



Universidad De San Carlos De Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE BODEGAS
PARA ALQUILAR EN PIEDRA PARADA CRISTO REY, JURISDICCÓN DE
SANTA CATARINA PINULA**

Alma Beatriz García Lucero

Asesorada por Msc. Ing. Rubén Darío García Calderón

Guatemala, octubre de 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE BODEGAS
PARA ALQUILAR EN PIEDRA PARADA CRISTO REY, JURISDICCIÓN DE
SANTA CATARINA PINULA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ALMA BEATRIZ GARCÍA LUCERO

ASESORADA POR: Msc. ING. RUBÉN DARÍO GARCÍA CALDERÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. William Abel Antonio Aguilar Vásquez
EXAMINADOR	Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE BODEGAS
PARA ALQUILAR EN PIEDRA PARADA CRISTO REY, JURISDICCIÓN DE
SANTA CATARINA PINULA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Mecánica Industrial, con fecha de marzo de 2004.

Alma Beatriz García Lucero

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	VIII
RESUMEN.....	X
OBJETIVOS.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	XIII
1. ESTUDIO DE MERCADO.....	1
1.1 Estructura económica del mercado.....	2
1.1.1 Análisis del mercado.....	3
1.1.2 Investigación de mercado.....	5
1.2 Definición del producto.....	9
1.2.1 Análisis del producto.....	10
1.2.2 Clasificación.....	11
1.3 Oferta y demanda.....	12
1.3.1 Análisis de la oferta.....	12
1.3.2 Análisis de la demanda.....	14
1.3.3 Evaluación del mercado.....	15
1.3.4 Método de proyección.....	16
1.4 Comercialización del producto.....	18
1.4.1 Análisis de precios.....	19
1.4.2 Estrategias de precios.....	20
2. ESTUDIO TÉCNICO.....	21
2.1 Localización.....	21

2.1.1	Factores a tomar en cuenta.....	23
2.2	Diseño del tamaño óptimo de las bodegas.....	28
2.2.1	Factores condicionantes.....	29
2.2.1.1	Cálculos de requerimientos de la obra física.....	29
2.2.1.2	Estudios de vías de acceso.....	31
2.2.1.3	Estudios de circulación.....	31
2.2.1.4	Estacionamientos, áreas verdes, ampliaciones proyectadas.....	32
2.3	Ingeniería del proyecto.....	32
2.3.1	Identificación y descripción del proceso.....	34
2.3.2	Distribución de la planta.....	35
2.4	Descripción gráfica de la ubicación del condominio industrial de ofibodegas de alquiler.....	37
3.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL.....	39
3.1	Organización de la empresa.....	40
3.1.1	Condiciones generales.....	41
3.1.2	Costos de los aspectos organizacionales.....	43
3.2	Estudios legales.....	43
3.2.1	Condiciones generales.....	43
3.2.1.1	Principales artículos y reglamentos para la construcción de ofibodegas.....	44
3.2.2	Ordenamiento jurídico	57
3.2.3	Organización social.....	61
4.	ESTUDIO FINANCIERO.....	63
4.1	Determinación de costos.....	63
4.1.1	Costos de construcción.....	64
4.1.2	Costos de administración.....	67

4.1.3	Costos de venta.....	67
4.2	Tipos de inversión.....	68
4.2.1	Inversión previa.....	68
4.2.2	Inversión en capital de trabajo.....	69
4.2.3	Inversión durante la operación.....	70
4.3	Evaluación económica.....	72
4.3.1	Punto de equilibrio.....	72
4.3.2	Flujo de caja.....	74
4.4	Análisis de riesgo.....	78
4.4.1	Árbol de decisión.....	78
4.4.2	Ruta crítica.....	82
4.4.3	Análisis de sensibilidad.....	85
5.	ESTUDIO ECONÓMICO.....	87
5.1	Criterio de evaluación económica.....	87
5.1.1	Valor Presente Neto.....	88
5.1.2	Tasa Interna de Retorno.....	89
5.1.3	Flujo anual.....	91
5.1.4	Relación beneficio costo.....	92
6.	ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	93
6.1	Descripción general del área del proyecto.....	95
6.1.1	Descripción del proyecto.....	95
6.1.2	Situación actual del suelo.....	96
6.1.3	Cambios de usos del suelo.....	97
6.1.4	Impactos negativos ambientales.....	97
6.1.4.1	Ruido.....	99
6.1.4.2	Tráfico.....	100
6.1.4.3	Desechos.....	100

6.2	Medidas de mitigación.....	101
6.3	Impactos positivos ambientales.....	103
6.4	Opinión pública acerca del proyecto.....	104
	CONCLUSIONES.....	105
	RECOMENDACIONES.....	107
	BIBLIOGRAFÍA.....	109
	APÉNDICE.....	110
	ANEXOS.....	120

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Oferta de bodegas en carretera a El Salvador.....	13
2	Cambio del mercado en el tiempo.....	18
3	Diagrama de operaciones del proyecto de alquiler de ofibodegas.....	33
4	Mapa de Santa Catarina Pinula.....	37
5	Plano de Piedra Parada Cristo Rey.....	38
6	Organigrama de la empresa.....	40
7	Distribución de actividades para el proyecto de ofibodegas.....	42
8	Punto de equilibrio.....	74
9	Árbol de decisión del proyecto.....	80
10	Ruta crítica.....	84
11	Porcentaje de bodegas por ubicación.....	112
12	Porcentaje de bodegas por descripción.....	113
13	Resultado mayor del tamaño de bodegas por ubicación en porcentaje.....	113
14	Porcentaje de los precios de alquiler por ubicación.....	114
15	Porcentaje de encargado de los proyectos por ubicación.....	114
16	Porcentaje de personas que prefieren el trabajo cerca.....	116
17	Porcentaje de preferencia laboral.....	118
18	Porcentaje de opinión sobre el beneficio de una empresa ubicada en la región.....	117
19	Porcentaje de referenciales obtenidos.....	119
20	Porcentaje de los principales sectores en la región.....	119
21	Requisitos para licencia de construcción.....	121

22	Plano de detalle en isométrico.....	124
23	Plano isométrico de las ofibodegas.....	125
24	Plano de integración de las ofibodegas.....	126
25	Plano acotado de las ofibodegas.....	127
26	Plano de los techos de las ofibodegas.....	128

TABLAS

I.	Proyección del mercado en el tiempo.....	17
II.	Descripción del proceso por encargado y costo.....	34
III.	Precios de la urbanización.....	64
IV.	Precios de construcción de la ofibodega.....	65
V.	Mano de obra indirecta.....	66
VI.	Costo de venta.....	67
VII.	Inversión en activos fijos.....	68
VIII.	Inversión en activos intangibles.....	69
IX.	Capital de trabajo.....	69
X.	Flujo de caja del año 0 al año 5.....	76
XI.	Flujo de caja del año 6 al año 10.....	77
XII.	Tareas y cronograma del proyecto.....	83
XIII.	Flujo de caja neto.....	89
XIV.	Tasa Interna de Retorno.....	90
XV.	Flujo efectivo del proyecto.....	91
XVI.	Resultado de bodegas para alquiler por su ubicación.....	112
XVII.	Resultado del tamaño de bodegas por ubicación.....	113
XVIII.	Resultado del precio del alquiler por m ² por ubicación.....	114
XIX.	Resultado del encargado del proyecto por ubicación.....	114
XX.	Resultado de edades laborables.....	116
XXI.	Resultado de grado de educación.....	116

XXII.	Resultado del centro de trabajo cerca del domicilio.....	116
XXIII.	Resultado de preferencia laboral.....	117
XXIV.	Resultado de beneficio de una empresa ubicada en la región.....	117
XXV.	Referenciales encontrados.....	119

GLOSARIO

Área	Espacio de tierra comprendida dentro de los límites. Espacio en que se produce determinado fenómeno o que se distingue por ciertos caracteres geográficos, botánicos, zoológicos, económicos, etc.
Bienes inmuebles	Se tienen como tales aquellos que no se pueden trasladar de un lugar a otro sin alterar, en ningún modo, su forma o sustancia, siéndolo unos por su naturaleza, otros por su disposición legal expresa en atención a su destino.
Bienes raíces	La tierra y todo aquello que esté unido a ésta: solares, edificaciones, fábricas, etc., que son objeto de transacciones en el mercado inmobiliario.
Colindancias	Señalamiento de las propiedades que limitan a terrenos o edificios, basándose generalmente en los puntos cardinales.
Constructora	Conjunto de procedimientos que lleva a cabo uno o varios profesionales de la construcción para levantar diversos tipos de estructuras.
Costo	Son todos los gastos en que se incurre para poder producir un bien, dentro de un sistema de producción.

Decibeles	Unidad empleada para expresar la relación entre dos potencias eléctricas o acústicas; es diez veces el logaritmo decimal de su relación numérica.
Demandante	Que requiere o demanda un bien o un servicio y que esta dispuesto a pagar el valor del bien según su necesidad.
Inceptisol incipiente	Se forma en superficies de tierras jóvenes, variable en todo el mundo, aunque más común en regiones montañosas
Inmobiliaria	Empresa o sociedad que se dedica a construir, arrendar, vender y administrar viviendas y locales de todo tipo.
Jurídico	Que atañe al derecho o se ajusta a él.
Legal	Perteneciente o relativo a la ley o al derecho.
Mezanine	Entrepiso de una edificación que no abarca toda el área de construcción, solo el espacio requerido para su utilización.
Sonómetro	Instrumento que mide y compara los sonidos e intervalos musicales.
Ultisol diferenciado	Altamente lixiviado con horizonte de arcilla ácida, deficiente, requiere fertilizantes orgánicos

RESUMEN

Los proyectos de inversión se definen como la unidad estratégica de la planeación, a la que se asigna parte de los recursos financieros del capital de una organización y en los cuales se invierten insumos de varias clases, que se consideran en las condiciones de mercado, los aspectos técnicos, los financieros, los económicos, así como los ecológicos y ambientales, con el propósito de generar productos o servicios útiles y rentables.

El presente trabajo de graduación es un proyecto de inversión que servirá para analizar la construcción de bodegas para alquiler en la aldea de Piedra Parada Cristo Rey, jurisdicción del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala, a través de los diferentes estudios de factibilidad.

El estudio de mercado identifica: la competencia, los oferentes, los demandantes, y a través de ellos determina el valor del mercado.

El estudio técnico describe los factores preponderantes de porqué la ubicación que se tiene es rentable para la inversión de este proyecto, y define las dimensiones óptimas de la bodega en esta ubicación, y la programación y costo de las actividades que se realizan en el proceso de construcción y venta.

El estudio administrativo y legal, enumera las principales leyes y reglamentos a tomar en cuenta en la planificación, construcción y alquiler del proyecto de ofibodegas.

El estudio financiero describe los ingresos y los egresos en los que incurrirá el proyecto desde la planificación hasta la puesta en funcionamiento del mismo.

El estudio económico evalúa si los flujos son rentables a través de los métodos del valor presente neto, la tasa interna de retorno y el flujo anual.

Y, por último, el estudio de impacto ambiental, prepara y evalúa el proyecto para identificar los posibles efectos ecológicos, los impactos positivos y negativos y sus medidas de mitigación

OBJETIVOS

General

Diseñar bodegas para alquilar, capaces de satisfacer las principales necesidades de las empresas que se puedan ubicar en el área de Piedra Parada Cristo Rey, en Santa Catarina Pinula.

Específicos

1. Identificar a través del estudio de mercado que tipo de empresas se interesarían en ubicarse en el área de Piedra Parada Cristo Rey, en Santa Catarina Pinula, jurisdicción del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala.
2. Aplicar las herramientas de la investigación de mercados, para delimitar la zona geográfica, y establecer parámetros de evaluación de oferta y demanda.
3. Diseñar bodegas adecuadas según los resultados obtenidos en el estudio técnico.
4. Detallar los trámites legales y administrativos que se tienen que llevar a cabo para la construcción de las bodegas.
5. Evaluar los resultados de los estudios financieros para establecer la viabilidad de los mismos.
6. Indicar los principales beneficios económicos que ofrece la construcción de las bodegas tanto para el dueño como para el cliente.
7. Identificar los posibles problemas ambientales y sus consecuencias según el estudio de impacto ambiental en esta área.

INTRODUCCIÓN

El creciente desarrollo industrial en el que se ha visto involucrada Guatemala durante los últimos diez años, indica que existe una gran demanda para la instalación de empresas, sin embargo, existen los problemas de la falta de espacio físico propio, el alto costo de la tierra, encontrar el terreno adecuado, el financiamiento, y el tiempo de construcción. Esto se debe a que los recursos en el país son cada vez más escasos, por lo que se busca la utilización eficiente y efectiva del uso de la tierra, para mejorar de manera sustancial la productividad de los sistemas que los utilizan.

Una solución para la organización de los inversionistas, que tienen problemas de espacio físico donde instalar sus empresas, es alquilar bodegas que cuenten con requisitos como: la adecuada ubicación, dimensiones, espacios exteriores, y servicios necesarios para la industria. El alquiler de bodegas es una opción viable, que en la actualidad, muchos empresarios están tomando en cuenta al planificar sus proyectos de inversión.

Para la planificación de un proyecto de construcción de bodegas para alquiler se tiene que realizar una investigación adecuada de los diferentes elementos, del mercado, financieros, económicos, técnicos, legales, administrativos, etc. Esto con el propósito de proporcionar un manejo sostenido, intenso e integrado a las actividades complejas, que requieren una porción de los recursos con que cuenta una empresa para aplicarlos a objetivos específicos: como la rentabilidad de un proyecto y la satisfacción del cliente.

Estos objetivos exigen alto grado de interdependencia entre tareas especializadas que influyen en la construcción de bodegas, que se deben concluir de acuerdo a una programación, y que generan pérdidas para la organización si los objetivos no se logran en el cumplimiento del proyecto.

El estudio de factibilidad pretende determinar si es conveniente realizar una inversión en construcción de bodegas de alquiler, y cuáles son las principales oportunidades de desarrollo en el área de Piedra Parada Cristo Rey, jurisdicción del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala. Por lo tanto este estudio intenta simular con el máximo de precisión lo que sucedería con el proyecto si fuese implementado, para poder estimar los beneficios y costos que ocasionara la inversión y poder evaluar su rentabilidad.

1. ESTUDIO DE MERCADO

Es la función que vincula a consumidores, clientes y público con el análisis del proyecto, a través de la información, la cual se utiliza para identificar y definir las oportunidades y problemás de mercado; para generar, filtrar y evaluar las medidas de mercadeo y para mejorar la comprensión del proceso del mismo. El principal objetivo de este estudio de mercado es verificar la posibilidad real que existe en relación con que las bodegas para alquiler, puedan penetrar en el mercado.

En este capítulo se analizará la estructura del mercado, y por quienes está constituido, el análisis del mercado que identificará la principal competencia en el mercado de comercialización de bienes inmuebles, específicamente en la construcción y renta de bodegas, y donde se encuentran localizadas las mismas, la investigación de mercado, la cual estudiará los antecedentes del mercado y el área en exposición, e identificará los puntos fuertes de la ubicación para tener competitividad en el mercado.

El análisis de la oferta y la demanda, la oferta definirá con exactitud el tipo de bodega y características de la misma, la demanda delimitará la clientela según la especificaciones del producto y del servicio, la estrategia del mercado identificará la plaza y la manera de hacer llegar la información sobre las bodegas para poder rentarlas. La política de precios se hará cotizando en el mercado actual, para encontrar el valor adecuado del alquiler de las bodegas; de cada uno de los puntos se entregará información respecto de las necesidades reales del mercado, del producto y su comercialización.

1.1 Estructura económica del mercado

Mercado es el área en el cual confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda, para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados. Entonces la estructura es el ambiente competitivo en que se desenvuelve el proyecto para ser implementado.

El mercado en el que se ubican las bodegas para alquiler es el de los bienes raíces, los cuales trabajan dentro de una competencia competitiva, o de mercado libre. El mercado se encuentra constituido por: inmobiliarias, constructoras, o personas individuales dedicadas a la construcción y comercialización de bienes inmuebles (oferentes). Al mismo tiempo, también está constituido por personas individuales y empresas manufactureras, o almacenadoras, que necesitan un espacio físico donde albergar inventario o manufacturar sus productos (demandantes). Como en ambos casos no todos cuentan con las mismas ventajas y agentes económicos, pero se encuentran en circunstancias de libre competencia, ya que el mercado está determinado por la calidad, el precio y el servicio que se ofrecen al consumidor, se dice que el mercado es competitivo.

Para definir la estructura económica, se tiene la definición de cada uno de los oferentes existentes en el mercado del alquiler de bodegas

- a. Inmobiliaria: empresa o sociedad que se dedica a construir, arrendar, vender y administrar viviendas y locales de todo tipo.
- b. Constructora: conjunto de procedimientos que lleva a cabo uno o varios profesionales de la construcción para levantar diversos tipos de estructuras.
- c. Persona individual: es un individuo que sin pertenecer a alguna asociación o sociedad, profesional o no en el ramo de la construcción, se dedica a construir y arrendar viviendas o locales comerciales e industriales.

Los demandantes pueden estar clasificados entre cualquier persona individual, empresa industrial, o compañía que requiera espacio físico para realizar sus actividades, los mismos pueden variar entre cantidad de espacio requerido, tipo de maquinaria que utilizan, tipo de proceso que manejan, y sobre todo en la ubicación, por el precio que están dispuestos a pagar por el alquiler de este espacio físico.

1.1.1 Análisis del mercado

Determina la competencia que se tendrá al comerciar el producto, y los lugares donde ésta se encuentra.

Este caso en particular se encuentra en el mercado de los bienes raíces, específicamente el que se dedica a la construcción de bodegas para alquiler, el cual es muy amplio, puesto que la mayoría de oferentes (inmobiliarias, constructoras, y, personas individuales), combinan sus servicios y realizan todo tipo de construcción, ya sea residencial, comercial e industrial, por lo que se puede concluir que existe una vasta competencia.

Para analizar el mercado de alquiler de bodegas y su competencia se delimitó el estudio a cuatro ubicaciones fuertes de competitividad, en estas se incluyen los principales factores que considera la demanda como: precio, tamaño y ubicación. La delimitación se realizó dentro de algunas de las principales carreteras del país, y para esto se tomó como elemento preponderante las que conduzcan a los principales puertos, o a las aduanas territoriales y al centro de la capital, tomando en cuenta, bodegas solitarias, varias bodegas juntas, complejos industriales, y ofibodegas, ubicadas en áreas aledañas al perímetro urbano, desde el km 14 al km 18, las que se encuentran ubicadas sobre la carretera y hasta un alcance de 3 km adentro.

El resultado obtenido del análisis del mercado es el siguiente (ver apéndice

1)

- Carretera al Pacífico, con un costo aproximado para el alquiler de Q11,400.00 a Q19,000.00, en bodegas de 300 m² a 500 m², y con participación en el mercado de un 31%.**
- Carretera al Atlántico, con un costo aproximado para el alquiler de Q9,000.00 a Q15,000.00, en bodegas de 300 m² a 500 m², y con participación en el mercado de un 30%.**
- Carretera Interamericana, con un costo aproximado para el alquiler de Q13,500.00 a Q22,500.00, en bodegas de 300 m² a 500 m², y con participación en el mercado de un 25%.**
- Carretera a El Salvador, con un costo aproximado para el alquiler de Q9,600.00 hasta Q16,000.00, en bodegas de 300 m² a 500 m², y con participación en el mercado de un 14%.**

Se observa que el área de interés para el proyecto es la que cuenta con menor participación dentro de este mercado, a pesar de tener un precio promedio, por lo que la investigación analiza y determina cuáles son los principales factores que afectan el área y cuál será la estrategia comercial a utilizar para hacer rentable el proyecto.

Dentro del análisis también se obtuvo el resultado de la participación de los oferentes dentro del mercado de la construcción de bodegas de alquiler, dando el siguiente resultado

- **Las constructoras tienen una participación del 42%, seguido de las personas individuales dedicadas a la construcción y renta de bodegas con un 39% de participación, y las inmobiliarias con menos intervención en el mercado con un 19% (ver apéndice 1).**

1.1.2 Investigación de mercado

Es la que contribuye a disminuir el riesgo que toda decisión lleva consigo, pues permite conocer mejor los antecedentes del problema, e investiga cuáles pueden ser los beneficios y ventajas, o los problemas y desventajas del proyecto si se llega a implementar.

Como antecedentes de la zona se tiene que en los últimos años el precio de la tierra así como de los bienes inmuebles han tenido un incremento considerable debido a las remesas del exterior, el adquirir una bodega o un terreno, puede no ser tan rentable para una empresa, ya que se debe invertir gran parte de los fondos, en capital de trabajo como: maquinaria, mano de obra, gastos de instalación, materiales de construcción, etc., en el caso de

inventarios temporales es más económico alquilar una bodega, que adquirir un local propio.

Hace 25 años el precio de una manzana de tierra, ubicada en Santa Catarina Pinula tenía un precio promedio de Q.9,100.00. Desde el punto de vista económico el dólar se cotizaba a la par del quetzal, siendo el precio de la vr^2 de \$.0.91 para esta área. Analizando la situación general del país, en 1979 la mayoría de la población ubicaba su residencia en las zonas céntricas de la capital, y deseaba trabajar en sitios aledaños a la misma, por diferentes factores como la seguridad y la facilidad del transporte. Analizando la situación específica del sector en estudio se puede decir, que los accesos eran de terracería, el alumbrado público era escaso sólo para las calles principales, no existía zona comercial cercana y la industria ubicada en ese sector era pequeña, transporte público escaso y la mayor parte de la población eran personas de bajos recursos dedicadas a la agricultura.

En el año 2004, el valor promedio del mismo terreno es de Q. 1,245,000.00 teniendo un crecimiento exponencial en el precio, de un 11.86% anual, cotizando el dólar a Q.8.30 siendo el precio de \$15.00 la vr^2 , en la actualidad los sitios residenciales dentro de la capital ya son escasos lo que ha hecho que la mayoría de personas se sitúen en las periferias de la capital. Al mismo tiempo carretera a El

Salvador ha visto un incremento en su población residencial, estos tienen un precio elevado sobre el mercado, por su tamaño y acabados de lujo, por lo que la mayoría de la población en esta área se clasifica como clase alta, esto ha permitido que los ingresos del municipio de Santa Catarina Pinula sean altos y que el mismo cuente ahora con accesos asfaltados, drenajes, alumbrado público, servicio de transporte urbano y extra-urbano, pasos a desnivel que facilitan el tráfico vehicular, además de ver incrementado el número de centros comerciales y en menor escala el sector industrial.

La municipalidad de Santa Catarina Pinula cuenta con altos ingresos debido al valor de la tierra, y al valor de las propiedades en esta área, y los impuestos que por éstas se pagan. Los mismos han sido utilizados favorablemente en mejoras hacia el municipio, teniendo como resultado un 85% de calles asfaltadas, los servicios básicos se hayan introducidos al 80% en todo el municipio, escuelas públicas y parque recreativos para la población.

El área de estudio está ubicada en el km 14 ½ carretera a El Salvador, jurisdicción del municipio de Santa Catarina Pinula, en este sector los terrenos que no están situados sobre la carretera tienen un valor de \$15.00 la vr^2 . Entre los principales factores que toma en cuenta la demanda, en esta ubicación están: los accesos, calles pavimentadas, el clima, las dimensiones de los terrenos, el tamaño de las viviendas, servicios, urbanización, y en especial para el

sector industrial el hecho de que es una carretera centro americana la CA-1 que se puede unir a la CA-8 y llevar a dos de las principales aduanas, la de Pedro de Alvarado (Guatemala - El Salvador) y San Cristóbal (Guatemala - Honduras).

En esta ubicación se observa que en el mercado de los bienes inmuebles, la demanda se presenta principalmente así (ver apéndice 2)

- Residencial en un 73%
- Industria en un 19%, y
- Comercio en un 8%

Se observa el creciente desarrollo de proyectos residenciales, éstos tienen un precio elevado por lo que son adquiridos por personas de la clase social alta y sólo se ubican dentro de algunas de las zonas del municipio, y en carreteras solitarias hacia los pueblos.

La industria cuenta solamente con una participación del 19% en esta área, y éstas están ubicadas sobre la carretera a El Salvador y dentro de las poblados de municipio, es por eso que se observó en el análisis que tiene un precio promedio al del mercado a pesar de la plusvalía en esta ubicación. Esto se debe, a que como se desea introducir la industria en estas ubicaciones se debe competir al menor precio.

La investigación para el mercado de bodegas en el área de estudio, muestra que existe preferencia por las bodegas tipo oficina – bodega, que son las que se conocen como ofibodega, dos o más juntas, y en menor escala (pero existen proyectos en construcción), son los condominios de ofibodegas. Las ofibodegas son las que cuentan con espacio para actividades productivas, y espacio destinado para actividades administrativas, los condominios de ofibodegas, tienen dos o más ofibodegas y cuentan con seguridad y espacio agradable a la vista. Después se muestra la preferencia por varias bodegas juntas, éstas tienen muro perimetral y pueden ser adaptadas para las actividades específicas que el cliente requiera. Como existe espacio limitado para la industria en este sector no existen por el momento complejos industriales para alquiler, y las bodegas solitarias que están ubicadas aquí, son utilizadas todas en comercio y almacenaje de inventario.

El fenómeno de tener varias empresas alrededor se da principalmente por el factor de la seguridad que se presenta al tener varias entidades que contribuyen a tener este servicio.

Debido a la investigación, se puede deducir que este sector es de preferencia residencial. Refiriéndose propiamente a la región de Piedra Parada Cristo Rey, se tiene que en esta localidad no existe ningún residencial ni centro comercial, por lo que construir bodegas para la industria es consultado con la comunidad para saber si la misma tiene

una reacción positiva o negativa y si las mismas podría contar con mano de obra accesible.

Entrevistando a 100 personas de la localidad, comprendidas en edad laborable de 18 a 55 años, se obtuvieron los siguientes resultados (ver apéndice 3)

- Existe reacción favorable en un 63% de la población entrevistada por trabajar cerca de su domicilio, un 17% no lo desea, porque piensan que ninguna fabrica u oficina llena los requisitos para que ellos laboren allí, y a un 22% les es indiferente porque ya tienen un trabajo estable.
- Dentro de la población entrevistada un 51% prefiere trabajar en el área operativa, y un 22% prefiere el área administrativa como oficinistas, por lo que se puede predecir que existe mano de obra suficiente para laborar dentro de la industria ya sea en la producción o en administración-
- La reacción de la población es en un 68% positiva a la introducción de la industria en la comunidad, ya que predicen beneficios respecto a oportunidades de trabajo, eventos que pueda organizar la industria dentro de la comunidad y la seguridad que se incrementa en los alrededores.

Así mismo que la municipalidad se preocupa por la introducción de empresas por los tributos que estas aportan. En un 22% la población se encuentra en desacuerdo ya que creen que se aumentará el tráfico vehicular creando caos en las calles y el deterioro de las mismas, y a un 10% les es indiferente si la industria no les perjudica en nada.

La reacción positiva de la población a crear industria dentro de la localidad y a querer trabajar cerca de sus

hogares es un beneficio para el proyecto, ya que se pueden ofrecer estas ventajas al cliente potencial de las bodegas, aparte del beneficio de estar situado en un área con servicios y accesos.

La municipalidad de Santa Catarina Pinula, también ve con buenos ojos la introducción de industria dentro de estas comunidades, porque contribuye al beneficio de la población en relación laboral y se preocupa porque la misma cuente con seguridad, buenos accesos y los servicios básicos completos.

1.2 Definición del producto

Desde el punto de vista del consumidor, el producto es un conjunto de atributos tangibles e intangibles, para satisfacer sus necesidades.

De la definición de producto se tiene la existencia de cuatro elementos que configuran el condominio de ofibodegas

- a. Función básica: el servicio esencial que las ofibodegas ofrecen, es el espacio físico para albergar cualquier empresa manufacturera, inventarios, u oficinas, con seguridad, orden y limpieza.

- b. Características tangibles: dentro de éstas cabe mencionar las características técnicas como lo son paredes de block de 20 cm. de ancho, estructuras metálicas de soporte, techo curvo metálico de aluminio, montado prefabricado, ventilación artificial y ventilación natural, espacio de oficinas para el personal administrativo, así mismo

cuenta con las siguientes características funcionales como baños para oficinas administrativas, baños para el área de producción, ventanas de PVC para las oficinas, tanto al exterior como las que dan al área de producción, pintura exterior, piso de cemento alisado para el área de producción, piso cerámico para oficinas, y gradas con antideslizantes.

- c. Servicios conexos: se tiene pozo artesanal de agua propia, de 80 varas, de profundidad, con 10 varas de agua, acometida eléctrica, instalación de dos líneas telefónicas por ofibodega, parqueos para visitantes y empleados, depósitos de basura especiales para reciclaje.
- d. Elementos intangibles: se ofrece área de comedor para los empleados entre la naturaleza, garita de seguridad para la entrada de empleados, camiones, y clientes, muro perimetral con alambrado, servicio de jardinería y de seguridad.

1.2.1 Análisis del producto

Se analiza el producto de dos maneras, desde el punto de vista del mercado y desde el punto de vista de la empresa.

Desde el punto de vista del mercado se clasifican las bodegas como un producto genérico, esto debido a que existen muchas de la misma naturaleza.

Según la investigación de mercado que se realizó el tipo de bodega optimo para construcción en Santa Catarina Pinula, serán las del tipo ofibodega, con las siguientes medidas: construcción de 400 m², 15 m de ancho por 25 m de largo, y 5 m de altura, de los mismos 75 m² de espacio destinado a oficinas administrativas, el resto se puede

distribuir según las necesidades del cliente, cada bodega cuenta con entrada destinada al área de carga y descarga. Por la región en que están ubicadas la opción más adecuada es la de construir las ofibodegas en un condominio industrial, por seguridad y por estatus social. Las ofibodegas compiten en un mercado que ofrece las mismas o similares ventajas y beneficios a los consumidores.

Desde el punto de vista de la empresa se clasifica como oferta global porque las ofibodegas son la totalidad de productos que se van a ofertar y esta será la cartera de productos.

1.2.2 Clasificación

Los criterios a utilizar para la clasificación de las bodegas son básicamente dos

- En función de su naturaleza: por su naturaleza se dice que las ofibodegas para alquiler son de renta razonada de un servicio, esto debido al tipo de inversión que se tiene que hacer, por el tipo de contrato que se hace al rentar una bodega, que en este caso es con depósito de dos meses de renta y el contrato se realiza mínimo por dos años, y máximo por cinco años, dependiendo del tipo de empresa que desea instalar y el tiempo que considere que su producto necesite el servicio de alquiler de las ofibodegas. También se tiene el pago de mantenimiento del condominio que es del 15% de la renta mensual.
- En función de su uso o destino: por su función de uso o destino, se dice que las ofibodegas se pueden utilizar tanto para operaciones administrativas, como para producción o almacenaje. Administrativas porque cuenta con el área destinada para oficinas, y para operaciones de producción o de

almacenaje de inventarios porque cuenta con espacio físico suficiente, que se puede utilizar ya sea para la realización de operaciones productivas con maquinaria, o para almacenaje ordenado de inventarios, también cuenta con la zona de carga y descarga ya sea de materia prima o producto terminado.

1.3 Oferta y demanda

La oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado, y la demanda es la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros.

En el mercado de los bienes inmuebles la mejor oferta está definida por los que satisfacen el gusto del cliente, y la demanda es variable porque cada cliente tiene requerimientos diferentes. Como las bodegas ya se encuentran construidas cuando se ofrecen al cliente, el análisis de la oferta identifica cuál es la mejor opción de construcción en tipo y tamaño de bodega a ofrecer, y el análisis de la demanda estudia cuáles son los valores agregados por los cuales el cliente prefiera el alquiler de esta bodegas.

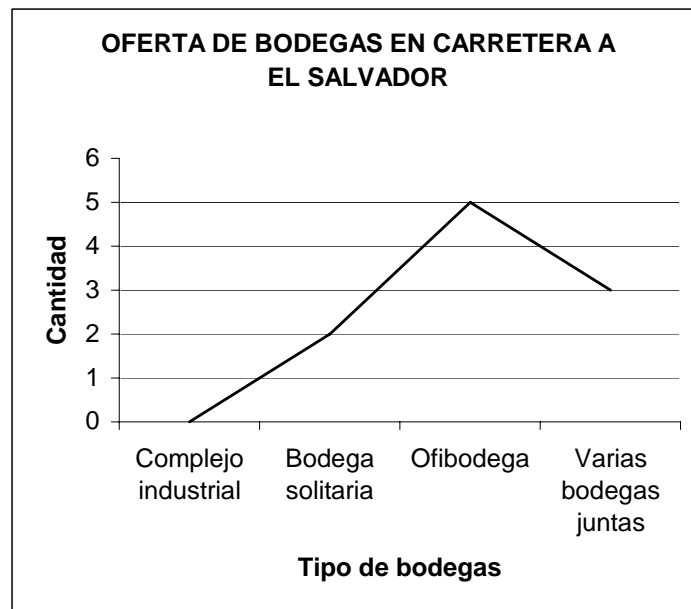
1.3.1 Análisis de la oferta

Se denomina a la oferta, como la relación que existe entre el producto ofertado y la cantidad del mismo que uno o varios empresarios ofrecen de ese bien, en un lugar determinado.

Se puede obtener la oferta global y de mercado sin más que sumar las cantidades que todos los productores de ese mercado desean ofrecer.

Analizando el mercado de la oferta de bodegas en el municipio de Santa Catarina Pinula, se considera dentro de la gráfica la cantidad y el tipo de bodegas de alquiler que se ofrecen en esta zona, como se muestra a continuación

Figura 1. Oferta de bodegas en carretera a El Salvador



De acuerdo a la gráfica anterior se identifica que el producto con mejor aceptación en esta ubicación son las bodegas de tipo ofibodega, por lo que éstas son las que se escogen para su realización. Del análisis del mercado se sabe que las medidas con más demanda en bodegas para alquiler (ver apéndice 1), se encuentran entre los 300 m² a 500 m², y para poder proyectar cuántas bodegas de este tipo es factible construir en esta área, se consideran las medidas del terreno donde se realizará el proyecto.

La oferta entonces se define como: bodegas de 400 m² de construcción, que cuentan con espacio para oficinas de 75 m², cuenta con todos los servicios básicos que se requieren (agua, electricidad, teléfonos), están ubicadas en un condominio industrial,

en un terreno de 5,348.61 m², que tiene muro perimetral de block, con alambrado, garita de seguridad, asfalto para los parqueos, área de tráfico dentro del terreno, jardines, y área recreativa para los empleados.

El proyecto en sí, también ofrece las ventajas de estar situado en una aldea en donde existe una reacción positiva de la población para la instalación de la industria, en la cual la oferta laboral se da en mayor parte en el área operativa, para maquilas, fábrica de alimentos, imprentas, y también para carpintería o en mecánica.

1.3.2 Análisis de la demanda

Los consumidores logran una utilidad o satisfacción a través del consumo de bienes o servicios, estos deben satisfacer las expectativas del cliente, tanto en calidad como en precio.

En el análisis de la demanda de bodegas de alquiler en Santa Catarina Pinula, se determinó que el principal requerimiento de este mercado es por las bodegas tipo ofibodega, esto debido a que esta es un área donde se maneja mucho los negocios y el comercio, por lo que los clientes requieren tanto de espacio administrativo como productivo. Además, también se observa el surgimiento de los llamados condominios industriales, en estos se construyen ofibodegas, la cuales cuentan con servicio de seguridad y mantenimiento

Por las dimensiones de la bodega el cliente determinará si el proceso de su producto puede ser distribuido dentro de este espacio.

Así mismo no puede producir ningún producto tóxico, que produzca malos olores, que no puedan ser controlados por purificadores de aire, ni que tenga más de 500

m³ de caudal de aguas sucias o tóxicas, sin contar con una planta especial de tratamiento de aguas que pueda ser instalada en el proyecto, por el cliente.

Otro factor que delimita la demanda, es el camino que conduce hacia la aldea de Piedra Parada Cristo Rey, este se encuentra asfaltado y posee alumbrado público, sin embargo, el mismo cuenta con una curva horizontal cerrada con pendiente vertical mayor del 8%, en la cual sería muy difícil la entrada de furgones, por lo que este transporte tiene que ser sustituido por camiones de un máximo de 24 pies de largo, para que no se tengan problemas en el tráfico vehicular.

1.3.3 Evaluación del mercado

La evaluación define cuál el comportamiento esperado del producto con respecto a un ciclo de vida.

En las bodegas para alquiler se definirá el ciclo de vida de las misma en cuatro etapas

- **Introducción:** se empieza con la oferta del alquiler de ofibodegas dentro de un condominio industrial, se dará a conocer, el diseño y las dimensiones del condominio y de las ofibodegas, se ofrece el servicio por medio de anuncios en la prensa, volantes y una valla publicitaria. El precio de introducción es promedio al del mercado, en el mercado de los bienes raíces no se puede competir a un precio menor pues causa pérdidas, ya que son contratos a largo plazo. Además, el proyecto ofrece seguridad y un ambiente agradable dentro de las instalaciones, estos elementos no tienen competencia en esta área por lo que es un valor agregado al producto.
- **Crecimiento:** en esta etapa los ingresos del alquiler de las bodegas son estables, porque se continúa con el crecimiento del proyecto y la construcción

de más bodegas dentro del terreno. El proyecto ya es conocido por lo que bastará solamente con la valla publicitaria y en menor escala anuncios en la prensa, el precio del alquiler puede ser versátil debido al cambio del dólar.

- **Estabilización:** en esta etapa se considera brindar servicio constante de mantenimiento a las bodegas, y del muro perimetral, pintura, renovación de los jardines y del área de descanso de empleados, modernización de la garita de seguridad, para mantener a los clientes satisfechos y que existan la renovación de contratos de alquiler.
- **Declinación:** en esta etapa se estudia la posibilidad de comprar terrenos aledaños al proyecto para continuar el crecimiento, aumentando la oferta de bodegas. Si se comprueba de que ya no existe demanda de más bodegas de alquiler para este sector, solamente se tratará de mantener a los clientes existentes y dar mantenimiento constante.

La inversión en bienes inmuebles es variable en el tiempo, en general cambia según las condiciones económicas y políticas del país, y específicamente cambia porque las condiciones de los clientes son distintas, por lo cual es muy difícil predecir con exactitud un ciclo de vida, lo único que se puede ofrecer son precios acordes al mercado, y la atención al cliente que es constante en cualquier servicio que se presta.

1.3.4 Método de proyección

Los cambios futuros, no sólo de la demanda, sino también de la oferta y de los precios, se conocen con cierta exactitud si se usan las técnicas estadísticas adecuadas para analizar el presente.

Para el mercado de bienes inmuebles no se puede utilizar una medida precisa para proyectar el cambio en el mercado, ya que el precio de la vr^2 de terreno en

cualquier parte del país depende sobre todo de la tasa inflacionaria y la política económica de cada gobierno, en los últimos diez años la misma ha cambiado entre un 2% a 2.7% en el mismo año (ver cambio de la tasa inflacionaria en los últimos 10 años), por lo que es muy difícil predecir el precio que tendrá una construcción dentro de 5 años. Se puede proyectar el cambio en la demanda según el mercado de los bienes inmuebles que se ha identificado en el área Santa Catarina Pinula, del mismo se tiene un análisis desde el año 1,990, hasta el 2,002:

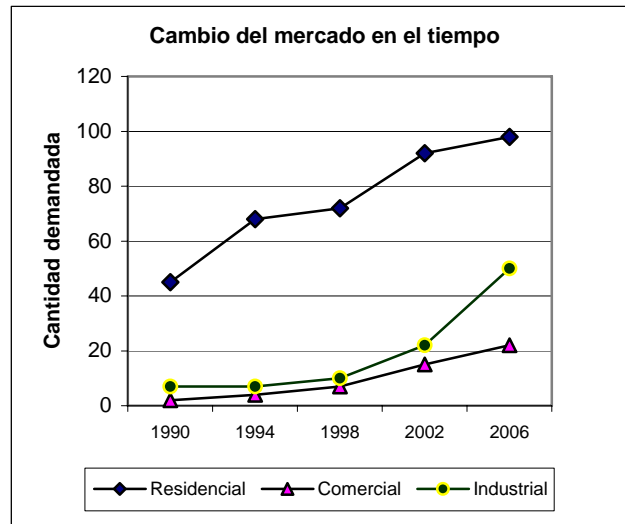
Tabla I. Proyección del mercado en el tiempo

MERCADO / TIEMPO	1990	1994	1998	2002
RESIDENCIAL	45	68	72	92
COMERCIAL	2	4	7	15
INDUSTRIAL	7	7	10	22

Fuente: datos comerciales e industriales del INE

Se observa una preferencia en esta área por el sector residencial, el cual sigue progresando, esto ha hecho que crezca el comercio en esta ubicación y por un tiempo estancó el desarrollo de la industria. Sin embargo, en estos años se ha visto un crecimiento acelerado en un 12%, esto es tanto por la excelente ubicación de negocios en esta área, como por la necesidad de espacio físico que existe de la industria en Guatemala, si la tendencia sigue como en los últimos cuatro años, se predice que para el año 2006 ésta se incrementará en un 20% más, haciendo más rentable el negocio de la construcción de bodegas de alquiler, y frenando el desarrollo del mercado residencial en esta zona, como se muestra en la siguiente tendencia

Figura 2. Cambio del mercado en el tiempo



La tendencia se calculó por medio de datos referenciales, haciendo estudio del crecimiento industrial, según datos estadísticos de INE (Instituto Nacional de Estadística), y por observación de la construcción de proyectos en áreas aledañas al lugar de estudio.

1.4 Comercialización del producto

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con beneficios de tiempo y lugar.

Para establecer cuál es la mejor manera de llegar al cliente potencial de bodegas de alquiler, se toman en cuenta factores que son importantes a ellos

- Precio: del mercado, y servicio que se ofrece.
- Ubicación: carretera importante, con buenos accesos, alejada del tráfico vehicular.
- Mantenimiento: preventivo anual, y correctivo si es necesario.

- Espacio ofrecido: agradable y elegante para la administración, suficiente y confortable para producción y almacenaje.

Para la comercialización de las bodegas, se colocarán rótulos guías en la entrada a la aldea de Piedra Parada hasta Cristo Rey, para encontrar la ubicación del proyecto. Se repartirán volantes en ubicaciones estratégicas cercanas a la ubicación éstas son Hiper Paiz Puerta Parada, Condado Concepción, y en semáforos de la zona 15 y Av. Los Próceres zona 10, colocando en cada uno, diseño de las bodegas, dirección y mapa de la ubicación exacta, y teléfonos en los cuales contactar al vendedor. Se colocarán anuncios de prensa en uno de los periódicos de más circulación en el país los lunes y los jueves ofreciendo el alquiler de bodegas, ubicación, medidas, y teléfono donde encontrar mayor información, también un anuncio de página completa en el suplemento Viviendo de Prensa Libre, un mes después de haber empezado la promoción, para que el producto ya sea reconocido y más atractivo al cliente.

1.4.1 Análisis de precios

El precio puede ser definido como la cantidad monetaria que hay que intercambiar para conseguir una determinada cantidad de bienes o servicios, a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y demanda están en equilibrio.

El precio de la tierra y de los bienes inmuebles está dado por el mercado, por factores como: la ubicación, el transporte, el ambiente, los accesos, los servicios, el tipo de zona, etc., por tanto según la investigación, el precio de los terrenos en Santa Catarina Pinula es de \$.15.00 la vr^2 , el precio de alquiler de bodegas oscila entre los \$.3.50 por m^2 a \$.4.25 por m^2 . Este rango se presenta dependiendo del precio y la calidad de los materiales de construcción, también depende del servicio que el contratista proporciona al cliente, por lo que la estrategia de precios a utilizar se basará en los ya propuestos.

Para el análisis de precio se debe tomar en cuenta que el precio del dólar con respecto al quetzal, ha estado cayendo a partir del año 2003, por problemás políticos y principalmente desde que Estados Unidos y fuerzas aliadas empezaron la guerra contra Irak. Es riesgoso especular sobre el cambio que este tendrá durante el desarrollo del proyecto por eso se trabaja en el estudio con el precio actual con un margen de +Q.0.30 centavos de su precio actual, y se recomienda que el contrato se haga por un precio, cuantificado en dólares y pagado en moneda nacional (Q.), al cambio del día, y que se haga a un máximo de 5 años, y un mínimo de dos.

1.4.2 Estrategias de precios

Debido a los diferentes factores ya mencionados que tienen las ofibodegas, en calidad y servicio, con referencia del mercado se tiene ya establecido un precio de introducción de alquiler de \$4.10 el m². Se hace un contrato por cinco años de arrendamiento, depósito de dos meses de renta, y un costo de mantenimiento del 15% de la renta mensual, para seguridad, jardinería, limpieza, y mantenimiento del condominio.

2. ESTUDIO TÉCNICO

Resalta la interrelación y dependencia que existe entre los aspectos técnicos del proyecto y los económicos - financieros del mismo.

Este capítulo determinará la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la construcción de las bodegas. Se analizarán las distintas alternativas y condiciones en que se pueden combinar las funciones del administrador del proyecto y del supervisor de la obra, también se determinan los factores que se consideran trascendentales para la localización del proyecto. Como el proyecto ya cuenta con la localización exacta, se enumeraran los factores, y los

beneficios que esta ubicación tendrá, en la rentabilidad de la inversión y en la construcción de las ofibodegas en este sector.

Así mismo también se identificarán los montos de inversiones de capital, en este caso: desde el diseño de las bodegas, y la ubicación dentro del terreno disponible, topografía del terreno, maquinaria especial para movimiento de tierras, la cantidad de materiales de construcción, la mano de obra que se requerirá, colocación de muro perimetral, acometida de los servicios básicos tales como agua, electricidad, teléfono, drenajes, y los ingresos de operación.

2.1 Localización

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital, el objetivo principal de ésta es determinar el sitio ideal para ubicar las ofibodegas, identificando nuevos nichos de mercado para tener ventajas competitivas en la empresa.

La dirección exacta de las bodegas para alquiler es: lote ubicado en el km 8 a Santa Rosita, en la aldea de Piedra Parada Cristo Rey, jurisdicción de Santa Catarina Pinula, la localización ya se encuentra dada por el proyecto, por lo que se determinará a través del análisis por qué esta es una buena ubicación para las ofibodegas para alquiler.

Según el análisis de la localización la región de la capital de Guatemala es donde se concentra la mayor parte de los negocios y comercialización de la industria, actualmente ésta se encuentra saturada y ya no existen muchas opciones de espacio físico para instalar nuevas empresas, es por eso que la desconcentración se ha dado en mayor parte a los perímetros aledaños a la capital. En este caso se analiza el municipio de Santa Catarina Pinula, que abarca sitios aledaños a las zonas 15, 17, y 13. Abarca desde el km 8 ½, hasta el km 17 carretera a El Salvador, cuenta con varios caminos de accesos, desde Boca del Monte zona 13, antigua carretera a El Salvador, y por la zona 10 desde el Boulevard los Próceres, y por la zona 15 por el Boulevard Vista Hermosa.

En esta área se ha dado el crecimiento del área residencial y comercial en un porcentaje elevado, esto se produce principalmente en las orillas de la carretera y en accesos cercanos a la misma. Santa Catarina Pinula cuenta en este momento con 10 zonas, en el mapa se pueden observar los límites y también se pueden ubicar fácilmente donde se

concentra en mayor parte el mercado de bienes inmuebles ya antes mencionado (residencial, comercial, industrial).

Al buscar terrenos adecuados para ser adaptados a la industria y que no existan problemas con la comunidad, se optó por la aldea de Piedra Parada Cristo Rey, ubicada en la zona 6, destinada actualmente a viviendas, donde se puede ubicar la clase socioeconómica de la población como clase media y media baja, las personas que no poseen un negocio propio (comercio al por menor: talleres, abarroterías, tiendas, carpinterías, etc.), viajan diariamente fuera de la localidad hacía su centro de trabajo, por lo cual se identificó un nuevo foco para localizar la industria en esta área.

Para justificar la construcción de bodegas de alquiler en esta ubicación se utilizará el método cualitativo por factores, el identificará las principales consideraciones para la ubicación óptima del proyecto, considerando elementos geográficos, institucionales, sociales, y económicos.

2.1.1 Factores a tomar en cuenta

Los métodos para ubicar adecuadamente las instalaciones de una fábrica, se resumen en localizar de un sistema general a un sistema específico, primero se localiza la región del país que llene los requisitos mínimos de localización a través de los diferentes factores que determinen la región preliminar donde se ubicarán las bodegas, en este caso debido al crecimiento de la industria en el departamento de Guatemala y la búsqueda de desconcentrarla a través de los diferentes Municipios, se localiza la región

del municipio de Santa Catarina Pinula, dentro de éste se ha tomado la aldea de Piedra Parada Cristo Rey, luego en esta comunidad, se tiene el terreno, que llena la mayor parte de requisitos que se esta buscando para la construcción física de la obra civil necesaria para las ofibodegas.

Dependiendo de la etapa en que se encuentre el proyecto, la localización puede presentar diferentes niveles de profundidad, en este caso se está analizando la factibilidad, por lo que la exacta descripción de cada elemento, muestra de mejor forma la viabilidad del proyecto. Entonces la localización, como ya se encuentra dada y delimitada, se analiza a través del método cualitativo por factores, que identifican los principales elementos de la siguiente manera

- **Región:** la aldea Piedra Parada Cristo Rey se ubica en la zona 6 del municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala.

Este Municipio tiene un área aproximada de 48 km², se encuentra ubicado a 1,550 m sobre el nivel del mar, a una latitud 14 34' 13'' y longitud de 90 29'45''. Colinda al norte con Guatemala; al Este con San José Pinula y Fraijanes (Guatemala) al Sur con Fraijanes y Villa Canales (Guatemala); al Oeste con Villa Canales y Guatemala (Guatemala).

- **Ubicación:** en cualquier inmueble que se desee comprar o alquilar, lo más importante a tomar en cuenta es la ubicación, el lote del proyecto es un terreno ubicado en un área vecinal de la aldea Piedra Parada Cristo Rey. Colinda al norte y al sur con viviendas, al oriente con la finca Vista Hermosa,

y al poniente con el camino hacia la aldea de Santa Rosita, y el Rosario Piedra Parada.

La finca Vista Hermosa con la que colinda el terreno, se encuentra desocupada, por lo cual puede tomarse como una oportunidad para que en un futuro se pueda expandir el proyecto. Los accesos, están completamente asfaltados desde el paso a desnivel situado en el km 14 ½, carretera a El Salvador, hasta el terreno y la aldea Santa Rosita, todas las calles de la aldea son de doble vía, y permiten bien el paso de un camión y un vehículo.

El transporte en la región cuenta con dos líneas de buses urbanos la línea 75 y la 78 las cuales llegan a Santa Catarina y la entrada de Piedra Parada, también están los buses extraurbanos que van directamente hacía Piedra Parada Cristo Rey, y los que pasan enfrente del lote que son los que van a la aldea El Rosario y a Santa Rosita. En relación a otras empresas existentes que se ubiquen en esta región se tiene que en todo el perímetro de la aldea de Piedra Parada existen aproximadamente unas 4 empresas industriales y 2 colegios privados.

- Vías de comunicación: la principal carretera que conduce a las bodegas es la CA-1 carretera a El Salvador y frontera Pedro de Alvarado (Guatemala - El Salvador) y frontera San Cristóbal (Guatemala – Honduras) que se divide en un paso a desnivel en el km 14 ½, para convertirse en acceso de dos vías, a la derecha hacia los poblados de Muxbal y la cabecera de Santa Catarina Pinula, y a la izquierda a la aldea Puerta Parada y Piedra Parada, el camino cuenta con cunetas que depositan el agua de lluvia en el río Acatan, que impiden que se inunden la carreteras en invierno.
- Comunidad: la comunidad de la aldea Piedra Parada Cristo Rey está clasificada en un 75% como clase socioeconómica media, y media baja, en la cual la mayoría de personas labora como operarios, en empresas de producción masiva, se tiene un promedio de educación media.

En términos generales se dice que la población vive en un ambiente calmado, donde la policía resguarda por la existencia de algunas pandillas juveniles. Los vecinos de terreno tienen una actitud positiva ante la existencia de bodegas en el terreno, porque prevén hacer negocio por medio de la instalación de tiendas, abarroterías o la venta de comida, y sólo exigen a cambio que exista mayor seguridad para ellos.

- Marco legal, leyes e impuestos: dentro del marco legal, la municipalidad exige dar a conocer que tipo de proyecto es el que se va a llevar a cabo dentro de la región, para poder limitarlo y no perjudicar a la población. En este caso del condominio industrial de ofibodegas, la municipalidad exige autorización por medio de una licencia de construcción, el proyecto como se enfoca a la industria, debe de cumplir con requisitos, como no producir un ruido mayor de una intensidad de 110 dcb/hr, además, no producir malos olores, y que contar con fosa séptica de aguas residuales.

Exige que por ser industria se coloque para beneficio de los empleados un área de espera para la parada del bus, para controlar el tráfico de entrada y salida y para seguridad de los vecinos la colocación de vibradores en la carretera, para moderar la velocidad de camiones y buses, además de que exige la realización del respectivo estudio de impacto ambiental.

Los impuestos a pagar son: el Impuesto Único sobre Bienes Inmuebles (IUSI) a pagar anualmente, y sus respectivas actualizaciones anuales sobre mejoras en el terreno, para conocer con exactitud el valor a pagar por dicho impuesto, el Impuesto al Valor Agregado (IVA) por prestación de servicios, y el Impuestos sobre Renta (ISR) por las ganancias obtenidas.

- Mano de obra: por medio del estudio de mercado se sabe la existencia de fuerza laboral dentro de la comunidad, para poder estudiar un poco la calidad de la misma, se sabe que existen empresas aledañas a la región que se dedican en su mayoría a la fabricación de alimentos, maquilas de ropa, almacenadoras, por lo que puede tomarse como referencia de que existe experiencia por parte de los pobladores, en estas ramas de la industria.
- Servicios: el terreno cuenta con un pozo de agua propio de 85 vrs, además de contar con el servicio de la empresa EMPAGUA, de la energía eléctrica, necesaria para cualquier empresa industrial. Como no es región ni industrial ni residencial, el precio de la misma es más cómodo, y existen tendido eléctrico en la carretera a Santa Rosita por lo que no se tiene que pagar por la colocación del mismo. De los combustibles, se tiene que por localizarse las bodegas aledañas a viviendas urbanas se puede tener un tanque pequeño con sus respectivas medidas de seguridad.

Para seguridad de los empleados de las ofibodegas existen 5 clínicas medicas en la región, estación de Bomberos Municipales, y Bomberos Voluntarios con 2 ambulancias cada una, existen 3 bancos en la región para facilitar la paga de los empleados, talleres mecánicos (servicio de grúas), por si existiera problemas en alguna ofibodega con respecto a desperfectos en su maquinaria o carros o camiones que se descompongan.

- Clima y ambiente: debido a la altura en que está ubicado el terreno presenta características climatológicas agradables, manteniendo por lo general una temperatura templada, en verano desde los 21° centígrados hasta un máximo de 30° centígrados, y en invierno y temporada fría desde un mínimo de 13° centígrados hasta un máximo de 25° centígrados (referencia obtenida en el INSIVUMEH), lo que permitirá que los trabajadores no sufran por el cansancio que da el calor y que se ahorre energía en aire acondicionado. El ambiente es agradable, ya que el terreno está ubicado en un área boscosa cuenta con árboles de encino y pino.
- Seguridad: las ofibodegas están cercadas por un muro perimetral de 2.5 m de alto, con alambrado para evitar la entrada ilícita de personas ajenas al condominio, así mismo cuenta con garita de seguridad en la cual se llevará el control de la entrada y salida tanto del personal que laborará en las ofibodegas, como de los camiones y los visitantes. Además, la aldea de Piedra Parada Cristo Rey cuenta con una delegación de la Policía Nacional Civil, que patrulla en los, en Santa Catarina Pinula hay un juzgado de paz, para resolver cualquier problema que se pueda presentar.

Por la cantidad de factores que la ubicación del lote presenta se tienen más ventajas que desventajas en esta

región, lo que más hay que cuidar es mantener buenas relaciones con la comunidad.

La mayor desventaja es el control del tráfico vehicular en la que las ofibodegas deben coordinar la logística de carga y descarga de los camiones, otra desventaja es la existencia de pandillas juveniles, por lo que la seguridad se debe incrementar, dentro del proyecto y en sitios aledaños, se solicitará la contribución de la Policía Nacional Civil para resguardar la industria y a los vecinos.

2.2 Diseño del tamaño óptimo de las bodegas

La determinación del tamaño optimo de una bodega es crucial para cualquier proyecto, primero por la inversión que se llevará a cabo, segundo porque es el espacio donde se desarrollan todas las actividades productivas y administrativas, por ello hay que considerar tanto el costo de la inversión como la utilidad que tendrá este espacio. El tamaño mantiene una estrecha vinculación con la cuantía de las inversiones, costo de operación y niveles de alquiler, es por eso que la determinación del tamaño depende de la magnitud de rentabilidad del proyecto.

Al analizar las variables determinantes del tamaño del proyecto, se plantea la necesidad al considerar el comportamiento futuro de la cantidad demandada, como una forma de optimizar la decisión, no tanto en respuesta a una realidad coyuntural como una situación dinámica en el tiempo. Esto se verificó en la proyección de mercado donde se prevé un crecimiento industrial en la región por lo que el ampliamiento del proyecto es una posibilidad real a corto plazo, entonces debe definirse la política de construcción en función del requerimiento futuro.

Como se mencionó anteriormente, en el estudio de mercado se determinó que las dimensiones óptimas de las ofibodegas del proyecto, son de 15 m de ancho, por 25 m de largo y 5 m de alto.

En el ancho se abarca la entrada de carga y descarga de 8 m de ancho, dentro del alto se tiene la disposición de oficinas administrativas de 2.5 m de alto, se ha destinado 75 m² para oficinas, que es el espacio que más se adecua según el tamaño completo de la bodega. Como las mismas se construyen de mezanine pueden adaptarse a un área menor o mayor según los requerimientos de la empresa que se desee ubicar.

2.2.1 Factores condicionantes

Con relación a la determinación del tamaño y características del terreno se tienen ciertos factores que intervienen, como los siguientes

2.2.1.1 Cálculos de requerimientos de la obra física

Del estudio de mercado se sabe a través de los resultados cuantitativos en relación con la elasticidad precio-demanda, que la opción más viable en relación a diseño son ofibodegas, teniendo establecido esto se procede al calculo de las dimensiones adecuadas del mismo.

Primero tomando en cuenta las dimensiones del terreno que son 5,348.62 m², por la topografía del terreno se tiene que hay que descontar el 15%, porque esta área tiene una inclinación mayor de 30° (según principio de la Ingeniería en Construcción) pues con esta inclinación no es viable realizar un movimiento de tierras pues el mismo resulta

demasiado costoso y dejaría de ser rentable el proyecto, esto también contribuye a la conservación del bosque.

$$\text{Área bruta} = 5348.68 \text{ m}^2 - 802.302 \text{ m}^2 = 4,546.37 \text{ m}^2$$

El área bruta es el área que se puede utilizar para la realización del proyecto, de esta área se debe tomar en cuenta, el muro perimetral del terreno, el área de maniobra de la entrada y salida de camiones, las banquetas y bordillos como factor de seguridad industrial de los peatones.

Según las medidas del terreno y sabiendo que el camión más largo que ingresará a las instalaciones será de 24 pies de largo, se descuenta el 30.2% y se obtiene el área neta de trabajo:

$$\text{Área neta} = 4,546.37 \text{ m}^2 - 1369.91 \text{ m}^2 = 3,182.46 \text{ m}^2$$

Se ha establecido previamente a través del estudio de mercado, el tamaño óptimo según la demanda para las ofibodegas, de dimensiones de 375m², también se tiene una garita de seguridad de 5 m * 10 m, además de una oficina de administración y guardianía de 7 m *15 m, calculando para empezar el diseño de planos 4 ofibodegas se tiene:

Garita de seguridad	5 m *7m =	35 m ²
Administración y guardianía	5 m *5m=	25 m ²
Área de ofibodega	15 m *25m =	375 m ²
Área de bodegas * 4	375 m ² *4=	1,500 mts ²
Área de construcción	3,182.46 m ² -1,560 m ² =	1,622.46 m ²

El área restante se compartirá entre los parqueos de empleados y visitantes, y espacios destinados a jardinería, el área de bosque es la que se utilizará para comedor de los empleados, adaptando mesas y sillas de troncos de árboles.

2.2.1.2 Estudios de vías de acceso

La carretera principal que conduce a Piedra Parada Cristo Rey es la CA-1 proveniente del Norte desde la ciudad capital, y del Este desde El Salvador, luego se tiene el paso a desnivel ubicado en el km 14 ½, donde se sube desde la CA-1 y también el camino proveniente del Oeste desde Villa Canales y la zona 13 de la ciudad capital, se sigue todo este camino hasta Puerta Parada, se cruza a la derecha y el camino lleva directamente hacia Piedra Parada Cristo Rey, se sigue por la 0 ave. 1era calle, hasta doblar a la 4 calle hacia el norte y a 2 km siguiendo esta calle se llega al lote del proyecto.

2.2.1.3 Estudios de circulación

A través del estudio del tráfico dentro del área de Piedra Parada Cristo Rey, se tiene que en la 0 ave. 1era. calle a las horas pico (6:00-8:00 hrs. y 17:30-19:00 hrs.), se tiene un flujo vehicular de aproximadamente 10 camionetas extraurbanas que se estacionan en esta calle, perjudicando el flujo vehicular en esta área, así también existe una circulación aproximada de 50 vehículos/ hora, sin que se pueda tomar una ruta alterna, porque esta es la entrada a la aldea. No es recomendable para la bodegas que se programen entrada y salida masiva de camiones a estas horas.

También se prevé entrar en diálogo con la alcaldía de la aldea, y los buses, para poder solucionar el problema buscando un estacionamiento de camionetas alterno, para no alterar el tráfico en la región, las mismas horas pico en todos las vías de acceso a la aldea también cuentan con bastante tráfico vehicular siendo este más fluido porque las calles de los otros accesos son más anchas.

2.2.1.4 Estacionamientos, áreas verdes, ampliaciones proyectadas

Se tiene previsto dentro del proyecto contar con aproximadamente 10 parques para cada una de las bodegas, así mismo se tiene previsto parqueo de visitas para 10 automóviles o camiones fuera del proyecto, también se tiene ubicado el lugar para la parada de bus con bancas de aluminio. Destinado para área verde se cuenta con 802.30 m², para esparcimiento de los trabajadores en hora de comida y descanso, y jardines ubicados en la entrada del proyecto y en las orillas de la pared que dan a la calle por el parqueo de visitas.

Las ampliaciones proyectadas se tienen previstas en un plazo de cuatro años, al tener arrendadas las cuatro bodegas, se prevé adquirir terrenos aledaños para la construcción de otras ofibodegas de alquiler si la demanda persiste y a corto plazo se puede realizar negociaciones para adquirir porción de la Finca Vista Hermosa para ampliación de parques, o del proyecto si es necesario.

2.3 Ingeniería del proyecto

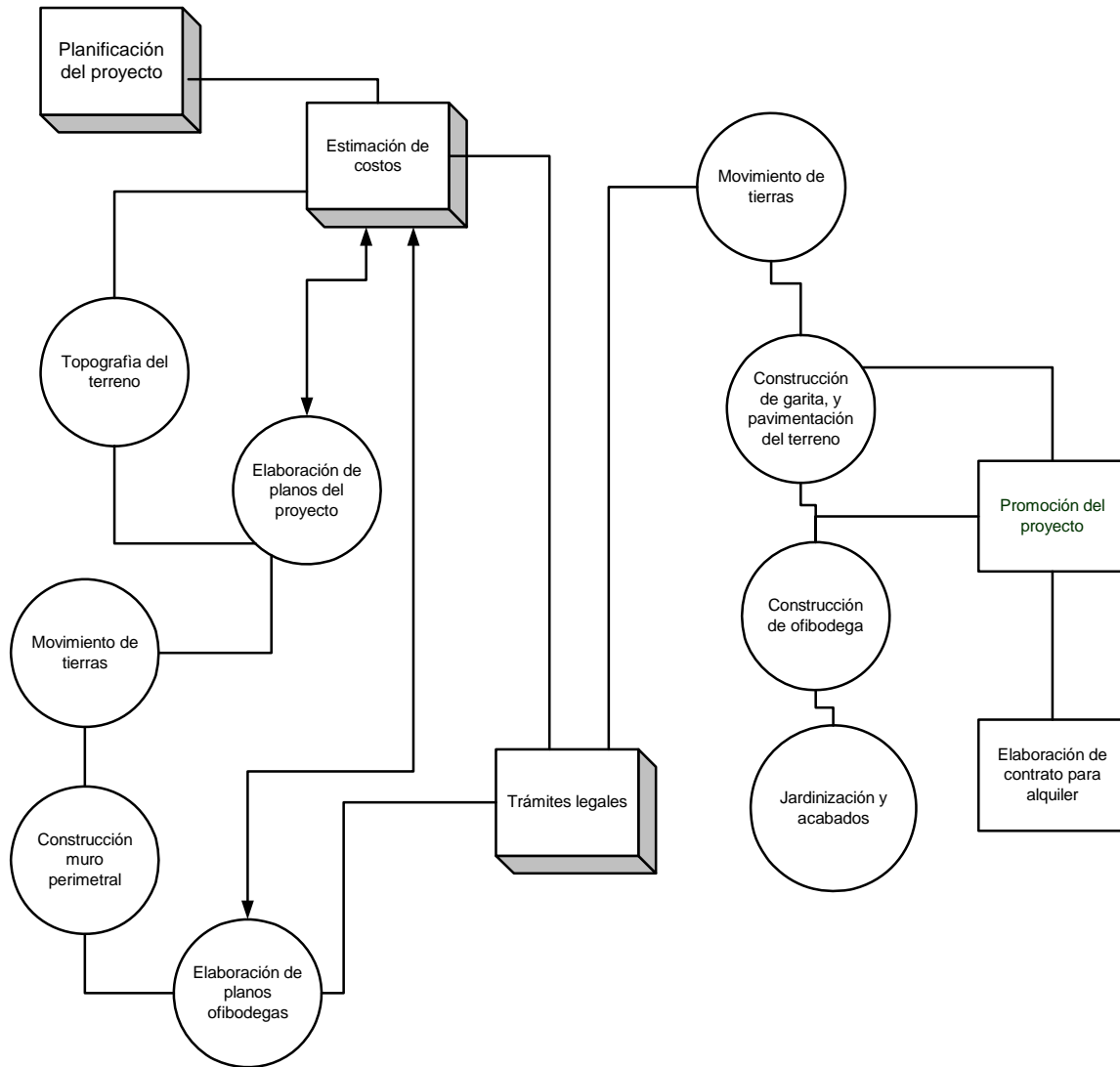
Los aspectos relacionados con la ingeniería del proyecto son probablemente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos e inversiones que deberán efectuarse si se implementa el proyecto. De aquí la importancia de estudiar con especial énfasis la valorización económica de todas sus variables técnicas.

Entonces se determinará la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la construcción de las bodegas. Para ello se analizarán las distintas alternativas y condiciones en que se pueden combinar los factores productivos, identificando, a través de la cuantificación y proyección en el

tiempo de los montos de inversiones de capital, los costos y los ingresos de operación asociados.

Para tener más claro el orden de cada una de las principales actividades que lleva el proyecto se presenta un diagrama de flujo desde la planificación del proyecto hasta la construcción y puesta en funcionamiento

Figura 3. Diagrama de operaciones del proyecto de alquiler de ofibodegas



2.3.1 Identificación y descripción del proceso

El proceso de producción se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología, estos se clasifican según su flujo productivo.

La construcción de bodegas se clasifica como un flujo por proyecto, quiere decir que corresponde a un producto de carácter único que, con tareas bien definidas en términos de recursos y plazos, dan origen a un estudio de factibilidad completo como este. Para completar un proyecto de esta magnitud se tienen varias actividades, muchas de las cuales tienen que seguir un orden estricto, y saber el costo que cada una de ellas representa, a continuación se describen las principales actividades en las que el proyectista tiene que ponerse de acuerdo con el ingeniero constructor para proyectar costos generales del proyecto.

Tabla II. Descripción del proceso, por encargado y costo

Descripción	Encargado	Costo
Planificación del proyecto completo	Ingeniero	Q 15,000.00
Toma de medidas del terreno	Ingeniero	Q 500.00
Cálculo de costos 1era. parte del proyecto	Ingeniero	Q 1,200.00
Topografía completa	Ingeniero	Q 7,000.00
Movimiento de tierras	Contratista	Q 150,000.00
Muro perimetral	Contratista	Q 56,208.00
Delimitación de espacios	Proyectista/Ingeniero	Q 5,000.00
Planificación de la ofibodega		Q 10,000.00
Planos de ofibodegas	Ingeniero	Q 5,000.00
Calculo de costos	Proyectista	
Promoción 1era. parte del proyecto	Vendedor	Q 6,320.00
Construcción de la garita	Ingeniero	Q 17,000.00
Construcción de la ofibodega	Ingeniero	Q 601,350.00
Pavimentación	Contratista	Q 60,000.00
Jardinización	Proyectista	Q 2,500.00
Renta de ofibodega	Admon.	Q 3,000.00
Promoción del proyecto	Vendedor	Q 3,000.00
Construcción 2da ofibodega	Ingeniero	Q 601,350.00

2.3.2 Distribución de la planta

Es la organización y distribución del espacio en el cual se encuentran los recursos físicos que se emplean para crear productos o prestar servicios (ver planos de ofibodegas en anexos).

La distribución física de la infraestructura de cada una de las ofibodegas es una de las estrategias que promueven la eficiencia de la operación del proyecto a largo plazo. De manera que una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores. Se tienen los siguientes requisitos a satisfacer

- Calidad del medio ambiente laboral: a través de espacios naturales para esparcimiento del personal en los alrededores de las instalaciones y dentro de la ofibodega por medio de espacios amplios, calidad de iluminación, ventilación adecuada y aire acondicionado.
- Diseño de las instalaciones exteriores e interiores: de tal manera que sean adecuados para la instalación de cualquier empresa industrial. Edificio clasificado de segunda categoría con techo curvo, sistema de ventilación continuo por medio de extractores de aire tipo dinámico, piso de concreto en el primer nivel, con ocho baños, segundo nivel de mezanine, para la instalación de oficinas administrativas, con piso cerámico en oficinas, iluminación natural y artificial, aire acondicionado y dos baños. En los exteriores espacio suficiente de maniobras para los camiones, y espacio para parqueos.

- Capacidad de cada sección de la planta: cada ofibodega tiene una capacidad para albergar dos camiones en el área de recepción y entrega de materiales, el piso de la nave es de concreto cemento alisado y el segundo nivel que es el espacio destinado a oficinas soporta un peso de 2.85 ton. a un máximo de 3.5 ton.
- Restricciones de construcción en la localidad: la municipalidad de Santa Catarina Pinula exige que las industrias que se ubiquen en sitios aledaños a la población no produzcan malos olores, un nivel bajo de emisión de humo, que no se produzcan ruidos molestos ni fuertes, y en el aspecto ambiental que se conserve al menos el 15% del área boscosa de los terrenos (Decreto 68-86 Congreso de la Republica, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente).

El servicio que ofrecen las ofibodegas, es el alquiler del espacio físico, y el uso adecuado queda a discreción de cada una de las empresas que desee instalarse allí, como propone su propia distribución de la planta, en ella deberán proceder a la estimación de las áreas para cada sección de trabajo y decidir la distribución específica de cada módulo, deberán elaborar el plano definitivo de las instalaciones, para que los administradores del proyecto sepan los cambios internos que tendrán las bodegas y que no perjudiquen a largo plazo la vida útil de las instalaciones.

Los espacios ya hechos, que deben tomar en cuenta las empresas, son el de recepción y despacho de materiales, oficinas, sanitarios, áreas para mantenimiento y depósitos para energéticos (combustibles y subestaciones eléctricas).

2.4 Descripción gráfica de la ubicación del condominio industrial de ofibodegas de alquiler

Piedra Parada Cristo Rey está ubicado en la zona 6 de Santa Catarina Pinula, y está localizada de esta forma en el mapa

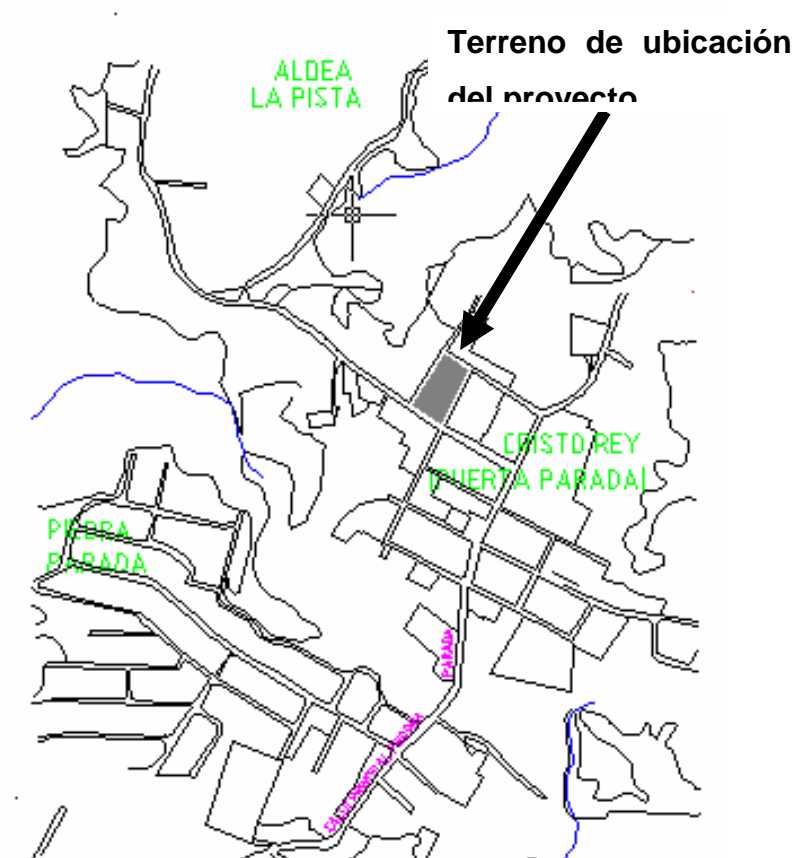
Figura 4. Mapa de Santa Catarina Pinula



Fuente: www.santacatarina.gob.gt

El plano detalla la camino y la localización del terreno dentro del pueblo de Piedra Parada Cristo Rey.

Figura 5. Plano de Piedra Parada Cristo Rey



El terreno para la construcción del proyecto es el que se encuentra señalado con la flecha.

3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL

En cada proyecto de inversión se presentan características específicas, y normalmente únicas, que obligan a definir una estructura organizativa acorde con los requerimientos propios que exija su ejecución.

Comprender todo lo que conduce a la realización de un proyecto se define como el conjunto de planos y documentos que definen la obra, en forma tal que un profesional diferente del autor que ha diseñado, pueda dirigir y hacer realidad la obra, basado en el mismo. El proyecto consta de

- Diseños de ingeniería y arquitectura de estructuras e instalaciones.
- Planos de ingeniería y arquitectura, estructuras, instalaciones y detalles.
- Especificaciones descriptivas y técnicas.
- Programas de materiales y mano de obra e inversión.
- Presupuestos de materiales, herramientas y equipo, mano de obra y gastos administrativos.
- Documentación: legal, de solvencia y autorización para su ejecución.

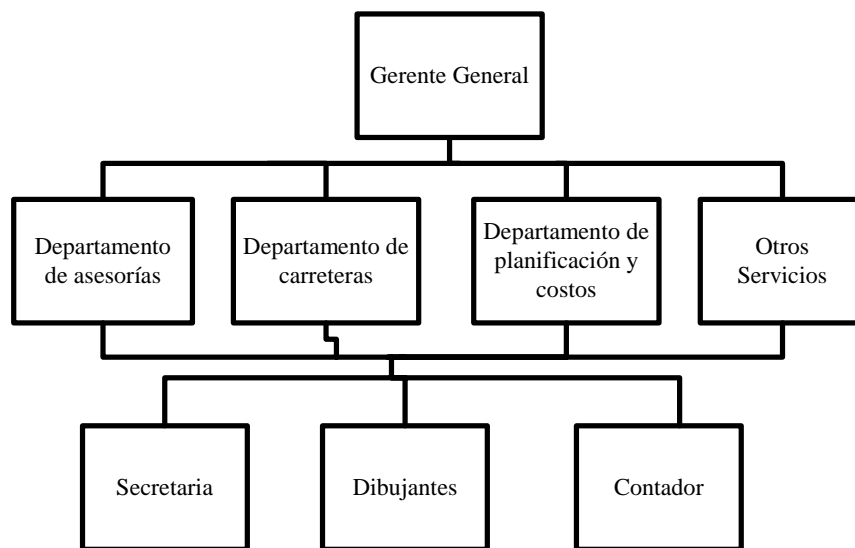
Para cada uno de los incisos se presenta en este capítulo el aspecto legal, jurídico, y organizativo, el cual puede ser restringido tanto por las leyes y reglamentos establecidos en la Constitución de la República, en el Código Civil, en el Reglamento Municipal de la Construcción, como por la municipalidad de Santa Catarina Pinula, y por leyes e impuestos que afectan directamente los bienes inmuebles, y las operaciones y puesta en funcionamiento del proyecto.

3.1 Organización de la empresa

La organización encargada del proyecto es lo que se describió en el estudio de mercado como una persona individual, porque su campo de trabajo no es sólo la

construcción y venta de bienes inmuebles. La empresa que tiene a su cargo este proyecto, está dedicada a las asesorías y a la construcción tanto de bienes inmuebles, como de carreteras, por lo que para la realización de este proyecto los integrantes de esta organización deberán de repartirse las tareas, como la planificación del proyecto, construcción, y alquiler de las bodegas.

Figura 6. Organigrama de la empresa



Los integrantes y sus actividades son: dos Ingenieros Eléctricos (uno el gerente general, y el encargado de planificación y trámites legales), tres Ingenieros Civiles (encargados de construcción y supervisión de proyectos), dos Ingenieros Industriales (encargados de planificación y costos), todos los ingenieros también dan asesorías a las empresas que así lo requieran; dos dibujantes, una secretaria, y un contador, que pueden atender las necesidades de cada departamento.

3.1.1 Condiciones generales

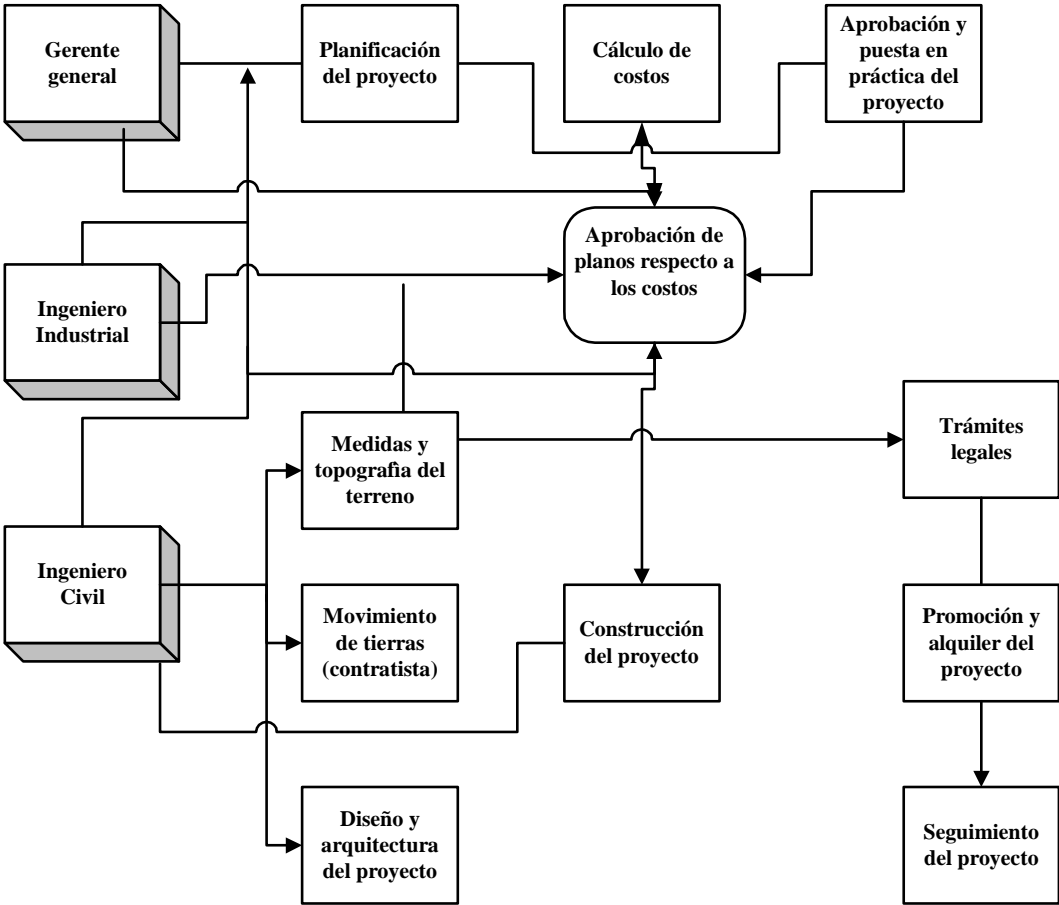
Se estudia la estructura organizacional de cada proyecto de inversión, de manera que las funciones se dirijan siempre hacia la consecución de los objetivos del mismo.

Para alcanzar las metas formuladas, es conveniente orientar los esfuerzos y dirigir adecuadamente los recursos asignados hacia el logro de dichas metas, aquí se debe incluir la estructura organizacional y sus niveles jerárquicos, recursos humanos (número de personas, salarios y prestaciones), los aspectos financieros y los programas de trabajo.

De manera que entre el personal ya descrito de la empresa se repartirán las tareas necesarias para el desarrollo del proyecto, serán tres profesionales encargados de este proyecto (contando con la asesoría necesaria), dibujantes para los planos, maquetas, y la secretaria encargada de todos los trámites administrativos necesarios.

La distribución de los encargados del proyecto y las tareas que se llevarán a cabo es la siguiente:

Figura 7. Distribución de actividades para el proyecto de ofibodegas



3.1.2 Costos de los aspectos organizacionales

El cálculo de las inversiones derivadas de la organización se basa directamente en los resultados de la estructura organizativa diseñada. Su dimensionamiento y la definición de las funciones que le corresponderán a cada unidad determinarán los efectos sobre las inversiones en obra física, equipamiento y capital de trabajo.

El estudio organizacional debe proveer información respecto a inversiones que habrá que realizar durante la ejecución del proyecto o con fines ya sea de mantenimiento o ampliación de la estructura inicial

3.2 Estudios legales

En toda actividad en la cual se desarrollan interacciones se requiere de normas que regulen el comportamiento de los sujetos que intervienen en ella. Estas normas interactúan permanentemente y regulan los deberes y derechos que toda sociedad organizada establece para sus miembros.

Las normas que rigen directamente al proyecto de construcción de ofibodegas, están contenidas en el Reglamento Municipal de Construcción, en el Código Civil y el Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial del I.G.S.S. y las reglas internas propias de la municipalidad de Santa Catarina Pinula.

3.2.1 Condiciones generales

Para la planificación de bodegas, se tomarán en cuenta los artículos legales que afectan el proyecto, relacionados con la parte técnica de la construcción como planos, estructuras, diseño y detalles que debe tener la construcción.

También detalles internos de la nave en aspectos de seguridad e higiene industrial; los principales trámites para la obtención de los servicios básicos requeridos por la empresa, y la tramitación de la licencia de construcción por parte de la Municipalidad de Santa Catarina Pinula.

3.2.1.1 Principales artículos y reglamentos para la construcción de ofibodegas

De las estructuras

Artículo 157. para los efectos del diseño y construcción de estructuras e instalaciones de una edificación cualquiera y en tanto la Municipalidad emite sus propios códigos de la materia. La oficina aceptará las normas mínimas de diseño y construcción que apruebe el Consejo del Reglamento de Construcción. Así mismo, la oficina podrá aceptar, a su criterio, las especificaciones y normas que determinen los códigos extranjeros de uso corriente en nuestro medio, (Reglamento Municipal de Construcción).

De las instalaciones

Artículo 158. Comprende el diseño de instalaciones de agua potable, drenajes, electricidad y mecánicos. Los mismos se deben diseñar de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Construcción Municipal para cada uno, también se debe de tomar en cuenta la elaboración de planos y las especificaciones de los formatos permitidos, los planos que se debe incluir en la solicitud de permiso de construcción, el orden correspondiente son:

- a) Planos arquitectónicos: plantas arquitectónicas, fachadas de la edificación, plantas de ubicación, planta de localización.
- b) Plano estructural: planta de cimentación y columnas, detalles en corte, plantas de armado de losas, detalles del armado.
- c) Planos de instalaciones: de aguan potable, de drenajes, eléctricas.

- d) Planos de instalaciones mecánicas: ascensores, montacargas, escaleras eléctricas, refrigeración, calefacción, aire acondicionado.
- e) Planos de detalles: puertas, ventanas, todo detalle importante.

Lo que se especifica sobre el contenido y la elaboración de los mismos son

Artículo 57. Para los efectos de El Reglamento de Construcción Municipal, se considera la siguiente clasificación de edificaciones:

- a) Edificaciones tipo E: obras exclusivamente de adobe, de una sola planta, con techo de teja o lámina
- b) Edificaciones de tipo D: obras de una y has dos plantas, con o sin sótano, cuya construcción incluya losas, voladizos, vigas, marcos, columnas aisladas, de concreto armado, acero o cualquier material de construcción
- c) Edificaciones de tipo C: obras de una y hasta dos plantas, con o sin sótano, cuya construcción incluya losas, voladizos, vigas, marcos, columnas aisladas, de concreto armado, acero o cualquier material de construcción
- d) Edificaciones tipo B: obras de tres plantas en adelante, con o sin sótano
- e) Edificaciones tipo A: obras para uso industrial, comercial, talleres, etc.

Artículo 58. Para construir, ampliar, modificar y reparar una edificación tipo “E” podrá presentarse a la municipalidad un solo plano en duplicado, cuyo formato será conforme a las normas Centroamericanas establecidas, el plano deberá contener lo siguiente:

- a) Planta general (acotada): plano de la distribución, indicando el nombre de cada ambiente (escala 1:50 ó 1:100 como mínimo)
- b) Fachada principal (acotada) que dé a la vía pública (escala 1:50 ó 1:100 como mínimo)

- c) Corte transversal (acotado): alturas, indicando aproximadamente el perfil original del terreno en línea de trazo continuo.
- d) Detalles (acotado): artesonado, indicando claramente las dimensiones de las piezas a usarse, tanto en su longitud como en su sección, (escala 1:10 ó 1:25 como mínimo)
- e) Ubicación en planta de las instalaciones de agua, drenajes, indicando localización de artefactos sanitarios, y electricidad, indicando calibre de ductos y alambrado, (escala 1:50 ó 1:100 como mínimo)
- f) Ubicación acotada de la edificación dentro del predio, demarcando patios y jardines, calles y avenidas (escala conveniente)
- g) Localización aproximada del predio en la manzana o lugar correspondiente (escala conveniente)
- h) En la esquina inferior derecha del formato se ubicará el cuadro informativo del plano

Artículo 60. Para construir, ampliar, modificar y reparar una edificación tipo C, B, y A, deberán presentarse dos juegos de planos del proyecto, el formato será conforme a las normas Centroamericanas, los planos, serán los siguientes:

I) Planos número I: Arquitectónico, deberá contener:

- a) Planta arquitectónica (una por cada planta del edificio. Y si éste tuviere varias plantas iguales, se aceptará una como muestra típica de las demás), (escala 1:50 ó 1:100 como mínimo) deberá indicar:
 - Distribución de ambientes
 - Puertas y ventanas
 - Acotación completa
 - Proyecciones de techos y voladizos o cualquier clase de salientes
 - Muros, achurados de diferentes maneras, según los materiales y espesores.

- b) Las fachadas de la edificación (escala 1:50 ó 1:100 como mínimo), deberá indicar:
- La o las fachadas de la edificación: en el caso de una edificación localizada interiormente bastará la presentación de la fachada más importante o sea aquella que de frente a la vía pública, en el caso de una edificación localizada a rostro de la vía pública, deberán presentarse todas las fachadas que den frente a la vía pública.
 - En el caso de edificaciones industriales, la Municipalidad a su criterio, podrá exigir el tipo de fachada que deberá tener la edificación, de acuerdo a la zona en que se localice el proyecto.
- c) Planta de ubicación: (escala 1:200 ó 1:500 como mínimo), debiendo indicar la ubicación de la construcción dentro del predio, demarcando patios y jardines, calles y avenidas y áreas de estacionamiento de vehículos.
- d) Planta de localización (escala 1:500), deberá indicar la ubicación aproximada del predio, en la manzana o lugar correspondientes.

II) Plano número 2: estructural, deberá contener

- a) Planta de cimentación y columnas (escala 1:50 ó 1:100 como mínimo)
- b) Detalles en corte (escala 1:50 ó 1:100 como mínimo)

III) Plano número 3: estructural, deberá contener:

- a. Planta de armado de losas (una por cada planta del edificio y si éste tuviere varias plantas iguales, se aceptará una como muestra típica de las demás), (escala 1:50 ó 1:100 como mínimo)
- b. Detalle del armado (escala 1:20 ó 1:25 como mínimo)

IV) Plano número 4: instalaciones, deberá contener:

- a. Red completa desde el contador, con indicación de diámetros, accesorios diversos, llaves de control y artefactos sanitarios, red de agua caliente, si la hay, instalaciones que se dejen previstas, se indicará en todos los casos anteriores, la clase y calidad de materiales a usarse. No se permitirá en ningún caso el uso de tuberías de hierro galvanizado en edificaciones de un piso a nivel del terreno, ni en los niveles que se encuentren bajo éste. En las edificaciones con niveles arriba del terreno se podrá usar este material, solamente en los niveles superiores y siempre que no se encuentre en contacto con el suelo natural.

- b. Instalaciones de drenajes, red completa de drenajes, con indicación de diámetros, pendientes, dirección de los flujos, registros, reposaderos de agua pluvial y sus diámetros, ubicación de pozos de absorción y fosa séptica, cuando los hubiere, clase y calidad de materiales a usarse. En la preparación de este plano deberá regir todo lo estipulado en las Normas y Reglamento de Drenajes de la Ciudad de Guatemala.

- c. Planta de instalaciones eléctricas (escala 1:50 ó 1:100 como mínimo), Red completa desde el contador con indicación del tablero, interruptores automáticos de seguridad y número de circuitos; diámetros de ductos, altura de armaduras, voltaje que servirán, antenas, timbre, teléfonos, calentadores e instalaciones que queden previstas. Las tomas de tierra deberán estar dibujadas en detalle si son dirigidas a elementos diferentes de tuberías u otras instalaciones. Todos los edificios o construcciones que sobresalgan en altura de la zona circundante, deberán acompañar el plano con la instalación de pararrayos.

V) Plano número 5: Instalaciones mecánicas, deberá contener

- a. Las instalaciones de ascensores deberán estar acompañadas de un plano individual con todas las acotaciones necesarias, así como velocidad, carga permisible, tipo de operación, indicaciones de salida de energía y alarma, situación de las casetas de máquinas con sus correspondientes especificaciones.
- b. Los montacargas y elevadores de alimentos, mercería, etc.,
- c. Deberán ir acompañados de planos con sus respectivas especificaciones y las características relacionadas en el inciso.
- d. Las instalaciones de refrigeración, calefacción y aire.
- e. Acondicionado, deberán especificar en los planos accesorios, diseño de rejillas, así como los grupos generadores con todas las especificaciones de la casa fabricante.

VI) Plano número 6: detalles, deberá contener:

Detalles (escalas convenientes), y todos aquellos detalles importantes de la obra que por su especial naturaleza sea preciso conocer.

Distancias mínimas: en conformidad con el Código Civil, para tomar en cuenta cuando se construye con construcciones circunvecinas y residenciales.

Artículo 130. No pueden abrirse ventanas o balcones que den vista a las habitaciones, patios o corrales del predio vecino a menos que medie una distancia de tres metros, la distancia se medirá entre el plano vertical de la línea más saliente de la ventana o balcón y el plano vertical de la línea divisoria de los dos predios, en el punto en que dichas líneas se estrecha más, si son paralelas, salvo el caso de la servidumbre de luz o de vista constituida legalmente.

Andamios: todos los materiales empleados deben ser de buena calidad y de resistencia adecuada a los esfuerzos a que hayan de ser sometidos, los pisos de los andamios deben ser lisos y planos y los tablones no deben moverse ni vascular.

Artículo 71. El andamiaje de obras, cualquiera que sea el sistema empleado, debe estar dispuesto y construido en forma que satisfaga plenamente las condiciones generales de resistencia, estabilidad y seguridad requeridas.

Artículo 72. Todo el contorno del andamio que ofrezca peligro, debe estar protegido por sólidas cubiertas y rígidas barandillas de noventa centímetros de altura, como mínimo, de madera o metálicas y por rodapiés adecuados que eviten la caída de trabajadores, materiales o herramientas. Todo el maderamen que se emplee en las piezas de los andamios debe ser escuadrado y cuando en los sostenes verticales, que se dispongan para sostener dichos pisos se empleen piezas rollizas, la parte que se adapte a las piezas de los pisos, deberá escuadrarse para mayor seguridad de los trabajadores.

Artículo 73. A todo andamio que por su posición y altura exponga a los trabajadores directa o indirectamente al contacto con alambres o cables eléctricos y líneas telefónicas, se les debe instalar una guarda o protección de madera o de otro material aislante, a fin de evitar accidentes.

De la seguridad e higiene industrial: todas las industrias deben tener en cuenta los principales factores que en el Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, se estipula para evitar accidentes:

Artículo 2. Toda industria o taller debe sujetarse a este reglamento presentando planos en el Instituto de las instalaciones así como también de modificaciones, supresiones o ensanchos.

Edificios

Artículo 9. Todos deben llenar los requisitos en lo relativo a construcción y acondicionamiento que establece este reglamento y otras disposiciones legales.

Superficie y cubicación

Artículo 10. Deben de tener las dimensiones adecuadas de acuerdo al clima, necesidades de la industrias, talleres, empresas, y el número de laborantes que trabajen en ella. La superficie del piso no debe ser menor de dos metro cuadrados por trabajador y el cubo de aire de 10 m³ como mínimo, variando la ventilación de acuerdo al trabajo que se realice, no contando el volumen de maquinaria, materiales y mobiliario. Los locales cerrados de trabajo deben tener como mínimo una altura de techo de 3 metros.

Pisos y paredes

Artículo 11. Material resistente y homogéneo, liso y no resbaladizo, que se pueda limpiar y con declives para facilitar el desagüe. En las inmediaciones de hornos y hogares en general, el piso alrededor de éste y en un radio mínimo de un metro, debe ser material incombustible y no conductor. Las paredes deben ser lisas, repelladas y pintadas en tonos claros y que puedan ser limpiadas e inspeccionadas para su mantenimiento adecuado. Si existen más niveles en vez de gradas se ponen rampas con una pendiente no mayor de 15°.

Pasillos

Artículo 12. Los corredores que sirvan de unión entre locales, escaleras y demás que conduzcan a puertas de salida deben tener una anchura adecuada de acuerdo al número de trabajadores. La anchura mínima en los pasillos destinados al tránsito de personas debe ser de 1.20 m para los principales de primero orden y 1.00 m para los de segundo. Para la separación entre máquinas debe ser de 0.8 m y si tiene partes salidas se cuentan desde éstas. Alrededor de hornos, calderas, hogares, máquinas o aparatos que sean un foco de calor radiante un espacio no menor de 1.50 metros.

Artículo 13. Todo lugar donde haya tránsito de personas debe estar protegido a una altura mínima de 1.85 m, cuando puedan ocasionar peligro. Cuando por peligro un lugar se encuentre a menor altura debe prohibirse el paso o disponer de pasos especiales.

Puertas y escaleras

Artículo 14. Debe contar con suficientes puertas sólidas y seguras, preferiblemente incombustibles, el alto y ancho debe calcularse de tal forma que se pueda realizar la evacuación de todo el personal en el tiempo mínimo. Las puertas no deben abrir directamente a una escalera sin descanso respectivo, las gradas deben tener un ancho de 1.10 m con una pendiente de preferencia entre 30 y 35°, con pasamanos a una altura de 76 a 86 cm. y barandas de 1.10 m de altura mínima y tener barandillas para evitar caídas en los huecos.

Trampas y aberturas

Artículo 15. Deben estar tapadas o con barandillas de 0.9 m de altura, con carteles de aviso de peligro que sean visibles, y si es necesario el paso, tablonos o pasarelas.

Ventilación

Artículo 16. El aire debe renovarse de acuerdo al número de trabajadores o la naturaleza de la industrias, talleres, o empresas.

El aire debe mantenerse a un grado tal que no sea nocivo para la salud personal, la ventilación puede ser natural o artificial y para la natural se debe tener un área de ventanas abiertas al exterior igual al 10% del área del piso mínimo.

Temperatura y humedad

Artículo 17.⁶ Estos deben mantenerse entre límites que no resulten desagradables ni perjudiciales a la salud, dependiendo de las industrias, talleres, empresas.

Iluminación

Artículo 20. Debe tener una iluminación adecuada para seguridad y buena conservación de la salud, debe ser natural por medio de ventanas, etc, proporcional al local y clase de trabajo complementados mediante luz artificial. Cuando no sea posible debe colocarse luz artificial siempre que sea segura y no sea nociva para la salud. Dada en relación con la altura, superficie del local y trabajo que se realice.

Artículo 21. La iluminación debe ser uniforme. Los lugares que ofrezcan peligro de accidente deben estar especialmente iluminados, la iluminación no debe ser tan intensa que produzca accidentes o daños a la salud.

Artículo 22. También debe contarse con alumbrado de seguridad para evitar accidentes, debe funcionar con independencia del alumbrado normal y recibir corriente de fuentes distintas. Debe aplicarse a pasillos, escaleras, corredores etc.

Tramitación de licencia de construcción

Se tiene que acudir al departamento de planificación de la municipalidad de Santa Catarina Pinula, donde se entrega el formulario P-1 y P-2 (Ver Anexo el Formulario P-1 y Requisitos de la Municipalidad de Santa Catarina Pinula) con los planos requerido según las escalas ya descritas, los requisitos a llenar son los siguientes

- Solicitud firmada por el propietario o poseedor, planificador y ejecutor
- Boleto de ornato del propietario Q100.00 (fotocopia)
- Boleto de ornato del ejecutor o planificador Q50.00 (fotocopia)
- Recibo del pago del I.U.S.I. (fotocopia al último trimestre)
- Fotocopia de escritura de propiedad del terreno
- Certificación reciente del Registro de la Propiedad y /o hoja electrónica
- Fotocopia de la cédula del propietario o representante legal de la empresa

- Acta notarial de acreditación del representante legal de la empresa
- Certificación reciente de colegiado activo del profesional a cargo de la obra
- Si hay construcción existente, recibo de agua y recibo de luz, si es construcción nueva, tramitar los servicios y presentar constancia
- Carta de autorización de la asociación de vecinos (residencial o condominio), en la que aprueban el proyecto
- Autorización extendida por el delegado de derecho de vía, asesoría jurídica de camino (si la construcción es paralela a carretera a El Salvador CA-1)
- Dos copias heliográficas de los planos del proyecto, numerados, firmados por el propietario o representante legal, planificador o ejecutor
- Planos a presentar, debidamente firmados, sellados y timbrados:
 - Plano de ubicación
 - Plano de localización
 - Planta amueblada
 - Planta acotada
 - Planta de acabados
 - Detalle de puertas y ventanas
 - Elevaciones y secciones
 - Cimentación y columnas
 - Losas y vigas
 - Instalación hidráulica + detalles
 - Drenaje pluvial más detalles
 - Instalación eléctrica (luz)
 - Instalación eléctrica (fuerza)

De los servicios básicos: para la tramitación de instalación de los servicios básicos se deben de tomar en cuenta los siguientes requisitos:

Agua potable: para tramitar la instalación de servicio de agua potable, se debe proceder a:

- Presentar formulario de solicitud de instalación de servicio de agua, con los datos requeridos en el mismo,
- Adjuntar a la solicitud el comprobante de propiedad del título de agua potable, que puede se media paja en adelante.
- Presentar solvencia municipal del inmueble y
- Hacer el pago del derecho al servicio solicitado.

Para el agua potable el Reglamento de Construcción Municipal establece

Artículo 150. El circuito principal de la tubería de agua de una edificación, deberá se un circuito cerrado.

Artículo 151. El diámetro mínimo de la tubería de agua del circuito principal será de ¾“.

Artículo 152. En el diseño y cálculo del circuito de agua de una edificación se deberá tomar información de la Dirección de Aguas y Drenajes Municipales, en cuanto a la presión de servicio que prevalezca en el sector, debiendo adoptar como parámetro de diseño una carga mínima de dos metros sobre cada grifo cerrado, cuando se trabaje a caudal máximo.

Artículo 153. Cuando en una edificación se utilice agua proveniente de pozos o nacimiento propios, extraños a la red de servicio público, bajo ninguna circunstancia se permitirá la interconexión con los circuitos de agua provenientes del servicio público.

Si se desea unir ambas fuentes para consumo humano, deberá construirse un tanque alimentado por circuitos completamente separados, debiéndose en este caso prever la descontaminación del agua de la fuente propia, por medio de un sistema adecuado de cloración, y en todo caso evitar el reflujo a la red de servicio público.

Artículo 154. Para el diseño de instalación de agua potable en un edificio de tipo industrial o comercial, se deberá consultar a la Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA), en cuanto a condiciones del servicio público en el sector, previamente a conceder la licencia.

Drenajes: para el trámite de construcción de drenajes secundarios, se debe proceder a,

- presentar formulario de solicitud de construcción de drenaje secundario, incluyendo timbre,
- adjuntar al mismo la solvencia Municipal del inmueble, y
- hacer efectivo el pago del mismo.

Y según el Reglamento de Construcción Municipal

Artículo 154. Para el diseño de los drenajes, deberá procederse de acuerdo con las Normas y Reglamento de Drenajes para la Ciudad de Guatemala.

Artículo 155. Cuando no exista red de drenajes municipales a menos de 100 metros de la edificación, las aguas servidas deberán evacuarse por medio de fosas sépticas y pozos de absorción.

Pero si a un plazo razonable y dentro del plan municipal de construcción de drenajes estuviese contemplada la red correspondiente a ese sector y /o las condiciones del terreno y la clase de construcción lo permiten, podrá, omitirse la fosa séptica y limitarse a un pozo de absorción, previa consulta la Dirección de Aguas y Drenajes.

Artículo 156. El agua de lluvia de los techos de una edificación podrá ser desaguada a la calle, siempre que se haga por medio de tubos colocados bajo la banqueta.

Energía eléctrica: cuando hay línea a menos de 30 metros de la propiedad y siempre que haya servicio secundario,

- se debe presentar la orden del electricista que hizo la instalación en el departamento de conexiones, donde se le aplica el valor de depósito correspondiente, en este caso para la industria de Q750.00, y
- la instalación de contador en un lugar visible para ser revisado mensualmente.

Acá tiene aplicación lo dicho en el Reglamento de Construcción Municipal en su artículo 157, así como las normas que establece la Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. (EGGSA), para acometidas del servicio eléctrico.

Teléfono: el procedimiento para la obtención de este servicio es el siguiente,

- se debe llenar formulario en cualquier oficina de Telgua, y solicitando servicio de línea telefónica empresarial, que incluye varios números de teléfono a una sola dirección, y
- pagar por cada línea telefónica, cuando este autorizado el servicio de telefonía.

3.2.2 Ordenamiento jurídico

La actividad empresarial y los proyectos que de ella se derivan se encuentran incorporados a un determinado ordenamiento jurídico que regula el marco legal en el cual los agentes económicos se desenvolverán.

El ordenamiento jurídico se rige a los aspectos que afectan directamente las operaciones legales de la empresa, leyes y reglamentos que se deberán de llevar a cabo para las actividades correspondientes a la construcción del proyecto de ofibodegas para alquiler, tales como contratos de alquiler, empresas subcontratadas y pago de impuestos.

Tipo de contrato: según lo acordado en el Código Civil

Artículo 1576. Los contratos que tengan que inscribirse o anotarse en los registros, cualquiera que sea su valor, deberán constar en escritura pública. Sin embargo, los contratos serán válidos y las partes pueden compelerse recíprocamente al otorgamiento de escritura pública, si se establecieren sus requisitos esenciales por confesión judicial del obligado o por otro medio de prueba escrita.

Por lo tanto cuando se tenga el 80% de la construcción de la obra, (tomar en cuenta el 100% de construcción del muro perimetral, calles, garita de seguridad, y 75% de la construcción de la ofibodega), y si existiera cliente para el arrendamiento de la ofibodega, se realizará un contrato, a través de un Abogado y Notario, donde se estipula el tiempo del alquiler, (mínimo dos años, máximo de 5 años), en donde se estipularán los siguientes aspectos: el precio a pagar mensual por el arrendamiento, el cual será cuantificado en dólares y pagado en Q./mt² al cambio del día, más pago de mantenimiento mensual del condominio de ofibodegas, así mismo se hace el pago de depósito por 2 meses.

En el contrato también se hará constar que las partes acuerdan las fechas exactas de inicio de pago del alquiler y finalización del contrato, por lo que si no se encuentra terminada la ofibodega, la empresa constructora se compromete a terminarla con un mes de anticipación al comienzo del contrato.

También se incluyen en el contrato datos tales como, fiadores o nombre de banco que está financiado a la empresa contratante, porcentaje sobre el precio total del alquiler, que se cobrará por mora especificando los días exactos donde empezará a afectarlo. En el contrato también deben ir especificados, el nombre del representante legal de la empresa contratante, a que se dedica, y también un renglón especial donde se comprometa a avisar los cambios físicos que pueda llegar a realizar durante sus operaciones.

Impuesto Único sobre Bienes Inmuebles (IUSI): del pago de este impuesto, que es obligatorio para todo los bienes inmuebles situados en la República, se hará cargo la empresa constructora, (Decreto número 62-87, del Congreso de la República de Guatemala)

Artículo 3. El impuesto establecido, recae sobre los bienes inmuebles, rústicos o rurales y urbanos, integrando los mismos en el terreno, las estructuras, construcciones, instalaciones adheridas al inmueble y sus mejoras, así como cultivos permanentes. Para los efectos de la determinación del impuesto, no integrará la base imponible el valor de la maquinaria y equipo.

Artículo 4. La base del impuesto estará constituida por la suma de los valores de los distintos inmuebles que pertenezcan a un mismo contribuyente en calidad de propietario o poseedor, y se considerara

- El valor del terreno.
- El valor de las estructuras, construcciones e instalaciones adheridas permanentemente a los mismos y sus mejoras.
- El valor de los cultivos permanentes.
- El incremento o decremento determinado por factores hidrológicos, topográficos, geográficos y ambientales.

- La naturaleza urbana, suburbana o rural, población, ubicación, servicios y otros similares.

El pago del IUSI se realizará directamente en las oficinas de catastro de la Municipalidad de Santa Catarina Pinula, como el terreno sufrirá modificaciones en toda su área, se debe notificar al departamento de planificación los cambios y mejoras, y hacer llegar un nuevo avalúo del terreno para el cambio de valor del impuesto a pagar.

Impuesto Sobre la Renta (ISR): es un impuesto directo que grava la riqueza en su manifestación inmediata, recae sobre las rentas o utilidades que provengan de inversiones de capital, del trabajo o de la combinación de ambos. Quedan afectas al impuesto todas las rentas y ganancias de capital obtenidas en el territorio nacional (Decreto número 26-92 del Congreso de la República de Guatemala).

Impuesto al Valor Agregado (IVA): es un impuesto general, de naturaleza directa que recae sobre el consumo y se exige con ocasión de las entregas de bienes y prestaciones de servicios que tengan lugar en el ámbito de las actividades empresariales o profesionales, así como en la importación de bienes (Decreto 27-92, del Congreso de la República de Guatemala)

Empresas subcontratadas: para la subcontratación de empresas, que realicen actividades especiales, se realizaran al menos tres cotizaciones, y se elegirá entre la que presente mejores fechas de terminación de obra, mejores materiales y mejor precio de contrato.

Colegiación obligatoria: para poder llevar a cabo la realización del proyecto se necesita que los encargados sean profesionales graduados, y colegiados activos del Colegio de Ingenieros de Guatemala, para que puedan aprobar y firmar los planos de construcción, para que sean debidamente autorizados para su realización (Ley de Colegiación Profesional Obligatoria, Decreto No. 72-2001 del Congreso de la República).

3.2.3 Organización social

Toda organización empresarial que desee realizar actividades con fines de lucro, debe responder a los requisitos establecidos por ley en el país en donde funcionara.

La empresa está constituida como una sociedad anónima, inscrita en el Registro Mercantil, donde especifica que sus actividades se refieren a la asesorías, valuación, construcción de bienes inmuebles, supervisión de obras civiles e instalaciones mecánicas, y comercialización de bienes raíces.

Debido a la especificación de sus actividades, la empresa esta apta legalmente, tanto para la realización de la construcción del proyecto de ofibodegas de alquiler, como para su comercialización.

4. ESTUDIO FINANCIERO

Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter financiero que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación y el control del proyecto, para evaluar los antecedentes y determinar su rentabilidad.

La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítemes de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos. Sin embargo, y debido a que no se ha proporcionado toda la información necesaria para la evaluación, en esta etapa deben definirse todos aquellos elementos que debe suministrar el propio estudio financiero. El caso clásico es el cálculo del monto que debe invertirse en capital de trabajo o el valor de desecho del proyecto.

4.1 Determinación de costos

La estimación de los costos constituye uno de los aspectos centrales del estudio financiero, tanto por la importancia de ellos en la determinación de la rentabilidad del proyecto como por la variedad de elementos sujetos a valorización como desembolsos del proyecto.

El costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual.

En la construcción del proyecto de ofibodegas se tomaran en cuenta los costos de construcción, costos de administración, y los costos de venta en este caso se toma en cuenta la renta a pagar por la ofibodega y por el mantenimiento del proyecto.

4.1.1 Costos de construcción

Son los costos que están ligados exclusivamente a la construcción del proyecto, en estos se toman en cuenta tanto la urbanización como los costos de edificación, estos son costos predeterminados y proyectados por cambio de precios y variaciones del mercado, detallando los principales materiales utilizados y el precio de los mismos en total.

Los costos de construcción se dividirán de la siguiente manera

- Materia prima y mano de obra directa: son todos los materiales que de hecho entran y forman parte de todo el proyecto, y es la mano de obra que se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado.
- Materiales: block, arena de río, arena amarilla, acero, cemento, madera, material eléctrico, tuberías, drenajes, pintura, hierro, lámina.
- Mano de obra: ingeniero residente, encargado, albañiles, ayudantes, topógrafo, guardianes.

Aquí se presentara el costo total de las operaciones (incluye materia prima y mano de obra directa)

Tabla III. Precios de la urbanización

(incluye costo materiales y mano de obra)

Construcción urbanización	Unidad	Cantidad	p/u	Precio
Banquetas	M. ²	200	Q 30.00	Q 6,000.00
Garita de control	unidad	1	Q 7,000.00	Q 7,000.00
Portones	unidad	2	Q 5,000.00	Q 10,000.00
Muro perimetral (malla + muro)	ml	562.08	Q 100.00	Q 56,208.00
Total en urbanización				Q 79,208.00

Tabla IV. Precios de construcción de la ofibodega

- Mano de obra indirecta: es la necesaria para controlar la mano de obra directa, pero que no interviene directamente en la transformación de las materias primas, también en este renglón se tomarán en cuenta, los trabajos realizado por subcontratación de otras empresas

Tabla V. Mano de obra indirecta

Precios de bodega	Unidad	Cantidad	p/u	Precio total
Planificación	Global	1	Q.15,000.00	Q.15,000.00
Topografía	Global	1	Q.7,000.00	Q.7,000.00
Precios de urbanización				
Planificación	Global	1	Q.15,000.00	Q.15,000.00
Topografía	Global	1	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00
Movimiento de tierras	m ³	40,000	Q. 375.00	Q.150,000.00
Asfaltos	m ²	600	Q. 95.00	Q.57,000.00

- Costo de mantenimiento: se considera a través de un porcentaje del costo de adquisición y en él se especifica el alcance del servicio de mantenimiento que se proporcionará, se tiene estimado el cobro del 15% del precio de arrendamiento, el cual servirá para proporcionar el servicio de seguridad, jardinería y limpieza del proyecto, como mantenimiento preventivo y correctivo según se dé el caso, el costo puede variar según el cambio del dólar, y se estima en el contrato con palabras de la siguiente manera:

$$\text{Pago de alquiler mensual} * 15\% = \text{costo de mantenimiento}$$

4.1.2 Costos de administración

Son los costos que provienen de la función administrativa y pueden tener un sentido más amplio que el sueldo del gerente o director general, los gastos de oficina en general, sino que una empresa de cierta envergadura puede contar con direcciones o gerencias de planeación, investigación y desarrollo, recursos humanos y selección de personal. También deben incluirse los correspondientes cargos por depreciación y amortización.

El costo de cada uno de los sueldos del personal administrativo, no tiene ningún recargo adicional, ya que este proyecto está estimado como un proyecto más de la empresa en el que todos tienen que cumplir sus funciones habituales, así mismo en relación a la depreciación, se sabe que todo bien inmueble tiene una vida útil de 50 años, y las instalaciones en general (muro perimetral, garita, asfalto), tiene una vida útil de 50 años (sin tomar en cuenta mantenimiento preventivo y correctivo que ya se encuentra estimado), la depreciación es del 10% por cada 5 años de funcionamiento.

4.1.3 Costos de venta

Es costo abarca desde la investigación y el desarrollo del mercado, como hacer llegar el producto al consumidor. Se tomará en cuenta la promoción que se le dará al proyecto y el tiempo que tome llevar a cabo el contrato, de la siguiente manera

Tabla VI. Costo de venta

Valla publicitaria	Unidad	1	Q.1,000.00
Anuncios de prensa (durante 2 meses lunes y jueves)	Unidad	16	Q. 720.00
Volantes	Unidad	1000	Q. 100.00
Anuncios de prensa (martes suplemento especial)	Unidad	1	Q.12,500.00
Comisión vendedor	Unidad	1	Q. 3,000.00
Total de promoción y ventas	Unidad		Q.17,320.00

4.2 Tipos de inversión

A través de la información que se obtuvo de los estudios de mercado, técnico y organizacional, se puede definir la cuantía de las inversiones del proyecto, a fin de ser incorporada como un antecedente para su posterior evaluación.

4.2.1 Inversión previa

La mayor parte de las inversiones se realizan en la puesta en marcha del proyecto, todas las inversiones en esta etapa deben expresarse en el momento cero del proyecto.

Las inversiones efectuadas en este período se definirán de la siguiente manera

Activos fijos: en este no se tomará en cuenta la adquisición del terreno porque el mismo es propiedad de la empresa, el valor del terreno se empezará a tomar en cuenta, cuando el proyecto tenga 7 años de estar en funcionamiento, entonces de activos fijos se tienen las siguientes inversiones:

Tabla VII. Inversión en activos fijos

Inversiones	Total en Q.
Costo total de construcción de bodegas	Q. 623,350.00
Costo total de urbanización	Q. 309,208.00
Costo total de promoción y ventas	Q. 17,320.00

En la puesta en funcionamiento del proyecto, la empresa debe tomar en cuenta que estos activos están sujetos a la depreciación, ya explicada con anterioridad, y afectará al resultado por el efecto del cálculo de los impuestos.

Activos intangibles: son los activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, se toman en cuenta los gastos de organización, licencias, gastos de puesta en marcha, gastos legales

Tabla VIII. Inversión en activos intangibles

Total de administración y gastos legales	Q. 13,500.00
Total de mantenimiento y seguridad	Q. 5,200.00

4.2.2 Inversión en capital de trabajo

Ésta constituye el conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, o sea desde que se inicia el primer desembolso para los insumos de la construcción hasta que se percibe el producto de la renta, y queda disponible para cancelar por nuevos insumos.

El capital de trabajo en la construcción del proyecto, garantiza la disponibilidad de recursos suficientes para adquirir la materia prima y cubrir los costos de construcción hasta un 75% de la misma.

En la inversión se tiene capital propio de la empresa y se cuenta con un préstamo bancario a pagar a 10 años, con una tasa de descuento del 14.73%, de tal manera que la inversión esta dada de la siguiente manera

Tabla IX. Capital de trabajo

Total de capital propio	Q. 810,000.00
Total de préstamo bancario	Q. 550,000.00
Total de inversión en capital de trabajo	Q 1,360,000.00

De manera que se cubre toda la construcción de la primera ofibodega, y el resto del capital para empezar la construcción de la segunda ofibodega, se obtiene en un 10% del préstamo ya obtenido y el resto del capital, por medio del contrato de renta que se tiene de la primera ofibodega, durante la operación y puesta en funcionamiento del proyecto.

4.2.3 Inversión durante la operación

Además de las inversiones en capital de trabajo y previas a la puesta en marcha, es importante proyectar las reinversiones de reemplazo y las nuevas inversiones por la ampliación del proyecto que ya se tienen en cuenta.

El proyecto tiene estimado la construcción en el área que se tiene destinada para la construcción de cuatro ofibodegas de alquiler, la inversión inicial, desde el capital propio, y el préstamo bancario abarcan toda la construcción de la primera ofibodega, por lo que el dinero será distribuido de la siguiente manera:

$$\text{Inversión inicial} = \text{Q1,360,000.00}$$

Después de terminada la construcción de la primera ofibodega se tiene un capital de

$$\begin{aligned} \text{Total de inversión en capital de trabajo} & - \text{Total de inversiones} \\ \text{Q1,360,000.00} - \text{Q963,378.00} & = \text{Q396,622.00} \end{aligned}$$

Tomando en cuenta el pago de contrato con los dos primeros meses de renta, y después de un año de la puesta en funcionamiento del proyecto se tiene un capital por alquiler de:

Total de pago de contrato =	Q34,850.00
Alquiler anual de ofibodega (incluye mantenimiento) =	Q240,465.00
Total de alquiler anual y contrato =	Q275,315.00

Además, se tiene que tomar en cuenta el pago anual al banco por el préstamo obtenido, a una tasa del 14.73%, calculando se tendrá un desembolso anual de:

$$R = Q 550,000.00 \left[\frac{0.1473 (1 + 0.1473)^{10}}{(1 + 0.1473)^{10} - 1} \right] = 180,755.00$$

También se tiene la inversión en equipo de mantenimiento y jardinería del proyecto, y el pago de la seguridad encargada de la garita teniendo un total de :

$$\text{Inversión en mantenimiento} = Q. 5,200.00$$

Entonces se tiene un capital de

$$(Q. 396,622.00 - Q. 5,200) + Q 275,315.00 = Q. 666,737.00$$

Descontando el pago anual del préstamo

$$Q.666,737.00 - Q.180,755.00 = Q. 485,982.00$$

Lo que permite tener capital para la construcción de la segunda ofibodega hasta un 78%, será posible que ante cambios programados en los niveles de actividad sea necesario incrementar o reducir el monto de la inversión en capital de trabajo, de manera tal que permita cubrir los nuevos requerimientos de la operación y también evitar los costos de oportunidad de tener una inversión superior a las necesidades reales del proyecto, tomando en cuenta los gastos de publicidad que se tendrá que hacer para el alquiler de la segunda ofibodega.

Debido a los gastos incurridos se prevé la adquisición de un nuevo préstamo para agilizar la construcción de las bodegas, también para pago de servicios y gastos administrativos.

4.3 Evaluación económica

En este punto el inversionista analiza si los costos en que va a incurrir en el proyecto realmente son buenos para la empresa, y se basa en métodos que le permiten cuantificar los ingresos y los egresos que se tendrán en un período de tiempo estimado de acuerdo las expectativas del inversionista.

La información generada por los estudios de mercado, técnico y organizacional, se utilizó con el propósito de definir el monto de las inversiones de capital necesario para implementar el proyecto, y el resultado de dicho análisis se incorpora a las proyecciones del punto de equilibrio, y del flujo de caja.

4.3.1 Punto de equilibrio

Por definición se dice que en el punto de equilibrio el ingreso total y los costos totales son iguales. Es una técnica que estudia las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios.

En síntesis se dice que donde se encuentra el punto de equilibrio las utilidades son igual a cero, es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y los variables. El estudio analítico del punto de equilibrio permite conocer los posibles efectos de los cambios en el valor de las variables precio unitario:

$$\text{Utilidad neta} = \text{ingresos} - \text{costos variables (X)} - \text{costos fijos}$$

Los costos fijos son constantes cada año, no importa la producción.

Mantenimiento y seguridad anual =	Q. 42,000.00
Impuestos =	Q. 9,000.00
Sueldos =	Q. 80,000.00
Pago préstamo =	Q.361,510.00
Total costos fijos =	Q.492,510.00

Los costos variables están en proporción directa de lo construído

Construcción urbanización y ofibodega =	Q700,652.00
Promoción y ventas =	Q17,320.00
Total costo variables =	Q717,972.00
Utilidad neta =	$Q.285,882.00(X) - 717,972.00(X) - Q. 492,510.00$

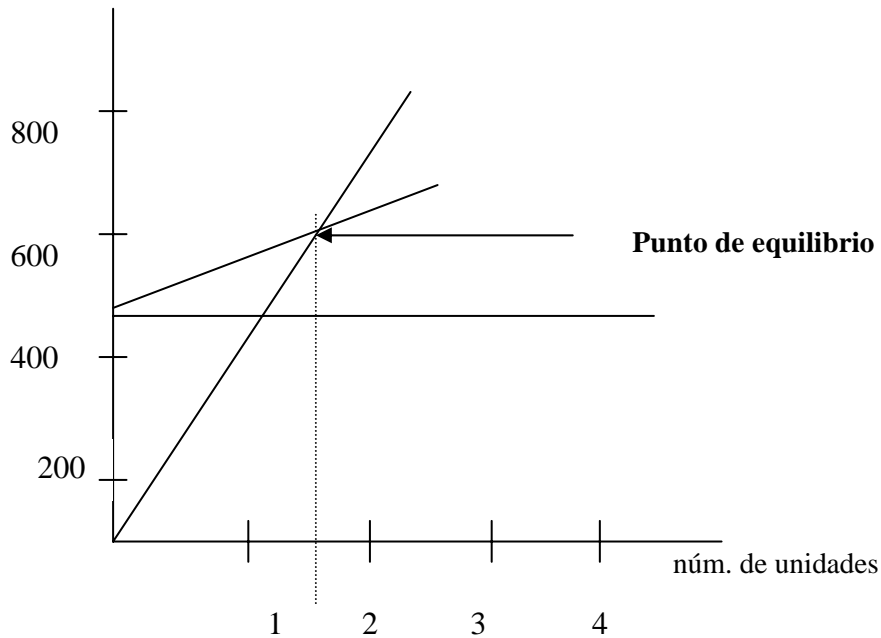
$$0 = 432,089.00 (X) - 492,510.00$$

$$X = \frac{Q492,510}{Q432,089} = 1.13$$

Quiere decir que el punto de equilibrio, o sea cuando la utilidad neta es igual a 0, se obtiene al tener una ofibodega, y aproximadamente el 50% de la segunda, con el proyecto ya en funcionamiento.

Figura 8. Punto de equilibrio

Q (Miles)



4.3.2 Flujo de caja

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes, porque la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en él se determinan.

Los ingresos y egresos de operación constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja, el flujo se expresa en momentos en este caso desde el año 0, con la inversión en la planificación, urbanización, y comienzo de la construcción de la ofibodega 1, hasta el año 10.

En este lapso de tiempo existe renovación de contrato por parte de las cuatro ofibodegas alquiladas, y se calcula para el plazo de pago del préstamo bancario.

Los costos que componen el flujo de caja se derivan de los estudios anteriores que ya han sido analizados, en cada uno de ellos se ha definido los recursos básicos necesarios para la operación óptima en cada área y se cuantificó los costos de su utilización.

Para el control de los egresos, que se miden con relación al tiempo estimado para cada operación, pago de impuestos, pago del préstamo bancario, pago de mantenimiento y seguridad, mantenimiento correctivo en el año 5 (pintura, y reparaciones generales necesarias) y 10, construcción de las cuatro ofibodegas, la urbanización del proyecto, y pago de sueldo para los empleados involucrados en el proyecto, para el control de los ingresos, se tiene el pago de los contratos, la renta mensual, pago de servicios, y los intereses de ahorro.

Tabla. X. Flujo de caja del año 0 al año 5

Tabla XI. Flujo de caja de año 6 al 10

Según el flujo de caja del proyecto de alquiler de ofibodegas, en el año 1 se ve una diferencia de Q4,360.71, de pérdida en el proyecto, sin embargo desde el año 2 en adelante, se tienen ganancias comparativas, que permiten la recuperación del dinero invertido.

4.4 Análisis de riesgo

Es la estimación de los riesgos implícitos en una actividad. Todas las decisiones que se toman implican cierto grado de incertidumbre o de riesgo. Por lo tanto, es importante evaluar los inherentes, los dos elementos esenciales son la identificación de los posibles riesgos (lo que implica también su cuantificación) y la evaluación de éstos. La identificación depende, en gran medida, de la información disponible; la evaluación, de una combinación de las matemáticas con la valoración subjetiva del analista, pues éste debe ponderar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos. El cálculo de los riesgos máximo y mínimo es una tarea sencilla hasta cierto punto; lo que importa es valorar con precisión el riesgo real: la posibilidad de que se produzca el resultado previsto. A la hora de medir los riesgos es importante determinar el grado de control (si se verifica) que se ejerce sobre dichos riesgos.

Consiste sobre todo en un cálculo de probabilidades de ocurrencia de sucesos de valoración diversa. Las opciones más rentables son siempre las más arriesgadas, por ello la decisión final dependerá de la aversión al riesgo del directivo o agente decisivo. Si es alta, elegirá la opción que implique las menores pérdidas posibles.

4.4.1 Árbol de decisión

Es una técnica gráfica que permite representar y analizar una serie de decisiones futuras de carácter secuencial a través del tiempo.

Se utiliza con frecuencia para determinar soluciones óptimas, ya que permite que quien toma las decisiones descomponga un problema complejo y grande en varios problemas más pequeños.

Cada decisión se representa gráficamente por un cuadro con un número dispuesto en una bifurcación del árbol de decisión. Cada rama que se origina en este punto representa una alternativa de acción, además mediante círculos se marcan los sucesos aleatorios que influyen en los resultados, a cada rama que parte de estos sucesos se le asigna una probabilidad de que ocurra, o sea que el árbol representa todas las combinaciones posibles de decisiones y sucesos, permitiendo estimar un valor esperado del resultado final, como un valor actual neto, utilidad u otro. Para tomar la decisión óptima, se analizan los sucesos de las alternativas de decisión más cercanas al final del árbol, calculando el valor esperado de sus valores actuales netos y optando por aquella que proporcione el mayor valor esperado.

El árbol de decisión de este proyecto es sobre la decisión de qué tipo de bodega construir, según probabilidades de venta del mercado, así mismo en la mejor probabilidad, según el resultado del estudio de mercado, entonces también se lleva a cabo la decisión del diseño más rentable en términos de mantenimiento y preferencia del mercado de la siguiente manera

Figura 9. Árbol de decisión del proyecto

Como se observa, existe mayor mercado para construir un condominio de bodegas, por el estudio se sabe que esto se debe a la ubicación del proyecto, de esta decisión se tiene la primera rama en la que se toma la decisión del diseño mas rentable, esto a través del cálculo del mercado potencial. El mayor porcentaje de mercado lo tiene la construcción de ofibodegas, al saber que esta es la mejor opción se tiene que decidir el diseño final de la misma, a través de establecer qué tipo de techo se le va a colocar, con referencia en la demanda y del valor presente de cada una de las decisiones, se opera de la siguiente manera, se multiplica la demanda potencial por el VPN de cada una de las opciones, luego se realiza la sumatoria de estos para poder establecer que opción retorna el mayor valor actual neto, como se explica a continuación:

Techo curvo

0.68*	5.00	3.40
0.15*	1.50	0.22
0.17*	2.00	0.34
VE (VPN)		3.96

El valor esperado del VPN es de 3.96 en el caso de escoger el diseño de ofibodega con techo curvo.

Techo de dos aguas

0.56*	1.50	0.84
0.28*	2.00	0.56
0.16*	3.5	0.56
VE (VPN)		1.96

El valor esperado del VPN es de 1.96 en el caso de escoger el diseño de ofibodega con techo de dos aguas.

Por lo tanto la decisión será de construir un condominio de ofibodegas con techo curvo, porque retorna un VPN esperado mayor.

4.4.2 Ruta crítica

Un proyecto define una combinación de actividades interrelacionadas que deben de ejecutarse con una secuencia lógica que en el sentido de que algunas de ellas no se puedan iniciar sin que otras hayan terminado.

El método de ruta crítica es básicamente orientado en el tiempo, en el sentido que ambos llevan a la determinación de un programa de tiempo, en el que las actividades son probabilísticas. Consiste en tres fases básicas: planeación, que es en la que se inicia el proyecto descomponiéndolo en actividades distintas, programación, construye un diagrama de tiempo en el que se estiman los tiempos de inicio y finalización de cada actividad, y la relación que tienen cada una de las actividades, y control incluye el uso de diagrama de flechas y la gráfica de tiempo para hacer reportes periódicos del progreso.

La ruta crítica del proyecto está basada en el estudio técnico, en la que se toman en cuenta todas las actividades a realizar, se identifican cada una con un número para después poder identificar cuáles son las predecesoras de las otras tareas, se estima el tiempo de duración de cada tarea y de esta manera se marca la ruta crítica.

Las tareas a realizar se ordenan como muestra la siguiente tabla, se toman en cuenta sólo los días hábiles de cada mes, se trabaja de lunes a viernes, en jornada diurna ordinaria

Tabla XII. Tareas y cronograma del proyecto

No.	Descripción	Duración	Predecesora
1	Planificación completa del proyecto	15 días	
2	Toma de medidas del terreno	1 días	1
3	Cálculo de costos de la urbanización	5 días	1
4	Topografía completa del terreno	5 días	2
5	Movimiento de tierras	20 días	4
6	Muro perimetral	35 días	3, 5
7	Delimitación de espacios	5 días	1, 3
8	Planificación de la ofibodega	15 días	1, 7
9	Elaboración de planos de ofibodega	7 días	8
10	Cálculo de costos	7 días	8
11	Promoción del proyecto (primera ofibodega)	30 días	1
12	Pavimentación	15 días	6, 7
13	Construcción de la garita seguridad	15 días	6, 10
14	Construcción de la ofibodega	120 días	7, 3
15	Jardinización	10 días	9, 14
16	Renta de la primera ofibodega	7 días	11
17	Promoción del proyecto (segunda ofibodega)	30 días	16
18	Construcción de la segunda ofibodega	120 días	16

La ruta crítica entonces se diagrama de acuerdo con la tabla anterior, el número central de la figura es el correspondiente a la tarea, luego abajo se encuentran, primero el número correspondiente a la o las tareas predecesoras, y luego el tiempo de duración de las mismas.

Figura 10. Ruta crítica

4.4.3 Análisis de sensibilidad

Se le denomina al procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta (que tan sensible es), el flujo de caja, ante cambios en determinadas variables, esto a través de identificar las variables de proyecto que , al variar, tienen el mayor efecto en la aceptación del mismo.

La decisión de efectuar una inversión de capital de gran magnitud, como la introducción de un producto nuevo, requiere información de flujo de efectivo durante la vida del proyecto. La estimación de rentabilidad de la inversión depende de las estimaciones de los flujos de efectivo, los cuales por lo general son inciertos. Cotidianamente se informa que el precio de determinado artículo ha subido como consecuencia de que lo hizo el precio de sus insumos (mano de obra, materias primas, combustible, etc.), por lo que generalmente lo que hace el productor compensa de inmediato ese aumento en sus costos aumentando, a su vez el precio de venta del producto.

Basados en el modelo unidimensional de la sensibilización del valor actual neto, se tiene la siguiente ecuación:

$$0 = \sum \frac{\text{ingresos}}{(1+i)^t} - \sum \frac{\text{egresos}}{(1+i)^t} - \text{Inversión inicial}$$

Aplicando la fórmula en el flujo de caja se obtiene:

$$0 = \frac{Q.22,122,260.00}{(1+0.1473)^{10}} - \frac{Q.4,384,756.90}{(1+0.1473)^{10}} - Q(1,360,000.00)$$

$$Q5,598,343.68 - 1,109,623.34 - Q(1,360,720.00) = Q3,128,720.34$$

Según la tabla del flujo de caja, se afectará la variable de los egresos suponiendo un alza en la inflación, esto debido a que los ingresos superan en una escala superior a los egresos y se analizará cómo afecta el valor presente neto.

Afectando los egresos con un aumento del 1.6% en la inflación:

$$\frac{Q22,122,260.00}{(1 + 0.1433)^{10}} - \frac{Q11,400,367.94}{(1 + 0.1433)^{10}} - Q(1,360,000.00)$$

$$Q5,598,343.68 - Q2,885,020.69 - Q(1,360,000.00) = Q1,353,322.99$$

Al analizar el resultado de la sensibilización de los egresos se obtiene una diferencia de Q. 1,775,397.35 en el valor presente neto, sin embargo, el resultado sigue siendo positivo, y con un gran margen de ganancia, por lo que se deduce que a pesar de cualquier cambio o inestabilidad en la economía que afectará los costos, no se tendrán pérdidas.

5. ESTUDIO ECONÓMICO

Su objetivo principal es analizar las principales técnicas de medición de la rentabilidad de un proyecto individual. El estudio de la evaluación económica es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad del proyecto, hasta ahora se sabe hasta que punto existe un mercado potencial atractivo, ya se determinó el lugar óptimo de localización y el tamaño más adecuado, de acuerdo con las restricciones del medio, ya se calculó la inversión necesaria, y los costos en los que se va a incurrir. El estudio ayuda a los inversionistas a tomar una decisión, ya que a pesar de conocer incluso las utilidades probables del proyecto durante los primeros cinco años de operación, aún no se ha demostrado que la inversión propuesta será económicamente rentable, entonces el inversionista se vale de diferentes criterios económicos, que le permitan comparar y

elegir entre diferentes opciones de inversión de capitales, porque normalmente se inclinará por aquella que más le conviene desde el punto de vista económico.

Los procesos de toma de decisiones son cada vez más importantes y complejos, debido en particular al desarrollo de la innovación tecnológica que ha reducido el periodo de vida útil de los proyectos, ya que en un corto plazo pueden aparecer nuevas y mejores soluciones técnicas para el mismo problema, lo que también puede significar el éxito o fracaso de un negocio. La justificación económica permite tomar una decisión final sobre la realización del proyecto.

5.1 Criterio de evaluación económica

Durante la vida de un proyecto se requieren realizar inversiones antes de la puesta en marcha y durante la operación del mismo.

El análisis económico compara las mejores posibilidades para el uso futuro de los recursos financieros del negocio, que por su naturaleza se sustentan en estimaciones de los sucesos factibles, si las cosas acontecen de acuerdo con las expectativas de los ejecutivos responsables de la toma de decisiones.

5.1.1 Valor Presente Neto

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontado a la inversión inicial. Aquí se plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor presente neto (VPN) es igual o superior a cero, donde el VPN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual.

La ecuación del VPN entonces, es la sumatoria de todas las sumatorias de los ingresos menos los egresos, esto dividido uno más el interés del proyecto elevado al tiempo de recuperación, expresado así:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{(\sum X_i P_i - \sum Y_j P_j)_t}{(1+r)^t}$$

Donde $X_i P$ representa todos los ingresos del proyecto, $Y_j P_j$ representa los egresos, la r es el interés y t es el tiempo esperado de recuperación del dinero.

Entonces del flujo de caja proyectado en el capítulo anterior se puede sacar los ingresos y los egresos, el flujo neto final es la diferencia que existe

Tabla XIII. Flujo de caja neto

Año	Ingresos	Egresos	Flujo anual
0		Q (988,578.00)	Q (988,578.00)
1	Q 708,601.26	Q 712,961.97	Q (4,360.71)
2	Q 1,131,542.77	Q 911,541.27	Q 220,001.51
3	Q 981,746.54	Q 911,541.27	Q 70,205.28
4	Q 1,068,670.41	Q 495,974.60	Q 572,695.81
5	Q 1,583,723.20	Q 545,974.60	Q 1,037,748.60
6	Q 2,060,402.32	Q 495,974.60	Q 1,564,427.72
7	Q 2,600,248.41	Q 495,974.60	Q 2,104,273.81
8	Q 3,153,590.66	Q 234,464.00	Q 2,919,126.66
9	Q 3,988,814.82	Q 234,464.00	Q 3,754,350.82
10	Q 4,844,919.60	Q 334,464.00	Q 4,510,455.60
		Flujo total	Q 15,760,347.10

Sustituyendo en los datos en la ecuación del VPN:

$$VPN = \frac{[Q15,760,347.10]}{(1 + 0.1473)^{10}} = Q3,988,373.68$$

Como se observa el VPN operado da un resultado positivo el cual se puede notar desde la elaboración del flujo de caja, lo más importante que hay que distinguir en este resultado es que la cantidad positiva está muy por arriba de cero, lo que indica que el proyecto a cinco años, con un interés del 14.73% tiene una rentabilidad de Q.3,988,373.68.

5.1.2 Tasa Interna de Retorno

Es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto sea igual a cero, osea que es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

El criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por la TIR, entonces, representa la tasa de interés más alta que el inversionista de este proyecto aceptaría pagar sin riesgo de perder dinero, en el cual se supone que todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomarán prestados, y el préstamo (principal e interés acumulado) se pagará con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo.

Para encontrar la tasa interna de retorno se aplica la fórmula de una renta en el pasado a una renta en el presente, trayendo entonces el flujo neto a un presente, a un interés del 48.16%, de la siguiente manera

Tabla XIV. Tasa Interna de Retorno

Año	Ingresos	Egresos	Flujo anual	1.48%	Flujo al 48.16%
0		Q (988,578.00)	Q (988,578.00)		-988578.00
1	Q 708,601.26	Q 712,961.97	Q (4,360.71)	1.48	-2943.24
2	Q 1,131,542.77	Q 911,541.27	Q 220,001.51	2.20	100221.70
3	Q 981,746.54	Q 911,541.27	Q 70,205.28	3.25	21586.09
4	Q 1,068,670.41	Q 495,974.60	Q 572,695.81	4.82	118849.18
5	Q 1,583,723.20	Q 545,974.60	Q 1,037,748.60	7.14	145355.81
6	Q 2,060,402.32	Q 495,974.60	Q 1,564,427.72	10.58	147898.50
7	Q 2,600,248.41	Q 495,974.60	Q 2,104,273.81	15.67	134269.87
8	Q 3,153,590.66	Q 234,464.00	Q 2,919,126.66	23.22	125717.95
9	Q 3,988,814.82	Q 234,464.00	Q 3,754,350.82	34.40	109130.78
10	Q 4,844,919.60	Q 334,464.00	Q 4,510,455.60	50.97	88491.36
		Flujo total	Q 15,760,347.10		0.00

Entonces, se tiene que la sumatoria total del flujo neto, calculado a un interés del 48.16% da igual a 0, esta tasa es mayor a 14.73% lo que indica que el proyecto tiene una tasa interna de retorno mayor a la de financiamiento, entonces es aceptable para el proyecto.

5.1.3 Flujo anual

El flujo de caja de este proyecto se estima para diez años, esto debido al cambio de precios que pueden ocurrir pasado este tiempo, tomando en cuenta que el pago del préstamo bancario es a cinco años y se calcula pagar con las entradas que da el proyecto. También se estima este tiempo porque el contrato de alquiler tiene un máximo de cinco años, el nuevo contrato tendrá mejoras en el pago de renta según el cambio de la moneda y la política monetaria del país, aun así se estima cobrar lo mismo para las demás bodegas que se pondrán en alquiler, estimando el costo de la construcción de las mismas en las salidas. En este también se estima el pago de impuestos, salarios de los involucrados en el proyecto, el mantenimiento del condominio de bodegas, y en las entradas se contabiliza, la renta neta de cada una de las bodegas, así como el pago de contrato de cada una conforme se vaya realizando, según este flujo se tiene contemplado poner en funcionamiento cada año una nueva bodega.

Tabla XV. Flujo efectivo del proyecto

Año	Ingresos	Egresos	Flujo anual
0		Q (988,578.00)	Q (988,578.00)
1	Q 708,601.26	Q 712,961.97	Q (4,360.71)
2	Q 1,131,542.77	Q 911,541.27	Q 220,001.51
3	Q 981,746.54	Q 911,541.27	Q 70,205.28
4	Q 1,068,670.41	Q 495,974.60	Q 572,695.81
5	Q 1,583,723.20	Q 545,974.60	Q 1,037,748.60
6	Q 2,060,402.32	Q 495,974.60	Q 1,564,427.72
7	Q 2,600,248.41	Q 495,974.60	Q 2,104,273.81
8	Q 3,153,590.66	Q 234,464.00	Q 2,919,126.66
9	Q 3,988,814.82	Q 234,464.00	Q 3,754,350.82
10	Q 4,844,919.60	Q 334,464.00	Q 4,510,455.60
Flujo total			Q 15,760,347.10

Se dice que el flujo de caja proyectado no es un sistema muy fiable, porque no contempla cambios reales de precios en el tiempo.

En este caso se aceptó que el precio de los materiales y de la mano de obra serán los mismos en los cinco años. También se contempla que el cobro de la renta de las ofibodegas será el mismo para todas, durante los cinco años previstos del flujo, pero se sabe de antemano que cualquier cambio de precio en la materia prima, mano de obra, o impuestos, contempla un cambio de precio de alquiler sólo para los contratos nuevos.

Según se puede observar en la tabla, el flujo neto de este proyecto es rentable, porque entre mayores sean los flujos netos de efectivo, mejor es la rentabilidad económica del proyecto.

5.1.4 Relación beneficio costo

Este criterio de evaluación del proyecto, no aplica en este estudio de factibilidad, porque es utilizado para evaluar las inversiones gubernamentales o de interés social, tomando en cuenta criterios sociales, y su propósito principal suele ser generar bienestar social para la comunidad y distribuir los beneficios de ésta a los individuos que habiten una ciudad, estado o país.

6. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Proceso formal empleado para predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o decisión legislativa, la implantación de políticas y programas o la puesta en marcha de proyectos de desarrollo. Es un documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo, debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos.

Dentro de este estudio se buscará los efectos ambientales que se producirán debido al desarrollo del condominio de ofibodegas, a través del mismo se podrá reconocer la prevención y el control oportuno que permitirá un crecimiento económico sostenible y la armonía con el ambiente natural como con la comunidad. Al preparar y evaluar el proyecto se deben estipular sus posibles efectos ecológicos y especificar los equipos, trámites y técnicas que sustenten los sistemas ecológicos, así como las inversiones que se realizan para prevenir los daños y cumplir la normatividad al respecto.

Hasta hace algunos años, no se pedía que los proyectos de inversión contemplaran un análisis de cómo su construcción, operación o ambas podrían afectar el equilibrio de la naturaleza. Hoy en día, se requiere conocer si el proyecto afectará de alguna manera los seres vivos, sean humanos, animales o vegetales, y si es así el proyecto deberá contemplar un estudio que considere o respete la normatividad de los desarrollos sustentables.

Hasta mediados de los 80, muchos proyectos de inversión de capital, aunque rentables en términos financieros, impactaban y deterioraban el medio ambiente, con lo cual generaban costos a la sociedad en mediano y largo plazos, con diversas contaminaciones del aire (ruido o partículas químicas disueltas), tierra (productos químicos no biodegradables, erosiones, sedimentaciones o empobrecimiento de nutrientes) y agua (ensuciándola de diversas maneras).

La evaluación de impacto ambiental se introdujo por primera vez en Estados Unidos en 1969 como requisito de la *National Environmental Policy Act* (Ley Nacional de Políticas sobre El Medio Ambiente, comúnmente conocida como NEPA). Desde entonces, un creciente número de países (incluida la Unión Europea) han adoptado la EIA, aprobando leyes y creando organismos para garantizar su implantación. En la era

de la globalización, empezaron a surgir nuevas tendencias, con esto y los movimientos ambientalistas, en aras de jugar limpio con el ambiente nacieron las normas ISO-14,000, cuyo propósito es normar las actividades, productos y servicios de una empresa en relación con los sistemas ecológicos. En Guatemala a finales de los años 80, empezaron a surgir con más auge movimientos ambientalistas, que lograron instalar leyes que regulen la industria en Guatemala, se creó el Ministerio del Medio Ambiente, que es encargado de velar porque se cumplan estas leyes, las cuales exigen que a cada proyecto de inversión se le realice un estudio de impacto ambiental, para poder identificar posibles problemas que se ocasionarán al ambiente y sus medidas de mitigación, este estudio es obligatorio, para todo proyecto a construir, remodelaciones, y para empresas ya existentes en las que se determine que se está afectando el mismo.

Los resultados de este estudio, permiten determinar si el proyecto se llevará a cabo o no, ya que si se considera que el mismo es nocivo para el ambiente, y no existen alternativas de solución o mitigación, será rechazado y no se podrá realizar.

6.1 Descripción general del área del proyecto

La empresa encargada de la realización del proyecto: condominio de ofibodegas para alquiler, se dedica a la asesoría, construcción y comercialización de bienes inmuebles, cuenta con una junta directiva y socios que son los profesionales que laboran en la misma. Así mismo, también tiene empleados que trabajan en las áreas de dibujo y diseño de planos, secretaria, y contador de la empresa. En el proyecto que se está analizando, la empresa contará con el trabajo de los profesionales correspondientes en cada área, y al estar en actividad, se tomará solamente la parte de funcionamiento como el cobro de la renta de las ofibodegas y el chequeo mensual de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

6.1.1 Descripción del proyecto

Condominio de ofibodegas de alquiler, que se instalara en el km 8, camino a Santa Rosita, ubicada en la aldea de Piedra Parada Cristo Rey, en el municipio de Santa Catarina Pinula, en el departamento de Guatemala.

Las ofibodegas serán construidas en un terreno propio de la empresa, que tiene un Área total: 5,348.61 m²,

Medidas y colindancias (según escrituras en el Registro de la Propiedad núm. 82140, certificación de asiento 568, folio 384, diario 1027):

- Norte: 79.46, colinda con propiedad de Julia Chocoj López,
- Sur: 80.35 m, colinda con propiedades de Julián García Guzmán y Adrián Pérez,
- Oriente: 72.67 m, colinda con la Finca Vista Hermosa
- Poniente: 48.56 m, colinda con camino a Santa Rosita, el mismo está asfaltado y cuenta con drenajes y cunetas.

El terreno cuenta con un 56% de área boscosa, dentro de la misma se pueden observar árboles de 19 árboles de encino, 15 árboles de ciprés, también existe una mezcla de grama y monte silvestre, que no ha sido cuidado adecuadamente.

En el terreno se construirá muro perimetral alrededor del área total del terreno, respetando sus linderos respectivos, las paredes tendrán un alto de 2.5 m, con alambrado eléctrico, también tendrá la construcción de bodegas tipo ofibodega, de ladrillo y lámina, de 15 m, de ancho y 25 m, de largo, contará con garita de seguridad, de 10 m, de ancho por 7 m, de frente, en su interior contará con calles de pavimento, banquetas para uso peatonal y área verde de recreo y esparcimiento de los empleados, en la cual tendrá jardines con flores propias del área y grama, y se dejará alrededor del 10% o 15% del área boscosa.

6.1.2 Situación actual del suelo

Los conflictos en el uso del suelo surgen entre las áreas urbanas y rurales, dentro de cada una de ellas, estos conflictos se encuentran mayormente en las áreas urbanas en relación con los denominados cinturones verdes, y en los cambios en el paisaje rural que trae consigo la creación de embalses y la construcción de proyectos nuevos.

En la actualidad el terreno tiene una topografía ondulada, plana en el frente, de 40 mts de frente por 48 mts de fondo, esta área está cubierta por grama y por tierra, el resto del terreno tiene una mezcla de monte silvestre, mezcla de grama y flores silvestres, espinas, y árboles de encino y pino.

El suelo tiene una capa del 15% de humus, y un 45% del subsuelo es de arcilla, el terreno es regularmente fértil, con abono, el suelo de este terreno se puede clasificar en un 35% como suelo tipo inceptisol, y 65% ultisol.

- Inceptisol incipiente: se forma en superficies de tierras jóvenes, variable en todo el mundo, aunque más común en regiones montañosas.
- Ultisol diferenciado: altamente lixiviado con horizonte de arcilla ácida, deficiente, requiere fertilizantes orgánicos.

6.1.3 Cambios de usos del suelo

Las propuestas para modificar los usos del suelo son objeto de estudio en muchos países, para controlar el planeamiento y asegurar que las decisiones no sean tomadas ligeramente tras un análisis superficial.

Se realizarán movimientos de tierra, de corte y acarreo, en un 85% del terreno para la construcción de las ofibodegas y para la pavimentación de calles, así mismo se realizará un muro de contención de la tierra de 50 cm de alto, en la inclinación vertical

del terreno, para evitar deslaves de lodo, y para que las raíces de los árboles tengan refuerzo.

En el proceso de terrazas y construcción, se cuantifica que serán cortados aproximadamente 14 árboles, nueve de encino y cinco de ciprés.

6.1.4 Impactos negativos ambientales

Como empresa sería, existe una preocupación por parte de la administración general, lo que constituye un punto a favor ya que la norma recalca que para que instaurar un sistema de gestión ambiental es importante el compromiso y liderazgo continuo de la alta gerencia, lo que asegurará el éxito en la realización del proyecto, al cumplir con lo establecido con la ley sobre la realización del estudio de impacto ambiental, y las medidas de mitigación de los impactos negativos, que se describen a continuación

- La contaminación del aire es tolerable ya que las emisiones de camiones y vehículos utilizados en las ofibodegas, sólo representan un aumento del 25% del tráfico vehicular normal, los vehículos solo cargan y descargan mercadería, sin ocasionar tránsito vehicular, ni estar encendidos en este proceso. Cada ofibodega cuenta con ventiladores y ductos de aire, cada empresa instalada es responsable de evitar la contaminación por medio de la colocación frecuente de filtros. Además, se contará con el factor bosque del terreno, en el cual se ha conservado la mayoría de árboles, los mismo contribuyen a la eliminación de la contaminación del aire y a la purificación del mismo.
- La contaminación de aguas es controlada totalmente, por cada una de las empresas instaladas en cada ofibodega, a través de la instalación de plantas prefabricadas de tratamiento de aguas residuales, que garantizará el buen

uso del recurso, se tiene fosa séptica, drenajes de aguas negras, y tuberías de desagües.

- Los residuos sólidos, serán manejados a través de la empresa municipal de recolección de basura, en los cuales se tratará de implementar en cada ofibodega la separación de desechos sólidos no tóxicos, para su buen reciclamiento posterior.
- Los desechos de oficina serán recolectados a través del servicio municipal de recolección de basuras.
- La contaminación por ruido no excederá los límites establecidos para una zona residencial, es decir que es muy baja, esto debido a lo estipulado en el código de construcción municipal, y se logrará la minorización del ruido a través de la instalación de ventanas de PVC, que reducen el ruido.

Además la zona de producción estará cerrada por paredes de block y el condominio de ofibodegas en general cuenta con un cerco perimetral que contrarresta la difusión de ondas al exterior.

- No existirá disminución o aumento de los sonidos del área, el mayor sonido de la empresa será el de camiones, paneles o *pick up's*, al entrar a cargar y descargar producto. Además, la zona tiene actualmente un ruido constante debido a las rutas y automotores que pasan por la vía. Asimismo de ser posible negociar con las empresas que se instalarán en el condominio, se tratará que la logística de tránsito de vehículos en horas nocturnas sea restringido sólo a automóviles, para no generar ruido en estas horas.

6.1.4.1 Ruido

El ruido es uno de los problemas más acuciantes generados por la construcción de infraestructuras.

El ruido cuando se convierte en un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para las personas, es la causa principal de la contaminación acústica, generalmente ocasionada por la actividad humana, como: el transporte, la construcción de edificios y obras públicas y la industria, entre otras. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición o el insomnio, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada.

El ruido se mide en decibelios (dB); los equipos de medida más utilizados son los sonómetros, las molestias generalizadas en la población ocurren a partir de los 85 dB.

Para el área del proyecto se ha considerado un estudio, entre el cual se tiene considerado un ruido diario de aproximadamente 10 horas al día, con una intensidad entre 70 dB hasta un máximo de 95 dB, el cual se considera un ruido tolerable, con una duración normal de tráfico vehicular, con un crecimiento regular anual, según el desarrollo del proyecto, en el cual se considera, la capacidad humana de adaptación a los ruidos normales diarios.

6.1.4.2 Tráfico

La mayor preocupación por la contaminación que produce el tráfico rodado se refiere a las zonas urbanas, en donde un gran volumen de vehículos y elevadas cifras de peatones comparten las mismas calles. El primer objetivo del control del tráfico es la seguridad y el movimiento fluido de automóviles, autobuses, furgonetas y camiones en las calles de la población, se considera el control desde la entrada de la Carretera a El Salvador en Puerta Parada, hasta Santa Rosita; la forma de conseguirlo es a través de la

colaboración de la municipalidad de la región con una simple mejora de las calles mediante la instalación de señales de tráfico y marcas en la carretera.

Se considera que el tránsito vehicular aumentará en un 20% en las horas pico, y en un 65 % en horas regulares del día, esto a través de la logística de planeación, de distribución de carga y descarga de materiales de cada empresa instalada en el condominio.

6.1.4.3 Desechos

Los residuos sólidos son fracción de los materiales de desecho que se producen tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo, que no se presentan en estado líquido o gaseoso.

Algunos de los residuos sólidos que producen las industrias son similares a los urbanos, pero otros son más peligrosos, puesto que pueden contener sustancias inflamables, radiactivas o tóxicas. Son materiales que no tienen valor económico, o su aprovechamiento es muy caro, y por ello se acumulan en vertederos. En estos lugares aparecen olores desagradables, se producen plagas de roedores o insectos y se contamina el agua del subsuelo, entre otros problemas.

La eliminación de residuos de las empresas instaladas se realizará mediante vertido controlado que es el método más utilizado, a través de la recolección municipal de basura. El resto de los residuos se incinera y una pequeña parte se utiliza como fertilizante orgánico. La selección de un método u otro de eliminación se basará sobre todo en criterios económicos, lo que refleja circunstancias locales, dependiendo sobre todo del tipo de empresas que se instalen en cada ofibodega.

6.2 Medidas de mitigación

Son medidas correctoras, es un conjunto de actuaciones diseñadas para corregir los efectos ambientales negativos que puede producir el desarrollo de muchas actividades. En sentido amplio también se incluyen las medidas preventivas o protectoras, que son aquellas que se diseñan para prevenir impactos ambientales durante la fase de ejecución de una obra. La empresa estimulará al personal para que la basura que se elimine tengan un proceso previo que asegure su reciclaje.

La legislación ambiental (según el Ministerio de Medio Ambiente) en materia de impacto ambiental es muy clara al respecto. Si la fase de construcción o el funcionamiento de una actividad concreta como el proyecto de condominio de ofibodegas, pueden acarrear efectos ambientales negativos (destrucción de hábitat, generación de ruido, etc.).

El estudio de impacto ambiental debe recoger el conjunto de medidas necesarias para mitigar dichos efectos, siendo obligación del contratista (el que ejecuta la obra) y de la administración competente el diseño correcto y ejecución de las mismas. Dependiendo del tipo de infraestructura o de la actividad que se vaya a desarrollar, las medidas correctoras son diferentes. Las más genéricas son las que se toman para la integración paisajística de las obras, para favorecer la permeabilidad territorial, para mantener los procesos ecológicos esenciales y para contribuir a la mejora ambiental en el entorno urbano.

El proyecto contempla medidas de mitigación para evitar la contaminación en general del ambiente y contribuir en la medida de lo posible a tener una mejora o un impacto positivo, tanto en la fase de construcción del condominio, como en la fase de funcionamiento del mismo, y aunque la empresa se desliga de los usos que se tengan en cada una de las ofibodegas rentadas, se tiene una lista de medidas que se tomarán en cuenta en toda la vida útil del proyecto.

Fase de construcción

- Recolección de desechos sólidos durante la construcción, tales como basura de empaque de material, sobras y ripio.
- Instalación de Sanitarios, drenajes, y agua potable para el uso de los empleados.
- Jornada laboral diurna, de lunes a viernes, y sábado hasta las 12:00 hrs. PM., para evitar molestias de los vecinos durante la noche, y fines de semana.

Fase de funcionamiento

- Contratación del servicio municipal de recolección de basura, para los desechos sólidos, no tóxicos de cada empresa instalada.
- Realización de estudio de impacto ambiental a cada empresa instalada, esto con el fin de prevenir y tomar las medidas necesarias por cualquier daño que las mismas puedan realizar al ambiente.

6.3 Impactos positivos ambientales

Los proyectos industriales, generalmente no tienen mayores impactos positivos en el ambiente, esto debido a que cualquier actividad humana genera desechos y contaminación, y si se habla de la industria, ésta siempre trae consigo modificaciones en el ambiente. Por lo que se puede decir de los impactos positivos serán entonces, tomados como los efectos ambientales que el proyecto en sí no perturbará en su totalidad

- El proyecto se ubicará en el pueblo de Piedra Parada Cristo Rey, en Santa Catarina Pinula, debido a su resultado favorable en el estudio de mercado que ofrece buenas posibilidades de crecimiento industrial en la región. Por lo tanto, no se trata de abusar de diversas condiciones biogeológicas que ofrece el municipio. todas las modificaciones que se hagan estarán de acuerdo a la ley, y cumplirán a cabalidad con los requerimientos exigidos

por ley, tanto por el ministerio del medio ambiente como por otras reglamentaciones.

- El suelo no va a sufrir grandes cambios, ya que el suelo no es altamente fértil, se utilizará maquinaria para nivelar y perfeccionar la planicie del terreno, y se conservará parte del área boscosa del terreno.
- La temperatura no va a sufrir grandes cambios, porque se conservara el 58% de los árboles, los cuales producen aire puro y conservan la temperatura ambiente.

El condominio contara con área de jardines, además las ofibodegas no generaran calor excesivo, esto debido a los sistemas de ventilación de cada una.

- El paisaje estético no será modificado radicalmente, en la zona existen varias construcciones, ya establecidas y varias edificaciones en pie. No habría amorfismos al establecer las ofibodegas, pues no se requerirían equipos de gran altura, ni exposición de los mismos a simple vista, que estén en contra de una secuencia estética o que tornen en una contaminación visual grotesca.

6.4 Opinión pública acerca del proyecto

El proyecto contará con la publicación de un anuncio sobre la realización del Estudio de Impacto Ambiental, en el periódico local de mayor circulación, en el cual se colocaran

- Descripción general del proyecto: condominio de ofibodegas de alquiler.

- Dirección de ubicación: lote ubicado en el km. 8 camino a Santa Rosita, en la aldea de Piedra Parada Cristo Rey, en Santa Catarina Pinula.
- Nombre de la empresa encargada del proyecto.
- Números telefónicos para información o comentarios sobre el proyecto.
- Tiempo de duración del estudio y tiempo para los comentarios respectivos en el Ministerio de Medio Ambiente.

Los comentarios favorables o en contra del proyecto, se tomarán en cuenta para el mejoramiento del mismo, y para la aprobación respectiva.

CONCLUSIONES

1. El estudio de mercado identificó que el diseño óptimo de bodegas para el área de Piedra Parada Cristo Rey, jurisdicción del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala, es el de ofibodegas. Estas brindan un espacio cómodo y suficiente, tanto para actividades de producción, como para las actividades administrativas. La decisión de construir las ofibodegas dentro de un condominio industrial se realizó por medio de la observación en todas las regiones investigadas, donde se distinguió el surgimiento de este tipo de industria, el cual tiene mucha aceptación en esta región debido al sector económico de clase alta. El precio se determinó de acuerdo al servicio ofrecido, por la seguridad y por el entorno agradable que ofrecerá el proyecto.
2. El estudio técnico determinó que las dimensiones adecuadas para las ofibodegas a través del estudio de mercado y según el tamaño del terreno, son de 15 metros de frente por 25 de largo, y 5 metros de altura, con un espacio físico para oficinas de 75 m². Se precisó a través del método por factores que la localización óptima según las características del proyecto se encuentra en el área localizada en la aldea Piedra Parada Cristo Rey, jurisdicción del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala.
3. El estudio administrativo legal, detalló que los principales trámites para la construcción de bodegas se realizan en la Municipalidad de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala, llenando los formularios respectivos.

Las principales leyes y reglamentos a tomar en cuenta están estipuladas en el Código Civil, en el Reglamento de la Construcción Municipal, y en el Reglamento de Seguridad del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (I.G.S.S.).

4. El estudio financiero indica que se tiene un punto de equilibrio al tener en alquiler la primera ofibodega y tener pagado el contrato de la segunda, se tiene flujo de caja positivo y el árbol de decisión mostró por medio de la simulación, que la construcción de ofibodegas es la inversión más rentable comparado con las otras opciones. Esto indica que el proyecto es rentable a través de la correcta aplicación de las metodologías de análisis financiero que permiten planear, operar y controlar la utilización de recursos medibles en unidad monetaria, comparando los rendimientos alcanzados con la inversión originada en cada unidad de negocio.
5. El estudio económico demostró a través del Valor Presente Neto que el proyecto es rentable a 10 años con un interés del 14.33%. El flujo de caja anual a diez años también mostró un resultado positivo, y al utilizar el método de la tasa interna de retorno ésta dio un resultado positivo a un 48.16%, muy por arriba de la tasa de financiamiento, lo que indica que el proyecto produce un retorno favorable en el tiempo.
6. El estudio de impacto ambiental expuso que los proyectos industriales, generalmente no tienen mayores impactos positivos en el ambiente, esto se debe a que cualquier actividad humana genera desechos y contaminación, pero tomando las medidas necesarias y considerando el ambiente se logran equilibrar los impactos positivos con los negativos. Se determinó que se logran bajar los impactos negativos por medio de la utilización correcta de los recursos, y los impactos positivos aunque en menor escala ayudan a mantener el ambiente limpio.

RECOMENDACIONES

1. El mercado global de recursos económicos y financieros es cada vez más severo y competitivo, y al igual que en el resto del mundo también se presenta esta situación en Guatemala y América Latina, por lo que los negocios en estos países deben acrecentar las habilidades que les permitan el acceso a dichos recursos y al desarrollo de las capacidades para administrarlos adecuadamente.
2. El inversionista debe de cuidar que los niveles de endeudamiento sean los adecuados, de forma que no desvíen la utilización de capital para que éstos no detengan el desarrollo normal de los proyectos en ejecución.
3. Para cada proyecto de inversión es importante estudiar las facilidades e incentivos que ofrecen otras regiones que pueden ser buenas para la ubicación de las instalaciones, esto para empezar a desconcentrar la industria de la capital, sin alejarse y encontrando ventajas en lugares poco explotados, que pueden ser beneficiosos para la industria.
4. Al preparar y evaluar un proyecto se deben estipular sus posibles efectos ambientales y especificar los equipos, trámites y técnicas que sustenten los sistemas ecológicos, así como las inversiones que se realizan para prevenir los daños y cumplir la normatividad al respecto, y cuando el efecto del proyecto es positivo para los mismos sistemas de la región, también se debe mencionar y explicar.

5. El comportamiento futuro de los factores económicos de un proyecto es afectado fuertemente por la estructura actual y esperada del mercado, por lo que es importante descubrir las características generales del mercado en el que se va a trabajar, para conocer el comportamiento de los consumidores, proveedores, competidores, y de los canales de distribución para una buena comercialización del producto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Baca Urbina, Gabriel. **Evaluación de proyectos**. 3ª. ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 1995. 339 pp.
2. Burstein David, y Frank Stasiowski. **Administración de proyectos, guía para Arquitectos e Ingenieros Civiles**. México: Editorial Trillas, 2000. 185 pp.
3. Congreso de la República de Guatemala. Decreto Número 68-86. **Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente** (Colección de textos jurídicos) Guatemala: Editorial Librería Jurídica. 2003. 22 pp.
4. Municipalidad de Santa Catarina Pinula, <http://www.santacatarina.gob.gt>
5. **Ocampo, José Eliseo**. Costos y evaluación de proyectos. **México: Compañía Editorial Continental, 2002. 266 pp.**
6. Sapag Chain, Nassir y Reinaldo Sapag Chain. **Preparación y evaluación de proyectos**. 4ª. ed. Chile: McGraw-Hill Interamericana, 2000. 408 pp.
7. Taylor, George A. **Ingeniería Económica**. 2ª. ed. México: Editorial Limusa, 1999. 640 pp.
8. Welsch A. Glenn, Ronald W. Hilton y Paul N. Gordon. **Presupuestos, planificación y control de utilidades**. 5ª. ed. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 1990. 696 pp.

Apéndices

Cuestionario de investigación de la oferta

1. Bodegas de alquiler por ubicación (tomando del km 14 al km 18 sobre la carretera y 3 km adentro)

Carretera a El Salvador				
Bodega solitarias	complejo industrial	ofibodegas	varias bodegas	
Carretera al Pacífico				
Bodega solitarias	complejo industrial	ofibodegas	varias bodegas	
Carretera al Atlántico				
Bodega solitarias	complejo industrial	ofibodegas	varias bodegas	
Carretera Interamericana				
Bodega solitarias	complejo industrial	ofibodegas	varias bodegas	

2. Tamaño de las bodegas (área y en m²)

Carretera a El Salvador

Carretera al Pacífico

Carretera al Atlántico

Carretera Interamericana

3. Precio del alquiler por m² según ubicación

Carretera al Salvador

Carretera al Pacífico

Carretera al Atlántico

Carretera Interamericana

4. **Encargado del proyecto por ubicación**

Carretera al Salvador

Inmobiliaria Constructora Persona individual

Carretera al Pacífico

Inmobiliaria Constructora Persona individual

Carretera al Atlántico

Inmobiliaria Constructora Persona individual

Carretera Interamericana

Inmobiliaria Constructora Persona individual

Resultados del cuestionario de investigación de la oferta

Tabla XVI. Resultado de bodegas para alquiler por su ubicación

Carretera / descripción	El Salvador	Pacífico	Atlántico	Interamericana	Total/ descripción
Complejo industrial	0	3	2	0	5
Bodega solitaria	2	4	5	5	16
Ofibodega	5	9	7	6	27
Varias bodegas juntas	3	6	7	7	23
Total /carretera	10	22	21	18	

Figura 11. Porcentaje de bodegas por ubicación

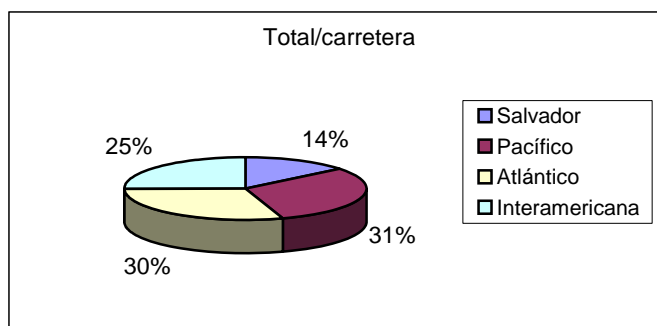


Figura 12. Porcentaje de bodegas por descripción

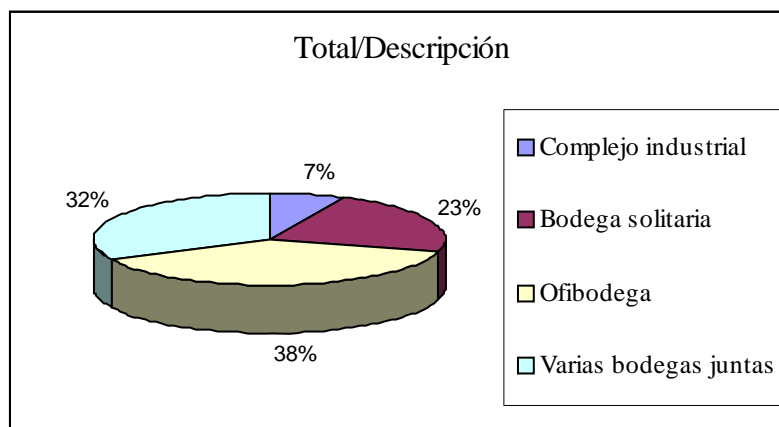


Tabla XVII. Resultado del tamaño de bodegas por ubicación

Carretera /área	El Salvador	Pacífico	Atlántico	Interamericana	Total/ área
100m2-300m2	3	2	3	3	11
300m2-500m2	5	10	12	8	35
500m2-700m2	1	3	4	4	12
700m2-1500m2	1	7	2	3	13
Total /carretera	10	22	21	18	71

Figura 13. Resultado del porcentaje de mayor tamaño de bodegas por ubicación

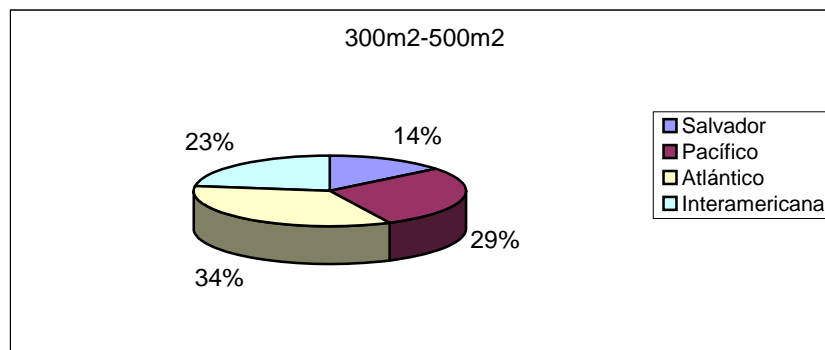


Tabla XVIII. Resultado del precio de alquiler por m² por ubicación

Carretera	Salvador	Pacífico	Atlántico	Interamericana
Precio (Q /m ²)	32	38	30	45

Figura 14. Porcentaje de los precios de alquiler por ubicación

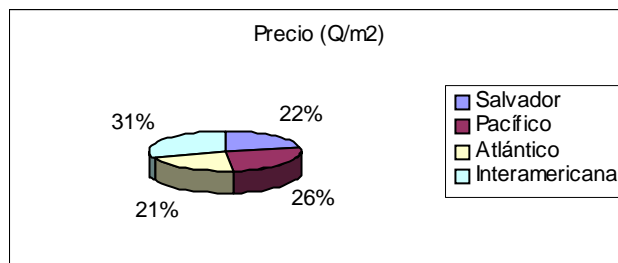
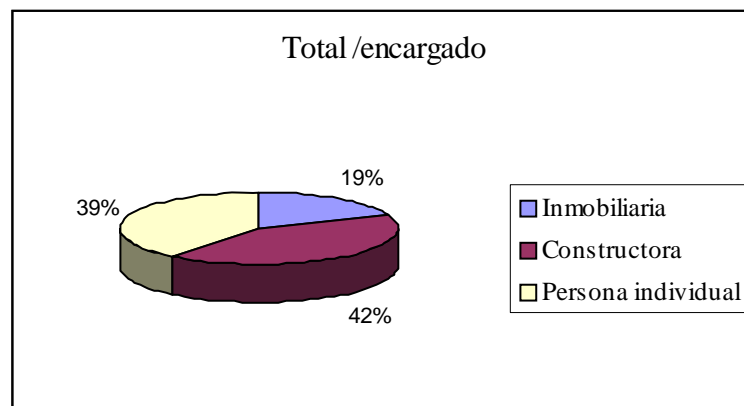


Tabla XIX. Resultado del encargado del proyecto por ubicación

Carretera/ encargado	El Salvador	Pacífico	Atlántico	Interamericana	Total /encargado
Inmobiliaria	3	4	2	4	13
Constructora	5	10	6	8	29
Persona individual	2	8	11	6	27
total de bodegas	10	22	19	18	

Figura 15. Porcentaje de encargado de los proyectos por ubicación



Cuestionario de investigación de mano de obra en la región

1. Edad (rango de edades laborables que se estudiarán):

18-25 26-35 36-45 46-55

2. Grado de educación:

Primaria Secundaria Diversificado
(especificar) Universitario
(especificar)

3. Le gustaría que su centro de trabajo estuviera cerca de su domicilio:

Sí No Le es indiferente

Por qué: _____

4. En que preferiría laborar:

Maquila de ropa (especificar operación realizaría):

Bodeguero

Mecánico

Carpintero

Operador en fábrica de alimentos

Operador de montacargas

Servicio doméstico

Administrativo

Otros: _____

5. Cree que tendría algún beneficio para la población tener una empresa cerca del área:

Sí No Le es indiferente

Por qué: _____

Resultados del cuestionario de investigación de mano de obra en la región

Tabla XX. Resultado de edades laborables

18-25	28
26-35	35
36-45	19
46-55	18

Tabla XXI. Resultado del grado de educación

Primaria	15
Secundaria	45
Diversificado	21
Universitario	19

Tabla XXII. Resultado que el centro de trabajo quede cerca de su domicilio

Sí	61
No	17
Le es indiferente	22

Figura 16. Porcentaje de personas que prefieren el trabajo cerca

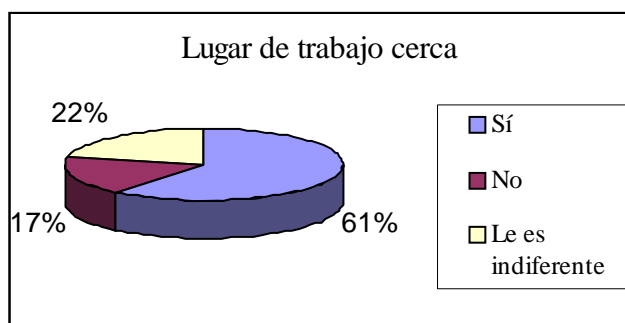


Tabla XXIII. Resultado de preferencia laboral

Maquila de ropa	24
Bodeguero	9
Mecánico	6
Carpintero	7
Operador en fábrica de alimentos	25
Operador de montacargas	0
Servicio doméstico	10
Administrativo	19

Figura 17. Porcentaje de preferencia laboral

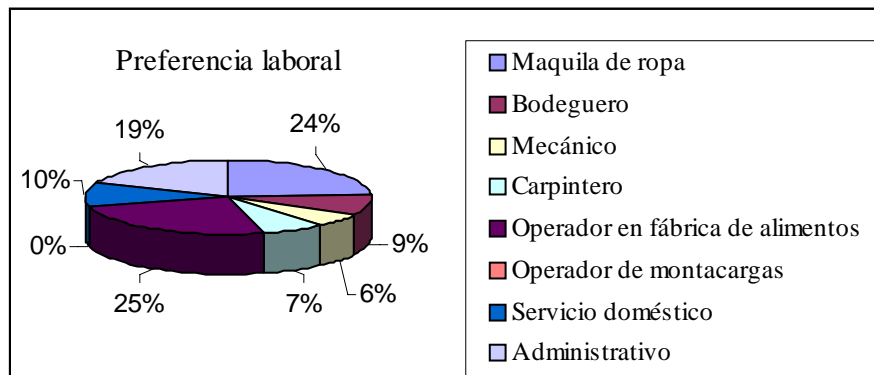
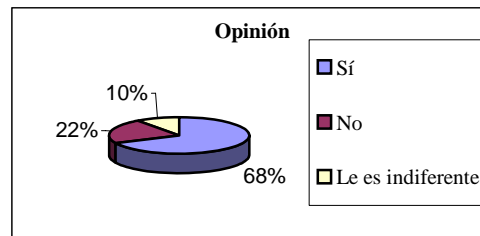


Tabla XXIV. Resultado de beneficio de una empresa ubicada en la región

Sí	68
No	22
Le es indiferente	10

Figura 18. Porcentaje de opinión sobre el beneficio de una empresa ubicada en la región



Cuestionario de investigación de Santa Catarina Pinula

1. Observaciones de visita al Municipio

Calles asfaltadas	95%
Drenajes	95%
Luz eléctrica	100%
Agua potable	100%
Accesos pavimentados	100%
Escuelas públicas	10 (una en cada población del municipio, contando primaria, secundaria y diversificado)
Parques	En cada pueblo del municipio con canchas de <i>basketball</i> y <i>football</i>

2. Mediante referenciales, y datos estadísticos del INE, datos importantes para la investigación

- ✓ Residenciales y condominios
45
- ✓ Colegios privados
5
- ✓ Comercios al por menor (incluye tiendas, abarroterías, farmacias, talleres mecánicos, vidrieras, carpinterías, etc.)
63
- ✓ Centros Comerciales (donde existen varios comercios juntos)
5
- ✓ Industria y oficinas (incluye bodegas y edificios de oficinas)
12
- ✓ Clínicas
6
- ✓ Colonias (principales colonias ubicadas en las diferentes zonas de Santa Catarina Pinula)
40

Tabla XXV. Referenciales encontrados

Descripción	Resultado
Residenciales	45
Colegios	5
Clínicas	6
Comercios al por menor	63
Centros Comerciales	5
Industria y oficinas	12
Colonias	40
Restaurantes	35

Figura 19. Porcentaje de referenciales obtenidos

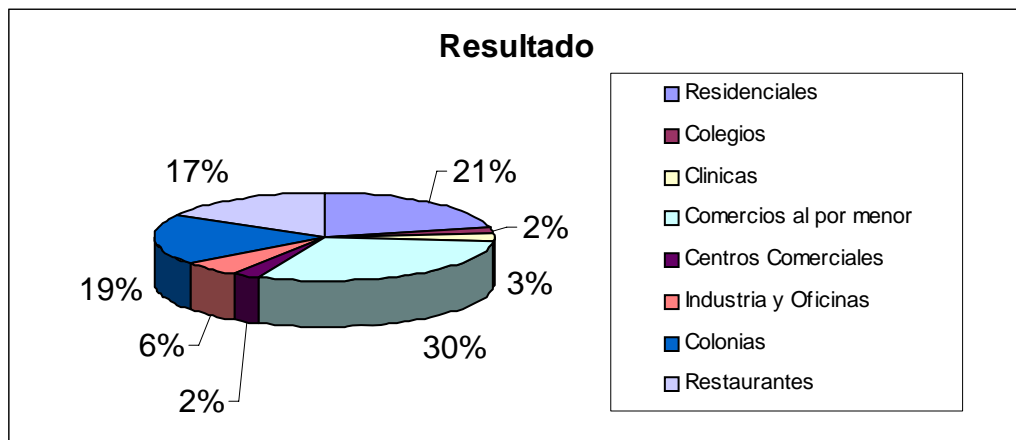
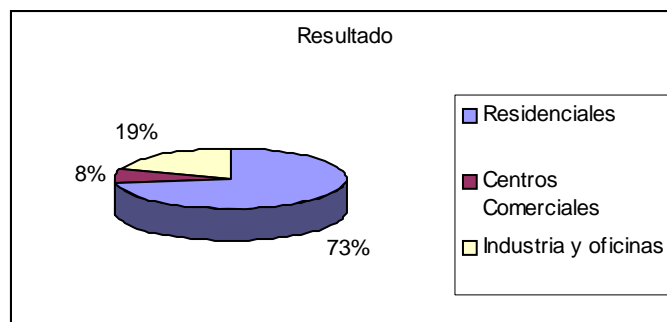
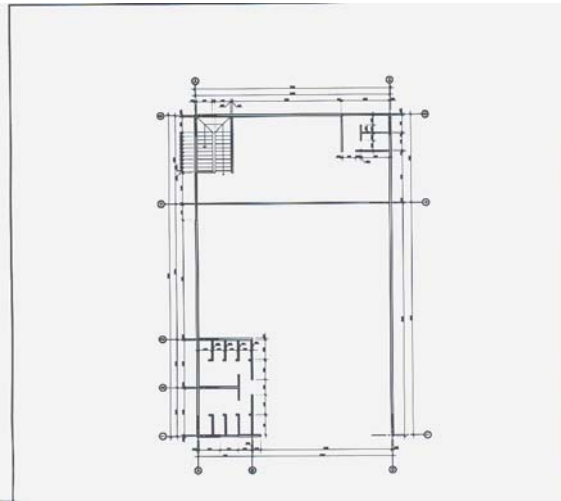
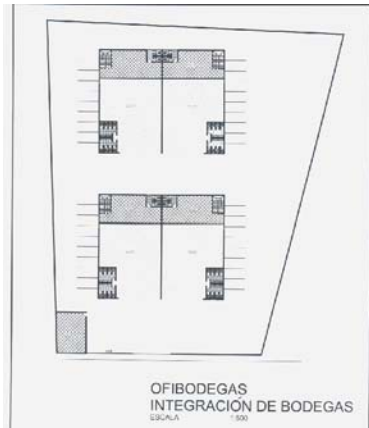
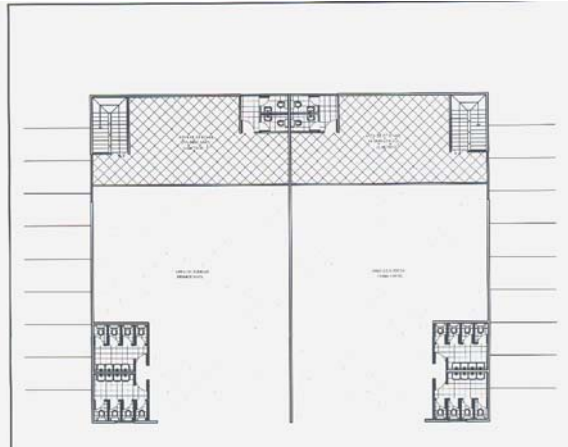
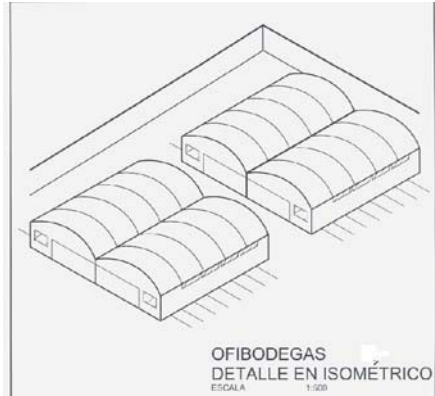
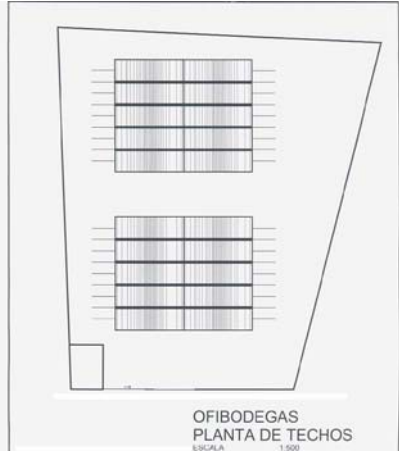


Figura 20. Porcentaje de los principales sectores en la región







OFIBODEGAS
PLANTA DE TECHOS
ESCALA 1:500



MUNICIPALIDAD DE SANTA CATARINA PINULA

Departamento de Guatemala, C.A.

REQUISITOS PARA LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN

1. SOLICITUD FIRMADA POR EL PROPIETARIO O POSEEDOR, PLANIFICADOR Y EJECUTOR.
2. BOLETO DE ORNATO DEL PROPIETARIO Q 100.00 (FOTOCOPIA)
3. BOLETO DE ORNATO DEL EJECUTOR O PLANIFICADOR Q 50.00 (FOTOCOPIA)
4. RECIBO DEL PAGO DEL I. U. S. I. (FOTOCOPIA AL ÚLTIMO TRIMESTRE)
5. FOTOCOPIA DE ESCRITURA DE PROPIEDAD DEL TERRENO.
6. CERTIFICACIÓN RECIENTE DEL REGISTRO DE LA PROPIEDAD Y/O HOJA ELECTRÓNICA.
7. FOTOCOPIA DE CÉDULA DE PROPIETARIO O REP. LEGAL (EMPRESA)
8. ACTA NOTARIAL DE ACREDITACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL (EMPRESA).
9. CERTIFICACIÓN RECIENTE DE COLEGIADO ACTIVO DEL PROFESIONAL A CARGO DE LA OBRA
10. SI HAY CONSTRUCCIÓN EXISTENTE, RECIBO DE AGUA Y RECIBO DE LUZ, SI ES CONSTRUCCIÓN NUEVA, TRAMITAR LOS SERVICIOS Y PRESENTAR CONSTANCIA.
11. CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE VECINOS (RESIDENCIAL O CONDOMINIO) EN LA QUE APRUEBAN EL PROYECTO.
12. AUTORIZACIÓN EXTENDIDA POR EL DELEGADO DE DERECHO DE VÍA, ASESORÍA JURÍDICA DE CAMINOS (SI LA CONSTRUCCIÓN ES PARALELA A CARRETERA A EL SALVADOR CA-1)
13. DOS COPIAS HELIOGRÁFICAS DE LOS PLANOS DEL PROYECTO, NUMERADOS, FIRMADOS POR EL PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL, PLANIFICADOR O EJECUTOR.
14. PLANOS A PRESENTAR, DEBIDAMENTE FIRMADOS, SELLADOS Y TIMBRADOS:
 - a. PLANO DE UBICACIÓN
 - b. PLANO DE LOCALIZACIÓN
 - c. PLANTA AMUEBLADA
 - d. PLANTA ACOTADA
 - e. PLANTA DE ACABADOS
 - f. DETALLE DE PUERTAS Y VENTANAS
 - g. ELEVACIONES Y SECCIONES
 - h. CIMENTACIÓN Y COLUMNAS
 - i. LOSAS Y VIGAS
 - j. INSTALACIÓN HIDRÁULICA + DETALLES
 - k. DRENAJE PLUVIAL + DETALLES
 - l. AGUAS NEGRAS + DETALLES
 - m. INSTALACIÓN ELÉCTRICA (LUZ)
 - n. INSTALACIÓN ELÉCTRICA (FUERZA)

1a. Calle 5-50, Zona 1 Santa Catarina Pinula, Guatemala, C.A. • PBX: 367-7199

E-mail: sta-cat-pinula@ciel.com.gt www.santacatarinapinula.gob.gt

EN SANTA CATARINA PINULA NO HAY PARADA, ESTAMOS AVANZANDO



**SANTA CATERINA
PINOLA
CONSTRUCCIONES, C.A.**

DEPARTAMENTO DE LICENCIAS DE CONSTRUCCION

Nº 004781

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre completo o Razón social: _____
 Dirección para recibir notificaciones: _____
 Teléfono: _____

ME COMPROMETO A DAR AVISO, SEÑALAR NUEVA DIRECCIÓN PARA RECIBIR NOTIFICACIONES.

Número de Cédula: _____ NIT: _____

DATOS DEL INMUEBLE

Dirección: _____
 Colonia: _____
 Área de terreno: _____ m². Frente _____ Fondo _____
 Matrícula Fiscal: _____ Número de control: _____ Número catastral: _____
 Número de licencia anterior: _____ Finca: _____ Folio: _____ Libro: _____

DATOS DE LA CONSTRUCCION EXISTENTE

Área en m²: _____ Tipo de construcción: _____
 Número de licencia anterior: _____ Uso: _____

DATOS DE LA OBRA A CONSTRUIR

Nueva Ampliación Cambio de uso otro: _____
 Vivienda unifamiliar Comercio Bodega
 Vivienda multifamiliar oficinas Taller
 Vivienda en copropiedad Industria Otro: _____
 Tiempo estimado de ejecución: _____ Costo estimado: _____

AREA A CONSTRUIR POR NIVEL

No. de sótanos a construir: _____
 No. de niveles a construir: _____
 No. de Mezzanine a construir: _____
 área total a construir: _____
 observaciones: _____

INDICE DE OCUPACION

INDICE DE CONSTRUCCION

$\frac{\text{área de planta de techos} -}{\text{área de terreno}}$

$\frac{\text{área total del construcción} -}{\text{área de terreno}}$

IMPORTANTE

De conformidad con el artículo No. 28 inciso "F" del reglamento de la Construcción, la falta de gestión de él o los interesados en el trámite de una licencia por término de 60 días a partir de la fecha de su presentación a la oficina o su última notificación, será motivo para considerar su CADUCIDAD por lo que se enviará al archivo y posteriormente la destrucción del expediente respectivo; si el interesado deseara reiniciar sus gestiones deberá iniciar un nuevo expediente.

AUTORIZACION DEL PROPIETARIO

Yo el propietario declaro bajo solemne juramento y enterado de las penas relativas al delito de perjurio todos los datos aqui consignados son verdaderos y en caso de falsedad en lo declarado me someto a jurisdicción de los tribunales de justicia correspondientes.

Como propietario del inmueble autorizo a que el ejecutor proceda a la construcción solicitada en conformidad con los planos que tuve a la vista y con los que se está solicitando la licencia de construcción.

Firma de propietario o representante legal

RESPONSABILIDAD, PLANIFICACION Y CALCULO ESTRUCTURAL

Por este medio declaro bajo juramento que, como planificador de la obra, elaboré los planos y estos cumplen con las leyes, reglamentos, normas técnicas y legales que le son aplicables. El proyecto se elaboró conforme lo indicado en la Forma P-1.

ARQUITECTURA

NOMBRE: _____ COL. No. _____ f. _____

DIRECCION: _____ Firma y Sello

ESTRUCTURAS

NOMBRE: _____ COL. No. _____ f. _____

DIRECCION: _____ Firma y Sello

RESPONSABILIDAD DEL EJECUTOR:

Como ejecutor me hago responsable de que la obra se lleve a cabo de acuerdo a los planos presentados cualquier cambio será notificado por mí a la oficina, en caso de incumplimiento me sujeto a los tribunales de ley, de acuerdo a lo establecido en el Código CML.

EJECUTOR

NOMBRE: _____ COL. No. _____ f. _____

DIRECCION: _____ Firma y Sello

USO EXCLUSIVO DE LA OFICINA

Se revisó el formulario P-1 y P-2, y tiene datos completos, aceptables según el formulario P-1, Planos de ubicación y localización, planos completos de construcción, alineación y retiro requerido. El área de construcciones solicitada coincide con el área en los planos a datos de emisión. Los requisitos especiales solicitados acompañan el formulario P-2.

FECHA

REVISION E INFORMACION TECNICA

DATOS PARA LA EMISION DE LA LICENCIA

Tiempo de emisión de Licencia: _____ Area a Construir: _____

Licencia Anterior: _____ Valor de esta obra: _____

Según planos Autorizados: _____ Se autoriza construir: _____

de _____ Sotano _____, mezzanine y _____ Plantas, Paredes de: _____

Entrepiso de _____ y techo de: _____

OBSERVACIONES

