q364.652
Sueldo gerente comercial	Q45.000	Q180.000	Q189.000	Q198.450	Q208.373	Q218.791
Sueldo recepcionista	Q8.700	Q34.800	Q36.540	Q38.367	Q40.285	Q42.300
Sueldo gerente de proyectos	Q45.000	Q180.000	Q189.000	Q198.450	Q208.373	Q218.791
Sueldo coordinadores planeación	Q57.000	Q228.000	Q239.400	Q251.370	Q263.939	Q277.135
Sueldo coordinadores proyectos	Q67.500	Q270.000	Q283.500	Q297.675	Q312.559	Q328.187
Sueldo jefe de bodega	Q45.000	Q180.000	Q189.000	Q198.450	Q208.373	Q218.791
Sueldo coordinadores de bodega	Q90.000	Q360.000	Q378.000	Q396.900	Q416.745	Q437.582
Sueldo asistente de gerencia general	Q22.500	Q90.000	Q94.500	Q99.225	Q104.186	Q109.396
Sueldo gerente de compras	Q75.000	Q300.000	Q315.000	Q330.750	Q347.288	Q364.652
Sueldo coordinador de compras	Q28.500	Q114.000	Q119.700	Q125.685	Q131.969	Q138.568
Sueldo gerente de mercadeo	Q66.000	Q264.000	Q277.200	Q291.060	Q305.613	Q320.894
Sueldo coordinadores de mercadeo	Q69.000	Q276.000	Q289.800	Q304.290	Q319.505	Q335.480
Alquiler ofibodega	Q277.200	Q1.108.800	Q1.142.064	Q1.176.328	Q1.211.616	Q1.247.964
Agua	Q6.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000
Luz	Q6.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000
Teléfono - Internet	Q4.500	Q18.000	Q18.000	Q18.000	Q18.000	Q18.000
Contador	Q18.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000
Limpieza	Q4.050	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200
Mercadeo	Q60.000	Q240.000	Q240.000	Q240.000	Q240.000	Q240.000
Gastos Legales	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Otros gastos	Q13.190	Q52.758	Q54.974	Q57.294	Q59.724	Q62.267
<b>Utilidad operativa</b>	<b>Q5.029.372</b>	<b>Q20.229.304</b>	<b>Q20.503.396</b>	<b>Q6.699.553</b>	<b>Q9.073.771</b>	<b>Q11.144.571</b>
Intereses	Q2.282.364	Q7.732.092	Q5.496.306	Q3.260.521	Q1.024.735	Q0
Depreciación		Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
<b>UAll</b>	<b>Q2.747.008</b>	<b>Q12.464.872</b>	<b>Q14.974.750</b>	<b>Q3.406.692</b>	<b>Q8.016.696</b>	<b>Q11.112.231</b>
ISR	Q686.752	Q3.116.218	Q3.743.687	Q851.673	Q2.004.174	Q2.778.058
ISO	Q7.554	Q34.278	Q41.181	Q9.368	Q22.046	Q30.559
<b>Utilidad Neta</b>	<b>Q2.052.701</b>	<b>Q9.314.376</b>	<b>Q11.189.882</b>	<b>Q2.545.651</b>	<b>Q5.990.476</b>	<b>Q8.303.614</b>
Dividendos	Q1.026.351	Q4.657.188	Q5.594.941	Q1.272.825	Q2.995.238	Q4.151.807
Reinversión	Q1.026.351	Q4.657.188	Q5.594.941	Q1.272.825	Q2.995.238	Q4.151.807
Acumulado	Q1.026.351	Q5.683.539	Q11.278.479	Q12.551.305	Q15.546.543	Q19.698.350

Fuente. Elaboración propia.

**Cuadro 7.** Estado de resultados escenario optimista, caso TAM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	Q66.963.280	Q295.933.139	Q303.699.637	Q148.798.859	Q181.592.189	Q211.272.963
Costo de Ventas	Q60.601.768	Q267.819.491	Q274.848.172	Q134.682.967	Q164.340.931	Q191.202.031
<b>Utilidad bruta</b>	<b>Q6.361.512</b>	<b>Q28.113.648</b>	<b>Q28.851.466</b>	<b>Q14.135.892</b>	<b>Q17.251.258</b>	<b>Q20.070.931</b>
Sueldo vendedores	Q60.000	Q240.000	Q252.000	Q264.600	Q277.830	Q291.722
Sueldo gerente general	Q105.000	Q420.000	Q441.000	Q463.050	Q486.203	Q510.513
Sueldo gerente financiero	Q82.500	Q330.000	Q346.500	Q363.825	Q382.016	Q401.117
Sueldo gerente planeación	Q75.000	Q300.000	Q315.000	Q330.750	Q347.288	Q364.652
Sueldo gerente comercial	Q45.000	Q180.000	Q189.000	Q198.450	Q208.373	Q218.791
Sueldo recepcionista	Q8.700	Q34.800	Q36.540	Q38.367	Q40.285	Q42.300
Sueldo gerente de proyectos	Q45.000	Q180.000	Q189.000	Q198.450	Q208.373	Q218.791
Sueldo coordinadores planeación	Q57.000	Q228.000	Q239.400	Q251.370	Q263.939	Q277.135
Sueldo coordinadores proyectos	Q67.500	Q270.000	Q283.500	Q297.675	Q312.559	Q328.187
Sueldo jefe de bodega	Q45.000	Q180.000	Q189.000	Q198.450	Q208.373	Q218.791
Sueldo coordinadores de bodega	Q90.000	Q360.000	Q378.000	Q396.900	Q416.745	Q437.582
Sueldo asistente de gerencia general	Q22.500	Q90.000	Q94.500	Q99.225	Q104.186	Q109.396
Sueldo gerente de compras	Q75.000	Q300.000	Q315.000	Q330.750	Q347.288	Q364.652
Sueldo coordinador de compras	Q28.500	Q114.000	Q119.700	Q125.685	Q131.969	Q138.568
Sueldo gerente de mercadeo	Q66.000	Q264.000	Q277.200	Q291.060	Q305.613	Q320.894
Sueldo coordinadores de mercadeo	Q69.000	Q276.000	Q289.800	Q304.290	Q319.505	Q335.480
Alquiler ofibodega	Q277.200	Q1.108.800	Q1.142.064	Q1.176.326	Q1.211.616	Q1.247.964
Agua	Q6.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000
Luz	Q6.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000
Teléfono - Internet	Q4.500	Q18.000	Q18.000	Q18.000	Q18.000	Q18.000
Contador	Q18.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000
Limpieza	Q4.050	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200
Mercadeo	Q60.000	Q240.000	Q240.000	Q240.000	Q240.000	Q240.000
Gastos Legales	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Otros gastos	Q13.190	Q52.758	Q54.974	Q57.294	Q59.724	Q62.267
<b>Utilidad operativa</b>	<b>Q5.029.372</b>	<b>Q22.785.090</b>	<b>Q23.299.087</b>	<b>Q8.349.174</b>	<b>Q11.219.177</b>	<b>Q13.781.931</b>
Intereses	Q2.282.364	Q7.732.092	Q5.496.306	Q3.260.521	Q1.024.735	Q0
Depreciación		Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
<b>UAIL</b>	<b>Q2.747.008</b>	<b>Q15.020.658</b>	<b>Q17.770.441</b>	<b>Q5.056.314</b>	<b>Q10.162.102</b>	<b>Q13.749.591</b>
ISR	Q686.752	Q3.755.165	Q4.442.610	Q1.264.078	Q2.540.525	Q3.437.398
ISO	Q7.554	Q41.307	Q48.869	Q13.905	Q27.946	Q37.811
<b>Utilidad Neta</b>	<b>Q2.052.701</b>	<b>Q11.224.187</b>	<b>Q13.278.962</b>	<b>Q3.778.330</b>	<b>Q7.593.631</b>	<b>Q10.274.382</b>
Dividendos	Q1.026.351	Q5.612.094	Q6.639.481	Q1.889.165	Q3.796.815	Q5.137.191
Reinversión	Q1.026.351	Q5.612.094	Q6.639.481	Q1.889.165	Q3.796.815	Q5.137.191
Acumulado	Q1.026.351	Q6.638.444	Q13.277.925	Q15.167.091	Q18.963.906	Q24.101.097

Fuente. Elaboración propia.

**Cuadro 8.** Estado de resultados escenario pesimista, caso TAM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	Q66.963.280	Q242.127.114	Q245.206.825	Q115.166.348	Q138.631.774	Q159.454.751
Costo de Ventas	Q60.601.768	Q219.125.038	Q221.912.176	Q104.225.545	Q125.461.755	Q144.306.550
<b>Utilidad bruta</b>	<b>Q6.361.512</b>	<b>Q23.002.076</b>	<b>Q23.294.648</b>	<b>Q10.940.803</b>	<b>Q13.170.019</b>	<b>Q15.148.201</b>
Sueldo vendedores	Q60.000	Q240.000	Q252.000	Q264.600	Q277.830	Q291.722
Sueldo gerente general	Q105.000	Q420.000	Q441.000	Q463.050	Q486.203	Q510.513
Sueldo gerente financiero	Q82.500	Q330.000	Q346.500	Q363.825	Q382.016	Q401.117
Sueldo gerente planeación	Q75.000	Q300.000	Q315.000	Q330.750	Q347.288	Q364.852
Sueldo gerente comercial	Q45.000	Q180.000	Q189.000	Q198.450	Q208.373	Q218.791
Sueldo recepcionista	Q8.700	Q34.800	Q36.540	Q38.367	Q40.285	Q42.300
Sueldo gerente de proyectos	Q45.000	Q180.000	Q189.000	Q198.450	Q208.373	Q218.791
Sueldo coordinadores planeación	Q57.000	Q228.000	Q239.400	Q251.370	Q263.939	Q277.135
Sueldo coordinadores proyectos	Q67.500	Q270.000	Q283.500	Q297.675	Q312.559	Q328.187
Sueldo jefe de bodega	Q45.000	Q180.000	Q189.000	Q198.450	Q208.373	Q218.791
Sueldo coordinadores de bodega	Q90.000	Q360.000	Q378.000	Q396.900	Q416.745	Q437.582
Sueldo asistente de gerencia general	Q22.500	Q90.000	Q94.500	Q99.225	Q104.186	Q109.396
Sueldo gerente de compras	Q75.000	Q300.000	Q315.000	Q330.750	Q347.288	Q364.852
Sueldo coordinador de compras	Q28.500	Q114.000	Q119.700	Q125.685	Q131.969	Q138.568
Sueldo gerente de mercadeo	Q66.000	Q264.000	Q277.200	Q291.060	Q305.613	Q320.894
Sueldo coordinadores de mercadeo	Q69.000	Q276.000	Q289.800	Q304.290	Q319.505	Q335.480
Alquiler ofibodega	Q277.200	Q1.108.800	Q1.142.064	Q1.176.326	Q1.211.616	Q1.247.964
Agua	Q6.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000
Luz	Q6.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000	Q24.000
Teléfono - Internet	Q4.500	Q18.000	Q18.000	Q18.000	Q18.000	Q18.000
Contador	Q18.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000
Limpieza	Q4.050	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200
Mercadeo	Q60.000	Q240.000	Q240.000	Q240.000	Q240.000	Q240.000
Gastos Legales	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Otros gastos	Q13.190	Q52.758	Q54.974	Q57.294	Q59.724	Q62.287
<b>Utilidad operativa</b>	<b>Q5.029.372</b>	<b>Q17.673.518</b>	<b>Q17.742.270</b>	<b>Q5.154.086</b>	<b>Q7.137.937</b>	<b>Q8.859.201</b>
Intereses	Q2.282.364	Q7.732.092	Q5.496.306	Q3.260.521	Q1.024.735	Q0
Depreciación		Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
<b>UAIL</b>	<b>Q2.747.008</b>	<b>Q9.909.086</b>	<b>Q12.213.624</b>	<b>Q1.861.225</b>	<b>Q6.080.862</b>	<b>Q8.826.861</b>
ISR	Q686.752	Q2.477.272	Q3.053.406	Q465.306	Q1.520.216	Q2.206.715
ISO	Q7.554	Q27.250	Q33.587	Q5.118	Q16.722	Q24.274
<b>Utilidad Neta</b>	<b>Q2.052.701</b>	<b>Q7.404.565</b>	<b>Q9.126.631</b>	<b>Q1.390.801</b>	<b>Q4.543.924</b>	<b>Q6.595.872</b>
Dividendos	Q1.026.351	Q3.702.282	Q4.563.315	Q695.400	Q2.271.962	Q3.297.936
Reinversión	Q1.026.351	Q3.702.282	Q4.563.315	Q695.400	Q2.271.962	Q3.297.936
Acumulado	Q1.026.351	Q4.728.633	Q9.291.948	Q9.987.349	Q12.259.311	Q15.557.247

Fuente. Elaboración propia.

**Cuadro 9.** Estado de resultados escenario neutro, caso SOM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	Q1.585.953	Q6.371.687	Q6.495.818	Q3.112.882	Q3.765.955	Q4.346.265
Costo de Ventas	Q1.435.287	Q5.766.376	Q5.878.715	Q2.817.158	Q3.408.189	Q3.933.370
<b>Utilidad bruta</b>	<b>Q150.665</b>	<b>Q605.310</b>	<b>Q617.103</b>	<b>Q295.724</b>	<b>Q357.766</b>	<b>Q412.895</b>
Sueldo gerente comercial	Q30.000	Q120.000	Q120.000	Q126.000	Q126.000	Q132.300
Sueldo gerente general	Q60.000	Q240.000	Q240.000	Q252.000	Q252.000	Q264.600
Sueldo gerente financiero	Q45.000	Q180.000	Q180.000	Q189.000	Q189.000	Q198.450
Sueldo vendedor	Q15.000	Q60.000	Q60.000	Q63.000	Q63.000	Q66.150
Sueldo recepcionista	Q9.000	Q36.000	Q36.000	Q37.800	Q37.800	Q39.690
Alquiler ofibodega	Q69.300	Q277.200	Q285.516	Q294.081	Q302.904	Q311.991
Agua	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Luz	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Teléfono - Internet	Q2.250	Q9.000	Q9.000	Q9.000	Q9.000	Q9.000
Contador	Q18.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000
Limpieza	Q4.050	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200
Mercadeo	Q30.000	Q120.000	Q120.000	Q120.000	Q120.000	Q120.000
Gastos Legales	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Otros gastos	Q2.871	Q11.484	Q11.567	Q11.971	Q12.059	Q12.484
<b>Utilidad operativa</b>	<b>-Q139.306</b>	<b>-Q554.574</b>	<b>-Q551.180</b>	<b>-Q913.329</b>	<b>-Q860.197</b>	<b>-Q847.970</b>
Intereses	Q570.808	Q1.933.757	Q1.374.598	Q815.440	Q256.281	Q0
Depreciación		Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
<b>UAI</b>	<b>-Q710.113</b>	<b>-Q2.520.671</b>	<b>-Q1.958.119</b>	<b>-Q1.761.108</b>	<b>-Q1.148.818</b>	<b>-Q880.310</b>
ISR	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
ISO	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
<b>Utilidad Neta</b>	<b>-Q710.113</b>	<b>-Q2.520.671</b>	<b>-Q1.958.119</b>	<b>-Q1.761.108</b>	<b>-Q1.148.818</b>	<b>-Q880.310</b>
Dividendos	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Reinversión	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Acumulado	-Q710.113	-Q3.230.784	-Q5.188.903	-Q6.950.011	-Q8.098.830	-Q8.979.139

Fuente. Elaboración propia.

**Cuadro 10.** Estado de resultados escenario optimista, caso SOM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	Q1.585.953	Q7.008.855	Q7.192.796	Q3.524.139	Q4.300.814	Q5.003.771
Costo de Ventas	Q1.435.287	Q6.343.014	Q6.509.481	Q3.189.346	Q3.892.237	Q4.528.413
<b>Utilidad bruta</b>	Q150.665	Q665.841	Q683.316	Q334.793	Q408.577	Q475.358
Sueldo gerente comercial	Q30.000	Q120.000	Q120.000	Q126.000	Q126.000	Q132.300
Sueldo gerente general	Q60.000	Q240.000	Q240.000	Q252.000	Q252.000	Q264.600
Sueldo gerente financiero	Q45.000	Q180.000	Q180.000	Q189.000	Q189.000	Q198.450
Sueldo vendedor	Q15.000	Q60.000	Q60.000	Q63.000	Q63.000	Q66.150
Sueldo recepcionista	Q9.000	Q36.000	Q36.000	Q37.800	Q37.800	Q39.690
Alquiler ofibodega	Q69.300	Q277.200	Q285.516	Q294.081	Q302.904	Q311.991
Agua	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Luz	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Teléfono - Internet	Q2.250	Q9.000	Q9.000	Q9.000	Q9.000	Q9.000
Contador	Q18.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000
Limpieza	Q4.050	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200
Mercadeo	Q30.000	Q120.000	Q120.000	Q120.000	Q120.000	Q120.000
Gastos Legales	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Otros gastos	Q2.871	Q11.484	Q11.567	Q11.971	Q12.059	Q12.484
<b>Utilidad operativa</b>	-Q139.306	-Q494.043	-Q484.968	-Q874.259	-Q809.386	-Q785.507
Intereses	Q570.808	Q1.933.757	Q1.374.598	Q815.440	Q256.281	Q0
Depreciación		Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
<b>UAI</b>	-Q710.113	-Q2.460.140	-Q1.891.906	-Q1.722.039	-Q1.098.007	-Q817.847
ISR	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
ISO	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
<b>Utilidad Neta</b>	<b>-Q710.113</b>	<b>-Q2.460.140</b>	<b>-Q1.891.906</b>	<b>-Q1.722.039</b>	<b>-Q1.098.007</b>	<b>-Q817.847</b>
Dividendos	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Reinversión	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Acumulado	-Q710.113	-Q3.170.253	-Q5.062.159	-Q6.784.198	-Q7.882.205	-Q8.700.051

Fuente. Elaboración propia.

**Cuadro 11.** Estado de resultados escenario pesimista, caso SOM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	Q1.585.953	Q5.734.518	Q5.807.457	Q2.727.590	Q3.283.343	Q3.776.513
Costo de Ventas	Q1.435.287	Q5.189.739	Q5.255.749	Q2.468.469	Q2.971.425	Q3.417.744
<b>Utilidad bruta</b>	Q150.665	Q544.779	Q551.708	Q259.121	Q311.918	Q358.769
Sueldo gerente comercial	Q30.000	Q120.000	Q120.000	Q126.000	Q126.000	Q132.300
Sueldo gerente general	Q60.000	Q240.000	Q240.000	Q252.000	Q252.000	Q264.600
Sueldo gerente financiero	Q45.000	Q180.000	Q180.000	Q189.000	Q189.000	Q198.450
Sueldo vendedor	Q15.000	Q60.000	Q60.000	Q63.000	Q63.000	Q66.150
Sueldo recepcionista	Q9.000	Q36.000	Q36.000	Q37.800	Q37.800	Q39.690
Alquiler ofibodega	Q69.300	Q277.200	Q285.516	Q294.081	Q302.904	Q311.991
Agua	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Luz	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Teléfono - Internet	Q2.250	Q9.000	Q9.000	Q9.000	Q9.000	Q9.000
Contador	Q18.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000	Q72.000
Limpieza	Q4.050	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200	Q16.200
Mercadeo	Q30.000	Q120.000	Q120.000	Q120.000	Q120.000	Q120.000
Gastos Legales	Q1.500	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000	Q6.000
Otros gastos	Q2.871	Q11.484	Q11.567	Q11.971	Q12.059	Q12.484
<b>Utilidad operativa</b>	-Q139.306	-Q615.105	-Q616.575	-Q949.931	-Q906.045	-Q902.096
Intereses	Q570.808	Q1.933.757	Q1.374.598	Q815.440	Q256.281	Q0
Depreciación		Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
<b>UAll</b>	-Q710.113	-Q2.581.202	-Q2.023.513	-Q1.797.711	-Q1.194.666	-Q934.436
ISR	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
ISO	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
<b>Utilidad Neta</b>	<b>-Q710.113</b>	<b>-Q2.581.202</b>	<b>-Q2.023.513</b>	<b>-Q1.797.711</b>	<b>-Q1.194.666</b>	<b>-Q934.436</b>
Dividendos	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Reinversión	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Acumulado	-Q710.113	-Q3.291.315	-Q5.314.828	-Q7.112.539	-Q8.307.206	-Q9.241.642

Fuente. Elaboración propia.

Por otra parte se hizo un análisis de sensibilidad que tomaba en cuenta los ingresos, egresos y la utilidad neta. En este análisis se pudo observar lo sensible que es al cambio, en cualquiera de los tres escenarios y en ambos casos generales de estudio (TAM y SOM). Esto se debe a que al ser un producto que margina muy poco (alrededor de un 8%), un pequeño crecimiento en costos o decrecimiento en ventas podía volver no rentable el proyecto. Esto hace que el modelo de negocio como tal sea más riesgoso que uno menos volátil. Mientras más estable sea y menos sensible al cambio, existe una mayor seguridad para poder invertir ya que los cambios inesperados son muy comunes y aún más si se trata en su mayoría con el gobierno de Guatemala.

En el siguiente cuadrado se puede observar los distintos casos evaluados para realizar el análisis de sensibilidad. Esto permite identificar que tan volátil es el modelo. Por otra parte, en los gráficos siguientes, los datos que se ven reflejados son la utilidad neta correspondiente a los cambios que se hicieron dependiendo del caso a los ingresos y egresos. Los mismos cuatro casos se utilizaron para evaluar los dos casos generales, TAM y SOM.

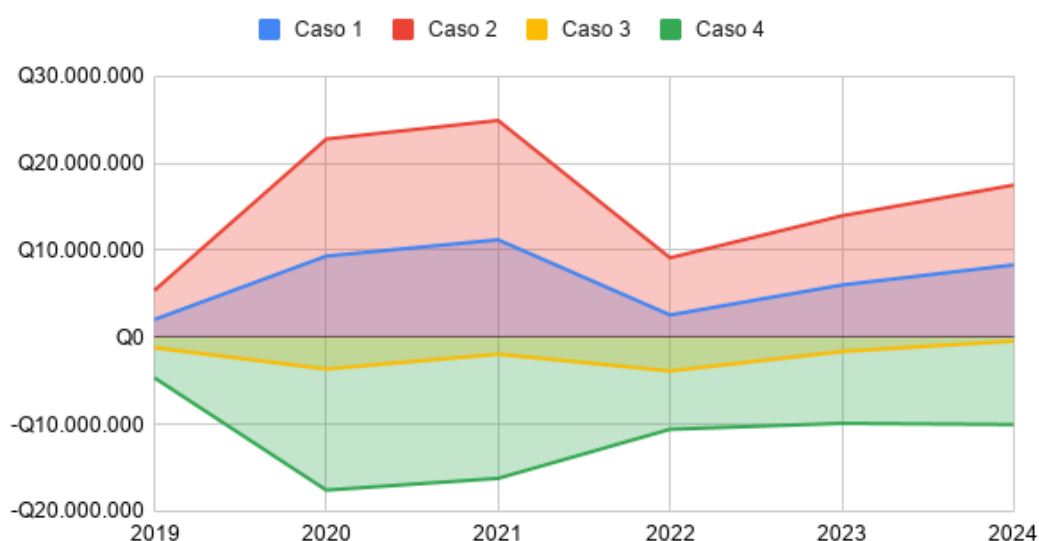
**Cuadro 12.** Casos evaluados en el análisis de sensibilidad.

	<b>Aumento ingresos</b>	<b>Aumento egresos</b>
<b>Caso 1</b>	0,00%	0,00%
<b>Caso 2</b>	5,00%	0,00%
<b>Caso 3</b>	0,00%	5,00%
<b>Caso 4</b>	-10,00%	0,00%

Fuente. Elaboración propia.

**Figura 16.** Análisis de sensibilidad, escenario neutro, caso TAM.

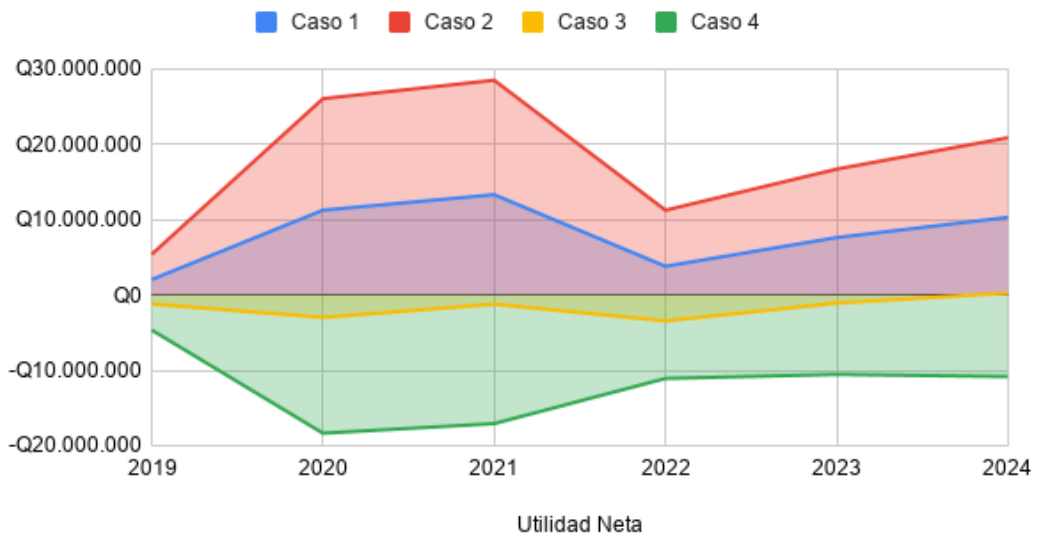
### Análisis de sensibilidad utilidad neta escenario neutro.



Fuente. Elaboración propia.

**Figura 17.** Análisis de sensibilidad, escenario optimista, caso TAM.

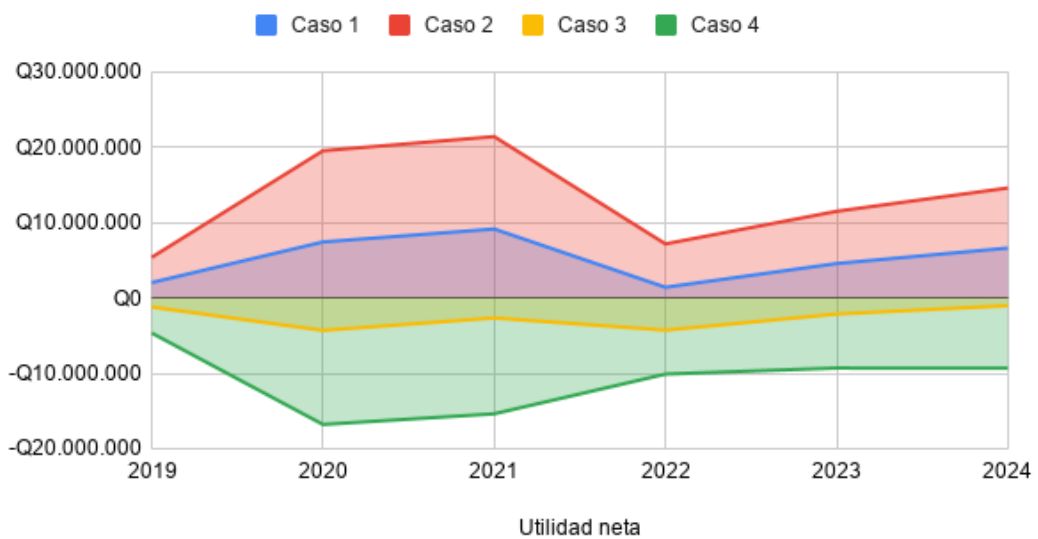
Análisis de sensibilidad utilidad neta escenario optimista.



Fuente. Elaboración propia.

**Figura 18.** Análisis de sensibilidad, escenario pesimista, caso TAM.

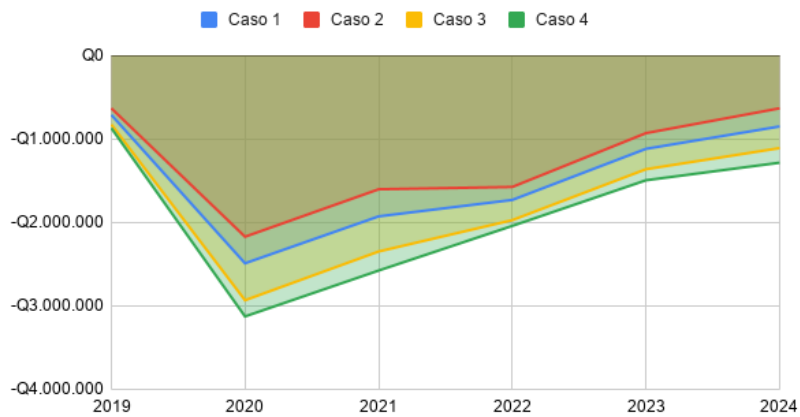
Análisis de sensibilidad utilidad neta escenario pesimista.



Fuente. Elaboración propia.

**Figura 19.** Análisis de sensibilidad, escenario neutro, caso SOM.

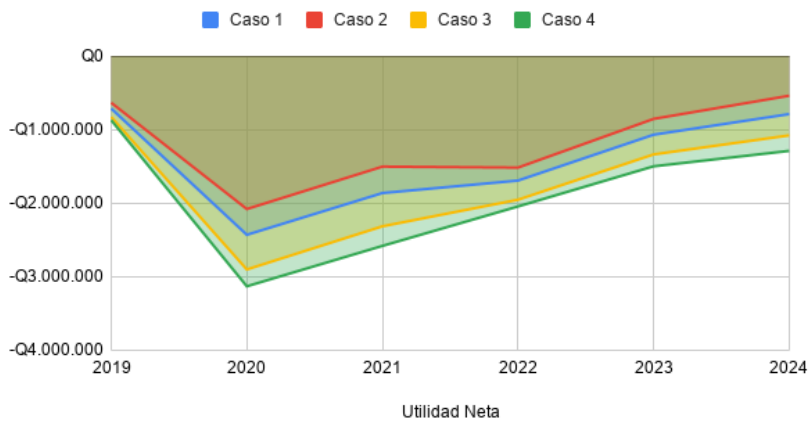
Análisis de sensibilidad utilidad neta escenario neutro.



Fuente. Elaboración propia.

**Figura 20.** Análisis de sensibilidad, escenario optimista, caso SOM.

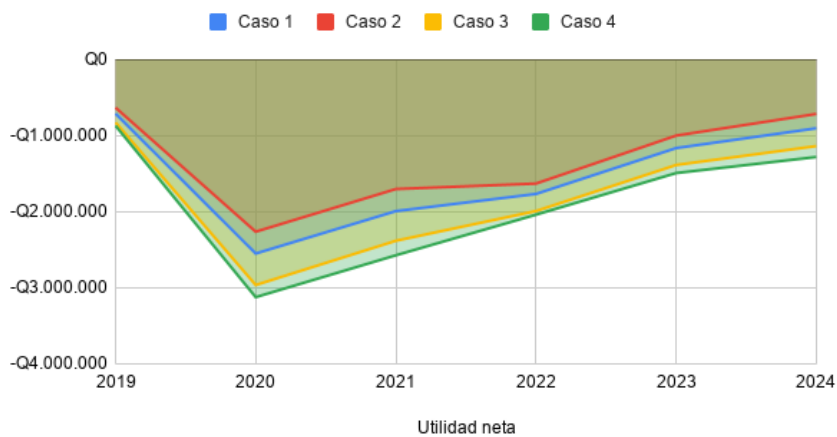
Análisis de sensibilidad utilidad neta escenario optimista.



Fuente. Elaboración propia.

**Figura 21.** Análisis de sensibilidad, escenario pesimista, caso SOM.

Análisis de sensibilidad utilidad neta escenario pesimista.



Fuente. Elaboración propia.

Luego de haber realizado el análisis de sensibilidad, se elaboró el estado de flujo de efectivo para cada uno de los escenarios. Esto permite evaluar la capacidad del modelo de negocio de pagar las deudas en el corto plazo y el efectivo del que dispone la empresa. En los tres escenarios se ve un comportamiento muy similar ya que el comportamiento del mercado es muy similar y las inversiones realizadas, el préstamo y demás son iguales. En las siguientes gráficas se pueden observar el comportamiento del flujo de efectivo, la composición a detalle se puede ver en la sección de Anexos, de la página 53 a la 55. La inversión en CAPEX que se observa en esta sección es relacionada a la compra de un montacargas que es necesario para mover la mercadería al momento de realizar entregas a clientes en bodega o para recibir mercadería para almacenar.

**Figura 22.** Comparativa comportamiento del flujo de efectivo, caso TAM.



Fuente. Elaboración propia.

**Figura 23.** Comparativa comportamiento del flujo de efectivo, caso SOM.



Fuente. Elaboración propia.

Finalmente, al tener el flujo de efectivo neto en cada uno de los años y sabiendo cuánto fue la inversión inicial, se puede realizar el análisis TIR<sup>5</sup> que mide el retorno sobre la inversión realizada en un plazo de tiempo determinado tomando en cuenta el flujo de efectivo anual. El análisis TIR en este caso de estudio parece ser demasiado alto ya que la inversión inicial del proyecto es solamente el 2% sobre la inversión total que se realiza, el financiamiento que se utiliza para dar arranque al proyecto no se toma en cuenta al momento de realizar este análisis, esto se debe a que el costo de la deuda y el pago de intereses de la misma, afecta los estados financieros utilizados para desarrollar el estado de flujo de efectivo. Por otra parte, los montos se vuelven altos por la naturaleza del negocio, donde se vende mucho y se margina poco.

En los siguientes cuadros, se puede observar el análisis TIR para cada uno de los escenarios del caso TAM, esto se debe a que como en el caso SOM los flujos son negativos, el análisis TIR no es aplicable. Este análisis se calculó utilizando una tasa de descuento del 9%, este valor es correspondiente al *WACC* o CPPC<sup>6</sup>. Este valor se toma utilizando la composición del cálculo del *WACC*. Otro factor a tomar en cuenta es que la diferencia de flujos en cada escenario es tan cambiante debido a la sensibilidad del modelo, tal y como se mencionó previamente. Debido a la naturaleza del negocio, siendo este modelo tan sensible a los cambios, se ve afectado el flujo de efectivo neto.

**Cuadro 13.** Análisis TIR, escenario neutro caso TAM.

<b>n</b>	<b>FEN</b>
0	-Q120.000,00
1	Q10.202.680
2	Q14.277.331
3	Q14.029.868
4	Q15.634.203
5	Q18.524.493
<b>TIR</b>	<b>8542%</b>

**Fuente.** Elaboración propia.

**Cuadro 14.** Análisis TIR, escenario optimista caso TAM.

<b>n</b>	<b>FEN</b>
0	-Q120.000,00
1	Q11.157.585
2	Q16.276.777
3	Q16.645.654
4	Q19.051.566
5	Q22.927.239
<b>TIR</b>	<b>9343%</b>

**Fuente.** Elaboración propia.

<sup>5</sup> TIR: Tasa Interna de Retorno.

<sup>6</sup> CPPC: Costo promedio ponderado de capital.

**Cuadro 15.** Análisis TIR, escenario pesimista caso TAM.

<b>n</b>	<b>FEN</b>
0	-Q120.000,00
1	Q9.247.774
2	Q12.290.800
3	Q11.465.912
4	Q12.346.971
5	Q14.383.389
<b>TIR</b>	<b>7739%</b>

**Fuente.** Elaboración propia.

Analizando el caso TAM y habiendo revisado todo el estudio de prefactibilidad financiera, y tomando en cuenta todos los criterios utilizados para desarrollarlo, este muestra un modelo de negocio rentable con buenas proyecciones a futuro en lo que a negocios corresponde. Sin embargo, las entidades públicas conforman el 91%% del mercado y tomando en cuenta lo mencionado en el estudio político realizado en el análisis PESTEL dentro de este mismo caso de estudio, la poca estabilidad política y falta de credibilidad al Estado, llevar a cabo este proyecto puede ser una tarea difícil.

La cantidad de subsidios aprobados en los últimos años muestra un poco sobre el comportamiento e interés que tiene el Estado acerca de esta problemática. Es preocupante ver como ha ido decreciendo la inversión que hace el gobierno para erradicar el déficit habitacional, que sigue en aumento. Aún así, es importante exigir a los mandatarios del país que utilicen los recursos que tienen para crear un plan de erradicación y no olvidar la importancia y repercusión social que tiene este problema.

En déficit habitacional sigue y seguirá siendo un problema que vivirá en Guatemala siempre y cuando no se tomen las medidas necesarias para erradicarlo. El Gobierno de Guatemala tiene una responsabilidad sumamente grande para poder tomar las decisiones correctas que contribuyan a la solución de esta problemática. A pesar de que entidades privadas y no lucrativas están intentando formar parte la solución, los números que muestran con forme a la cantidad de unidades abastecidas para la población en necesidad, no son suficientes para erradicar el problema en menos de 100 años.

Ahora bien, analizando el caso SOM, los tres escenarios muestran ser no rentables. Al ser un modelo de negocio que apuesta por los altos volúmenes de venta debido a su reducido margen, al acaparar únicamente el 2.37% del mercado las ventas no son suficientes para poder llevar a cabo el proyecto de forma viable. Por otra parte, si el proveedor, Conceptos Plásticos, enviara toda su producción a Guatemala, aún así el proyecto no sería rentable ya que al probar dentro del modelo SOM una participación del mercado del 9.47%, la TIR sigue siendo negativa, en anexos está la construcción del análisis TIR utilizando esta participación de mercado.

Con esto dicho, la única forma de hacer viable, económicamente, el proyecto es aumentando la capacidad productiva y tomando mayor participación de mercado. Esto significaría exigirle al proveedor aumentar su capacidad de producción o incluso evaluar la opción de importar la tecnología a Guatemala y poder fabricar y producir estos materiales alternativos de construcción aquí mismo. De igual forma, correspondiente a la participación de

mercado, esto nos lleva a tener la dependencia del gobierno como cliente, que como se ha mencionado antes, no parece ser favorable al momento de ejecutar este proyecto.

Es de suma importancia tomar en cuenta la alta dependencia que tiene este proyecto sobre las entidades públicas, en Colombia, de donde viene esta tecnología, sí existen alianzas fuertes público-privadas que permiten el desarrollo de un proyecto similar al estudiado en este trabajo. Con un gobierno con políticas inestables y una sociedad o grupo objetivo con tantos problemas sociales y económicos, la ejecución de este proyecto, a pesar de verse como algo atractivo, puede terminar siendo un riesgo que no cualquiera está dispuesto a tomar.

El análisis de mercado es de mucha ayuda para entender datos técnicos acerca de la percepción que tienen los consumidores sobre el producto, analizar cual es el perfil del consumidor y sobretodo, fundamentar el análisis de prefactibilidad financiera. Al final del análisis de mercado hay una discusión general sobre el proyecto, los casos evaluados y la importancia de no solamente ver lo que las proyecciones dicen sino también analizar el entorno y la industria donde se desarrollará el proyecto.

## VII. Análisis de mercado

La situación actual en Guatemala correspondiente al problema habitacional es preocupante. Según la Cámara de la Construcción, en el país existe un déficit de 1.78 millones de unidades de las cuales el 82% es de carácter cualitativo, es decir, las familias si tienen donde refugiarse mas no tienen una casa con las necesidades básicas para poder desarrollarse adecuadamente. Los principales actores por tomar en cuenta en el déficit cualitativo son la tenencia segura, materiales del techo, materiales de las paredes, materiales del piso, acceso a agua potable y servicio sanitario (Arce y Guevara, 2016). En un estudio realizado por el INCAE, acerca del Estado de la Vivienda en Centroamérica, se menciona que alrededor de un 71% de las viviendas con déficit cualitativo están en el área rural. El otro 18% del déficit total es de carácter cuantitativo, es decir, familias que no tienen vivienda.

Para esta naturaleza de negocio existen distintos tipos de clientes, desde el sector privado como desarrolladoras de proyectos inmobiliarios para personas de escasos recursos; organizaciones no lucrativas; el sector público, es decir, el Gobierno de Guatemala; y el consumidor final. Se realizó entrevistas a cada uno de los sectores y tipos de cliente para entender a mayor profundidad su percepción de este producto. Correspondiente al consumidor final, se realizaron 67 entrevistas a hombres y mujeres de entre 18 y 55 años, del nivel socioeconómico D1, D2 y E, en la comunidad El Cojobal, Patzún, Chimaltenango, Guatemala. El motivo de estas entrevistas es aportar datos técnicos para futuras investigaciones sobre este tema y validar con una muestra de este sector la aceptación del producto. No se tomó en cuenta a este sector dentro del estudio financiero debido a que por los altos costos de venta y logísticos, el modelo no es rentable.

Se decidió entrevistar a este grupo de personas ya que todos pertenecen al público objetivo al cual está enfocado este producto. Estos materiales son de mucha utilidad para la construcción de viviendas comunitarias, por su versatilidad, rápida construcción y bajo costo. En el siguiente cuadro se puede observar un perfil del consumidor.

**Cuadro 16.** Perfil del consumidor.

<b>Criterio</b>	<b>Características</b>
Edad	18-55 años
Ingresos anuales	< Q45,000
Ocupación	Agricultura, artesanía, obreros en maquilas.
Personalidad	Sereno, trabajador
Estilo de vida	Austero, trabajador, sencillo
Nivel socioeconómico	D1, D2, E
Ciclo de vida	Su mayor producción económica
Grado de fidelidad de marca	Bajo
Motivación de compra	Seguridad
Sensibilidad al precio	Alta
Ubicación geográfica	Área rural del país

Fuente: Elaboración propia.

Durante estas entrevistas, los entrevistados tuvieron ciertas dudas que les fueron resueltas de inmediato. Se les dijo que el precio de este producto sería el mismo que el de la construcción con materiales convencionales para evitar el sesgo económico. También se mencionó que estos materiales de construcción, en su mayoría, están hechos de plástico reciclado.

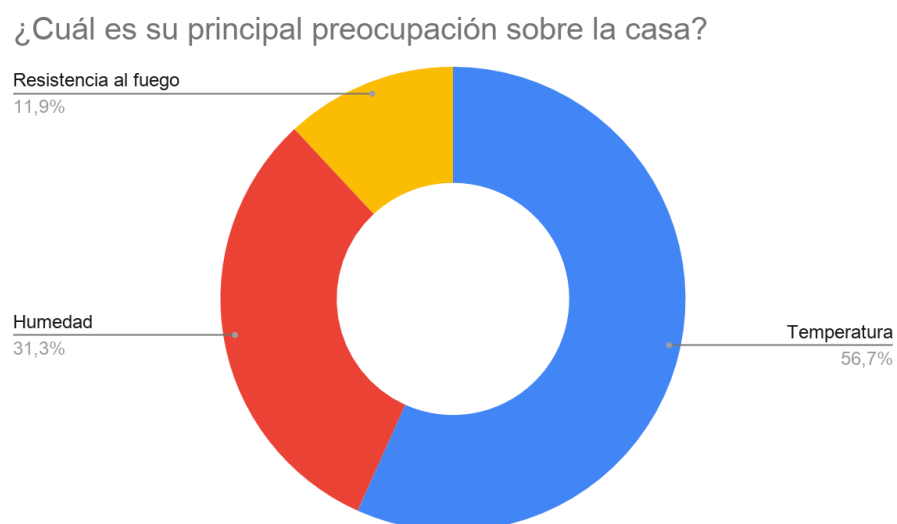
**Figura 24.** Evidencia de la razón por la cual tiene, busca o construye casa.



**Fuente.** Elaboración propia.

El principal objetivo de la pregunta que se puede observar en la Figura 12 era evidenciar las razones principales por las cuales una persona busca o tiene una casa. Esto contribuye a entender de forma más racional qué es lo que el consumidor final busca al momento de consumir estos productos. Como se puede apreciar en la gráfica, el 77.6% de los encuestados busca principalmente un refugio, por lo que es en ese aspecto en el que se deberían enfocar los proyectos a realizarse.

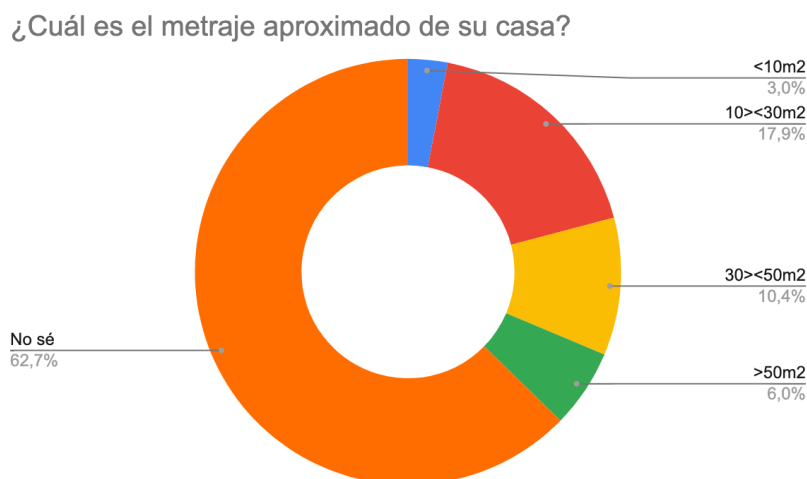
**Figura 25.** Evidencia de la principal preocupación de su casa.



**Fuente.** Elaboración propia.

El objetivo de la pregunta que se puede observar en la Figura 13, era identificar cuál es la principal preocupación de los usuarios al momento de tener una casa. Como se puede apreciar en el gráfico, un 56.7% de los encuestados mencionaba que su mayor preocupación eran los cambios fuertes de temperatura, ya que cuando hay mucho sol la casa se calienta mucho y cuando hay mucho frío, los materiales convencionales y la lámina no guardan el calor. Luego la humedad y la resistencia al fuego fueron secundarias, es probable que sea porque en El Cojobal no acostumbra un clima húmedo y la cocina (o sea, el fuego) se hace fuera de la casa.

**Figura 26.** Evidencia del metraje aproximado por casa.



**Fuente.** Elaboración propia.

El objetivo de la tercera pregunta de la encuesta realizada era determinar el metraje aproximado de las viviendas actuales de los consumidores. En la encuesta se incluyó, entre las respuestas, el enunciado que denotaba ignorancia a la respuesta, más de un 60% de los encuestados afirmó no saber el metraje aproximado de su casa, con el permiso de ellos, a los que respondían “No sé”, el encuestador midió la casa, era sencillo ya que eran cuartos cuadrados y pequeños. Dentro de los encuestados que permitieron entrar a la casa para medir, un 71% tenía una casa de entre nueve y quince metros cuadrados. De la encuesta total, aproximadamente, es un 40% de los encuestados.

**Figura 27.** Evidencia de la aceptación del producto.



**Fuente.** Elaboración propia.

El objetivo de la última pregunta de la encuesta realizada era determinar la factibilidad de aceptación del producto por el consumidor final. Esta pregunta se hizo mostrándoles una fotografía de cómo se ve la casa una vez ya está construida, en anexos, se puede apreciar la imagen que se les mostró a los consumidores. Como se puede observar en la Figura 15, más del 70% de los encuestados mostró una respuesta positiva en cuanto al producto. Luego, a los que respondían que no, se les preguntó el por qué, algunos no sabían qué responder y otros dijeron que no les gustaba como se veía.

Como se puede observar, la mayor motivación de compra de los consumidores es por seguridad y refugio, ya que en su mayoría buscan una casa resistente a los altos cambios de temperatura que hay en su región. Muchas de las casas que se visitaron son de madera con techo de lámina, según contaron algunos entrevistados, la madera es un excelente aislante de temperatura. La forma en la que vive este grupo de personas y de acuerdo con el estilo de vida que llevan, los gustos por diseño y comodidad pasan a un segundo plano, por lo que brindar un espacio seguro y práctico es lo que este grupo de personas buscan y necesitan.

Otro hallazgo que se pudo encontrar al momento de realizar las entrevistas es que debido a que la mayoría de este grupo se dedica a la agricultura, se debe aprovechar la mayor cantidad de terreno posible para sacar provecho económico, por lo que una casa con un metraje mayor a lo que ellos necesitan lo pueden ver como un desperdicio de espacio. Por otra parte, este producto tiene una buena aceptación, media vez cumpla con los requerimientos mínimos que se mencionaban anteriormente, esto se debe a que el material que se utilice para construir no es relevante para ellos.

Algo importante a tomar en cuenta que se debe mencionar sobre este grupo objetivo, es que la mayoría de entidades financieras que extienden microcréditos y/o créditos hipotecarios, excluyen a este grupo de personas por su alto riesgo de caer en impago. Los préstamos que pueda obtener el mercado objetivo es un factor que se debe tomar en cuenta al momento de ejecutar este proyecto ya que si estas personas no cuentan con dinero para poder invertir en vivienda tendrían que recurrir a ayudas estatales, tales como los subsidios para la vivienda popular emitidos por FOPAVI. Esto haría que el gobierno siga siendo un ente de suma importancia para el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, se entrevistaron a diferentes personas que representaban las distintas entidades que se podían identificar como clientes. En todas las entrevistas, sin importar su naturaleza institucional, su principal preocupación eran los costos. En cada caso de estudio se identificó que los materiales y el tiempo que lleva la construcción es lo más costoso de cada proyecto, una de las principales propuestas de valor de este producto, el bajo costo comparado con las demás soluciones y el eficiente tiempo de construcción.

Haciendo un análisis, sector por sector, la entidad que más construye es el sector público, en la entrevista con el Ingeniero Augusto Barrios, como se puede observar en la Entrevista 1 de los anexos, el gobierno es la entidad que más construye, esto es debido a la alta necesidad que está la sociedad guatemalteca, con un déficit habitacional de más de 1.5 millones, esto pone en una situación de urgencia al gobierno ya que entre sus labores está brindarle un hogar seguro a todos sus habitantes. A pesar de ser la entidad que más construye, 500 viviendas es un número bajo, ya que si por cada periodo de gobierno se construyen nada más 2,000 casas, se requeriría de 890 periodos para erradicar el déficit, solo tomando en cuenta

el sector público. Se espera que para próximos años y periodos de gobierno, se aumente el número de viviendas construidas.

Analizando el sector privado, se hicieron dos entrevistas, con el Licenciado Luis Pedro Noriega y con el Ingeniero César Pérez, de SUR Desarrollos y Nabla Residencial respectivamente. En anexos, se puede observar a detalle un resumen de las entrevistas realizadas. Ambas entrevistas fueron exitosas, se contó con una excelente actitud por parte de los entrevistados y se logró responder la mayoría de las preguntas.

Es importante tomar en cuenta diferentes perspectivas desde este sector, siendo SUR Desarrollos una empresa mucho más joven que Nabla y con otro punto de vista correspondiente a la construcción de proyectos sociales y sostenibles. Cabe mencionar que SUR, por sus siglas en inglés es Sostenibilidad y Urbanismo, donde hacen énfasis en proyectos sostenibles y a largo plazo. Por otra parte, Nabla Residencial, es una empresa tradicional que lleva más de veinte años operando, por lo que es interesante observar los dos puntos. Por su parte, Nabla Residencial realiza los proyectos sociales como un acto secundario a su operación y los hace en conjunto con organizaciones gubernamentales orientadas a este tema. En este sector fueron más cerrados en las entrevistas y no mencionaron cuestiones de costos, solamente dijeron que se hacía un proyecto social al año con un promedio de 110 casas por proyecto de unos 80 metros cuadrados.

Debido a la naturaleza de estos proyectos, provenientes del Gobierno y de entidades privadas, el financiamiento de los consumidores es un factor importante por tomar en cuenta ya que deben adquirir préstamos para poder invertir en su vivienda. La falta de acceso a un buen financiamiento enfocado en la vivienda es un problema. El sector financiero está compuesto por 17 entidades bancarias y aproximadamente 15 financieras agrupadas bajo la Superintendencia de Bancos (SIB) y estas operan en un mercado sólido la mayoría del tiempo, sin embargo la intermediación entre ahorrantes e inversores es muy mala, esto hace que este sector económico del país siga poco desarrollado (Arce y Guevara, 2016). Las altas tasas de interés que dan los bancos y las microfinancieras debido a su poca tolerancia al riesgo hacen que la inversión en vivienda quede a un lado.

Del lado público, los subsidios que aprueba el gobierno para que las personas puedan construir ha bajado al pasar de los años, en la Figura 16 se puede observar como ha decaído la cantidad de subsidios aprobados. Esto quiere decir que la inversión en vivienda por parte del Estado ha disminuido y la lucha contra el déficit habitacional se está dejando de pelear. Cada subsidio está valorado en Q35,000.00 aproximadamente y se les da a familias elegidas luego de un estudio socioeconómico (Arce y Guevara, 2016), este monto alcanza para 36 metros cuadrados de construcción utilizando los materiales alternativos.

**Figura 28.** Subsidios aprobados por el Estado para la vivienda de interés social.



Fuente. Prensa Libre (2019).

Por último, en el sector no lucrativo, se hizo una entrevista con Jimena Mendoza, perteneciente a la institución Techo Para Mi País. Es importante tomar en cuenta un punto de vista de este sector, debido a que es un gran cliente potencial. Se hizo la entrevista a esta institución ya que es la más significativa correspondiente a la problemática del déficit habitacional. Debido a la falta de cobertura que tiene el Estado en esta parte de los problemas sociales que sufre la sociedad guatemalteca, es necesario que entren en acción organizaciones como esta. En la sección de anexos, en la Entrevista 4, se puede observar a mayor detalle un resumen de la entrevista, la cual fue exitosa ya que se pudo obtener una amplia información acerca de la percepción de este posible cliente acerca del producto.

En el siguiente cuadro se puede observar, en resumen, la comparación de los diferentes metrajes, cantidad de proyectos, casas por proyecto y precios relacionados a cada industria tomada en cuenta. Este muestra una idea a grandes rasgos del tamaño del mercado que hay para la industria de construcción de vivienda popular.

**Cuadro 17.** Comparación del mercado.

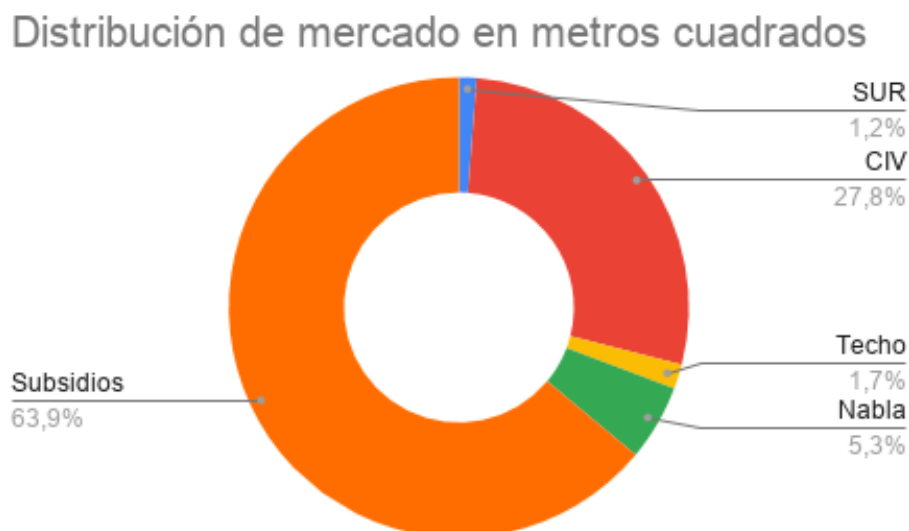
	Proyectos	Casas por proyecto	Metraje aproximado	Costo por metro cuadrado
<b>CIV</b>	1	500	100	Q3,850.00
<b>Nabla</b>	1	150	70-80	N/A
<b>SUR</b>	1	70	75-85	N/A
<b>Techo</b>	6	36	18	Q700.00 - Q1,250.00
<b>Subsidios del Estado</b>	1	4,000	N/A	N/A

Fuente: Entrevistas con distintos representantes de cada sector. Elaboración propia.

La siguiente gráfica muestra como está distribuido el mercado, es importante notar como las entidades gubernamentales, es decir el CIV y los subsidios aprobados, representan aproximadamente el 90% del mercado. El sector privado y no lucrativo representan el restante 10%, es importante tomarlos en cuenta pero definitivamente el gobierno de Guatemala cumple

un rol importante dentro de la erradicación del déficit habitacional. Para poder realizar la gráfica se convirtió los subsidios a metros cuadrados para poder así compararlo con el resto del mercado.

**Figura 29.** Distribución del mercado evaluado en metros cuadrados.



**Fuente.** Elaboración propia.

Habiendo revisado el análisis de prefactibilidad financiera y el análisis de mercado, se puede observar de forma evidente la rentabilidad que tiene el proyecto en el caso TAM, sin embargo, como se mencionó anteriormente, la suma dependencia de la colaboración con las entidades públicas, hace la ejecución de este proyecto sea difícil por el mal desempeño que llevan estas entidades en Guatemala. Por otra parte, en el caso SOM, el proyecto no muestra rentabilidad debido al poco volumen alcanzado en ventas debido a la capacidad productiva del proveedor principal.

A pesar de poder ver de forma evidente en las entrevistas a consumidores y a distintos representantes de la industria, la aceptación a los materiales innovadores para construir, que a pesar de este ser la oportunidad de venta, los distintos factores económicos y políticos del país influyen en la construcción y, sobretodo, venta de estos proyectos inmobiliarios. Existen distintas entidades financiera, públicas y privadas, que brindan acceso a financiamientos hipotecarios para poder contribuir a la solución del déficit habitacional. Aún así, la sociedad guatemalteca, está muy atrasada en temas educacionales para poder adquirir estos financiamientos y los altos niveles de pobreza hacen que el riesgo de estos beneficiarios sea tan alto que las tasas que brindan las entidades financieras sean poco asequibles.

En fin, a pesar de ver un estudio financiero con un alto potencial de presentar niveles de rentabilidad exorbitantes y un análisis de mercado que presenta una buena aceptación de los consumidores y de los clientes, no es correcto dejarse llevar unicamente por los número que nos dan las proyecciones de ventas. Es de suma importancia evaluar el entorno y la industria donde se desarrollará el proyecto. Tomar en cuenta todos los factores que podrían afectar la ejecución, tales como factores sociales, económicos, políticos, de negociaciones con proveedores, etc.

En mi opinión, como autor, no ejecutaría el proyecto. El caso SOM nos muestra un escenario más apegado a la realidad, tomando en cuenta la capacidad de producción del proveedor y haciendo un estimado de cuanto se podría importar del total producido en Colombia. En este caso, el proyecto no es rentable, abarcando el 2.37% del mercado total estudiado. Incluso si se pudiera importar el 100% de la producción del proveedor, el proyecto seguiría sin ser rentable, abarcando el 9.47% del mercado.

La única forma de hacer el proyecto económicamente viable, es tomando mayor participación del mercado y aumentando la capacidad productiva para poder suplir más demanda en el mercado guatemalteco enfocado a la construcción de vivienda popular. Al momento de crecer, correspondiente a la participación de mercado, el proyecto se vería obligado a depender del sector público. Como se mencionaba anteriormente, la alta dependencia en una institución tan inestable como lo es el Estado de Guatemala puede hacer que la ejecución sea de alto riesgo e incluso termine siendo un proyecto fracasado. Por otro lado, si en dado caso, se quisiera aumentar capacidad productiva, nos encontramos en una alta dependencia del proveedor. Esto puede ser menos problemático que la relación constante con una entidad pública, sin embargo no poder suplir la demanda y que eso represente altas pérdidas también deja en una posición vulnerable a quien ejecute este proyecto.

Finalmente, creo que la herramienta más importante que me dio la Universidad del Valle de Guatemala, y por la que siempre estaré agradecido es la del pensamiento crítico. Estoy seguro que fue clave para poder tomar las decisiones correctas y así poder argumentar con claridad sobre lo presentado en este proyecto. Por otra parte, esta casa de estudios me dio habilidades técnicas que me apoyaron durante todo el trabajo para poder desarrollarlo con excelencia.

## VIII. Conclusiones

- A. El resultado del análisis PESTEL muestra datos que parecieran ser negativos para la inversión en un proyecto de esta naturaleza. Solamente dos de los seis estudios realizados muestran un resultado positivo para la realización de este proyecto. Entendiendo el riesgo que esto representa para un proyecto como el presentado, esto puede ser un factor determinante para no ejecutar la propuesta.
- B. El análisis político, social y económico, a pesar de ser variables que presentan externalidades que podrían frenar el desarrollo del proyecto, se pueden ver como una gran oportunidad para hacer un cambio y ser un punto de inflexión para el desarrollo económico y social de Guatemala.
- C. En el análisis de las cinco fuerzas de Porter, se puede observar que los aspectos que podrían llegar a afectar el proyecto, en su mayoría no lo favorecen. El proveedor tiene el poder de negociación, los clientes tienen el poder de negociación y la intensidad de la competencia es bastante alta; sin embargo, las barreras de entrada son bastante altas y las barreras de salida son bastante bajas. Teniendo en cuenta este análisis, ejecutar el proyecto puede significar un alto riesgo de fracasar en el intento.
- D. En el análisis financiero, para el caso TAM, abarcando el 100% del mercado total correspondiente a la construcción de vivienda popular, los resultados muestran rentabilidad y un excelente retorno de inversión (por arriba de un 5,000% de retorno) en los tres escenarios, aún así tomando en cuenta que la inversión inicial es muy baja y los flujos de efectivo muy altos por la naturaleza del negocio. Sin embargo, la rentabilidad del proyecto depende de las entidades públicas ya que representan un 91% de participación de mercado. Esto podría volver la ejecución del proyecto aún más riesgosa.
- E. En el análisis financiero, para el caso SOM, abarcando el 2.37% del mercado total correspondiente a la construcción de vivienda popular, tomando en cuenta la capacidad productiva del proveedor principal, los resultados muestran que el proyecto no es rentable. Debido a la naturaleza del modelo de negocio, teniendo un margen sobre ventas del 9% se apuesta al alto volumen en ventas y contando con esta participación de mercado, la cantidad de ventas no es suficiente para hacer sostenible el modelo.
- F. El análisis de mercado muestra una respuesta positiva correspondiente al producto como tal por parte de los consumidores. Por otra parte, los clientes de las distintas industrias o entidades, también mostraron una actitud positiva y colaborativa con este proyecto. Sin embargo, los altas tasas de financiamiento y el poco acceso que tienen los consumidores hacen este proyecto más riesgoso de ejecutar.

## IX. Recomendaciones

- A. Previo a realizar cualquier alianza o relación público-privado, validar el producto con los consumidores, más allá de solo hacer entrevistas, traer el producto, construir una casa modelo y validar si es lo que el consumidor realmente busca.
- B. Crear alianzas público-privado que permitan crecer el proyecto en conjunto para poder impactar de forma positiva a más personas de forma sostenible y amigable con el medio ambiente.
- C. Buscar hacer alianzas estratégicas con entidades financieras que permitan dar de manera más asequible los préstamos a los consumidores para así poder fomentar la inversión en vivienda popular.
- D. Con el fin de poder aumentar la capacidad productiva y así poder suplir más demanda del mercado total guatemalteco, se recomienda evaluar la opción de importar la tecnología que utiliza el proveedor principal para fabricar estos productos y así poder producir estos materiales alternativos de construcción aquí en Guatemala.
- E. Ir a diferentes localidades a hacer el trabajo de campo con los consumidores. En este proyecto se realizó en El Cojobal, sin embargo, se deben analizar otras regiones del país tomando en cuenta las distintas temperaturas, altitudes, terrenos y demás factores que afectan la construcción y utilización de este material alternativo.

## X. Bibliografía

- A. Aguilar, W. y Ruiz, C. (2015). *Compendio estadístico ambiental*. Instituto Nacional de Estadística. Extraído de: <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2016/12/12/akJPkymTlGr1QQoommBxUNXhZ9Qhwph.pdf>
- B. Aguilera, R. (2018). *Plástico Reciclado para reemplazar el cemento del mundo*. Diario El País. Extraído de: [https://elpais.com/internacional/2018/10/30/america/1540927170\\_109108.html](https://elpais.com/internacional/2018/10/30/america/1540927170_109108.html)
- C. Arce, R. y Guevara, P. (2016). *Estado de la Vivienda en Centroamérica*. INCAE Business School. Extraído de: [http://x.incae.edu/ES/clacds/publicaciones/pdf/Estado\\_de\\_la\\_Vivienda\\_en\\_CA.pdf](http://x.incae.edu/ES/clacds/publicaciones/pdf/Estado_de_la_Vivienda_en_CA.pdf)
- D. Banco de Guatemala. (2019). *Guatemala en Cifras*. Banco de Guatemala. Extraído de: [http://www.banguat.gob.gt/Publica/guatemala\\_en\\_cifras\\_2019.pdf](http://www.banguat.gob.gt/Publica/guatemala_en_cifras_2019.pdf)
- E. Banco de Guatemala. (2019). *Informe de Política Monetaria a junio 2019*. Banco de Guatemala. Extraído de: [https://www.banguat.gob.gt/Publica/Comunica/informe\\_pol\\_mon\\_jun2019.pdf](https://www.banguat.gob.gt/Publica/Comunica/informe_pol_mon_jun2019.pdf)
- F. Dardón, B. (2017). *Siempre es bueno ahorrar, pero aquí una razón que demuestra que no siempre se gana*. Prensa Libre. Extraído de: <https://www.prensalibre.com/economia/ahorro-muestra-un-crecimiento-moderado/>
- G. Dodge Data and Analytics. (2019). *Green Building Trends 2018*. SmartMarket Reports. Extraído de: <https://www.construction.com/toolkit/reports/world-green-building-trends-2018>
- H. Échale a Tu Casa. (2019). *¿Qué es un Ecoblock?* Extraído de: <https://www.echale.com.mx/>
- I. Ekojunto. (2018). *Descripción del sistema constructivo en plástico reciclado - Ekojunto de Costa Rica*. Ekojunto de Costa Rica. Extraído de: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=56&v=t4HR0bLBbkg](https://www.youtube.com/watch?time_continue=56&v=t4HR0bLBbkg)
- J. FOPAVI (2019). *Fondo para la Vivienda*. Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. Extraído de: [http://www.fopavi.gob.gt/Que\\_es\\_FOPAVI.html](http://www.fopavi.gob.gt/Que_es_FOPAVI.html)
- K. Gobierno de Guatemala. (2019). *Tercer Informe de Gobierno*. Extraído de: [https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/tercer\\_informe\\_de\\_gobierno\\_2018.pdf](https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/tercer_informe_de_gobierno_2018.pdf)
- L. Gobierno de Guatemala. (2020). *Cuarto Informe de Gobierno*. Extraído de: <http://copredeb.gob.gt/wp-content/uploads/cuarto-informe-baja.pdf>
- M. Intratec. (2013). *Prolypopylene Via Gas Phase Process*. Technology Economics. Extraído de: <https://www.slideshare.net/intratec/popypolypropylene-production-via-gas-phase-process>
- N. López, H. (2015). *Precio de construcción por metro cuadrado en Guatemala 2014*. FARUSAC. Extraído de: <http://farusacremoto.blogspot.com/2014/06/costo-de-construccion-por-metro.html>
- O. MARN. (2019). *Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos*. Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales. Extraído de: <http://marn.gob.gt/s/dsolidos/>

- P. Padilla, C. (2018). *Situación de la Vivienda en Guatemala*. Revista Construcción. Extraído de: <http://revistaconstruccion.gt/sitio/2018/09/28/situacion-del-sector-vivienda-en-guatemala/>
- Q. Pérez, C. (2017). *Hasta el 95% de los desechos que producimos pueden ser reciclados*. Prensa Libre. Extraído de: <https://www.prensalibre.com/ciudades/la-basura-bien-gestionada-es-una-fuente-importante-de-recursos-economicos-en-guatemala/>
- R. Ruiz, C. y Aguilar, W. (2015). *Compendio Estadístico Ambiental 2015*. Instituto Nacional de Estadística. Extraído de: <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2016/12/12/akJPkytmTlGr1QQoommBxUNXhZ9Qhwph.pdf>
- S. Superintendencia de Bancos. (2019). *Evolución de la cartera de créditos*. Extraído de: [https://www.sib.gob.gt/web/sib/informacion\\_sistema\\_financiero/analisis-de-evolucion](https://www.sib.gob.gt/web/sib/informacion_sistema_financiero/analisis-de-evolucion)
- T. UDEVIPO (2019). *Nuestra Historia*. UDEVIPO. Extraído de: <http://udevipo.gob.gt/nuestra-historia/>

## XI. Anexos


Anexo 1: Encuesta realizada a los consumidores.

Fecha de realización: \_\_\_\_\_

Región, municipio o aldea: \_\_\_\_\_

**Encuesta de análisis de aceptación de material de construcción hecho a base de plástico**

1. ¿Por qué tiene, busca o construye casa?
  - a. Refugio
  - b. Diseño
  - c. Comodidad
  
2. ¿Cuál es su principal preocupación sobre la casa?
  - a. Cambios de temperatura
  - b. Resistencia al fuego
  - c. Aislamiento de la humedad
  
3. ¿Cuál es el metraje aproximado de su casa?
  - a. Menor de 10 metros cuadrados
  - b. De 10 a 30 metros cuadrados
  - c. De 31 a 50 metros cuadrados
  - d. Mayor de 50 metros cuadrados
  - e. No sé
  
4. ¿Estaría dispuesto a construir su casa de este material?



  - a. Sí
  - b. No
  - c. Tal vez

Comentarios del encuestador:

Anexo 2: Cálculo de la deuda por año, caso TAM.

	septiembre-19	octubre-19	noviembre-19	diciembre-19								
<b>Saldo pendiente</b>	Q6.469.287	Q6.339.901	Q6.210.516	Q6.081.130								
<b>Capital</b>		Q129.386	Q129.386	Q129.386								
<b>Intereses</b>		Q776.314	Q760.788	Q745.262								
	enero-20	febrero-20	marzo-20	abril-20	mayo-20	junio-20	julio-20	agosto-20	septiembre-20	octubre-20	noviembre-20	diciembre-20
<b>Saldo pendiente</b>	Q5.951.744	Q5.822.358	Q5.692.973	Q5.563.587	Q5.434.201	Q5.304.815	Q5.175.430	Q5.046.044	Q4.916.658	Q4.787.272	Q4.657.887	Q4.528.501
<b>Capital</b>	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386
<b>Intereses</b>	Q729.736	Q714.209	Q698.683	Q683.157	Q667.630	Q652.104	Q636.578	Q621.052	Q605.525	Q589.999	Q574.473	Q558.946
	enero-21	febrero-21	marzo-21	abril-21	mayo-21	junio-21	julio-21	agosto-21	septiembre-21	octubre-21	noviembre-21	diciembre-21
<b>Saldo pendiente</b>	Q4.399.115	Q4.269.729	Q4.140.344	Q4.010.958	Q3.881.572	Q3.752.186	Q3.622.801	Q3.493.415	Q3.364.029	Q3.234.643	Q3.105.258	Q2.975.872
<b>Capital</b>	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386
<b>Intereses</b>	Q543.420	Q527.894	Q512.368	Q496.841	Q481.315	Q465.789	Q450.262	Q434.736	Q419.210	Q403.684	Q388.157	Q372.631
	enero-22	febrero-22	marzo-22	abril-22	mayo-22	junio-22	julio-22	agosto-22	septiembre-22	octubre-22	noviembre-22	diciembre-22
<b>Saldo pendiente</b>	Q2.846.486	Q2.717.101	Q2.587.715	Q2.458.329	Q2.328.943	Q2.199.558	Q2.070.172	Q1.940.786	Q1.811.400	Q1.682.015	Q1.552.629	Q1.423.243
<b>Capital</b>	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386
<b>Intereses</b>	Q357.105	Q341.578	Q326.052	Q310.526	Q294.999	Q279.473	Q263.947	Q248.421	Q232.894	Q217.368	Q201.842	Q186.315
	enero-23	febrero-23	marzo-23	abril-23	mayo-23	junio-23	julio-23	agosto-23	septiembre-23	octubre-23	noviembre-23	diciembre-23
<b>Saldo pendiente</b>	Q1.293.857	Q1.164.472	Q1.035.086	Q905.700	Q776.314	Q646.929	Q517.543	Q388.157	Q258.771	Q129.386	Q0	
<b>Capital</b>	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	Q129.386	
<b>Intereses</b>	Q170.789	Q155.263	Q139.737	Q124.210	Q108.684	Q93.158	Q77.631	Q62.105	Q46.579	Q31.053	Q15.526	

Anexo 3: Cálculo de la deuda por año, caso SOM.

	septiembre-19	octubre-19	noviembre-19	diciembre-19									
Saldo pendiente	Q1.617.936	Q1.585.577	Q1.553.219	Q1.520.860									
Capital		Q32.359	Q32.359	Q32.359									
Intereses		Q194.152	Q190.269	Q186.386									
	enero-20	febrero-20	marzo-20	abril-20	mayo-20	junio-20	julio-20	agosto-20	septiembre-20	octubre-20	noviembre-20	diciembre-20	
Saldo pendiente	Q1.488.501	Q1.456.142	Q1.423.784	Q1.391.425	Q1.359.066	Q1.326.708	Q1.294.349	Q1.261.990	Q1.229.631	Q1.197.273	Q1.164.914	Q1.132.555	
Capital	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	
Intereses	Q182.503	Q178.620	Q174.737	Q170.854	Q166.971	Q163.088	Q159.205	Q155.322	Q151.439	Q147.556	Q143.673	Q139.790	
	enero-21	febrero-21	marzo-21	abril-21	mayo-21	junio-21	julio-21	agosto-21	septiembre-21	octubre-21	noviembre-21	diciembre-21	
Saldo pendiente	Q1.100.196	Q1.067.838	Q1.035.479	Q1.003.120	Q970.762	Q938.403	Q906.044	Q873.685	Q841.327	Q808.968	Q776.609	Q744.251	
Capital	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	
Intereses	Q135.907	Q132.024	Q128.141	Q124.257	Q120.374	Q116.491	Q112.608	Q108.725	Q104.842	Q100.959	Q97.076	Q93.193	
	enero-22	febrero-22	marzo-22	abril-22	mayo-22	junio-22	julio-22	agosto-22	septiembre-22	octubre-22	noviembre-22	diciembre-22	
Saldo pendiente	Q711.892	Q679.533	Q647.174	Q614.816	Q582.457	Q550.098	Q517.740	Q485.381	Q453.022	Q420.663	Q388.305	Q355.946	
Capital	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	
Intereses	Q89.310	Q85.427	Q81.544	Q77.661	Q73.778	Q69.895	Q66.012	Q62.129	Q58.246	Q54.363	Q50.480	Q46.597	
	enero-23	febrero-23	marzo-23	abril-23	mayo-23	junio-23	julio-23	agosto-23	septiembre-23	octubre-23	noviembre-23	diciembre-23	
Saldo pendiente	Q323.587	Q291.228	Q258.870	Q226.511	Q194.152	Q161.794	Q129.435	Q97.076	Q64.717	Q32.359	Q0		
Capital	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359	Q32.359		
Intereses	Q42.714	Q38.830	Q34.947	Q31.064	Q27.181	Q23.298	Q19.415	Q15.532	Q11.649	Q7.766	Q3.883		

Anexo 4: Fórmula para cálculo del WACC.

$$\text{WACC} = \text{Costo capital} * (\text{Ahorro}/(\text{Ahorro} + \text{Deuda}) + \text{Tasa interés banco} * (1 - \text{ISR}) * (\text{Deuda} / \text{Ahorro} + \text{Deuda})$$

Anexo 5: Proyecciones utilizando el método de índice estacional.

<b>Año</b>	<b>Subsidios aprobados</b>	<b>PM</b>	<b>PMC</b>	<b>IE</b>
<b>2012</b>	17000			
<b>2013</b>	16000			
<b>2014</b>	11500	12187,5	10687,5	1,076023392
<b>2015</b>	4250	9187,5	7687,5	0,5528455285
<b>2016</b>	5000	6187,5	4978,13	1,004394225
<b>2017</b>	4000	3768,75	3919,38	1,020570882
<b>2018</b>	1825	4070	4129,87	0,4419023892
<b>2019</b>	5455	4189,74	4388,70	1,242964224
<b>2020</b>	5479	4587,66	4668,41	1,173626916
<b>2021</b>	5592	4749,16	4451,20	1,256218661
<b>2022</b>	2471	4153,24	3918,94	0,630520909
<b>2023</b>	3071	3684,65	2985,69	1,028685853
<b>2024</b>	3605	2286,73	1143,36	3,152627845

Anexo 6: Estado de flujo de efectivo anual del Escenario neutro, caso TAM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Efectivo inicial	Q120.000	Q7.065.781	Q10.202.680	Q14.277.331	Q14.029.868	Q15.634.203
Efectivo de inversiones	Q6.469.287	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
CAPEX	Q161.700	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Utilidad Neta	Q2.052.701	Q9.314.376	Q11.189.882	Q2.545.651	Q5.990.476	Q8.303.614
Depreciación	Q0	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
Dividendos	Q1.026.351	Q4.657.188	Q5.594.941	Q1.272.825	Q2.995.238	Q4.151.807
Pago Deuda	-Q388.157	-Q1.552.629	-Q1.552.629	-Q1.552.629	-Q1.423.243	-Q1.293.857
<b>Saldo de Caja</b>	<b>Q7.065.781</b>	<b>Q10.202.680</b>	<b>Q14.277.331</b>	<b>Q14.029.868</b>	<b>Q15.634.203</b>	<b>Q18.524.493</b>

Anexo 7: Estado de flujo de efectivo anual del Escenario optimista, caso TAM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Efectivo inicial	Q120.000	Q7.065.781	Q11.157.585	Q16.276.777	Q16.645.654	Q19.051.566
Efectivo de inversiones	Q6.469.287	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
CAPEX	Q161.700	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Utilidad Neta	Q2.052.701	Q11.224.187	Q13.278.962	Q3.778.330	Q7.593.631	Q10.274.382
Depreciación	Q0	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
Dividendos	Q1.026.351	Q5.612.094	Q6.639.481	Q1.889.165	Q3.796.815	Q5.137.191
Pago Deuda	-Q388.157	-Q1.552.629	-Q1.552.629	-Q1.552.629	-Q1.423.243	-Q1.293.857
<b>Saldo de Caja</b>	<b>Q7.065.781</b>	<b>Q11.157.585</b>	<b>Q16.276.777</b>	<b>Q16.645.654</b>	<b>Q19.051.566</b>	<b>Q22.927.239</b>

Anexo 8: Estado de flujo de efectivo anual del Escenario pesimista, caso TAM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Efectivo inicial	Q120.000	Q7.065.781	Q9.247.774	Q12.290.800	Q11.465.912	Q12.346.971
Efectivo de inversiones	Q6.469.287	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
CAPEX	Q161.700	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Utilidad Neta	Q2.052.701	Q7.404.565	Q9.126.631	Q1.390.801	Q4.543.924	Q6.595.872
Depreciación	Q0	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
Dividendos	Q1.026.351	Q3.702.282	Q4.563.315	Q695.400	Q2.271.962	Q3.297.936
Pago Deuda	-Q388.157	-Q1.552.629	-Q1.552.629	-Q1.552.629	-Q1.423.243	-Q1.293.857
<b>Saldo de Caja</b>	<b>Q7.065.781</b>	<b>Q9.247.774</b>	<b>Q12.290.800</b>	<b>Q11.465.912</b>	<b>Q12.346.971</b>	<b>Q14.383.389</b>

Anexo 9: Estado de flujo de efectivo anual del Escenario neutro, caso SOM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Efectivo inicial	Q120.000	Q769.047	-Q2.107.589	-Q4.421.673	-Q6.538.745	-Q8.011.170
Efectivo de inversiones	Q1.617.936	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
CAPEX	Q161.700	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Utilidad Neta	-Q710.113	-Q2.520.671	-Q1.958.119	-Q1.761.108	-Q1.148.818	-Q880.310
Depreciación	Q0	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
Dividendos	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Pago Deuda	-Q97.076	-Q388.305	-Q388.305	-Q388.305	-Q355.946	-Q323.587
<b>Saldo de Caja</b>	<b>Q769.047</b>	<b>-Q2.107.589</b>	<b>-Q4.421.673</b>	<b>-Q6.538.745</b>	<b>-Q8.011.170</b>	<b>-Q9.182.727</b>

Anexo 10: Estado de flujo de efectivo anual del Escenario optimista, caso SOM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Efectivo inicial	Q120.000	Q769.047	-Q2.047.058	-Q4.294.929	-Q6.372.932	-Q7.794.545
Efectivo de inversiones	Q1.617.936	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
CAPEX	Q161.700	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Utilidad Neta	-Q710.113	-Q2.460.140	-Q1.891.906	-Q1.722.039	-Q1.098.007	-Q817.847
Depreciación	Q0	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
Dividendos	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Pago Deuda	-Q97.076	-Q388.305	-Q388.305	-Q388.305	-Q355.946	-Q323.587
<b>Saldo de Caja</b>	<b>Q769.047</b>	<b>-Q2.047.058</b>	<b>-Q4.294.929</b>	<b>-Q6.372.932</b>	<b>-Q7.794.545</b>	<b>-Q8.903.638</b>

Anexo 11: Estado de flujo de efectivo anual del Escenario pesimista, caso SOM.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Efectivo inicial	Q120.000	Q769.047	-Q2.168.120	-Q4.547.598	-Q6.701.273	-Q8.219.546
Efectivo de inversiones	Q1.617.936	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
CAPEX	Q161.700	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Utilidad Neta	-Q710.113	-Q2.581.202	-Q2.023.513	-Q1.797.711	-Q1.194.666	-Q934.436
Depreciación	Q0	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340	Q32.340
Dividendos	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Pago Deuda	-Q97.076	-Q388.305	-Q388.305	-Q388.305	-Q355.946	-Q323.587
<b>Saldo de Caja</b>	<b>Q769.047</b>	<b>-Q2.168.120</b>	<b>-Q4.547.598</b>	<b>-Q6.701.273</b>	<b>-Q8.219.546</b>	<b>-Q9.445.229</b>

## Anexo 12: Entrevista a Ing. Augusto Barrios

Se entrevistó al Ingeniero Barrios debido a su accesibilidad y fácil comunicación que se tuvo desde un principio. Se buscó tener contacto con alguien del sector público y específicamente del CIV. Hubo múltiples conversaciones vía telefónica que permitieron encontrar mejor información y de forma más directa. Las entrevistas se realizaron en octubre y en noviembre, las entrevistas de noviembre fueron nada más para aclarar algunas dudas.

Las entrevistas realizadas se llevaron de forma casual, haciendo preguntas abiertas que permitieran profundizar más al entrevistado en los temas tratados. El Ingeniero mostró una actitud positiva y proactiva ante las preguntas realizadas, también colaboró en todo momento, siendo transparente y conciso en todas las circunstancias.

En resumen, las diferentes entrevistas brindaron respuesta a todas las preguntas, donde se hizo evidente la cantidad de proyectos realizados al año, las casas por proyecto, el metraje por casa e incluso los costos por metro cuadrado a los que incurre el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda al momento de realizar estos proyectos. Según el Ingeniero Barrios, el CIV realiza un proyecto anual, lo que representa 500 casas con el fin de disminuir el déficit habitacional que presenta Guatemala. Dichas casas se construyen en un terreno de 105 metros cuadrados y se construyen 100 metros cuadrados en dos pisos. Estas tienen un costo total aproximado de \$50,000.00, lo que se traduce a \$500 el metro cuadrado, o sea Q3,850.00

## Anexo 13: Entrevista a Lic. Luis Pedro Noriega

Se entrevistó al Licenciado Noriega debido a su amplia experiencia en la industria de la construcción, ha trabajado varios años en SUR Desarrollos y es conocedor de la forma en la que trabajan estas empresas. Se decidió entrevistar a profesionales del sector privado ya que es recomendable tomar en cuenta en todo momento a este sector al momento de hacer negocios. A pesar de que el sector público y el sector no lucrativo son posibles clientes, sus flujos de ingresos no son totalmente dependiente de su modelo de funcionamiento, ya que dependen de la asignación de presupuesto y donaciones respectivamente.

Las entrevistas realizadas se llevaron a cabo de forma casual, haciendo preguntas abiertas que permitieran al entrevistado profundizar en el tema y enriquecer la entrevista. El Licenciado mostró una actitud positiva y colaborativa al momento de la entrevista, sin embargo fue un poco cerrado al momento de hablar de costos y precios. Por otra parte, el señor Noriega se mostró interesado al momento de mostrarle fotografías del producto y sobretodo al mostrarle los posibles costos que podría tener cada metro cuadrado de construcción. Dicha entrevista se realizó en octubre vía telefónica con el fin de facilitar el acceso con el entrevistado.

En resumen, en la entrevista se resolvieron todas las dudas del entrevistador y se hizo evidente la cantidad de proyectos que se realizan, la cantidad de casas por proyecto e incluso el metraje de las casas realizadas. En SUR Desarrollos, se realiza un proyecto social al año que contiene setenta casas, con un metraje aproximado de entre setenta y cinco y ochenta y cinco metros cuadrados por casa. En la entrevista, el Licenciado Noriega mencionó que prefería no extenderse en temas monetarios. Otra de las variables mencionadas en la entrevista es que la principal preocupación de SUR Desarrollos era disminuir los costos al momento de realizar este tipo de proyectos.

#### Anexo 14: Entrevista a Ing. César Pérez

Se entrevistó al Ingeniero Pérez con el objetivo de tener diferentes puntos de vista en el sector privado, esto se debe a que se le da mayor importancia a este sector debido a su autosostenibilidad y regularidad de compra. Nabla Residencial es una empresa desarrolladora de proyectos inmobiliarios desde hace más de veinticinco años y tiene presencia en cuatro diferentes países en la región centroamericana, es por esto que se buscó a alguien que pudiera dar un punto de referencia de una de las empresas de desarrollo de proyectos con mayor trayectoria en Guatemala y Centroamérica.

La entrevista se hizo de forma casual y vía telefónica, haciendo preguntas abiertas con el fin de que el entrevistado profundizara en el tema y pudiera enriquecer el contenido de la entrevista. El Ingeniero mostró buena actitud en todo momento y fue colaborativo con las preguntas que se le hicieron, intentó ayudar y aconsejar al entrevistador durante la conversación. Por otra parte, cuando se habló acerca del tema financiero, mencionó que en la empresa preferían no hablar acerca de eso ya que para los dueños era un tema delicado por el hecho de que en esta industria los costos representan una de las mayores ventajas sobre la competencia.

De igual forma, el Ingeniero Pérez mostró una actitud positiva cuando se le mostraron las fotografías del producto, además mencionó que esto contribuiría a la visión de responsabilidad social empresarial que tiene Nabla Residencial. Además, se mostró interés en cuanto al tema de tiempos de entrega, muestras del producto, entre otras cosas. La entrevista se realizó en el octubre y solo fue necesario una llamada para terminar de resolver todas las dudas del entrevistado.

En resumen, durante la entrevista, se hizo evidente la cantidad de proyectos realizados, en número de casas por proyecto, los metros cuadrados que contiene cada casa, entre otros. Nabla Residencial realiza un proyecto anual de 150 casas de aproximadamente 75 metros cuadrados. Estos proyectos sociales se hacen en conjunto con entidades gubernamentales tales como FOPAVI y UDEVIPO. Al igual que en la entrevista con el Licenciado Noriega, el Ingeniero Pérez mencionó que la principal preocupación de esta industria son los costos, por lo que si se encuentra un producto de iguales propiedades a un menor precio que el block de cemento, no dudarían en probarlo.

#### Anexo 15: Entrevista a Jimena Mendoza

Se entrevistó a Jimena Mendoza ya que se quería tener un punto de vista diferente a los antes mencionados. El sector no lucrativo funciona diferente al sector privado y al sector público, su operación depende mucho de entidades externas, voluntarios y donaciones de los diferentes interesados en la causa. Jimena ha trabajado en Techo para Mi País desde hace varios años y ha crecido dentro de la organización, por lo que podía dar un punto de vista muy acertado sobre los temas tratados en la entrevista.

Como se mencionaba anteriormente, Techo depende mucho de las donaciones, es por eso que hacen jornadas de colecta donde muchos voluntarios alrededor de Ciudad de Guatemala, se paran en puntos estratégicos durante el día para que los demás vecinos puedan aportar a la causa. Por otra parte, Techo es una organización mundial que tiene, a nivel mundial, patrocinadores y aliados que permiten que la organización, en Guatemala, tenga un presupuesto y pueda alcanzar a impactar a más personas.

La entrevista se hizo de forma casual y presencial, el domingo 26 de octubre de 2019, la conversación fue de preguntas abiertas para que la entrevistada pudiera profundizar en el tema y enriquecer lo dialogado en la entrevista. Durante todo el tiempo, la entrevistada mostró una actitud positiva y de intriga acerca del producto. Jimena mencionó que este producto podría funcionar para las viviendas permanentes, ya que Techo construye dos tipos de proyectos, temporales y permanentes. Los proyectos temporales, por su parte, tienen un menor costo de construcción que si se utilizaran los blocks de plástico, sin embargo, la vivienda permanente tiene un costo mayor, y al mencionarle la facilidad y tiempos de construcción, se mostró muy interesada en incluir este producto en los proyectos de la organización.

Techo realiza seis proyectos al año, estos contienen 36 casas cada uno de 18 metros cuadrados aproximadamente, con costos que rondan entre los Q700 y Q1,250 la casa. Siendo estos precios aún más asequibles que utilizando este producto.

Anexo 16: Fotos de entrevistas con consumidores.





Anexo 17: Composición del análisis TIR utilizando participación del mercado del 9.47% en el caso SOM.

<b>Escenario Alternativo</b>	
<b>n</b>	<b>FEN</b>
0	-Q120.000,00
1	Q401.233
2	Q202.280
3	-Q871.847
4	-Q1.068.343
5	-Q752.078
<b>TIR</b>	<b>-217%</b>

## XII. Glosario

- A. Crowdfunding: es un método de financiación que consiste en utilizar pequeñas aportaciones de muchas personas o entidades.
- B. TIR: tasa interna de retorno
- C. Base de la pirámide: segmento de la población que ha sido olvidado en la cadena de valor de los negocios.
- D. CPPC: costo promedio ponderado de capital.
- E. Top to Bottom: desglose del costo de un producto a partir del precio.