



**INSTITUTO POLITÉCNICO
NACIONAL**



UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGÍA

**DESUUR
DESARROLLO SUSTENTABLE URBANO
MICROEMPRESA DE CONSTRUCCIÓN Y VENTA DE VIVIENDAS
SUSTENTABLES**

**PROYECTO DE MICROEMPRESA
QUE PRESENTAN
DIANA CRISTINA CASTRO ARMENTA
JUAN DIEGO GUERRERO GUTIÉRREZ
MELISSA JULIETA PEREZ ROBLES
PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

**ASESORES
Ing. Arq. Pedro Hernández Flores
M. en C. Saul Hernández Islas**

CIUDAD DE MÉXICO, ENERO 2021

Instituto Politécnico Nacional
P r e s e n t e

Bajo protesta de decir verdad los que suscriben *Diana Cristina Castro Armenta, Juan Diego Guerrero Gutiérrez y Melissa Julieta Pérez Robles*, manifestamos ser autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada *DESUUR- Desarrollo Sustentable Urbano*, en adelante "La Tesis" y de la cual se adjunta copia para efecto de *presentar el proyecto a evaluación para obtener el título de ingenieros ambientales, pero por protección al proyecto, actualmente, en curso, se prohíbe cualquier uso de "La Tesis" por personas indistintas a los autores*, por lo que por medio del presente y con fundamento en el artículo 27 de la Ley Federal del Derecho de Autor, se prohíbe el uso y/o explotación de "La Tesis" en las formas y medios descritos en el fundamento legal citado, en virtud de que cualquier utilización por una persona física o moral distinta de los autores puede afectar o violar derechos autorales, industriales, secretos industriales, convenios o contratos de confidencialidad o en general cualquier derecho de propiedad intelectual de terceros distintos al autor de "La Tesis".

En virtud de lo anterior, "El IPN" deberá reconocer en todo momento nuestra calidad de autores de "La Tesis" y limitarse a su uso en la forma arriba señalada.

México, D. F., 11 de enero de 2020.

Atentamente



Juan Diego Guerrero Gutiérrez



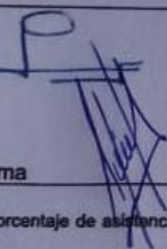



Diana Cristina Castro Armenta



Melissa Julieta Pérez Robles

Cartas compromiso

	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL							
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGÍA ACADEMIA DE OPCIÓN CURRICULAR								
CARTA COMPROMISO DE LA UNIDADES DE APRENDIZAJE DE ESTANCIA DE TITULACIÓN Y PROYECTO TERMINAL III Semestre agosto-enero 21-1								
ING. ABELARDO POLICARPO CARLOS SUBDIRECTOR ACADÉMICO		FECHA: 19/10/2020						
<p>De conformidad con el artículo 14 del reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional correspondiente a la Opción Curricular y al Plan de Estudios vigente con el programa de la unidad de aprendizaje de:</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;">Estancia de titulación (X)</td><td style="width: 50%;">Proyecto terminal III ()</td></tr></table>			Estancia de titulación (X)	Proyecto terminal III ()				
Estancia de titulación (X)	Proyecto terminal III ()							
<p>Me comprometo a cumplir con las actividades programadas en la modalidad de:</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 33%;">Estancia Industrial ()</td><td style="width: 33%;">Proyecto de Investigación ()</td><td style="width: 33%;">Microempresa (X)</td></tr><tr><td colspan="3">Título del Proyecto: Desarrollo Sustentable Urbano-DESUUR: Construcción y venta de viviendas sustentables</td></tr></table>			Estancia Industrial ()	Proyecto de Investigación ()	Microempresa (X)	Título del Proyecto: Desarrollo Sustentable Urbano-DESUUR: Construcción y venta de viviendas sustentables		
Estancia Industrial ()	Proyecto de Investigación ()	Microempresa (X)						
Título del Proyecto: Desarrollo Sustentable Urbano-DESUUR: Construcción y venta de viviendas sustentables								
<p>A realizarse en: Dirección: En caso de que si este yendo a Industria, o UPIBI, o centro de investigación, sino anotar que se realizará en Línea: <u>En línea</u> Teléfono:</p>								
<p>Bajo la dirección externa de: Nombre del asesor Teléfono: e-mail: Firma</p>								
<p>Y/o dirección interna de: Nombre del asesor En microempresa asesor técnico: <u>Ing. Arg. Pedro Hernández Flores</u> Teléfono: 5539906731 e-mail: pedrohf12@hotmail.com Firma </p> <p>Asesor financiero: <u>M. en C. Saúl Hernández Islas</u> Teléfono: 5540135353 e-mail: saulhernandezislas@yahoo.com.mx Firma</p>								
<p>Quienes se comprometen cada semestre a evaluar los avances de mi trabajo e informar el porcentaje de asistencia al profesor de la unidad de aprendizaje de Estancia de Titulación o Proyecto Terminal de la UPIBI.</p>								
ATENTAMENTE								
<p>Nombre del alumno: Diana Cristina Castro Armenta Boleta: 2017620252 Programa Académico: Ingeniería Ambiental Grupo: 8BV1 e-mail: dccav.24@gmail.com Firma </p> <p style="text-align: center;">El alumno que envió captura de pantalla del VoBo del Jefe de carrera Vo.Bo. Director de Programa Académico (Jefe de Carrera)</p>								



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGÍA
ACADEMIA DE OPCIÓN CURRICULAR

CARTA COMPROMISO
DE LA UNIDADES DE APRENDIZAJE DE ESTANCIA DE
TITULACIÓN Y PROYECTO TERMINAL III
Semestre agosto-enero 21-1

FECHA: 19/10/2020

ING. ABELARDO POLICARPO CARLOS
SUBDIRECTOR ACADÉMICO

De conformidad con el artículo 14 del reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional correspondiente a la Opción Curricular y al Plan de Estudios vigente con el programa de la unidad de aprendizaje de:

Estancia de titulación (X)

Proyecto terminal III ()

Me comprometo a cumplir con las actividades programadas en la modalidad de:

Estancia Industrial () Proyecto de Investigación () Microempresa (X)
Título del Proyecto: Desarrollo Sustentable Urbano-DESUUR: Construcción y venta de viviendas sustentables

A realizarse en:

Dirección: En caso de que si este yendo a Industria, o UPIBI, o centro de investigación, sino anotar que se realizará en Línea: En línea

Teléfono:

Bajo la dirección externa de:

Nombre del asesor

Teléfono:

e-mail:

Firma

Y/o dirección interna de:

Nombre del asesor

En microempresa asesor técnico: Ing. Arq. Pedro Hernández Flores

Teléfono: 5539906731

e-mail: pedroh12@hotmail.com

Firma

Asesor financiero: M. en C. Saúl Hernández Islas

Teléfono: 5540135353

e-mail: saulhernandezislas@yahoo.com.mx

Firma

Quienes se comprometen cada semestre a evaluar los avances de mi trabajo e informar el porcentaje de asistencia al profesor de la unidad de aprendizaje de Estancia de Titulación o Proyecto Terminal de la UPIBI.

ATENTAMENTE

Nombre del alumno: Melissa Julieta Pérez Robles

Boleta: 2016620199

Programa Académico: Ing. Ambiental

Grupo: 8BV2

E-mail: melissarag@gmail.com

Firma

El alumno que envíe captura de pantalla del VoBo del Jefe de carrera
Vo.Bo.

Director de Programa Académico (Jefe de Carrera)



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGÍA
ACADEMIA DE OPCIÓN CURRICULAR

CARTA COMPROMISO
DE LA UNIDADES DE APRENDIZAJE DE ESTANCIA DE
TITULACIÓN Y PROYECTO TERMINAL III
Semestre agosto-enero 21-1

FECHA: 19/10/2020

ING. ABELARDO POLICARPO CARLOS
SUBDIRECTOR ACADÉMICO

De conformidad con el artículo 14 del reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional correspondiente a la Opción Curricular y al Plan de Estudios vigente con el programa de la unidad de aprendizaje de:

Estancia de titulación (X)

Proyecto terminal III ()

Me comprometo a cumplir con las actividades programadas en la modalidad de:

Estancia Industrial () Proyecto de Investigación () Microempresa (X)
Título del Proyecto: Desarrollo Sustentable Urbano-DESUUR: Construcción y venta de viviendas sustentables

A realizarse en:

Dirección: En caso de que si este yendo a Industria, o UPIBI, o centro de investigación, sino anotar que se realizará en Línea: En línea

Teléfono:

Bajo la dirección externa de:

Nombre del asesor

Teléfono:

e-mail:

Firma

Y/o dirección interna de:

Nombre del asesor

En microempresa asesor técnico: Ing. Arq. Pedro Hernández Flores

Teléfono: 5539906731

e-mail: pedroh12@hotmail.com

Firma

Asesor financiero: M. en C. Saúl Hernández Islas

Teléfono: 5540135353

e-mail: saulhernandezislas@yahoo.com.mx

Firma

Quienes se comprometen cada semestre a evaluar los avances de mi trabajo e informar el porcentaje de asistencia al profesor de la unidad de aprendizaje de Estancia de Titulación o Proyecto Terminal de la UPIBI.

ATENTAMENTE

Nombre del alumno: Juan Diego Guerrero Gutiérrez

Boleta: 2016620096 Programa Académico: Ingeniería Ambiental

Grupo: 8BV1

e-mail: dguerrero875@gmail.com

Firma

El alumno que envió captura de pantalla del VoBo del Jefe de carrera
Vo.Bo.

Director de Programa Académico (Jefe de Carrera)

Agradecimientos y dedicatorias

Agradezco a mis padres y mis hermanas, Joanna y Estephania, por su amor y siempre apoyarme en mi formación. A mis profesores, por toda la paciencia y el esfuerzo que dedicaron a su labor para prepararme para este momento. A mis compañeros Melissa y Diego, por su compromiso y dedicación. A mi mejor amigo y pareja, por impulsarme a cumplir mis sueños. A todos ustedes, gracias por alentarme a concientizar a la sociedad sobre el cuidado del ambiente y crear un México y un mundo mejor.

Diana Cristina Castro Armenta

A todas las personas que me apoyaron a lo largo de mi formación. El esfuerzo no fue mío sino de todos nosotros.

Juan Diego Guerrero Gutiérrez

Gracias a mis profesores, a mis amigos, a mi pareja y principalmente a mis padres y su apoyo incondicional. Le dedico este trabajo a mis hermanos.

Melissa Julieta Pérez Robles

Dedicamos nuestro trabajo a nuestras abuelas, a todas esas mujeres y hombres que por diferentes razones no tuvieron la oportunidad de realizar una licenciatura.

Por un mundo en el que podamos vivir en armonía con la Madre Tierra, sin importar sexo, edad, raza, ni especie.

Diana Castro, Diego Guerrero y Melissa Pérez

Índice

Resumen ejecutivo.....	12
Introducción	13
Capítulo I. Generalidades del proyecto	13
1.1 Antecedentes	13
1.2 Problemática	14
1.3 Enunciado del Problema	17
1.4 Justificación	17
1.5 Objetivos del Proyecto	18
1.5.1 Objetivos Generales	18
1.5.2 Objetivos Específicos	19
1.6 Preguntas de investigación	19
1.7 Hipótesis.....	20
Capítulo II. Descripción General de la empresa	20
2.1 Nombre y descripción de la empresa.....	20
2.2 Logotipo de la Empresa	20
2.3 Eslogan De La Empresa	21
2.4 Descripción del producto de la empresa	21
2.5 Naturaleza y usos del producto	22
2.5.1 Descripción detallada	22
2.6 Estudio de Mercado	29
2.6.1 Análisis de la demanda.....	29
2.6.1.1 Consumidores potenciales del producto o servicio	29
2.6.1.2 Cantidades de demanda.....	29
2.6.1.3 Proyección de demanda	30
2.6.2. Análisis de oferta	31
2.6.2.1 Análisis de la competencia	31
2.6.2.2. Capacidad de la oferta.....	32

2.6.2.3 Calidad, precio y condiciones de venta	32
2.6.2.4 Proyección de la oferta	33
2.6.3 Demanda Potencial Insatisfecha DPI	33
2.7 Recursos disponibles para iniciar la empresa	34
2.7.1 Recursos humanos	34
2.7.2 Recursos Financieros	35
2.8 Perspectivas de arranque	35
2.8.1 Sueldos de empleados	36
2.8.2 Gastos Operativos	37
2.9. Fuentes de financiamiento	37
Capítulo III. Organización	38
3.1 Filosofía	38
3.2 Misión.....	38
3.3 Visión	38
3.4 Valores	38
3.5 Nombre del servicio.....	39
Capítulo IV. Administración	39
4.1 Organigrama de la empresa y estructura funcional	39
4.2 Políticas operativas de la empresa	39
Capítulo V. Análisis técnico y de producción.....	40
5.1 Diseño de la empresa	40
5.2 Diseño del proceso	40
5.2.1 Estudio de mercado	41
5.2.2 Selección del terreno	41
5.2.3 Planos y permisos	41
5.2.4 Proceso de construcción.....	41
5.2.5 Venta y entrega de viviendas.....	41
5.3 Cuadro de producción.....	42
5.4 Cuadro de costos.....	42

5.5 Capacidad instalada de la empresa	46
5.6 Impacto social de la empresa	46
5.7 Impacto ecológico de la empresa.....	47
5.8 Estudio legal.....	47
Capítulo VI. Análisis financiero.....	49
6.1 FODA.....	49
6.2 Costo de producción y determinación del precio	50
6.3 Flujo de caja	51
6.4 Periodo de recuperación de la inversión	53
6.5 Punto de equilibrio.....	53
6.6 Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno	54
Capítulo VII. Mercadotecnia	55
7.1 Segmentación del mercado	55
7.2 Estudio de mercado.....	55
7.3 Mezcla promocional.....	55
7.4 Estrategia de precio.....	56
8. Conclusiones	56
9. Referencias.....	57
10.0 Anexos	60

Índice de figuras

<i>Ilustración 1. Disponibilidad natural per cápita de agua m³/hab/año. (SEMARNAT, 2008).....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 2. Logotipo DESUUR.</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 3. Plano y prototipo de casa de 3 dormitorios, 2.5 baño, cochera, sala común y patio de servicio.....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 4. Estadísticas de casas en venta en Rosarito, Baja California. (Propiedades, 2020).....</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 5. Organigrama de la empresa.</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 6. Punto de equilibrio a 5.9 viviendas del arranque de operaciones.</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 1. Características de la vivienda diseñada.</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 2. Consumo energético de equipos domésticos. (Grupo ICE, 2019).....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 3. Ahorro económico con la propuesta de aprovechamiento del recurso hídrico.</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 4. Créditos solicitados desde el 2015 hasta el 2019 para adquisición de vivienda (Gobierno de México, 2020).....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 5. Previsión de créditos que serán solicitados desde el 2020 hasta el 2024 para adquisición de vivienda.</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 6. Proyección de solicitudes de créditos para adquisición de viviendas (Gobierno de México, 2020).....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 7. Créditos otorgados desde el 2015 hasta el 2019 para Hipoteca Verde (Infonavit, 2019)</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 8. Previsión de créditos que serán otorgados desde el 2020 hasta el 2024 para Hipoteca Verde.</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 9. Proyección de oferta de créditos para viviendas con Hipoteca Verde.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 10. Listado de personal.</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 11. Desglose de nómina y prestaciones para personal de mano de obra.</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 12. Costos de administración.</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 13. Costos Ventas.</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 14. Costos de los materiales de construcción para una casa.</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 15. Costos indirectos.</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 16. Insumos.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 17. Costos de mantenimiento.....</i>	<i>43</i>

<i>Tabla 18. Costos calidad.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 19. Material considerado para el cálculo de depreciación.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 20. Depreciación.</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 21. Amortización.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 22. Gastos diferidos.</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 23. Matriz costo de construcción de una casa.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 24. Matriz de análisis de costos fijos y variables.</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 25. Monto total de inversión.</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 26. Financiamiento.</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 27. Matriz de costo unitario.</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 28. Matriz de análisis de costos para resultados proforma.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 29. Estado de resultados proforma.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 30. Matriz de análisis del punto de equilibrio para la venta de casas sustentables DESUUR.</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 31. Cálculo de VPN.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 32. Cálculo de TIR.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 33. Análisis de sensibilidad.</i>	<i>54</i>

Resumen ejecutivo

Este trabajo escrito se realizó con la finalidad de evaluar la viabilidad de una microempresa enfocada a la construcción de viviendas sustentables, por medio de un análisis económico y financiero. Se evalúa si las condiciones medioambientales son las necesarias para el correcto aprovechamiento de los recursos en la zona, así como si verdaderamente el producto ofertado satisface una necesidad real.

En la actualidad el costo de las tecnologías sustentables no se asemeja a lo que era hace un par de años atrás, el abaratamiento de toda la cadena productiva nos brinda la oportunidad de poder ofrecer equipamiento de alta tecnología a un costo muy similar al de tecnologías convencionales.

Se plantea hacer énfasis en lo que puede ser una vivienda verdaderamente sustentable, pensada desde cero para brindar solución al creciente problema que es el agotamiento de los recursos naturales, enfocándonos en tres principales principios:

- Arquitectura Bioclimática
- Captación y reutilización del recurso hídrico
- Aprovechamiento solar (calentadores y celdas fotovoltaicas)

Hoy en día en el mercado mexicano no existe una competencia que brinde lo anteriormente mencionado, una vivienda verdaderamente sustentable, las alternativas para una persona que busca adquirir una casa con estas cualidades son en el mejor de los casos insuficientes, ya que por lo general lo único que se hace es el acoplamiento de calentadores solares con la finalidad de hacer un lavado de imagen y presentar el producto como una vivienda verde.

El proyecto busca aprovechar las ventajas con las que cuenta el país en términos de recursos naturales, ya que nos encontramos en una situación privilegiada en términos de días soleados e irradiación solar.

Como empresa nuestra intención es brindar un producto novedoso, que satisface la necesidad de vivienda de nuestros clientes, un producto sin precios prohibitivos, sustentable por definición que busca la protección de los intereses sociales, así como los ambientales al no comprometer los recursos de las generaciones venideras.

Introducción

En la actualidad el cambio climático es la principal preocupación a nivel mundial y el desarrollo de proyectos orientados a la sustentabilidad tienen un mayor auge cada día, se visualiza que a futuro el ser auto suficiente u optar por la arquitectura verde dejará de ser una opción y será la única alternativa.

El cambio climático generara grandes afectaciones en la manera en que vivimos, desde el cómo consumimos nuestros recursos llámese agua, luz, alimento, etc. Hasta la manera en que disponemos de los residuos que genera este consumo. La ONU declara como derecho humano fundamental el derecho al agua y el saneamiento, podríamos decir que todo individuo tiene derecho a los mismos niveles de calidad de vida dado el decreto de igualdad sin importar la condición humana. A pesar de estas declaraciones no se vive como una realidad.

Se busca la realización de un proyecto sostenible, siendo el desarrollo sustentable el resultado de una acción concertada para impulsar un modelo de desarrollo económico mundial compatible con la conservación del medio ambiente y con la equidad social.

La problemática ambiental surge como síntoma de una crisis de civilización, cuestionando las bases de la racionalidad económica, los valores de la modernidad y los fundamentos de las ciencias que fueron fraccionando el conocimiento sobre el mundo. De esta manera se plantea la necesidad de dar bases de sustentabilidad ecológica y de equidad social al proceso de desarrollo (Simmerman, 2019)

Capítulo I. Generalidades del proyecto

1.1 Antecedentes

Hipoteca Verde INFONAVIT

En México, la adquisición de viviendas disminuye actualmente, por la disparidad de salario con el costo de vivienda, por lo que, el mexicano promedio se ve obligado a solicitar créditos para financiarla. De acuerdo a datos del Gobierno de México, tan solo el 2020 se solicitaron 469,672 de créditos para adquisición de viviendas. El INFONAVIT (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores) es una de los principales institutos que proveen estos créditos e intentando apoyar las construcciones sustentables para combatir el Cambio Climático el instituto creó la Hipoteca Verde.

La Hipoteca Verde del INFONAVIT es un crédito extra que se otorga de manera adicional al crédito que otorga el instituto si la vivienda financiada cuenta con ecotecnologías. Es decir, todas las viviendas pueden calificar para obtener este crédito siempre y cuando utilicen tecnologías que se encuentren dentro del listado que provee el instituto y, además, permitan disminuir el consumo de energía, agua y recursos naturales. Estas ecotecnologías, además de contribuir al cuidado y preservación del medio ambiente, aseguran un ahorro promedio de entre 100 y 400 pesos mensuales en consumos, dependiendo de la localidad y el clima donde se ubique la vivienda. El programa ha sido tan exitoso, que al 2014 se construyeron más de 1.1 millones de casas con el programa de financiamiento y en 2012 recibió el Premio del Hábitat por parte de la ONU (Espinoza, 2019)

Proyectos exitosos

La desarrolladora inmobiliaria Vinte presentó la primera Casa Híbrida Cero Gas en el mundo con un precio de 22,000 dólares o 470,000 pesos. Este tipo de vivienda asegura un ahorro mensual de alrededor de 5 a 6% en el ingreso familiar y reducciones de hasta media tonelada de dióxido de carbono (CO₂) al año por casa.

“Este modelo de vivienda no tiene precedente en el mundo. Una casa híbrida de 22,000 dólares que dejará de emitir media tonelada de CO₂ para familias de bajos recursos”, dijo Sergio Leal, director general Vinte (El Economista, 2018).

1.2 Problemática

El Día Cero es el día en que el suministro libre de agua termina y el acceso al líquido comienza a ser racionado. Esta es una predicción que la ONU ha hecho ya para México y otros países. En el caso de nuestro país es una realidad que se prevé a tan solo unas décadas si continúan los hábitos de consumo y desperdicio de la población general.

Además, gran parte del recurso hídrico se pierde en fugas por el mal estado y falta de mantenimiento al sistema de distribución. En el país, 15 entidades tienen un índice de estrés hídrico extremadamente alto; ocho tienen

uno alto; dos tienen un promedio medio-alto, cinco tienen un índice medio bajo y sólo dos generan un índice de estrés hídrico bajo.

El acceso a servicios públicos que satisfacen nuestras necesidades básicas es una facilidad que en las zonas urbanizadas se da por hecho. Sin embargo, millones de personas en México y en el mundo no cuentan con estos recursos de manera cotidiana, lo que intrínsecamente se ve relacionado con su calidad de vida. Las migraciones desde comunidades rurales a las grandes ciudades es un fenómeno que se incrementa en gran medida a cusa de la problemática mencionada anteriormente.

En el mundo hoy en día existe una correlación entre el desarrollo social y el acceso a la luz, si se viera como es el mundo de noche podríamos observar que en los lugares donde existe energía eléctrica son los lugares del mundo con mayor calidad de vida, acceso a recursos y bienestar en general. De aquí nace la importancia y la necesidad del abastecimiento de energía. Sin embargo, la generación de energía convencional trae consigo muchos problemas de emisión de contaminantes a la atmosfera, dispersión de los mismos en el agua y el suelo.

Estado del agua

La disponibilidad de agua promedio anual en el mundo es de aproximadamente 1,386 millones de km³, de estos el 97.5% es agua salada, el 2.5%, es decir 35 millones de km³, es agua dulce y de ésta casi el 70% no está disponible para consumo humano debido a que se encuentra en forma de glaciares, nieve o hielo. Mucha de esta agua teóricamente utilizable se encuentra lejos de las zonas pobladas, lo cual dificulta o vuelve imposible su utilización efectiva. Se estima que solamente el 0.77% se encuentra como agua dulce accesible al ser humano.

En cuanto a la zona norte del país, donde se encuentra ubicado el proyecto, la disponibilidad de agua es muy baja, ya que son zonas áridas o semi-áridas, los estados norteros apenas reciben el 25% de agua de lluvia, por lo que es importante contar con el servicio de agua potable municipal para las épocas secas.

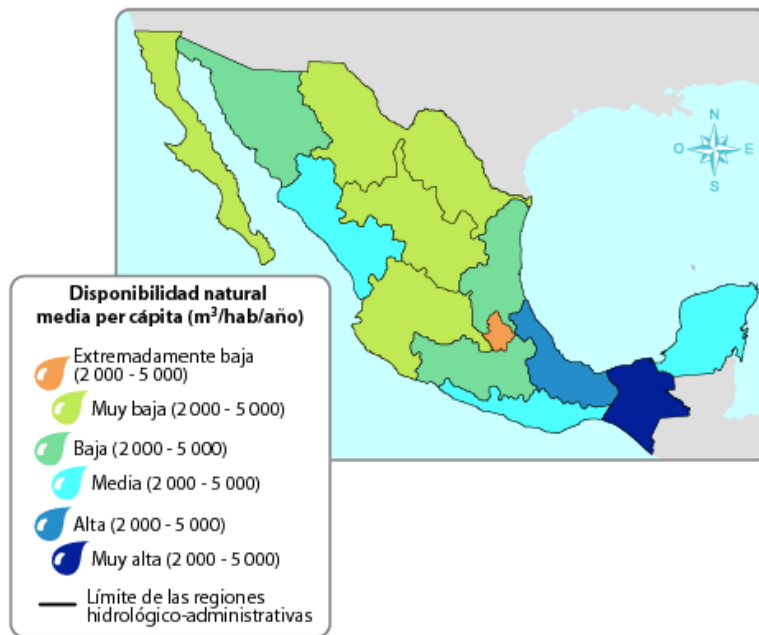


Ilustración 1. Disponibilidad natural per cápita de agua m³/hab/año. (SEMARNAT, 2008)

Por otra parte, en el estado de Baja California el porcentaje de población con servicio de agua potable era de 95.3 al 2010, por lo que no será un problema para las viviendas el suministro de agua.

Según un análisis realizado por Navarro–Chaparro *et al.* (2014), representando 92% del total de cuentas del servicio de agua potable el nivel de consumo es de 0 a 25 m³/usuario-mes. Para abastecer al municipio de Rosarito se extrae agua subterránea del acuífero de Rosarito en Baja California, el cual presenta una disponibilidad de 1.518536 hm³/año y un déficit de 0 según CONAGUA 2015. El municipio de Rosarito cuenta con los servicios básicos de luz y alcantarillado

Sector energético

Hoy en día, cerca de 1000 millones de personas aún viven sin electricidad, y cientos de millones más viven con un suministro insuficiente o poco confiable. Al mismo tiempo, aproximadamente 3000 millones de personas utilizan combustibles contaminantes como leña u otra biomasa para cocinar o calefaccionar sus viviendas, lo que genera contaminación del aire en espacios abiertos y cerrados que tiene impactos generalizados en la salud. (Banco Mundial, 2018)

Potencial de energía Renovable

Alejandro Díaz Bautista, analista económico de El Colef, indicó a través de mapas de radiación, que más de la mitad del territorio de Baja California tiene una irradiación media anual de 5 kilowatts hora por metro cuadrado, sobresaliendo el Valle de Mexicali con una irradiación global anual de 6.4 kWh/m² por día. (Colef, 2019)

Clima

De acuerdo a la estación de Tijuana, la temperatura media anual es de 16.4°C. La temperatura media del mes más cálido (julio-agosto) es 23.9°C. La temperatura media del mes más frío (enero) es 7.2°C. Observándose la temperatura más caliente de 38.9°C y la más fría observada de -2.2°C.

Las lluvias son muy escasas en la mayor parte de la región, la precipitación media anual es de 262 mm con 55.4 mm (21%) ocurrida durante el mes de mayor precipitación (enero) y 0.25 mm (0.1%) durante el mes de menor precipitación (Julio). La precipitación tiene comportamiento estacional con el 87% del total ocurriendo en un período entre los meses de noviembre a abril. Existe un promedio de 24 días por año con una precipitación que excede a 2.5 mm (CONAGUA 2015)

1.3 Enunciado del Problema

Las actividades cotidianas en nuestra casa impactan al ambiente de manera negativa ya que las viviendas convencionales no están diseñadas bajo los principios de la sustentabilidad. El modelo de vivienda convencional no ofrece un equilibrio social, económico ni ecológico por lo que los recursos naturales se gastan inconscientemente, dejando de lado las necesidades de generaciones futuras.

1.4 Justificación

Puntualmente se prevé que el deterioro del medio ambiente y la depleción de los recursos solo va a continuar, ya que el ser humano naturalmente por el simple hecho de existir consume recursos, la cantidad de humanos en el mundo cada vez es más mayor y por ende la cantidad de recursos para cada individuo a manera que pasa el tiempo es menor.

Se visualiza que a raíz de la problemática ocasionada por el cambio climático vendrá consigo un cambio fundamental en la manera en la que se vive en sociedad, la concientización de las personas por la utilización de recursos seguirá aumentando en razón de la disminución de los mismos, lo que a futuro nos brinda un panorama lleno de oportunidades para la implementación de tecnologías sustentables.

La solución sustentable descrita por Harlem Brundtland en 1984 y expuesta en la Cumbre de Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro en 1992, hace referencia a un modelo de desarrollo económico y social basado en el aprovechamiento de recursos naturales a largo plazo. En sus palabras la premisa: “que la satisfacción de las necesidades presentes no comprometa a satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras”; un balance entre el ámbito social, económico y ecológico. (Sánchez, 2019)

Debido a las problemáticas anteriormente planteadas se busca implementar construcciones que generen un menor impacto en el ambiente circundante y que su consumo de recursos no tenga un impacto negativo sobre la ya existente problemática ambiental.

Cualquier persona busca vivir en áreas donde no exista escases de recursos, donde se tenga libre disposición de agua y energía eléctrica. Las áreas de vivienda que se proponen cubren las necesidades humanas básicas y a la vez no general el impacto que la demanda de energía y agua generan.

Con esta microempresa se busca ofrecer a las personas un lugar donde vivir de forma sustentable, donde se aprovechen de forma eficiente los recursos naturales, características que le dan un gran valor a nuestra propuesta.

1.5 Objetivos del Proyecto

1.5.1 Objetivos Generales

- Desarrollar un plan de negocio para un modelo de vivienda de nivel medio alternativo y viable económicamente en el estado de Baja California mediante la implementación de sistemas sustentables que permitan contar con autosuficiencia energética e hídrica.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar la rentabilidad de la construcción y venta de viviendas sustentables en la localidad de Rosarito, Baja California, México.
- Diseñar un proceso de construcción que pueda satisfacer el 0.1% de la demanda insatisfecha del sector inmobiliario para el estado de Baja California.
- Diseñar un modelo de vivienda que incluya sistemas de captación, potabilización, almacenamiento y reutilización del agua para la optimización del recurso.
- Diseñar un modelo de vivienda con alta eficiencia energética aprovechando la luz natural tanto arquitectónicamente como para energía eléctrica mediante fuentes de energía alternativa.
- Evaluar el financiamiento y viabilidad de la vivienda diseñada mediante un análisis de costos y comparación de viviendas de nivel medio para el estado de Baja California.

1.6 Preguntas de investigación

¿Qué se va a hacer?

Construcción y venta de viviendas sustentables con todos los servicios y sistemas de aprovechamiento de recursos.

¿Porqué?

Para brindar seguridad y calidad de vida a las personas viviendo. Para contribuir a formas de vida y aprovechamientos de recursos más sustentable.

¿Con qué?

Con ecotecnologías que permitan el aprovechamiento de la energía solar: paneles solares y calentadores solares, y el aprovechamiento del recurso hídrico con sistemas de recolección de agua pluvial y aguas grises.

¿De qué manera?

Modelo de unidad de vivienda de nivel medio con paneles solares, calentadores solares, captadores pluviales con sistemas de tratamiento pre-armados y un diseño inteligente desde la construcción de la vivienda para aprovechar las condiciones meteorológicas y geográficas de la vivienda.

¿Cómo se evaluará la viabilidad económica de la microempresa?

Comparando los costos de viviendas de nivel medio en Rosarito, Baja California, así como los gastos de facturas de gas, eléctrica y de agua con el costo de la vivienda diseñada por DESUUR.

¿En qué momento?

Se construirá 1 casa por mes, teniendo una construcción simultánea con una meta de 12 casas al año.

¿Para Quién?

Para el público en general, personas que estén interesadas en llevar una buena calidad de vida combinado con el cuidado del medio ambiente, además del valor agregado de poder adquirir un crédito adicional por contar con ecotecnologías en su vivienda. Específicamente, familias de 4 integrantes de nivel socioeconómico medio.

1.7 Hipótesis

- Ha: El modelo de vivienda sustentable propuesto por DESUUR es financieramente viable.
- Ho: El modelo de vivienda sustentable propuesto por DESUUR no es financieramente viable.

Capítulo II. Descripción General de la empresa

2.1 Nombre y descripción de la empresa

DESUUR- Desarrollo Sustentable Urbano

2.2 Logotipo de la Empresa

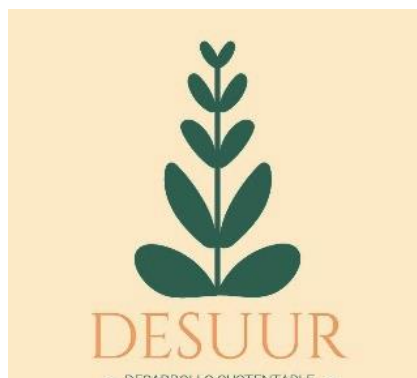


Ilustración 2. Logotipo DESUUR.

2.3 Eslogan De La Empresa

“Trabajando en el presente para mejorar el futuro”.

2.4 Descripción del producto de la empresa

En DESUUR producimos viviendas sustentables diseñadas para aprovechar al máximo los recursos para eso nos enfocamos en 3 áreas específicas de oportunidad.

En materia de agua:

- Sistema de almacenamiento y reutilización de agua gris
- Captación de agua pluvial

Energía:

- Instalación y mantenimiento de red eléctrica.
- Acoplamiento de paneles fotovoltaicos a la red eléctrica y calentadores solares para satisfacer la demanda hídrica térmica.

Arquitectura

- Diseño de viviendas con arquitectura bioclimática es decir considerando factores ambientales en cada localidad, orientación de viviendas con las corrientes de aire y patrones de movimiento solar.

2.5 Naturaleza y usos del producto

2.5.1 Descripción detallada

El modelo de vivienda diseñado por DESUUR es tal que al utilizar ecotecnologías automáticamente puede aplicar a un crédito de Hipoteca Verde de INFONAVIT. El diseño de la vivienda cuenta con 3 niveles: planta baja, primer nivel y azotea como se muestra a continuación.



Ilustración 3. Plano y prototipo de casa de 3 dormitorios, 2.5 baño, cochera, sala común y patio de servicio.

Tabla 1. Características de la vivienda diseñada.

Parámetro	Cantidad
Dimensiones de terreno	7mx11.5m
Superficie del terreno	80.5 m2
Superficie construida	115.8 m2
Superficie de jardín	16.45 m2
Baños	2.5
Recámaras	3
Niveles	3
Calentadores solares	1 unidad
Sistema de captación de agua pluvial	1 sistema
Paneles solares	10
Medidor bidireccional	1
Tinacos (agua potable y aguas grises)	3

Las características de la vivienda se enlistan en la tabla 1, además, la vivienda cuenta con espacio de cochera para un automóvil promedio de 2.5m x 4m, sala, comedor, cocina integral y un cuarto de lavado en el tercer nivel.

Por otro lado, para el aprovechamiento de la energía solar el suministro de energía eléctrica será a través de los paneles solares con lo que se contemplan cinco paneles para satisfacer la demanda de la vivienda. Se colocará una estufa de inducción en lugar de la tradicional estufa a gas y un calentador solar para la demanda de energía térmica. En el caso del aprovechamiento del recurso hídrico se cuenta con un sistema de recolección de agua pluvial con canaletas que al igual que las aguas grises serán llevadas al tinaco de aguas grises con capacidad de 1,100 L. Sin embargo, la vivienda sí cuenta con un tinaco de suministro de agua potable el cual tiene una capacidad de 1100L para satisfacer la demanda de una vivienda de 4 habitantes.

Es importante mencionar que el modelo de vivienda busca replicarse para formar un fraccionamiento con viviendas de muros independientes teniendo 5 metros entre casa y casa como área común. Para esta situación se tendrá un reglamento del fraccionamiento en el que el cliente no podrá construir

en el espacio de área común para preservar la amenidad y uniformidad del mismo.

Sistema de Aprovechamiento Hídrico

Sistema de captación de agua pluvial

1. Superficie de captación

La superficie de captación se conforma por las azoteas de las casas, punto considerado debido a las adaptaciones necesarias para la implementación del equipo. Se usarán de apoyo los paneles solares para generar la inclinación requerida y dirigir el agua pluvial hacia la canaleta de recolección.

2. Canaletas de recolección y tubería de conducción.

Las canaleras dirigen el agua captada hacia las tuberías que están conectadas al tanque de almacenamiento de aguas grises. Las canaletas estarán provistas en su parte superior de un mallado que funcione como filtro para la retención de sólidos grandes.

3. Tanque interceptor de primeras lluvias.

El tanque interceptor de primeras lluvias garantizará que aquellos contaminantes que hayan podido ser arrastrados por las primeras lluvias sean retenidos con una relación de 0.40 L de agua retenida en el tanque por cada metro cuadrado de área de captación. Se instrumentará el tanque interceptor para realizar el control del volumen del mismo a través de un actuador electrohidráulico.

4. Tanque de almacenamiento.

Los tanques de almacenamiento serán de policarbonato de Rotoplas con capacidades de 1,100 L.

Almacenamiento y reúso de aguas grises

1. El desagüe de la lavadora está conectado al tinaco de aguas grises, el cual se encuentra en la azotea.
2. Las aguas grises de los lavabos, las regaderas y la captación pluvial se conducen a un tinaco subterráneo que las capta por acción de la gravedad.
3. Cuando sea necesario las aguas grises se bombean al tinaco que se encuentra en la azotea para que puedan ser usadas por acción de la gravedad.

4. Cuando los tinacos, inferior o superior, se encuentren a su máxima capacidad se desviarán las aguas grises directamente al jardín.

En cuanto a la garantía en la calidad de agua la normatividad con la que deberá cumplir debido a que el agua captada tendrá como fin su uso únicamente para las descargas del W.C, para riego de jardines y lavado de vehículos se establece como referencia la NOM-003-SEMARNAT-1997; a pesar de que la norma no menciona agua captada por lluvia si hace referencia a agua de reusó que en este caso es contacto directo.

Teniendo un área de captación de 28 m² y una precipitación media anual de 262 mm se espera tener una captación de 7.336 m³/año, es decir, 20.1 L/día. Considerando que el gasto de agua de duchas, lavadora y lavabos se recuperará como aguas grises un total de 530 L/día y con el agua de captación se tendrán 20.1L/día por lo que se tendrán en promedio 550.1L de aguas grises al día que serán almacenadas en un tinaco de 1,100 L. De las cuáles 96 L/día se utilizarán para descargas diarias de inodoros y lo restante para uso de riego de jardín.

Tabla 2. Uso doméstico del agua y gasto diario.

Parámetro	Gasto* [L/hab/día]	Gasto diario por vivienda de 4 personas [L/día]
Inodoro	24	96
Aseo dental	10.5	42
Lavado de manos	22	88
Ducha	95	380
Lavadora	40	20
Gasto Total		626

*Datos obtenidos del Gobierno de la Ciudad de México (2016).

Considerando que la dotación de agua para el estado de Baja California al 2014 fue de 244 L/hab/día (SEI, 2014) y que la vivienda tiene capacidad para una familia de 3-4 personas se tiene un total de 976 L/día por lo que se tomó un tinaco de 1,100 L como referencia para el almacenamiento del agua potable suministrada a la vivienda.

Aprovechamiento de energía solar

Energía térmica

Para satisfacer la demanda de energía térmica de la vivienda se propone el uso de un calentador solar aprovechando la alta incidencia de energía solar del área. El calentador solar propuesto es el calentador IUSA PRIMO de 12 tubos con capacidad de 180L con un costo de \$5,799. Este calentador brinda agua caliente a temperatura estable en cualquier tipo de clima otorgando un ahorro de 80% de gas contra calentadores de depósito y cuenta con aislante térmico que mantiene por más tiempo la temperatura. (Home Depot, 2020) Considerando un promedio de 95L de agua por ducha, se considera que el calentador logra satisfacer la demanda de agua caliente para dos duchas simultáneamente.

Energía Eléctrica

Para satisfacer la demanda energética de la vivienda 540.57 kWh mensuales se propone el uso de paneles solares. Para satisfacer la demanda mensual de 540.57 kWh al mes, con una incidencia solar de 5.91 h en el municipio de Rosarito (NASA, 2020). Se propone el uso de 10 paneles solares con una generación de 400 W cada uno. El sistema cuenta con un inversor de interconexión además de un medidor bidireccional que permitirá que la energía que no se utilice para el gasto de electrodomésticos se inyecte a la red eléctrica, así el medidor puede contabilizar la energía entregada a la red y descontar el cobro bimestral en cada recibo.

Aprovechamiento de luz natural

En una zona como lo es el norte del país la orientación de la vivienda puede suponer un ahorro significativo ya que se reduce en gran medida el uso de sistemas de aire acondicionado. La fachada de la casa va orientada en dirección al sur para el correcto aprovechamiento de los recursos que buscamos, esta determinación se hace siguiendo los principios de asoleamiento conociendo los recorridos del sol en el punto geográfico de interés.

Tabla 2. Consumo energético de equipos domésticos. (Grupo ICE, 2019)

Equipo doméstico	Potencia unitaria [Watts]	Horas de uso al mes [h]	Consumo mensual promedio [kWh]
Horno de microondas	1500	3	4.50
Cafetera	1100	3	3.30
Licuada	350	7	2.45
Horno tostador	1200	3	3.60
Refrigerador	270	270	73.00
Lavadora	1200	6	7.20
Plancha	1100	10	11.00
Televisores (4)	150	80 (de 4 equipos)	12.00
Lap tops (4)	20	80 (de 4 equipos)	1.60
Aire acondicionado-mini split	1160	240	278.40
Estufa de inducción	6000*	20	120.00
Focos led (14)	14	1680 (de 14 focos)	23.52
Consumo total mensual [kWh]			540.57

*Considerando 1500 W por quemador.

Valor agregado- Ahorro

El hecho de tener una vivienda sustentable habla no solo de responsabilidad con el medio ambiente, habla también de un ahorro significativo en cuanto a facturas de servicios, por ejemplo, con los sistemas integrados de celdas fotovoltaicas es posible poder nunca más pagar un recibo ante comisión federal de electricidad. La implementación de los sistemas de aprovechamiento de los recursos hídrico y solar permitirán al modelo de vivienda de DESUUR tener un ahorro de servicios de gas, electricidad y agua de \$3256.76 al mes, como se desglosa a continuación.

Agua

En el año 2020, en el municipio de Rosarito la tarifa base para un consumo de agua de 0-5 m³ fue de \$96.44 cobrando cargos adicionales por metro cúbico

de consumo de agua a partir de los 6 m³ (CESP, 2020). Por el consumo de 18.78 m³/mes la vivienda deberá pagar \$373.93 mensualmente.

Sin embargo, con el sistema de aprovechamiento de agua pluvial y de aguas grises se pueden reutilizar 16.5 m³/mes que, excluyendo el uso de inodoros, es agua que se puede reutilizar para riego principalmente. Al utilizar las aguas grises en lugar de directamente agua potable del suministro la vivienda tendría un ahorro de \$326.93/mes.

Tabla 3. Ahorro económico con la propuesta de aprovechamiento del recurso hídrico.

Consumo total	Agua aprovechable	Ahorro de agua aprovechable*
0.626 m ³ /día	0.550 m ³ /día	\$10.90/día
18.78 m ³ /mes	16.50 m ³ /mes	\$326.93/ mes

*Valores obtenidos de la Comisión Estatal de servicios públicos (CESP, 2020)

Electricidad

A finales del año 2017, la CFE reportó que el cargo domiciliario para el estado de Baja California era de \$99.60/ mes como cargo fijo más \$4.241/kWh en temporada de verano o \$3.643 en temporada fuera de verano. De esta manera, para el consumo mensual de 540.47 kWh (en verano considerando el uso del mini split) de la vivienda de DESUUR se deberían pagar \$2,391.73 al mes en temporada de verano; y para un consumo de 262.37 kWh (temporada de no verano) \$1,055.41 al mes en la temporada fuera de verano.

Considerando que la instalación de paneles solares logra satisfacer el 100% de la demanda eléctrica, no solo se ahorrarían \$2,391.73 sino que, convirtiendo a toneladas de CO₂, los 540.47 kWh corresponden a 0.245 ton métricas de CO₂ al mes que se dejarían de emitir por parte de la vivienda. (EPA, 2020)

Gas

Dado que se propone el uso de una estufa de inducción y de calentadores solares, se elimina la necesidad de utilizar gas LP dentro de la vivienda. Al año 2016, en el municipio de Rosarito se tuvo un pago promedio mensual de gas por vivienda de \$538.10 (UniMexicali), gasto que si bien no se ahorraría desde

el año cero de adquisición de la vivienda a largo plazo genera un ahorro significativo ya que anualmente representa \$6,457.20.

2.6 Estudio de Mercado

2.6.1 Análisis de la demanda

Región Geográfica: municipio de Rosarito, Baja California

Se determinó el estado de Baja California por la incidencia de luz solar que recibe que según Díaz es de 5 kW/hm². Adicionalmente, se especificó el municipio de Rosarito ya que se desea llevar a cabo el proyecto en una propiedad ya disponible para DESUUR.

Comportamiento histórico: Según datos del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit), en el primer semestre del 2019 se han firmado 141,714 créditos por concepto de Hipoteca Verde, cuyo propósito es la inclusión de ecotecnologías que permiten un ahorro energético de entre 100 y 400 pesos mensuales de consumo energético. Esta cifra representa el 89% de los 158,754 créditos firmados por el organismo. (Expansión 2019)

2.6.1.1 Consumidores potenciales del producto o servicio

Ofrecemos nuestros servicios en el interior de la República, fuera de las zonas más urbanizadas, considerando que el interés por obtener recursos como el agua y la energía eléctrica es más alto en zonas donde no hay mucha disponibilidad.

Dado que la población de la República Mexicana al 2015 fue de 119.530 millones de habitantes y el estado de Baja California fue de 3.315 millones de habitantes, por lo que se refiere al 2.8% de la población de la República Mexicana. (INEGI, 2015) Ofreceremos viviendas sustentables a la población de Baja California, inicialmente a los habitantes del municipio de Rosarito.

2.6.1.2 Cantidades de demanda

Para el caso mexicano, la demanda de vivienda se calcula principalmente a partir de dos aspectos:

1. Los financiamientos disponibles en los Organismos Nacionales de Vivienda (ONAVI) en un determinado momento.

2. La intención de compra de las personas calificadas para adquirir un crédito (CANADEVI, 2012).

Por esta razón, se contempló la cantidad de créditos otorgados por el Infonavit por concepto de Hipoteca Verde los cuales se muestran en la tabla 1.

Tabla 4. Créditos solicitados desde el 2015 hasta el 2019 para adquisición de vivienda (Gobierno de México, 2020)

Año	2015	2016	2017	2018	2019	Variación 15-19	Variación 18-19
Miles de créditos solicitados	836.220	747.292	667.821	596.802	533.335	-56.79%	-11.90%

De acuerdo a la variación menor obtenida se obtuvo la previsión de créditos que serán otorgados a nivel República.

Tabla 5. Previsión de créditos que serán solicitados desde el 2020 hasta el 2024 para adquisición de vivienda.

Año	2020	2021	2022	2023	2024	Variación 20-24	Variación 23-24
Miles de créditos solicitados	469.672	413.781	364.541	321.161	282.943	-66.00%	-13.51%

2.6.1.3 Proyección de demanda

Según el porcentaje de previsto de crecimiento de créditos que serán otorgados, considerando el porcentaje de la población sólo para el estado de Baja California se obtiene la proyección de la demanda hasta el año 2024 en la tabla 6 tomando en cuenta el precio promedio de la vivienda de nivel medio según la competencia, es decir, de \$2.5 millones.

Tabla 6. Proyección de solicitudes de créditos para adquisición de viviendas (Gobierno de México, 2020).

Año	Proyección de créditos solicitados para toda la República (miles de créditos)	Proyección de créditos solicitados para Baja California (miles de créditos)	Proyección de ingresos millones de pesos mexicanos
2020	469.672	18.683	46.708
2021	413.781	16.460	41.149
2022	364.541	14.501	36.253
2023	321.161	12.775	31.938
2024	282.943	11.255	28.138

2.6.2. Análisis de oferta

La oferta de viviendas se traduce directamente a la cantidad de créditos de Hipoteca Verde otorgados por parte del INFONAVIT

Tabla 7. Créditos otorgados desde el 2015 hasta el 2019 para Hipoteca Verde (Infonavit, 2019)

Año	2015	2016	2017	2018	2019	Variación 15-19	Variación 18-19
Miles de créditos otorgados	37.017	67.457	78.448	68.873	141.714	73.88%	51.40%

Tabla 8. Previsión de créditos que serán otorgados desde el 2020 hasta el 2024 para Hipoteca Verde.

Año	2015	2016	2017	2018	2019	Variación 15-19	Variación 18-19
Miles de créditos otorgados	214.555	324.836	491.802	744.588	1127.307	80.97%	33.95%

2.6.2.1 Análisis de la competencia

La oferta con la que en realidad se compete es la de las viviendas de nivel medio no sustentables, es decir, tradicionales. En la ilustración, se observa el precio medio desde abril 2019 a octubre 2020 de las viviendas en venta en el municipio de Rosarito. Con esta información se toma que el precio promedio de construcción para la vivienda promedio es de \$22,954 MXN/metro cuadrado de construcción.

Estadísticas de Casas en Venta Rosarito

Precio medio:	\$3,443,080	Casas disponibles en propiedades.com :	24
Mediana de m ² de construcción:	150	Mediana de m ² de terreno:	300
Mediana del precio/m ² de construcción:	\$22,954	Mediana del precio/m ² de terreno:	\$11,477

Características típicas de Casas en Venta Rosarito

Recámaras:	3	Estacionamiento:	2
Baños:	2	Antigüedad:	Nueva

Ilustración 4. Estadísticas de casas en venta en Rosarito, Baja California. (Propiedades, 2020)

Consideramos que existe una brecha entre lo que la competencia ofrece como viviendas sustentables y lo que realmente es una vivienda verdaderamente sustentable, en la mayoría de los casos las empresas se limitan a colocar un calentador para poder vender su producto como amigable con el medio ambiente

o vivienda verde, sin embargo, existen empresas con giros similares a la nuestra existen pocas en México, las cuales se enlistan a continuación:

- Consultores en gestión, política y planificación ambiental S.C., es una empresa de consultoría ambiental fundada en 1997 que nace con el más firme compromiso de brindar a sus clientes del sector privado y público, soluciones ambientales integrales para la implementación de proyectos, planes y programas de desarrollo, que permitan incrementar el valor de su inversión y el fomento al desarrollo sostenible.

Empresas internacionales presentes en México con giros similares a la nuestra, se enlistan a continuación:

- CAPSUS. Capital Sustentable.
Ofrece los servicios de asesoría en planeación urbana sustentable, desarrollo de herramientas para proyectos sustentables, estudios ambientales.
- M-risk. Beyond Sustainability.
Ofrece una plataforma para la gestión del proyecto, con manejo de riesgos, salud y seguridad, cumplimiento de la normatividad, parámetros ambientales. Capacitaciones, análisis y reporte de gases de efecto invernadero, gestión hídrica, gestión de siniestros, monitoreo, residuos, sustancias peligrosas

Específicamente, la inmobiliaria Vinte ha desarrollado un proyecto exitoso de vivienda conocida como la “casa híbrida-cero gas” con un costo de \$470,000 con 50 metros cuadrados, dejando un precio de \$9,400 MXN/metro cuadrado. Este proyecto se realizó en Tecámac y el tipo de vivienda realizado fue de interés social con 2 recámaras. (El Economista, 2018)

2.6.2.2. Capacidad de la oferta

De acuerdo a los cálculos de la DPI se construirán 12 casas al año.

2.6.2.3 Calidad, precio y condiciones de venta

La propuesta de DESUUR es brindar una mayor calidad que la competencia por medio de la implementación de tecnologías sustentables o de mejor aprovechamiento, acompañado de precios que no sea prohibitivos, esto en parte a que hoy en día el costo por equipos como calentadores solares y estufas de inducción no son tan elevados como años atrás.

Como se mencionó anteriormente, la vivienda tradicional promedio, dentro del municipio de Rosarito cuenta con un precio de \$22,954 MXN/ metro cuadrado de construcción y la vivienda sustentable de interés social en el municipio de Tecámac, Estado de México con un precio de \$9,400 MXN/ metro cuadrado de construcción. Sin embargo, dado que la vivienda sustentable de la empresa Vinte no es de interés medio y se encuentra en una región de la República donde el precio de vivienda es más económico que en la zona fronteriza ese precio no se puede utilizar como referencia para la determinación del precio de la vivienda de DESUUR. Por esta razón, el precio de referencia que se tomó fue de \$22,000 MXN/metro cuadrado de construcción.

2.6.2.4 Proyección de la oferta

Para obtener la proyección de la oferta, se tomó como referencia un precio de \$22,000 MXN/ metro cuadrado de construcción para determinar la cantidad de viviendas que serían beneficiadas dentro del estado de Baja California por los créditos de Hipoteca Verde.

Tabla 9. Proyección de oferta de créditos para viviendas con Hipoteca Verde.

Año	Proyección de viviendas beneficiadas en toda la República (miles de viviendas)	Proyección de viviendas beneficiadas en Baja California (miles de viviendas)
2019	141.714	4.507
2020	214.555	6.823
2021	324.836	10.330
2022	491.802	15.639
2023	744.588	23.678
2024	1127.307	35.848

2.6.3 Demanda Potencial Insatisfecha DPI

DPI= Demanda – Oferta = 18,683 créditos solicitados – 6,822 créditos otorgados

DPI= 11,861 créditos solicitados no otorgados (viviendas no beneficiadas)

Por lo tanto, de acuerdo al objetivo de satisfacer el 0.1% de la DPI se construirán 12 viviendas al año. A pesar de que, la demanda potencial insatisfecha se presenta en créditos esto se traduce directamente a viviendas de adquisición que no fueron beneficiadas.

2.7 Recursos disponibles para iniciar la empresa

2.7.1 Recursos humanos

Considerando la construcción simultánea de viviendas se tendrán 7 cuadrillas de trabajadores. Se iniciará la construcción de una vivienda por una cuadrilla, al terminar su trabajo en la primera vivienda podrá seguir en la segunda y así sucesivamente. Para realizarlo se tendrán cuadrillas del oficial y su ayudante como se muestra a continuación, además del trabajo general de ingenieros y personal administrativo. Teniendo un total de 35 trabajadores dentro de nómina.

Tabla 10. Listado de personal.

Personal	Trabajadores
Residente de obra	1
Almacenista	1
Oficial carpintero	1
Oficial Albañil	1
Oficial Electricista	1
Oficial herrero	1
Oficial plomero	1
Oficial Pintor	1
Ayudante	7
Ingeniero ambiental	1
Arquitectura/diseño	1
Oficial de mantenimiento	1
Jefe de calidad	1
Atención al cliente	1
Inspector de calidad	1
Gerente administrativo	1
Gerente de compras	1
Jefe de recursos humanos	1
Jefe de presupuestos	1
Jefe de materiales	1
Asesor legal	1
Secretario	1
Auxiliar administrativo	1
Gerente de marcado	1
Jefe de publicidad	1
Asesor de ventas	1
Asesor de marketing	1
Vendedoras	2
Total	35

2.7.2 Recursos Financieros

Para financiar el proyecto, se obtendrá un financiamiento por anualidad de BBVA Bancomer con una tasa de interés del 15%. Con un préstamo de \$5,234,855.27, se pagará en 5 años.

2.8 Perspectivas de arranque

Por la naturaleza del proyecto se espera que exista un periodo en cual el producto terminado tarde en primera instancia alrededor de un mes en poder estar por completo listo para su entrega, siendo el inconveniente del tiempo ninguna limitante para poder realizar ventas, ya que los desarrollos inmobiliarios se manejan de esta manera.

2.8.1 Sueldos de empleados

Tabla 11. Desglose de nómina y prestaciones para personal de mano de obra.

Personal	turnos	Trabajadores	trabajadores totales	salario mensual	salario por día	aguinaldo (15 días laborados)	vacaciones (6 días)	prima vacacional (25% de vacaciones)	52 -91.25 domingos no laborados	7 días de descanso x ley	5 días de descanso x costumbre	IMSS(25% DEL SALARIO MENSUAL AL AÑO	SAR 2% DEL SALARIO MES AL AÑO	INFONAVIT 5% DEL SALARIO MES AL AÑO	SUB TOT PERSONA O PUESTO
Residente de obra	1	1	1	\$20,000	\$667	\$10,000	\$4,000	\$1,000.00	\$34,667	\$4,667	\$3,333	\$60,000.00	\$4,800.00	\$12,000.00	\$134,467
Almacenista	1	1	1	\$13,000	\$433	\$6,500	\$2,600	\$650.00	\$22,533	\$3,033	\$2,167	\$39,000.00	\$3,120.00	\$7,800.00	\$87,403
Oficial carpintero	1	1	1	\$12,000	\$400	\$6,000	\$2,400	\$600.00	\$20,800	\$2,800	\$2,000	\$36,000.00	\$2,880.00	\$7,200.00	\$80,680
Oficial Albañil	1	1	1	\$12,000	\$400	\$6,000	\$2,400	\$600.00	\$20,800	\$2,800	\$2,000	\$36,000.00	\$2,880.00	\$7,200.00	\$80,680
Oficial Electricista	1	1	1	\$12,000	\$400	\$6,000	\$2,400	\$600.00	\$20,800	\$2,800	\$2,000	\$36,000.00	\$2,880.00	\$7,200.00	\$80,680
Oficial herrero	1	1	1	\$12,000	\$400	\$6,000	\$2,400	\$600.00	\$20,800	\$2,800	\$2,000	\$36,000.00	\$2,880.00	\$7,200.00	\$80,680
Oficial plomero	1	1	1	12,000	\$400	\$6,000	\$2,400	\$600.00	\$20,800	\$2,800	\$2,000	\$36,000.00	\$2,880.00	\$7,200.00	\$80,680
Oficial Pintor	1	1	1	12,000	\$400	\$6,000	\$2,400	\$600.00	\$20,800	\$2,800	\$2,000	\$36,000.00	\$2,880.00	\$7,200.00	\$80,680
Ayudante	1	7	7	8,000	\$267	\$4,000	\$1,600	\$400.00	\$13,867	\$1,867	\$1,333	\$24,000.00	\$1,920.00	\$4,800.00	\$53,787
Ingeniero	1	1	1	20,000	\$667	\$10,000	\$4,000	\$1,000.00	\$34,667	\$4,667	\$3,333	\$60,000.00	\$4,800.00	\$12,000.00	\$134,467
Arquitectura/ diseño	1	1	1	15,000	\$500	\$7,500	\$3,000	\$750.00	\$26,000	\$3,500	\$2,500	\$45,000.00	\$3,600.00	\$9,000.00	\$100,850

Total prestaciones	Total Nómina	Nómina anual	Carga social	Costo mano de obra mensual
\$1,317,773	\$196,000	\$2,352,000	0.560277778	\$305,814

2.8.2 Gastos Operativos

Tabla 12. Costos de administración.

Costos Administración			
Personal	Cantidad	Salario mensual (MXN)	Costo mensual ajustado (MXN)
Gerente administrativo	1	\$30,000.00	\$46,808.33
Gerente de compras	1	\$30,000.00	\$46,808.33
Jefe recursos humanos	1	\$20,000.00	\$31,205.56
Jefe de presupuestos	1	\$20,000.00	\$31,205.56
Jefe de materiales	1	\$20,000.00	\$31,205.56
Asesor legal	1	\$20,000.00	\$31,205.56
Secretario	1	\$8,000.00	\$12,482.22
Aux admón.	1	\$8,000.00	\$12,482.22
Total mensual			\$243,403.33

Tabla 13. Costos Ventas.

Costo Venta			
Personal	Cantidad	Salario mensual (MXN)	Costo mensual ajustado (MXN)
Gerente de mercado	1	\$30,000.00	\$46,808.33
Jefe de publicidad	1	\$20,000.00	\$31,205.56
Asesor de Ventas	1	\$15,000.00	\$23,404.17
Asesor de marketing	1	\$15,000.00	\$23,404.17
Vendedoras	2	\$10,000.00	\$31,205.56
Total mensual			\$156,027.78

2.9. Fuentes de financiamiento

Por parte de los bancos BBVA ofrece créditos con tasa de interés variables que van desde el 6% al 24%, es decir una tasa de interés promedio del 15% para el financiamiento a microempresas con montos que satisfacen nuestra necesidad.

A pesar de que existen otras fuentes de financiamiento como lo son incubadoras o capital semilla se optó por la de financiamiento con instituciones financieras debido a que no se fragmenta la propiedad intelectual ni accionaria de la empresa de ninguna de las partes involucradas.

Capítulo III. Organización

3.1 Filosofía

Nuestra filosofía es ser una empresa enfocada a llevar el desarrollo sustentable al mercado inmobiliario poniendo siempre por delante el interés y el compromiso ambiental sin descuidar el carácter social de nuestra actividad.

3.2 Misión

Nuestra misión es brindar hogares que satisfagan las necesidades de vivienda de nuestros clientes y a la par mitigar el impacto ambiental por medio de la implementación de tecnologías y diseños que ayudan a la correcta utilización de los recursos naturales.

3.3 Visión

Posicionarnos en el mercado inmobiliario y desarrollar nuestra capacidad de innovación por medio de la mejora continua, compartiendo nuestro interés por el medio ambiente y siempre buscando oportunidades de crecimiento.

Ser un referente a nivel nacional de la urbanización sustentable y la arquitectura verde, un modelo de calidad en el diseño e implementación de sistemas autosuficientes.

3.4 Valores

En DESUUR estamos comprometidos con los valores de la empresa y esos son los valores que promovemos en la compañía.

- Responsabilidad: Ser una empresa responsable no solo de la satisfacción de nuestros clientes, responsables en la misma medida del cuidado al medio ambiente.
- Transparencia: Cuidamos el valor de la integridad y confianza que otros depositan en nosotros para la correcta realización de los proyectos de vida que llevamos a cabo.

- Pasión: Todos nuestros proyectos se realizan con el mismo nivel de compromiso y profesionalidad, dando el todo a cada cliente sin disminuir el nivel de atención brindado a cada obra.

3.5 Nombre del servicio

Constructora de proyectos sustentables: evaluación, construcción y venta.

Capítulo IV. Administración

4.1 Organigrama de la empresa y estructura funcional

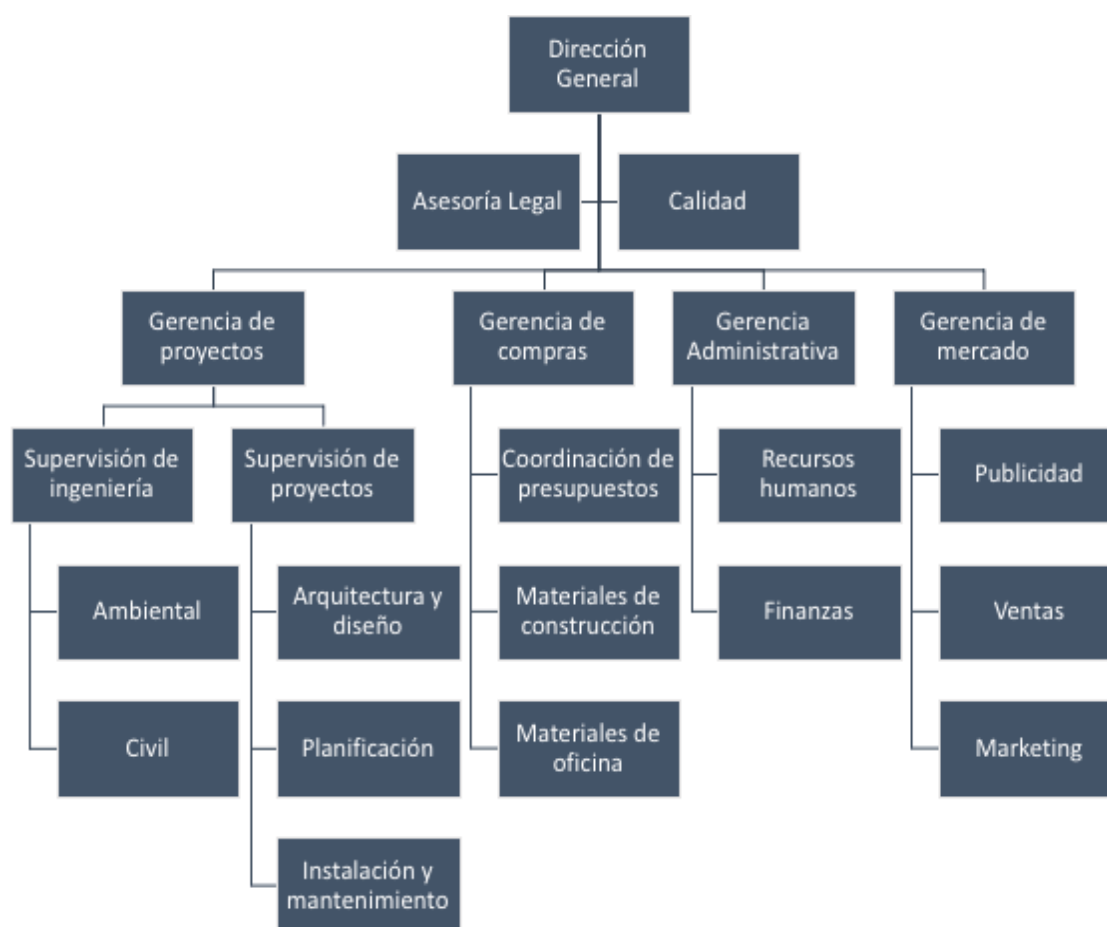


Ilustración 5. Organigrama de la empresa.

4.2 Políticas operativas de la empresa

DESUUR se compromete a ofrecer todos los servicios con el mismo nivel de profesionalidad, compromiso y entrega. Entiendo las necesidades del cliente y trabajando proactivamente en la mejora continua de nuestros procesos. Además de ofrecer a cada empleado la posibilidad del desarrollo profesional

en un ambiente enfocado en la evolución de las competencias de cada integrante de la organización, brindando un salario digno de las actividades desarrolladas por nuestros profesionistas.

Capítulo V. Análisis técnico y de producción

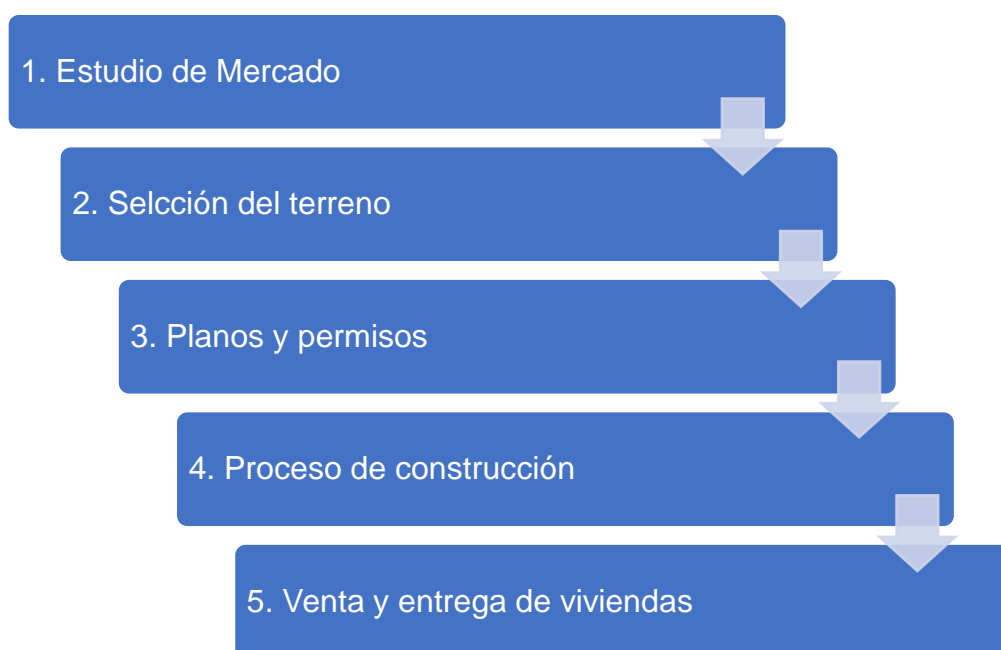
5.1 Diseño de la empresa

Para la realización del proyecto prototipo se tomó el municipio de Rosarito, Baja California. DESUUR es una empresa que no cuenta con planta de producción, los desarrollos se realizan en el sitio. Contamos con oficinas únicamente.

Se realizará la construcción de desarrollos urbanos sustentables, construcción de viviendas verdes con las adecuaciones necesarias que involucren cada parte de las interacciones de servicios públicos que puedan necesitar las viviendas. Para cada desarrollo urbano se considera la construcción y mantenimiento de los servicios de tratamiento del agua utilizada en la localidad, abastecimiento de energía limpia por medio de paneles solares, captación de agua pluvial, recirculación de aguas grises, diseño verde, calentadores solares y estufas de inducción.

5.2 Diseño del proceso

Se lleva a cabo el proceso de la figura x en cual se mencionan a grandes rasgos el proceso simplificado.



5.2.1 Estudio de mercado

El proceso comienza con el estudio de mercado el cual nos da la pauta para hacer la determinación de si es o no coherente el desarrollo de un proyecto inmobiliario en una localidad determinada.

5.2.2 Selección del terreno

Se realiza la selección del terreno donde se ubicarán las viviendas, se toman en cuenta los factores del estudio de mercado, así como los factores climatológicos para el correcto desarrollo e implementación de las tecnologías solares.

5.2.3 Planos y permisos

Se hace el trazado de planos y se diseña la vivienda para la localidad específica donde se desarrollará, se obtienen los permisos de construcción correspondientes. Como ejemplo se tiene la ilustración 3 y los permisos que se solicitan por parte del Reglamento de la Ley de Edificaciones para el municipio de Playas de Rosarito, Baja California (RLEMPR), en este caso.

5.2.4 Proceso de construcción

Dentro del proceso de construcción se engloban todas las actividades relacionadas con el desarrollo de las viviendas, desde el desmonte hasta los acabados de las casas.

5.2.5 Venta y entrega de viviendas

Para concluir el proceso se liquidan por parte de los particulares las viviendas y en caso de que la vivienda se encuentre terminada y lista para habitar se procede a realizar la entrega de la casa, en muchos casos la venta puede ocurrir antes de terminar el proceso constructivo.

5.3 Cuadro de producción

Tabla 14. Costos de los materiales de construcción para una casa.

Concepto	Presentación	Cantidad	Precio unitario	Costo total
Concreto hidráulico	m3	20	\$1,450.00	\$29,000.00
loseta vinilica	m2	40	\$185.00	\$7,400.00
Calentador solar	Pza	1	\$5,200.00	\$5,200.00
Panel solar	pza	10	\$2,982.00	\$29,820.00
Estufa de inducción	Pza	1	\$8,000.00	\$8,000.00
Puertas	Pza	10	\$1,500.00	\$15,000.00
Ventanas	Pza	8	\$1,400.00	\$11,200.00
Juego de baño y accesorios	Juego	2	\$15,000.00	\$30,000.00
Fregadero	Pza	1	\$8,000.00	\$8,000.00
Vidrios	Lote	1	\$4,000.00	\$4,000.00
Cerraduras/herrajes	Lote	1	\$1,200.00	\$1,200.00
Madera carpinteria	PT	3	\$35.00	\$105.00
Pintura	Litro	60	\$105.00	\$6,300.00
Varilla	kg	200	\$10.85	\$2,170.00
Alambre	kg	20	\$18.00	\$360.00
Impermeabilizante	Lote	1	\$5,500.00	\$5,500.00
Cemento	TON	10	\$2,030.00	\$20,300.00
Grava	m3	5	\$165.00	\$825.00
Arena	m3	5	\$165.00	\$825.00
Agua	m3	10	\$200.00	\$2,000.00
Rotoplas 1,100L	Pza	3	\$2,976.00	\$8,928.00
Captador pluvial	Pza	1	\$15,000.00	\$15,000.00
Otros	Lote	1	\$10,000.00	\$10,000.00
			Total	\$221,133.00

5.4 Cuadro de costos

Tabla 15. Costos indirectos.

Costos indirectos	
Concepto	Gasto al mes
Renta	\$30,000.00
Teléfono/internet	\$5,000.00
Papelería	\$4,000.00
Agua	\$2,300.00
Limpieza	\$9,000.00
Vigilancia	\$15,000.00
Despensa	\$3,000.00
Total	\$68,300.00

Tabla 16. Insumos.

Insumos	
Concepto	Gasto al mes
Electricidad	\$1,600.00
Gasolina	\$5,000.00
Total	\$6,600.00

Tabla 17. Costos de mantenimiento.

Mantenimiento		
Concepto	Valor	Costo mensual ajustado (MXN)
Oficial de mantenimiento	\$7,500.00	\$11,702.08
Arreglos y pintura	\$5,000.00	\$5,000.00
Total		\$16,702.08

Tabla 18. Costos calidad.

Calidad		
Elemento	Valor	Costo mensual ajustado (MXN)
Jefe de calidad	\$18,000.00	\$28,085.00
Laboratorio control de calidad	\$5,000.00	\$20,000.00
Atención al cliente	\$10,000.00	\$15,602.78
Inspector de calidad	\$15,000.00	\$23,404.17
Total		\$87,091.94

Tabla 19. Material considerado para el cálculo de depreciación.

Concepto	Unidades	Precio Unitario	Total por concepto
Maquinaria y equipo			
Máquinas de soldar	1	12,000	12000
Revolvedoras de un saco	1	25,000	25000
Picos y palas	6	300	1800
Equipo de excicorte	1	3,500	3500
Vibrador	1	4,000	4000
Compactador manual de placa	1	70,000	70000
Mesas de trabajo con tornillos de banco	2	20,000	40000
Carretillas	4	800	3200
Malacate	1	15,000	15000
Herramienta menor	1	10,000	10000
Almacén temporal	1	150,000	150000
Total			334500

Equipo de transporte			
Camión	2	200,000	400000
Camioneta	2	150,000	300000
Total			700000
Equipo de computo			
Computadoras <i>All in One</i>			
Lenovo Idea Centre 330	10	7,000	70000
Centro multifuncional	2	5,100	10200
Tablet Samsung A10.1 in	5	5,650	28250
Total			108450
Mobiliario y equipo de oficina			
Sala de juntas 10 personas	1	13,800	13800
Pantalla 40 in Samsung LED	1	4,500	4500
Comedor industrial 10 personas	2	7,900	15800
Microondas	1	1,120	1120
Frigobar	2	4000	8000
Escritorios	14	1500	21000
Sillas	14	1200	16800
Total			81020

Tabla 20. Depreciación.

Depreciación								
Depreciación	Importe Inversión	% Depreciación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor de salvamento
Activos fijos								
Maquinaria y equipo	\$334,500.00	0.08	\$26,760.00	\$26,760.00	\$26,760.00	\$26,760.00	\$26,760.00	\$200,700.00
Equipo de computo	\$108,450.00	0.3	\$32,535.00	\$32,535.00	\$32,535.00	\$10,845.00	\$0.00	\$0.00
Equipo de transporte	\$700,000.00	0.2	\$140,000.00	\$140,000.00	\$140,000.00	\$140,000.00	\$140,000.00	\$0.00
Mobiliario y equipo de oficinas	\$81,020.00	0.1	\$8,102.00	\$8,102.00	\$8,102.00	\$8,102.00	\$8,102.00	\$40,510.00
Obra civil/mantenimiento	\$200,000.00	0.05	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	\$150,000.00
Total	\$1,423,970.00		\$217,397.00	\$217,397.00	\$217,397.00	\$195,707.00	\$184,862.00	\$391,210.00

Tabla 21. Amortización.

Amortización								
Concepto	Inversión	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor de salvamento
Gastos diferidos	\$1,181,729.00	0.05	\$59,086.45	\$59,086.45	\$59,086.45	\$59,086.45	\$59,086.45	\$886,296.75
Gastos preoperativos	-	0.1	-	-	-	-	-	-
Total			\$59,086.45	\$59,086.45	\$59,086.45	\$59,086.45	\$59,086.45	\$886,296.75

Tabla 22. Gastos diferidos.

Gastos diferidos	
Concepto	Valor
Seguros	\$400,000.00
Planos	\$100,000.00
Proyectos	\$60,000.00
Permisos	\$1,729.00
Autorizaciones	\$20,000.00
Fianza de vicios ocultos	\$600,000.00
Total	\$1,181,729.00

5.5 Capacidad instalada de la empresa

La limitante para el desarrollo de viviendas es el alto costo de cada parte del proceso y la interdependencia de los tiempos entre sí. Es decir, cada parte del proceso depende de la correcta realización del paso anterior y no es posible trabajar en la producción hasta que dicho proceso se encuentre en la fase indicada.

Se planea trabajar en varias viviendas a la vez realizando una rotación del personal entre los procesos para acortar el tiempo de entrega de viviendas de manera que se espera poder terminar la primera vivienda en un mes y cada vivienda posterior a esta en un periodo de 3 semanas. La capacidad instalada anual será de 12 casas. En base a los objetivos establecidos y con congruencia del capital económico disponible.

5.6 Impacto social de la empresa

En DESSUR estamos comprometidos con brindar un beneficio al entorno en el que nos desarrollamos, afectando de manera positiva a las personas con las que colaboramos y a la comunidad en general.

Llevamos bienestar a la sociedad con nuestros productos orgánicamente sin la necesidad de cambiar nuestros procesos o la manera en que trabajamos debido a la relación que existe entre el cuidado del medio ambiente y el ámbito en el que nos desenvolvemos.

De manera económica participamos activamente en las localidades contratando personal del área y utilizando productos autóctonos. Incorporando de

esta manera nuestra empresa al ciclo económico de los lugares en los que trabajamos.

5.7 Impacto ecológico de la empresa

Debido a los productos que desarrollamos y como parte del ADN de la organización estamos comprometidos a trabajar siempre a favor del desarrollo sustentable, nuestros proyectos influyen directamente en la demanda de los servicios públicos como son agua y luz en las localidades, al diseñar viviendas estructuradas para aprovechar al máximo dichos recursos, mitigamos el impacto que supone la creación de viviendas, ya que por su naturaleza la construcción de viviendas es una actividad que impacta el ambiente de manera negativa, al expandir el territorio habitado por el ser humano y reducir los espacios de naturaleza.

5.8 Estudio legal

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

En la reforma de 1983 del artículo 4° de la CPEUM se estipula: “Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La Ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.” por la cuál es una referencia directa al marco legal del proyecto. Así como la reforma de 2012 al mismo artículo que en términos de medio ambiente reformó: “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.” (UNAM, 2020)

Ley Federal del Trabajo (LFT)

La LFT se considera aplicada de manera general hacia el proyecto de microempresa ya que es el marco legal directo en materia laboral. Es decir, al ser una microempresa mexicana, DESUUR, dispone todas las prestaciones de esta ley a todos sus trabajadores, aportando un pequeño grano de arena al campo laboral de México.

Reglamento de la Ley de Edificaciones para el municipio de Playas de Rosarito, Baja California (RLEMPR)

Se utilizará el RLEMPR publicado en el año 2003, en cual se habla de las especificaciones y requisitos de ley establecidos por la entidad para asegurar el correcto desarrollo de un proyecto destinado a edificaciones.

Específicamente, en el artículo 45 numeral 1.1, se designan las dimensiones mínimas para espacios habitacionales para una familia; al menos una pieza habitable debe tener 9 metros cuadrados de superficie, con un lado libre de 3 m y una altura libre de 2.4 m, como mínimo. Además, en cuanto a iluminación cada habitación debe tener no menos de 0.75 metros cuadrados y 30% de ventilación. Para el área de cocina debe de tener 3 metros cuadrados de superficie mínima, con un lado libre de 1.5m y una altura de 2.1m.

En consideración al espacio entre viviendas de 3 niveles, el ancho mínimo que debe tenerse entre viviendas es de 1.8 m, en concordancia al artículo 84 del reglamento.

Además, en el capítulo noveno, se enlistan los documentos necesarios para solicitar la licencia de construcción que deberán entregarse en las oficinas de la Dirección de Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de Playas de Rosarito:

- 1) Documento mediante el cual se demuestre el carácter de responsable propietario;
- 2) Deslinde Catastral vigente cuando la construcción se encuentre a límite de propiedad;
- 3) Levantamiento Catastral vigente cuando la construcción se encuentre a límite de propiedad;
- 4) Acta de Entrega Física para lotificación de fraccionamientos de nueva creación, con antigüedad no mayor a 2 años;
- 5) Autorización de uso del suelo, excepto los casos que determine la Ley;
- 6) Autorización en materia de impacto ambiental, cuando así se requiera, expedida por la autoridad competente;
- 7) Original y una copia del proyecto;
- 8) Lineamientos viales y/o autorización de acceso al predio, en caso de requerirse.

Capítulo VI. Análisis financiero

6.1 FODA



6.2 Costo de producción y determinación del precio

El costo es el desembolso que origina el consumo de recursos para realizar las actividades relacionadas con la producción de la empresa, para ello se requiere el costo total de producción y el costo por unidad producida. Una vez obteniendo estos datos, se calcula el precio del producto.

Tabla 23. Matriz costo de construcción de una casa.

Análisis de costos	
Concepto	Costo mensual
Mano de obra	\$305,814
Materiales	\$221,133.00
Calidad	\$87,091.94
Insumos	\$6,600.00
Mantenimiento	\$16,702.08
Depreciación	\$18,116.42
Amortización	\$4,923.87
Venta	\$156,027.78
Administración	\$243,403.33
Indirectos	\$68,300.00
Costo de construcción	\$1,128,113

Tabla 24. Matriz de análisis de costos fijos y variables.

Porcentaje	Costo fijo	Porcentaje	Costo variable
100%	\$305,814		
		100%	\$221,133.00
100%	\$87,091.94		
		100%	\$6,600.00
100%	\$16,702.08		
100%	\$18,116.42		
100%	\$4,923.87		
100%	\$156,027.78		
100%	\$243,403.33		
100%	\$68,300		
	\$900,380		\$227,733.00
Costo variable unitario			\$227,733.00

Tabla 25. Monto total de inversión.

Inversión	
Activo fijo	\$1,423,970.00
Activo diferido	\$1,181,729.00
Terreno	-
Nave Industrial	-
Capital de trabajo	\$2,431,231.27
Monto total de inversión (P)	\$5,036,930.27

A continuación, presentamos el cálculo de anualidad, necesario para el cálculo del financiamiento y por lo tanto del costo unitario.

Inversión (P)	\$5,036,930.27
Tasa Interés Préstamo(i)	15%
Años (n)	5

$$\frac{(P) i (1+i)^n}{((1+i)^n)-1} = \frac{0.301703578}{1.011357188} = 0.298315552$$

$$A = \$5,036,930.27 \times 0.298315552 = \$1,502,594.64$$

Tabla 26. Financiamiento.

Año	Interés	Anualidad	Pago a capital	Saldo
0	\$ -	\$ -	\$ -	\$5,036,930.27
1	\$755,539.54	\$1,502,594.64	\$747,055.10	\$4,289,875.17
2	\$643,481.28	\$1,502,594.64	\$859,113.36	\$3,430,761.81
3	\$514,614.27	\$1,502,594.64	\$987,980.36	\$2,442,781.45
4	\$366,417.22	\$1,502,594.64	\$1,136,177.42	\$1,306,604.03
5	\$195,990.60	\$1,502,594.64	\$1,306,604.03	-\$0.00
Costo mes año 1	\$62,961.63			

Tabla 27. Matriz de costo unitario.

Costo de construcción	\$1,128,113
Financiamiento	\$62,961.63
Impuestos	\$360,996.1
Utilidad	\$507,650.8
Precio de casa	\$2,059,721

6.3 Flujo de caja

Estimado de ingresos (cobro de facturas, el rendimiento de inversiones, los préstamos obtenidos, las ventas en efectivo, pagos por ventas a plazos) y egresos (pago de facturas, el pago de impuestos, el pago de sueldos, el pago de préstamos, el pago de intereses, el pago de servicios de electricidad y agua, etc.) de la empresa a largo plazo.

Tabla 28. Matriz de análisis de costos para resultados proforma.

Aumento	Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+)3%	Precio de venta	\$2,059,721	\$2,121,512.63	\$2,185,158.01	\$2,250,712.75	\$2,318,234.13
-	Capacidad	0.60	0.75	0.85	0.95	1
-	Meses de trabajo/pro/venta	8	12	12	12	12
(+)3%	Costo de construcción	\$1,128,113	\$1,161,956.26	\$1,196,814.94	\$1,232,719.39	\$1,269,700.97
(+)3%	Costo admón.	\$243,403.33	\$250,705.43	\$258,226.60	\$265,973.39	\$273,952.60
(+)3%	Costo venta	\$156,027.78	\$160,708.61	\$165,529.87	\$170,495.77	\$175,610.64

Tabla 29. Estado de resultados proforma.

Parámetro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Ingresos por venta	\$9,886,660.80	\$19,093,613.67	\$22,288,611.69	\$25,658,125.34	\$27,818,809.58
(-) Costos de construcción	\$5,414,941.78	\$10,457,606.31	\$12,207,512.44	\$14,053,001.08	\$15,236,411.70
(=) Utilidad marginal	\$4,471,719.02	\$8,636,007.36	\$10,081,099.26	\$11,605,124.26	\$12,582,397.88
(-) Costo de admin.	\$1,168,336.00	\$2,256,348.90	\$2,633,911.28	\$3,032,096.69	\$3,287,431.15
(-) Costo de venta	\$748,933.33	\$1,446,377.50	\$1,688,404.67	\$1,943,651.73	\$2,107,327.66
(-) Costo financiamiento	\$755,539.54	\$643,481.28	\$514,614.27	\$366,417.22	\$195,990.60
(=) Utilidad bruta	\$1,798,910.15	\$4,289,799.68	\$5,244,169.03	\$6,262,958.62	\$6,991,648.46
(-) Impuestos (40%)	\$719,564.06	\$1,715,919.87	\$2,097,667.61	\$2,505,183.45	\$2,796,659.39
(-) Reporte de utilidades a trabajadores 10% (RUT)	\$-	\$-	\$524,416.90	\$626,295.86	\$699,164.85
(=) Utilidad neta	\$1,079,346.09	\$2,573,879.81	\$2,622,084.52	\$3,131,479.31	\$3,495,824.23
(+) Depreciación y amortización	\$276,483.45	\$276,483.45	\$276,483.45	\$254,793.45	\$243,948.45
(-) Pago a capital	\$747,055.10	\$859,113.36	\$987,980.36	\$1,136,177.42	\$1,306,604.03
(=) Flujo neto de efectivo	- \$608,774.44	\$1,991,249.90	\$1,910,587.60	\$2,250,095.34	\$2,433,168.65

6.4 Periodo de recuperación de la inversión

Es el tiempo que tarda en recuperarse la inversión total inicial a partir del flujo de efectivo esperado. En este caso se realizaron los cálculos de retorno de inversión a 5 años. Véase el punto 6.6.

6.5 Punto de equilibrio

Consiste en determinar el momento en el cual las ventas cubrirán exactamente los costos y gastos totales (fijos y variables).

Se calculó de la siguiente manera:

Punto de equilibrio=importe costos fijos mensuales x12 / (precio de venta unitario - costo variable unitario)

Tabla 30. Matriz de análisis del punto de equilibrio para la venta de casas sustentables DESUUR.

VIVIENDAS	Ingreso ventas	Costo fijo	Costo variable	Costo total	Diferencia
2	\$4,119,442	\$10,804,558.45	\$455,466.00	\$11,260,024.45	-\$7,140,582.45
4	\$8,238,884	\$10,804,558.45	\$910,932.00	\$11,715,490.45	-\$3,476,606.45
5.898	\$12,147,665	\$10,804,558.45	\$1,343,106.24	\$12,147,664.69	\$0.00
8	\$16,477,768	\$10,804,558.45	\$1,821,864.00	\$12,626,422.45	\$3,851,345.55
10	\$20,597,210	\$10,804,558.45	\$2,277,330.00	\$13,081,888.45	\$7,515,321.55
12	\$24,716,652	\$10,804,558.45	\$2,732,796.00	\$13,537,354.45	\$11,179,297.55

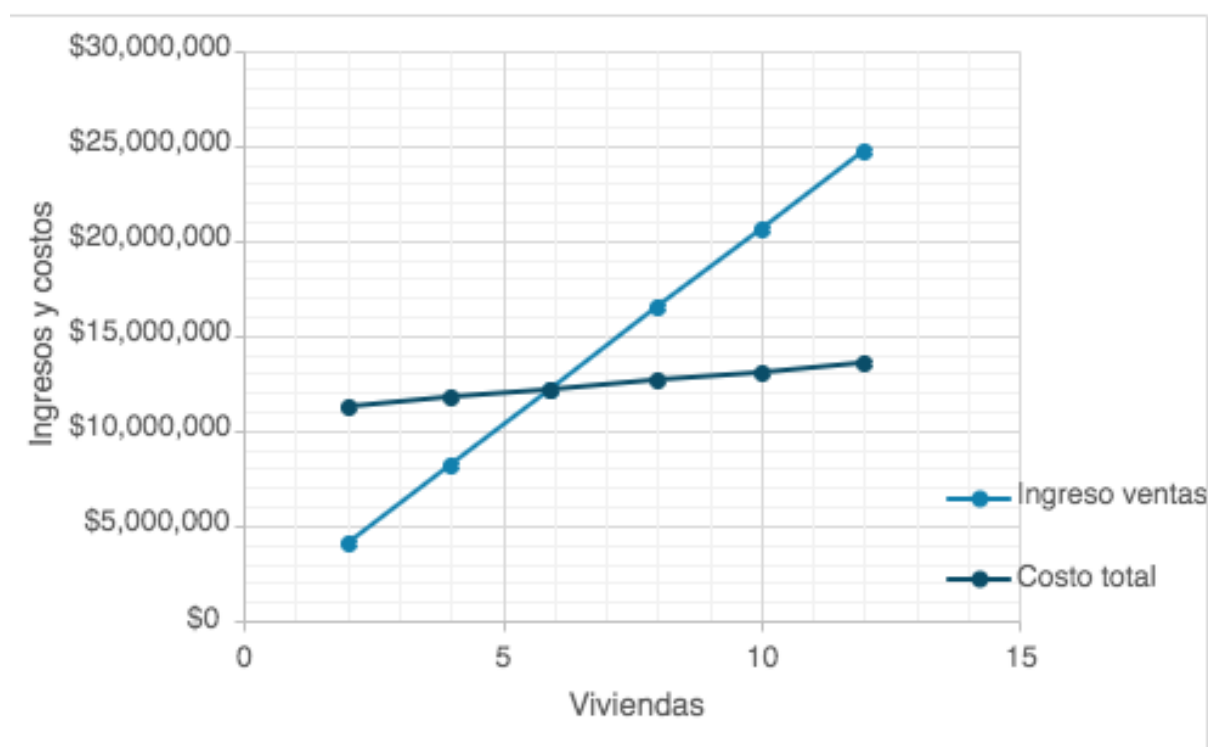


Ilustración 6. Punto de equilibrio a 5.9 viviendas del arranque de operaciones.

6.6 Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno

Representa la ganancia acumulada neta que generará la empresa durante un periodo determinado y el rendimiento en términos de flujos de efectivo o retorno promedio anual que generará la inversión para la empresa. En primer lugar, calculamos la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento.

Inflación (i)	5%
Riesgo de invertir	8%
Interés bancario por invertir tu dinero	6%
f= (riesgo de invertir + interés bancario)	(=) PREMIO AL RIESGO
F=13	
$i+f+(i*f)$	= 19.7

Tabla 31. Cálculo de VPN.

Inversión (P)	\$5,036,930.27					
TMAR	19.70%					
FORMULA: VPN =	-P	$FNE1/(1+i)^1$	$FNE2/(1+i)^2$	$FNE3/(1+i)^3$	$FNE4/(1+i)^4$	$FNE5+vs/(1+i)^5$
\$581,457.02	-\$5,036,930.27	\$508,583.49	\$1,389,752.51	\$1,113,998.24	\$1,096,034.74	\$1,510,018.31
VALOR DE SALVAMENTO	1,277,507					

Tabla 32. Cálculo de TIR.

TIR	23.75%				
FORMULA: P =	$FNE1/(1+i)^1$	$FNE2/(1+i)^2$	$FNE3/(1+i)^3$	$FNE4/(1+i)^4$	FNE5 + vs/(1+i) ⁵
\$5,038,400.83	\$491,938.94	\$1,300,275.42	\$1,008,164.34	\$959,445.01	\$1,278,577.12
\$5,036,930					
\$1.470.56	Diferencia				

Tabla 33. Análisis de sensibilidad.

Concepto	TIR	VPN	TMAR	Diferencia	Rentable
Original	23.75%	\$581,457.02	19.70%	4.05%	SI
Mano de obra+50%	3.0%	-\$2,283,777.45	19.70%	-16.70%	NO
Administración +50%	7.4%	-\$1,699,035.73	19.70%	-12.30%	NO
Materiales+50%	9.0%	-\$1,490,380.68	19.70%	-10.70%	NO

Con base a la tabla anterior podemos decir que Desarrollo Sustentable Urbano es una Pyme viable económicamente, con una Tasa de Retorno de Inversión del 23.75 %, casi 5 puntos porcentuales por arriba de la TMAR; y un Valor Presente Neto de \$581,457.02, es decir que en 5 años se recupera la inversión inicial y se obtiene una ganancia de más de 500,000 pesos. Sin embargo, es un proyecto con una sensibilidad alta, ya que en caso de que nuestros 3 costos más altos se eleven en un 50% provocarían una pérdida de efectivo.

Capítulo VII. Mercadotecnia

7.1 Segmentación del mercado

Nuestro perfil de clientes son familias jóvenes, personas que buscan estabilidad por medio de una inversión, personas apasionadas por vivir en un lugar que vaya acorde de su filosofía de vida donde puedan empezar o ver crecer una familia.

Un mercado meta característico por su interés en cuestiones de sustentabilidad y medio ambiente, que le preocupa el futuro y realiza una compra informada. Al ofrecer un producto que puede ser disfrutado por cualquier persona en necesidad de vivienda nuestro panorama de mercado meta se expande e incluye a todas las personas que en primera instancia no pensaban en vivir en una casa sustentable pero que al conocer los beneficios y el costo de la vivienda terminan por comprar con nosotros.

7.2 Estudio de mercado

Como se mencionó en el punto 2.6.1.1., el mercado meta está dentro del estado de Baja California. Para contemplar la población que concierne a la oferta y demanda de adquisición de viviendas se tomaron datos oficiales de INEGI, Gobierno de México e INFONAVIT correspondientes a la República Mexicana y se escaló a la parte correspondiente al estado de Baja California. Dado que la población de la República Mexicana al 2019 fue de 125.93 millones de habitantes y el estado de Baja California fue de 4.004 millones de habitantes, el estado representa al 2.8% de la población de la República Mexicana. (INEGI, 2015)

7.3 Mezcla promocional

Se realizará una campaña publicitaria en eventos relacionados al medio ambiente, se acentuará la relación de nuestro producto con el bienestar social.

Se trabajará de manera contigua con empresas especialistas en marketing para llevar a cabo una campaña publicitaria en redes sociales y se centrará el esfuerzo publicitario en las tecnologías de la información digital, ya que el mercado meta es un público en busca de adquirir una vivienda. Las empresas de tecnología como Facebook o Google brindan un alcance limitado al segmento poblacional interesado, se hará uso de la publicidad focalizada por medio de plataformas digitales.

7.4 Estrategia de precio

Se planea vender las casas en el rango de precio al cual ya se venden viviendas convencionales por parte de la competencia, es decir vender al mismo costo por metro cuadrado (\$22,000 mxn), siendo el atractivo o incentivo de nuestro producto el valor agregado que le brinda el ser una vivienda sustentable.

Por lo tanto, concisamente nuestra estrategia de precio es resaltar el beneficio de nuestro producto contra el de la competencia y hacer notar la evidente ventaja que conlleva tener una vivienda sustentable, haciendo promoción de los futuros ahorros como lo es el tener un consumo menor de gas y una reducida tarifa eléctrica.

8. Conclusiones

Entre las ventajas que tiene el modelo de vivienda propuesto por DESUUR referente a una vivienda tradicional es que el costo del modelo propuesto es el mismo al del modelo tradicional. Es decir, construir una casa con los parámetros normales de edificación, no sustentables y que generan residuos y emisiones tiene el mismo costo de construcción que una vivienda sustentable de DESUUR y, además, reduce sus gastos al largo plazo.

Adicionalmente, se desarrolló un plan de negocios para un modelo de vivienda de nivel medio en el estado de Baja California con implementación de sistemas sustentables que permiten contar con autosuficiencia energética e hídrica. A manera de conclusión, una vez conocida la viabilidad ambiental, se evaluó la rentabilidad de dicho proyecto resultando ser viable económicamente para satisfacer el 0.1% de la demanda insatisfecha del sector inmobiliario para el estado en cuestión.

Finalmente, el modelo de vivienda propuesto permite un ahorro mensual de \$3256.76 al mes y, al utilizar la energía solar para generación de energía eléctrica la vivienda dejaría de emitir gases de efecto invernadero por consumo eléctrico a lo equivalente de 0.245 ton métricas de CO₂ al mes. Considerando lo anterior, la vivienda no solo es viable económicamente, sino que permite satisfacer las necesidades de servicios sin sacrificar las necesidades de las generaciones futuras, por lo que, por definición, se considera una vivienda sustentable.

9. Referencias

- Banco Mundial. (2018). Energía. 20/12/20, de Bancomundial.org Sitio web: <https://www.bancomundial.org/es/topic/energy/overview>
- CESP- Comisión Estatal de Servicios Públicos. (2020). Tarifa de consumo de agua para los estados de Rosarito y Tijuana. 19/12/2020. Sitio Web: <https://www.cespt.gob.mx/ServTarifas/Tarifas.aspx>
- Comisión Federal de Electricidad. (2017). Tarifas de consumo para servicio doméstico. 23/11/2020. Sitio web: https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_casa.asp?Tarifa=DAC2003&Anio=2017&mes=12&imprime=
- Cruz González, G, Durán Saldívar, A. (2015). El consumo de energía eléctrica en los hogares de México por nivel de ingresos, 2012. 19/11/2020, de Tiempo Económico Sitio web: <http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/08/31te3.pdf>
- El Economista. (2018). "Vinte presenta la primera casa híbrida cero gas de interés social del mundo." 20/12/20, de El Economista Sitio Web: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Vinte-presenta-la-primera-casa-hibrida-cero-gas-de-interes-social-del-mundo-20180611-0027.html>
- EPA-Español. (2020). *Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero*-Cálculos y referencias. 23/11/2020. Consultado en Agencia de Protección Ambiental de Estado Unidos. Sitio Web: <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/>
- Espinoza Juárez, A. (2019). La vivienda ecológica crece en México. 04/12/20, de Expansión Sitio web: <https://expansion.mx/empresas/2019/07/19/la-vivienda-ecologica-crece-en-mexico>
- Gobierno Municipal de Rosarito. (2003). Reglamento de la Ley de Edificaciones para el municipio de Playas de Rosarito, Baja California. Publicado en el Periódico Oficial No. 09, tomo CX el 21 de febrero de 2003. Sitio web: <http://rosarito.gob.mx/transparencia/archivo/2017-02/reglamento-de-la-ley-de-edificaciones-para-el-municipio.pdf>

- Gobierno de la Ciudad de México. (2016). Cuidar el agua es cosa de todos. Uso doméstico del agua. 19/12/2020. Sitio Web: <http://cuidarelagua.cdmx.gob.mx/tips.html>
- Grupo ICE. (2019). Guía para calcular el consumo de electricidad y tablas de consumo de electrodomésticos. En línea: <https://www.grupoice.com/wps/wcm/>
- Home Depot. (2020). Calentador solar IUSA Primo 180L de 12 tubos. Calentadores Solares. 20/11/2020. Sitio Web: <https://www.homedepot.com.mx/plomeria/>
- INEGI. (2015). Resumen del Estado de Baja California. 06/12/2020. Sitio web: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bc>
- Leff Simmerman, E. (2019). Sustentabilidad Globalización, Racionalidad Ambiental y Desarrollo Sustentable. 19/11/2020, de Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad Sitio web: <https://www.uccs.mx/sustentabilidad/>
- NASA. (2020). Visualizador de Potencia Solar. ArcGIS Servicio de Geo-codificación Mundial. 11/12/2020. Sitio Web: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>
- Navarro–Chaparro, K., Rivera, S. Sánchez, R. (2016). Análisis del manejo de agua en la ciudad de Tijuana, Baja California: Factores críticos y retos. 12/11/2020, de Estudios fronterizos Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612016000100003
- Propiedades. (2020). VALORES DE CASAS EN VENTA ROSARITO. 04/12/20, de Propiedades.com Sitio web: <https://propiedades.com/valores/rosarito-playas-de-rosarito/casas-venta>
- Sánchez, V. (2019). ¿Qué significa sustentabilidad? Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente-CEIBA. 02/11/2020. Sitio Web: https://ceiba.org.mx/publicaciones/Consejo%20Editorial/190501_QueeslaSustentabilidad_VictorSS.pdf
- Schönes Bauen. (2020). Parrilla de Inducción de 4 quemadores. Modelo Vier 220V. Consultado en Amazon. 04/12/2020. Sitio Web: <https://www.amazon.com.mx/Sch%C3%B6nes-Bauen-Parrilla-Inducci%C3%B3n-Empotrable/dp/B01C4K5GS4>
- SEI- Sistema Estatal de Indicadores. (2014). Caudal de dotación de agua potable para los municipios de Tijuana y Playas de Rosarito. Monitor de Baja California. 19/12/2020. Sitio Web: <http://indicadores.bajacalifornia.gob.mx/consultaciudadana/ver-indicador.jsp?clave=ES-CESPT-13>
- Solar Smart. (2020). Kit de 10 paneles solares 400W. Monocristalino 144 Half Cell. Consultado en Mercado Libre. Sitio Web: https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-549814969-kit-de-10-paneles-solares-400w-completo-1050kwh-bimestral-_JM

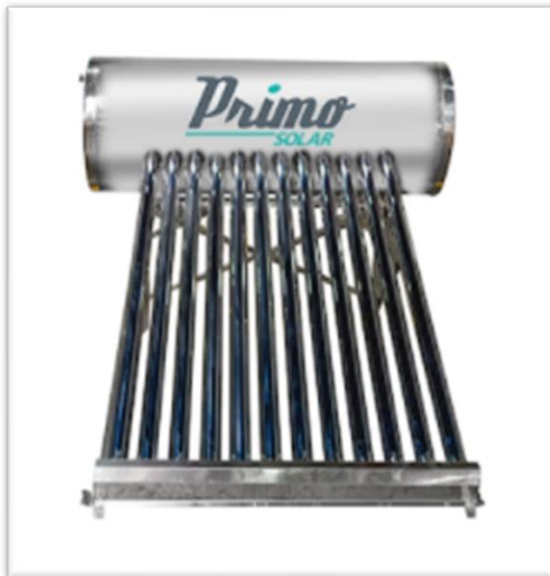
UniMexicali. (2016). Pago de servicios en hogares bajacalifornianos. Pago promedio mensual de gas. 23/11/2020. Sitio web: <https://www.unimexicali.com/noticias/bajacalifornia/404779/incrementa-pago-de-servicios-en-hogares-bajacalifornianos.html>

Universidad Autónoma de México. (2020). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 06/12/2020. Sitio web: <https://www.juridicas.unam.mx/legislacion/ordenamiento/constitucion-politica-de-los-estados-unidos-mexicanos#10539>

10.0 Anexos

Anexo 1. Ficha de Equipo- Calentador Solar

Calentador Solar IUSA PRIMO 180 L de 12 tubos. Modelo :616098



Largo	50 cm
Ancho	74 cm
Profundidad	187 cm
Diámetro	0 cm
Espesor	0 mm
Material	Metal
Color	Plata
Acabado	Brillante
Peso	55.740 kg
Garantía proveedor	2 años
Modelo	616098
Tipo de calentador	Solar
No. de servicios	1 servicios
Capacidad / tamaño	180 l
Altura total	50 m
Tipo de gas	-
Potencia	-
Tipo de piloto	N/a
Temperatura del agua	- grados
No. de piezas	1
Tipo de sistema	-
Accesorios	No
Alto	50
Tipo de instalación	Exterior

Anexo 2. Ficha de Equipo- Panel Solar

Kit de 10 paneles solares 400W- Solar Smart Modelo SFVI4K



Potencia máxima	4000W	Tipo de panel	Monocrystalino 144 HALF CELL
Ancho	101 cm	Cobertura bimestral	1050 kWh bimestral
Largo	201 cm	Inversor de interconexión	4 kW

Incluye soporte de aluminio para 10 módulos.

Anexo 3. Cálculo de paneles solares

Calculando una incidencia solar de 5.91h según la calculadora de la NASA (2020).

$(\text{Potencia del Panel Solar} \times \text{Eficiencia del Sistema} \times \text{Recurso Solar}) / 1000 = \text{kWh Generados por Día}$

$(\text{Potencia del panel solar } 400\text{W} \times \text{Eficiencia del sistema } 80\% \times \text{Recurso solar } 5.91\text{h})$

$/ 1000 = 1.89 \text{ kWh por día}$

Consumo mensual = 540.67kWh

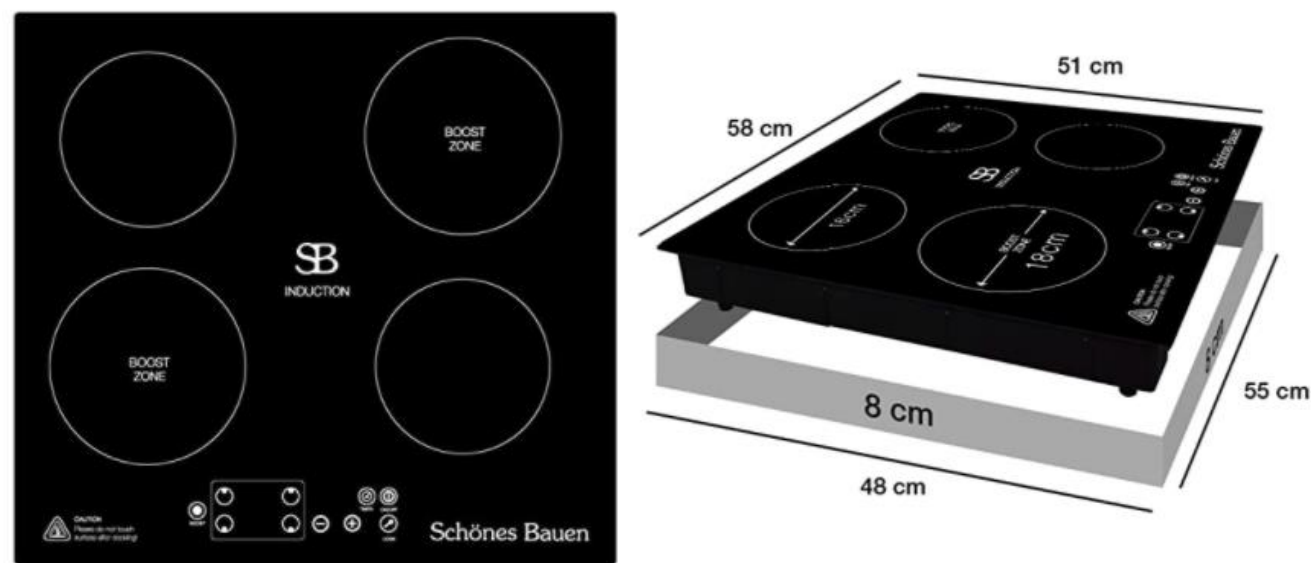
Consumo promedio diario = 18.02 kWh

$\text{Consumo Diario Promedio} / \text{Generación del Panel} = \text{Paneles Necesarios}$

$18.02 \text{ kWh} / 1.89\text{kWh} = 9.53 = 10 \text{ paneles}$

Anexo 4. Ficha de equipo- Parrilla de Inducción

Parrilla de Inducción Schönes Bauen 4 Quemadores. Modelo: Vier 220V



Descripción:

- 4 Zonas de inducción: 2 x 18 cm / 2 x 16 cm (Diámetro)
- 2 zonas Boost
- Instalación Eléctrica: 220V 60Hz (no incluye clavija)
- Superficie: Thermal Shock Black Glass
- Consumo Energía: 300 a 7400 W por hora

Marca	Schönes Bauen
Número de modelo	Vier
Color	Negro
Dimensiones del producto	58 x 51 x 8.5 cm; 8.9 kg
Potencia	6500 watts
Voltaje	220 Voltios
Peso del producto	8.9 kg

Sartenes
Antiadherentes
con base
para inducción

Hierro
Esmaltado

Acero
Inoxidable

Hierro
Vaciado

Peltre

Hierro
Fundido

Comal
Hierro

Inducción

Símbolo de
compatibilidad en
sartenes

Si un iman se adhie
a la base exterior: Es
compatible

Aluminio

Cobre o
Barro

Ollas con
patas

Utensilios
delgados
menor a
12cm

Woks o
bases
redondas

Vidrio