



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Protocolo de Tesina

Estudio a nivel de perfil del “Proyecto Habitacional semi-rural Apante” en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua.

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Gabriel Emundo Glenton Montenegro
Br. Gabriel José Barbosa Castillo

Tutor

Msc. Ing. Gustavo A. Ocampo Elvir

Managua- junio de 2015

INDICE

CAPITULO 1. GENERALIDADES.....	4
1.1 Introducción.....	4
1.2 Antecedentes.....	6
1.3 Justificación.....	7
1.4 Objetivos.....	8
1.4.1 Objetivo general.....	8
1.4.2 Objetivos específicos.....	8
1.5 Marco teórico.....	9
1.5.1 Proyecto.....	9
1.5.2 Fases de un Proyecto.....	9
1.5.3 Nivel de Perfil.....	10
1.5.4 Tipos de estudios del proyecto a nivel de perfil.....	10
1.6 Diseño metodológico.....	16
1.6.1 Identificación del Proyecto.....	16
1.6.2 Estudio de mercado.....	18
1.7 Estudio técnico.....	19
1.7.1 Localización.....	19
1.7.2 Tamaño del proyecto.....	20
1.7.3 Situación base optimizada.....	20
1.7.4 Ingeniería del proyecto.....	20
1.8 Estudio Financiero.....	20
1.8.1 La inversión.....	21
1.8.2 Costos.....	21
1.8.3 Ingresos del proyecto.....	22
1.8.4 Estados financieros básicos.....	22
1.8.5 Análisis de punto de equilibrio.....	22
1.8.6 Financiamiento.....	23
1.8.7 Evaluación financiera.....	23
1.8.8 Tasa Mínima de Rendimiento Aceptable (TMAR).....	23
1.8.9 Valor Presente Neto (VPN).....	24
1.8.10 Tasa Interna de Retorno (TIR).....	24
1.8.11 Relación Beneficio – Costo (RBC).....	24

CAPITULO 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	25
2.1 Matriz de Marco Lógico	25
2.2 Naturaleza del proyecto.....	27
2.3 Ubicación del proyecto.	28
2.4 Dueño del proyecto.	29
2.5 Ejecutor del proyecto.....	30
2.6 Situación que ha dado origen al proyecto.	30
2.7 Disponibilidad de Recursos.....	31
2.8 Contribución y relación del proyecto al desarrollo local según, las políticas y planes de desarrollo.	31
2.9 Beneficiarios.....	32
CAPITULO 3. ESTUDIO DE MERCADO.....	33
3.1 Descripción del producto.....	33
3.2 Estudio de la demanda.....	33
3.2.1 Mercado consumidor.....	34
3.2.2 Encuesta.....	38
3.2.3 Estudio de la oferta.....	50
3.2.4 Estudio de precios.....	51
3.2.5 Análisis FODA	52
CAPITULO 4. ESTUDIO TÉCNICO.....	53
4.1 Localización del proyecto.....	53
4.1.1 Macro-Localización.	53
4.1.2 Micro-Localización.	54
4.2 Situación base optimizada.	56
4.3 Tamaño del proyecto.	56
4.3.1 Dimensionamiento de los lotes.	56
4.3.2 Plano del terreno.	57
4.3.3 Lotificación del proyecto y sus elementos.....	58
4.3.4 Dimensionamiento de la vivienda.	59
4.4 Ingeniería del proyecto.	60
4.4.1 Servicios de la urbanización.....	60
4.4.3 Vivienda.	67
4.4.4 Organigrama del proyecto.	69

4.4.5 Estudio del proceso del proyecto.	70
4.4.6 Especificaciones técnicas generales.....	76
CAPITULO 5. ESTUDIO FINANCIERO.	94
5.1.1 Inversión del proyecto.	94
5.1.2 Costos del Proyecto.	99
5.1.3 Ingresos del proyecto.....	103
5.1.4 Estado de resultado.	104
5.1.5 Indicadores de viabilidad.	106
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	110
6.1 Conclusiones.	110
6.2 Recomendaciones.	112
BIBLIOGRAFÍA.	
ANEXOS.	

CAPITULO 1. GENERALIDADES.

1.1 Introducción

Es de conocimiento popular que en Nicaragua existe un marcado déficit habitacional. De acuerdo a la Cámara de Urbanizadores (CADUR), en la actualidad hacen falta aproximadamente 975,000 casas y cada año aumenta en 2%, de las que el sector privado y público dan abasto solamente un 50%.

La ciudad de Matagalpa, tampoco escapa de esta problemática habitacional que atraviesa el país. A pesar de esta problemática, la ciudad se encuentra en un auge de desarrollo económico, lo que trae consigo múltiples oportunidades de trabajo, tanto a corto y largo plazo para extranjeros y nacionales.

Cuadro 1.1 Cuadro descriptivo de la ciudad de Matagalpa.

Demográficos	Extensión Territorial de 619.36 kms ² Densidad Poblacional de 135 hab/kms ² Población total de 127,570
Educación	Se atiende un total de 33,461 estudiantes distribuidos en distintos programas y modalidades educativas.
Salud	Hospital Regional que presta los servicios al municipio y departamento Un centro policlínico que presta atención a un 55% de la población urbana y un 45% a la rural. Además de diversos centros de salud y puestos de salud en las comunidades.
Economía	Cultivos: café, maíz, frijol, sorgo, zanahorias, repollo, cebolla, papa, plátanos, y remolachas. Actividades comerciales: panaderías, sastrerías, herrerías, carpinterías, molinos, micro empresas, pulperías, supermercados, farmacias, almacenes, clínicas, clubes,

	gimnasios, discotecas, pensiones, talleres, gasolineras, tiendas, zapaterías, beneficios, veterinarias, casas comerciales, madereras, ópticas, hoteles, restaurantes, bares, comedores, cafeterías, bancos, etc.
Amenazas naturales	Las principales amenazas son deslaves, deslizamientos, derrumbes o inundaciones.
Uso de suelo	Mayormente es forestal y agrosilvopastoril.

Fuente: Sitio web del INIFOM

Con base en la información antes expuesta, nuestro estudio abarca el desarrollo el nivel de perfil de un proyecto habitacional semi-rural para sufragar hasta 24 familias quienes ahorrarían costos de transporte a la ciudad o de estadía en hoteles, proporcionándoles la opción de compra a corto, mediano o largo plazo. El proyecto tiene como límites geográficos al norte con el barrio Otoniel Arauz, al oeste con el barrio Sandino Sur, al este y sur con la Reserva Natural de Apante.

El complejo habitacional Apante consiste en un complejo de viviendas, una zona comunal y áreas verdes o esparcimiento.

El método que utilizamos para la realización del estudio a nivel de perfil de este proyecto es el método “Ex antes”, el cual es utilizado en las diferentes sub-fases del proyecto y se detalla más adelante en el Marco Teórico.

La presente tesina aborda tres estudios que son de relevancia a las partes interesadas en continuar dicho proyecto.

El **estudio de mercado** que determina la oferta y la demanda para conocer la viabilidad del proyecto en cuestión. El **estudio técnico** que identifica los costos de inversión y capital de trabajo requerido así como los costos de operación que la obra pretende alcanzar, así como un **estudio financiero** que determina los factores de influencia para definir y demostrar la rentabilidad del proyecto.

1.2 Antecedentes

A inicios de Abril del año 2015 la empresa Bienes Raíces y Desarrollo de Nicaragua (Real Estates and Development of Nicaragua) REALNISA, inauguró en Matagalpa el proyecto de desarrollo urbano “**Molino Norte**” donde se construirán 500 viviendas, de las cuales 150 son de interés social y las otras 350 privadas, ya que hay viviendas desde \$19,000 hasta \$35,000 con buenas condiciones crediticias, y hasta 20 años de plazo con tasas de interés hasta de un 8% y en los casos de las viviendas de interés social hasta de un 5%.

A pesar de los avances anteriormente descritos, en la zona de Apante no hay registro de antecedentes de proyectos habitacionales de tal envergadura, más que asentamientos espontáneos o viviendas privadas en las fincas de la zona, que no pertenecen a ningún plan urbanístico

Es principalmente por esta razón que, a pesar de la oferta atractiva que plantea “**Molino Norte**”, queda siempre un segmento poblacional sin cubrir, dando lugar a la necesidad de una nueva propuesta enfocada en subsanar el problema del déficit habitacional en éste municipio.

1.3 Justificación

La creación de un complejo habitacional semi-rural en esta zona, no solo es necesaria sino también oportuna, dado no solo a la problemática habitacional sino al “boom” económico en la que se encuentra la ciudad, lo que trae como consecuencia la afluencia de personas nacionales y extranjeras que llegan a Matagalpa a trabajar en diversos sectores tales como ONGS, micro empresas, del sector gubernamental, agrónomo, etc.

Toda esta mano de obra que se está generando en la ciudad acarrea como consecuencia indirecta la formación de nuevas familias, cuyos miembros económicamente activos enfrentan el inconveniente de tener que asumir gastos inflados a causa de transportarse de una ciudad a otra y de estadías en hoteles del casco urbano.

El complejo habitacional surge en principio como respuesta a este problema, ya que estos trabajadores podrían optar por comprar su casa en un lugar mucho más cercano a sus centros laborales, lo que daría un nuevo significado al dinero invertido en hospedaje y estadía pues ya no sería un gasto en rentas, sino una inversión en la adquisición de un patrimonio propio.

Adicionalmente, el proyecto se plantea brindar una maravillosa experiencia ecológica al estar localizado frente a la Reserva Natural de Apante en un área con clima de montaña a escasos 10 minutos del centro urbano de Matagalpa y viviendas con un diseño innovador, contemporáneo, cómodo, seguro con precios accesibles y que transmita la armonía misma de la reserva natural Apante.

Este proyecto calcula beneficiar a un máximo de 22 familias de en promedio 2 a 4 miembros. No se esperan variaciones por épocas del año o festividades puesto que el déficit habitacional va en aumento, a como se mencionó anteriormente en la introducción.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general.

Realizar estudio a nivel de perfil del proyecto “Complejo Habitacional semi-rural Apante” en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Elaborar Identificación del Proyecto empleando la metodología de Marco Lógico.
- Realizar Estudio de Mercado para conocer y analizar la demanda y la oferta así como las oportunidades y problemas del mercado en la ciudad de Matagalpa.
- Desarrollar Estudio Técnico del tamaño, la localización, el diseño y las actividades.
- Elaborar Estudio Financiero, para analizar y evaluar la factibilidad del proyecto.

1.5 Marco teórico

El estudio a nivel de perfil del proyecto “Complejo habitacional semi-rural Apante” tiene como propósito identificar y describir los componentes claves para un análisis adecuado de la pre-factibilidad del proyecto.

1.5.1 Proyecto.

Este proyecto de carácter privado y tipo habitacional semi-rural, involucra el conjunto de antecedentes de proyectos de esta misma naturaleza y estudios relacionados entre sí para la adecuada organización de los recursos disponibles cuyos objetivos están delimitados en un período y zona geográfica específica para los beneficiarios del proyecto solucionando el problema, mejorando la situación y por consiguiente satisfaciendo la necesidad existente.

1.5.2 Fases de un Proyecto.

Podemos clasificar las fases del proyecto en:

- Pre-inversión
- Promoción, negociación y financiamiento
- Operación y funcionamiento

Sin embargo este estudio se centra en la fase de Pre-inversión, específicamente en una de sus sub-etapas: a nivel de Perfil del Proyecto.

1.5.3 Nivel de Perfil.

Este estudio a nivel de perfil es un documento bien estructurado, coherente, con cierto grado de información y análisis de los siguientes aspectos: Contexto del proyecto, antecedentes, necesidad / problemas, justificación, objetivos, metas, ámbito de mercado, aspectos técnicos y financieros.

Este estudio a nivel de perfil nos permitiría visualizar con mayor claridad la opción más conveniente entre las siguientes:

1. Profundizar el estudio en los aspectos que el proyecto demande.
2. Llevar a cabo la ejecución del proyecto con la información previamente analizada, tomando en consideración un grado aceptable de incertidumbre en relación con la rentabilidad del proyecto.
3. Prorrogar la ejecución del proyecto.
4. Abandonar el proyecto.

1.5.4 Tipos de estudios del proyecto a nivel de perfil.

- Identificación del proyecto
- Estudio de Mercado
- Estudio Técnico
- Estudio Financiero

1.5.4.1 Identificación del proyecto.

La identificación del proyecto se hace en base a la metodología de enfoque de marco lógico, que es un instrumento desarrollado en los años 70 y ha sido utilizado desde entonces por diferentes organismos de cooperación internacional e implica la estructuración de los resultados de un análisis que permite presentar de forma sistemática y lógica los objetivos de un proyecto o programa.

1.5.4.1.1 Marco Lógico.

El proyecto se resume en una sola página llamada la matriz del proyecto por lo que los equipos de trabajo de pre-factibilidad y de diseño pueden utilizarlo para definir la estrategia global.

La matriz de proyecto presenta fundamentalmente la descripción de la causa y consecuencia, es decir, la manera en que una acción genera el impacto previsto en el área del objetivo, con sus controles pertinentes.

1.5.4.1.1.1 Elaboración de la matriz (Marco Lógico)

El marco lógico es una unidad que plantea el desarrollo y cumplimiento de los objetivos del proyecto de forma clara, precisa y muy bien detallada. Se presenta en forma de una matriz que permite estructurar el contenido de un proyecto/programa de manera completa y comprensible para todos. Consta de 4 columnas y 4 filas:

- La lógica vertical determina lo que se pretende realizar, aclara las relaciones de causalidad y especifica las hipótesis e incertidumbres que escapan a la gestión del proyecto.

- La lógica horizontal se refiere a la medición de los efectos del proyecto, y de los recursos movilizados mediante la especificación de los indicadores claves, y de las fuentes donde se pueden encontrar los indicadores.

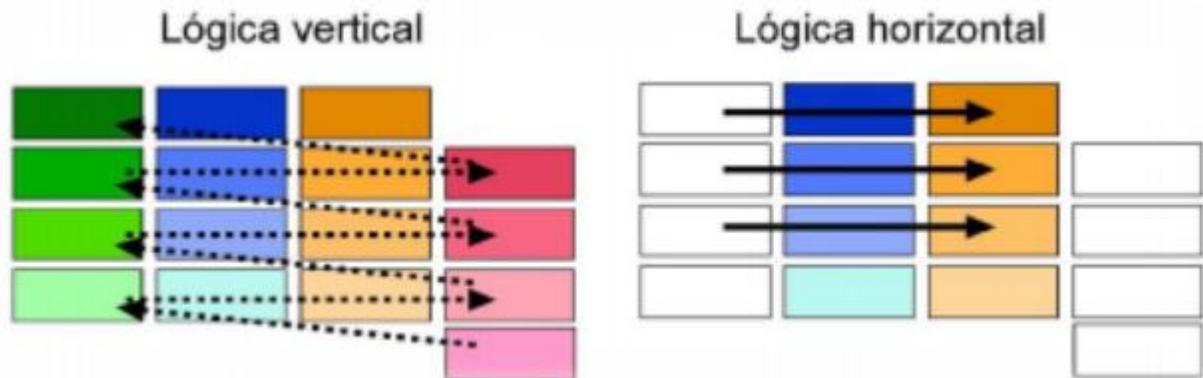


Figura 1.1. Marco Lógico, Lógica Vertical y Horizontal.

(Fuente: Programa de Planificación Participativa y Desarrollo Humano Local PPP, Documento de trabajo interno)

La lógica vertical del Marco Lógico o sea el vínculo entre la columna 1 y la columna 4, funciona según la cronología siguiente:

- Si se cumplen las condiciones previas, las actividades arrancaran;
- Si se ejecutan las actividades y se concretiza las hipótesis en este nivel, se alcanzaran los resultados;
- Si se alcanzan los resultados y se concretizan las hipótesis en este nivel, ese alcanzara el objetivo específico.
- Si se alcanza el objetivo específico y se concretizan las hipótesis en este nivel, el proyecto contribuye a la realización de los objetivos globales.

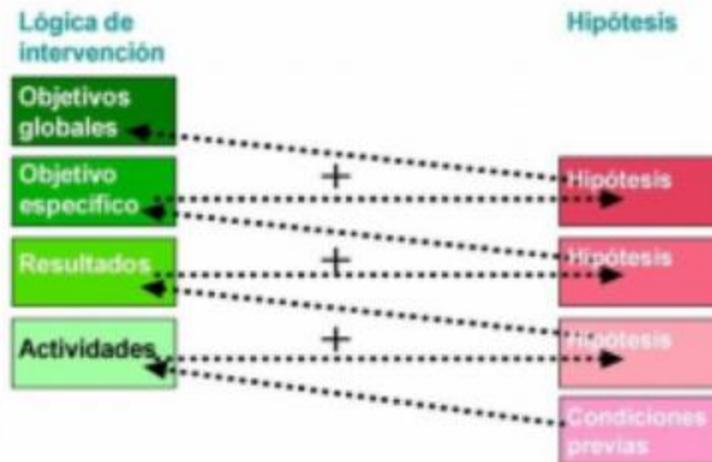


Figura 1.2. Marco Lógico, Lógica de Intervención.

(Fuente: Programa de Planificación Participativa y Desarrollo Humano Local PPP, Documento de trabajo interno)

Cuadro 1.2. Matriz de marco lógico

	Lógica de Intervención	Indicadores Objetivamente Verificables	Fuentes de Verificación	Hipótesis
OBJETIVOS GLOBALES				
OBJETIVO ESPECIFICO				
RESULTADOS				
ACTIVIDADES		Medios	Costes	
				Condiciones Previas

(Fuente: Programa de Planificación Participativa y Desarrollo Humano Local PPP, Documento de trabajo interno)

1.5.4.2 Estudio de Mercado.

El estudio de Mercado se basa en la determinación y cuantificación de la oferta y la demanda; oferta y demanda de viviendas para el municipio de Matagalpa así como el análisis de los precios de las viviendas y la comercialización de las mismas todo con el propósito de verificar su mercado actual y potencial.

Este estudio se compone de los siguientes elementos:

- Oferta
- Demanda
- Relación oferta y demanda
- Encuestas

1.5.4.3 Estudio Técnico.

El estudio técnico provee información sobre el proceso de producción del bien o servicio, las técnicas de elaboración, la maquinaria, los insumos, todo lo cual recibe el nombre de Ingeniería del Proyecto. En este estudio se determina el tamaño del proyecto, la localización de la empresa que se crearía y el espacio físico requerido para llevar a cabo el proceso productivo.

También se indica los aspectos relacionados con la organización de la empresa y los diferentes aspectos de orden legal que deben tomarse en cuenta para dar inicio a las operaciones. Este estudio contiene los siguientes elementos:

- Localización. Macro y Micro.
- Tamaño del proyecto
- Situación base optimizada
- Dimensionamiento de la vivienda
- Ingeniería del proyecto
- Estudio del proceso
- Especificaciones generales
- Distribución arquitectónica (modelos I y II).
- Ubicación y tamaño de FAFA

1.5.4.4 Estudio financiero.

Es un conjunto de operaciones que se realizan con el fin de evaluar si el proyecto en estudio es financieramente viable. Dichas operaciones comprenden a su vez factores como:

- La inversión
- Costos
- Ingresos del proyecto
- Estado de Resultados
- Análisis de Equilibrio
- Financiamiento
- Evaluación financiera
- Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)
- Valor Presente Neto (VPN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Relación Beneficio – Costo (RBC)

1.6 Diseño metodológico.

A como se estableció anteriormente, en el presente estudio, se abordan cuatro aspectos:

- Identificación del proyecto
- Estudio de mercado
- Estudio técnico.
- Estudio Financiero.

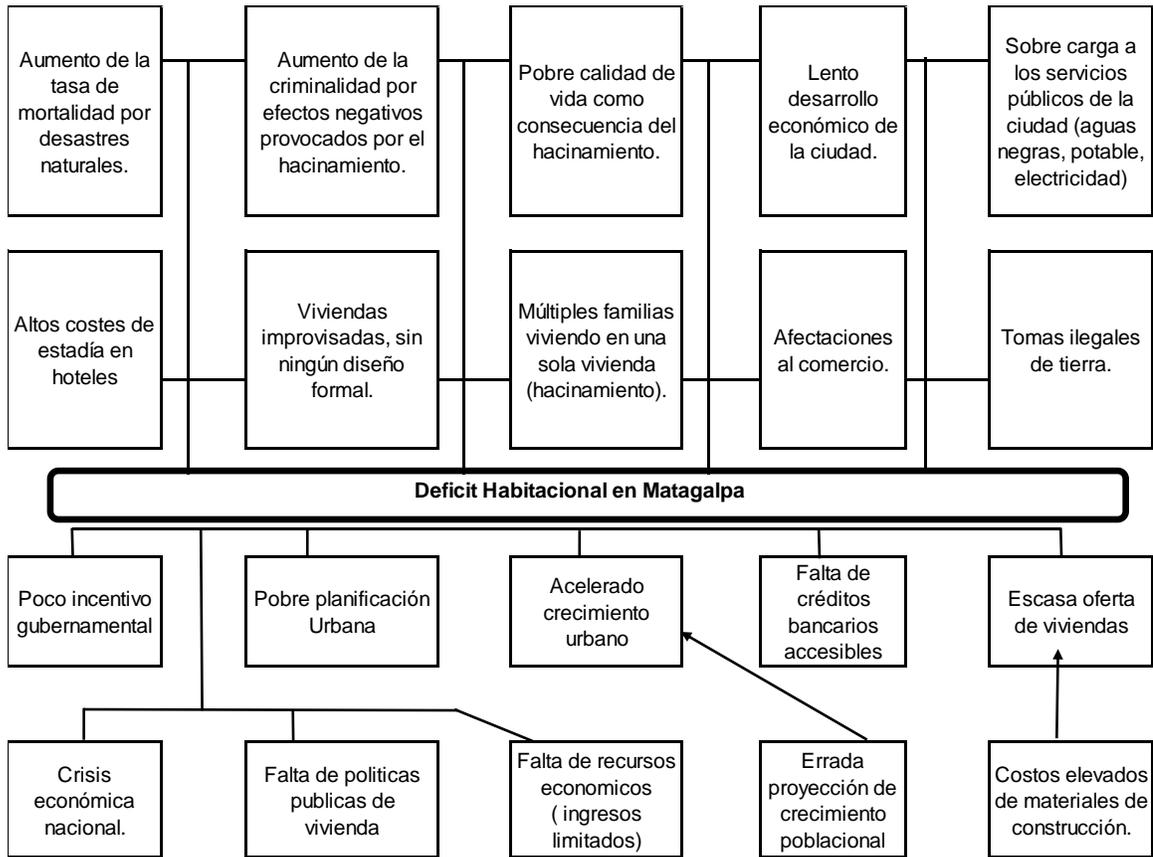
1.6.1 Identificación del Proyecto.

Cuadro 1.3. Análisis de involucrados

Beneficiarios directos	Beneficiarios indirectos	Excluidos neutrales	Perjudicados / oponentes potenciales.
Dueño del proyecto	Instituciones gubernamentales	Catastro	Competencia (mercado oferente)
Mercado objetivo.	Población aledaña	Cuerpo de bomberos	MARENA
Gerencia del proyecto	Comercio / pequeña y mediana empresa		Población aledaña
	Personal contratista.		
	Personal de supervisión.		
	Instituciones bancarias.		
	Consultores / servicios profesionales		

Fuente: propia.

Cuadro 1.4. Árbol de causas-efectos



Fuente: propia.

Cuadro 1.5. Análisis de alternativas



Fuente: propia.

1.6.2 Estudio de mercado

1.6.2.1 Encuestas.

Para la exitosa realización de un estudio de mercado fiel a la realidad, se requiere del levantamiento de muestras de datos y su respectivo análisis. El método más preciso para el levantamiento de dichos datos es a través de encuestas que serán realizadas al sector de la población al cual esta mayormente dirigido este proyecto, sin obviar la importancia de realizar a su vez encuestas a personas que ya hayan realizado proyectos de similar naturaleza.

1.6.2.2 Demanda

Luego de haber recopilado los datos provenientes de la realización de las encuestas, podremos determinar aquellos elementos por los cuales está condicionada la demanda; los recursos disponibles del consumidor o usuario, precio del producto, gustos y preferencias, área geográfica y disponibilidad de productos por parte de la competencia, entre otros factores.

Para la proyección futura se empleará el método de la demanda potencial, que es un límite superior de la demanda real que se ha de estimar para el supuesto en que el esfuerzo comercial sea máximo.

La fórmula de la demanda potencial es:

$$Q = npq$$

Donde:

Q: demanda potencial

n: número de compradores posibles para el mismo tipo de productos en un mercado determinado

p: precio promedio del producto en el mercado

q: cantidad promedio de consumo promedio en el mercado.

1.6.2.3 Oferta

Para el análisis de la oferta, determinaremos lo que es la oferta existente del bien o servicio que deseamos introducir, para determinar apropiadamente si los productos que se colocaran cumplen las características deseadas por el público. La metodología que utilizaremos para este fin, consiste en ordenar en forma cronológica la información que recolectaremos y analizaremos. Estudiaremos la evolución histórica hasta llegar a la determinación de cómo se desarrolla en la actualidad.

1.6.2.4 Relación Oferta – Demanda

El propósito del análisis de la relación oferta – demanda, será determinar el déficit de la oferta. Para esto, una vez determinada la oferta y demanda a como se describió anteriormente, se procederá de la siguiente forma:

$$Déficit_{año\ 0} = Demanda - Oferta$$

1.7 Estudio técnico

1.7.1 Localización

Definiremos la ubicación del proyecto de la macro localización a la micro localización. Para la determinación del sitio óptimo tomamos en cuenta diferentes factores que tendrán un impacto directo sobre el proyecto como los costos de construcción, la facilidad de acceso, el valor atractivo visual, la topografía del terreno y el valor del terreno.

1.7.2 Tamaño del proyecto

En el tamaño del proyecto estableceremos la capacidad de producción en un periodo de referencia. Para esto tomaremos en cuenta el dimensionamiento de la solución, factores incidentes (población afectada, demanda insatisfecha, financiamiento, etc.).

1.7.3 Situación base optimizada.

La situación base optimizada estudia la posibilidad de realizar algún tipo de mejora en la situación actual del problema, de manera que sin necesidad de llevar a cabo el proyecto se logre resolver significativamente el problema.

1.7.4 Ingeniería del proyecto.

Aquí se analiza la instalación física y lo necesario para la puesta en marcha del proyecto. Dado que este proyecto es a nivel de perfil, basta con tratar los aspectos fundamentales del sistema tecnológico del proyecto sin entrar a definiciones en detalle.

1.8 Estudio Financiero

Para la realización de este estudio se debe tomar en cuenta:

- La inversión.
- Costos.
- Ingresos del proyecto.
- Estados financieros básicos.
- Análisis de equilibrio.
- Financiamiento.
- Evaluación financiera (TMAR, VPN, TIR, RBC).

1.8.1 La inversión

Nuestra inversión inicial contemplará los costos del activo nuevo, costos de instalación, utilidades provenientes de la venta del activo viejo (cuando aplique).

1.8.2 Costos

Clasificaremos los costos de acuerdo con el enfoque que se les dé. Estos podrían ser:

De acuerdo con la función en la que se incurren.

- Costos de Producción.
- Costos de materia Prima.
- Costos de mano de obra.
- Costos indirectos de fabricación.
- Costos de distribución o venta.
- Costos de administración.
- Costos directos.
- Costos indirectos.

De acuerdo con el tiempo en que fueron calculados.

- Costos históricos.
- Costos predeterminados.

De acuerdo con el control que se tenga sobre la ocurrencia de un costo.

- Costos controlables.
- Costos no controlables.

De acuerdo con su comportamiento.

- Costos variables.
- Costos fijos.
- Costos semi-variables o semifijos.

1.8.3 Ingresos del proyecto.

Aquí tomaremos en cuenta lo que son:

- Los ingresos por ventas
- Presupuesto de ingresos.
- Valor de salvamento o de desecho.

1.8.4 Estados financieros básicos.

En los estados financieros básicos analizaremos los resultados obtenidos como consecuencia de las transacciones hechas en el proyecto, formulándolos con los datos figurados en la contabilidad. Para esto se hará uso de:

- El estado de resultados.
- Determinación de la utilidad bruta o pérdida bruta.
- Determinación de la utilidad neta.
- El estado de ingresos y egresos de efectivo.
- El balance general (activos, pasivos, etc.)

1.8.5 Análisis de punto de equilibrio.

Utilizaremos el análisis de punto de equilibrio para determinar el nivel de operaciones necesario para cubrir todos los costos relativos a éstas, y evaluar la rentabilidad de los diferentes niveles de rentas.

1.8.6 Financiamiento.

Para efectos del presente proyecto de inversión, las fuentes de financiamiento se clasificarán en dos grandes rubros:

- Capital contable o recursos propios
- Deuda o pasivos

1.8.7 Evaluación financiera.

Finalmente se procederá a evaluar si el proyecto es financieramente viable, si se puede disponer de todos los recursos o solo de una porción de estos para ser invertida y cuál sería la mejor alternativa entre varias. Para esto se obtendrán los flujos netos que cada alternativa generaría y de esta manera poder tomar una decisión con base. Con este propósito se determinará:

- La TMAR (Tasa Mínima de Rendimiento Aceptable).
- El VPN (Valor Presente Neto).
- La TIR (Tasa Interna de Retorno).
- La RBC (Relación Beneficio Costo).

1.8.8 Tasa Mínima de Rendimiento Aceptable (TMAR)

Puesto que en nuestro país prevalece un índice inflacionario relativamente alto (generalmente esperado de un 10% por un año), se deduce que la referencia será siempre el índice inflacionario, adicionando al mismo tiempo un concepto que llamaremos “premio al riesgo”, que es lo que el inversionista espera como crecimiento para su inversión. Tendremos entonces en términos generales que:

$$TMAR = \text{índice inflacionario} + \text{premio al riesgo}$$

1.8.9 Valor Presente Neto (VPN)

Tomaremos el VPN como el valor monetario que resulte de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, que estará dado por:

$$VPN = \sum_{t=0}^n (B_t - C_1) / (1 + i)^t$$

Donde B_t y C_1 son ingresos y costos incluyendo las inversiones en cada año t , i es la tasa de descuento y n es la vida del proyecto.

1.8.10 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Determinaremos la tasa de descuento bajo la cual el VPN se iguale a 0 y se comparará con una tasa mínima de corte (coste de oportunidad, que de no haber riesgo será la misma tasa de rentabilidad). Luego se comparará con la TMAR para definir si el proyecto es rentable.

1.8.11 Relación Beneficio – Costo (RBC)

Compararemos el valor actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión. Si este índice resulta ser mayor que 1 se aceptará el proyecto, de lo contrario no se acepta ya que significa que la rentabilidad del proyecto es inferior al costo del capital.

CAPITULO 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

2.1 Matriz de Marco Lógico

La matriz del enfoque de marco lógico es la herramienta utilizada a nivel centroamericano para guiar a los colaboradores en la formulación y evaluación de proyectos.

Cuadro 2.1. Matriz del Marco Lógico. (Fuente: propia)

	Indicadores Objetivos Verificables	Fuentes de Verificación	Hipótesis
OBJETIVO GLOBAL Disminución del déficit de viviendas en el país.	Cantidad de viviendas por el sector público anual	Informes de las alcaldías del país	
	Cantidad de viviendas por el sector privado anual		
	Cantidad de familias necesitando viviendas	Censos nacionales de INIDE, encuestas de nivel de vida	
OBJETIVO ESPECIFICO Aumentar la oferta habitacional en el departamento Matagalpa.	Cantidad de viviendas por el sector público anual	informes anuales de la alcaldía y Catastro Municipal de Matagalpa, reportes de INVUR	Informes realizados por la alcaldía de Matagalpa, INVUR y actualizaciones de Catastro Municipal
	Cantidad de viviendas por el sector privado anual	Informes anuales de la alcaldía y Catastro Municipal de Matagalpa, reportes del CATUR, INVUR	Informes realizados por la alcaldía de Matagalpa, INVUR, CATUR y actualizaciones de Catastro Municipal
	Cantidad de familias necesitando viviendas	Censos nacionales, encuestas de nivel de vida	Censos y encuestas realizados
RESULTADOS Construcción de un complejo habitacional de 22 viviendas en la ciudad de Matagalpa.	Cumplimiento de las especificaciones y normas de diseño conforme al reglamento de la construcción	Registro de propiedad	El proyecto habitacional adquiere reconocimiento y valor en el mercado competitivo
		Especificaciones del proyecto	
ACTIVIDADES Realizar construcciones de viviendas. Realizar obras preliminares. Construcciones de calles. Instalaciones eléctricas. Obras complementarias. Instalaciones de agua potable, pluviales y servidas. Gastos administrativos y legales.	Pagos de rigor previo al inicio del proyecto	Supervisión interna y externa.	La empresa constructora cumplirá con las especificaciones técnicas. Las obras serán ejecutadas de acuerdo al cronograma de trabajo previamente realizado. Mano de obra especializada y calificada garantizada para aquellas actividades que lo requieran. La calidad de los materiales será conforme a las especificaciones técnicas. El contratista garantizará el equipo de protección personal a los obreros, así como las herramientas adecuadas para tarea.
	Cantidades de obra y costos unitarios. Renta horaria de equipos de construcción.		
	Cantidades de materiales de construcción y costos unitarios.	Bitácora	
	Tablas de rendimiento de equipos y mano de obra.	Informes financieros y avalúos.	
	Comprobación de los servicios públicos.	Pruebas de laboratorio	La calidad de los materiales será conforme a las especificaciones técnicas Todos los permisos de construcción y requerimientos legales que se harán con base en estudio de mercado. Las viviendas responderán al diseño del estudio técnico que se hará con base en un estudio de mercado. La mano de obra será calificada y local

2.2 Naturaleza del proyecto.

El proyecto “Complejo Habitacional semi-rural Apante”, es de carácter privado, armónico con el medio ambiente con fines de lucro para los dueños del proyecto, teniendo como propósito vender viviendas a precios accesibles para un segmento poblacional conformado en su mayoría por colaboradores nacionales y extranjeros, familias o individuos que se encuentren laboralmente activos en la ciudad de Matagalpa.

El proyecto promueve una relación sana entre sus habitantes y el medio que los rodea, lo cual influye positivamente en la cultura de las personas en cuanto a la percepción de la naturaleza.

Como meta a largo plazo, el proyecto persigue sentar un precedente que sirva de ejemplo a las generaciones futuras en cuanto al hecho de que la humanidad es capaz de coexistir y crear vínculos de mutuo beneficio entre la sociedad y el medio ambiente, siendo la principal herramienta la comprobación que no es necesario barrer con la flora y fauna de una localidad para conformar una zona habitable cómoda y segura.

2.3 Ubicación del proyecto.

El proyecto estará ubicado al sur del Barrio Apante, físicamente, de la punta de plancha 500 metros al sur, 200m al oeste.

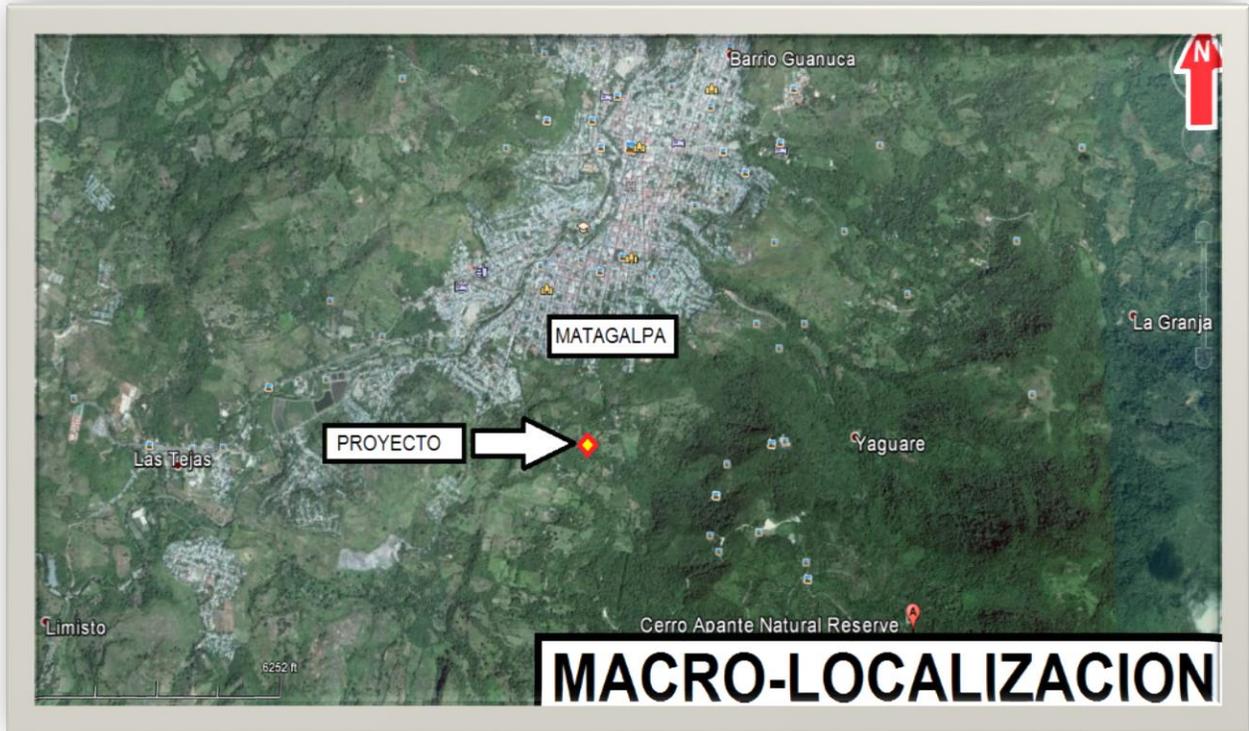


Figura 2.1. Macro-Localización

Fuente: Google Earth.

Se observa de manera general el área dentro de Matagalpa donde se ubicará el proyecto, en la zona de Apante.



Figura 2.2. Micro-Localización

Fuente: Google Earth.

De la imagen satelital se aprecia con claridad el terreno del proyecto, su relieve, sus límites y la cercanía con el centro de la ciudad. Coordenadas: 12°54'37.51" N 85°55'18.20" O

2.4 Dueño del proyecto.

El dueño del terreno donde tendrá lugar el proyecto, deberá garantizar la instalación de los servicios básicos indispensables para la realización de una obra de esta naturaleza, como lo son el servicio de agua potable, energía eléctrica, aguas residuales, acceso y todos aquellos recursos tanto materiales como humanos que permitan un funcionamiento eficiente y efectivo.

2.5 Ejecutor del proyecto.

El dueño del proyecto en su calidad de contratante, realizará una licitación con el propósito de escoger a un contratista, que cumpla como mínimo con los siguientes requisitos:

- a) Experiencia en construcción de proyectos habitacionales en zonas semi-rurales, con giro ecológico.
- b) Personal calificado para la construcción de viviendas con el sistema constructivo a utilizar en este proyecto.
- c) Manejo de equipos de construcción indispensables para la ejecución de la obra, así como experiencia y certificación en el manejo de los mismos.
- d) Reportes de estados financieros del contratista, como confirmación de que el contratista se encuentra económicamente saludable y en posición de llevar a cabo el proyecto.

2.6 Situación que ha dado origen al proyecto.

Actualmente en la ciudad de Matagalpa existe una gran concentración urbana, lo cual se puede contactar con el gran número de asentamientos que han proliferado de manera desordenada en toda la periferia urbana, teniendo un crecimiento desigual.

Uno de los problemas más agravantes son las migraciones del campo a la ciudad, debido a la gran inestabilidad en el área rural y al poco financiamiento destinado a los campesinos por parte de las entidades financieras.

Adicionalmente, se encuentra que la densidad habitacional promedio en este departamento es de 6 personas por vivienda.

(Ver cuadro 3.2. Viviendas particulares ocupadas y población.)

2.7 Disponibilidad de Recursos.

El dueño del proyecto posee legalmente un terreno de aproximadamente de 58,599.08m², de los cuales destina 13,924.82m² para la realización del proyecto. El terreno del proyecto aún no dispone de los servicios básicos, y el dueño dispone parcialmente del capital total necesario (como capital propio) y cuenta con el apoyo de instituciones financieras como respaldo económico para la ejecución de las distintas fases del proyecto. Se cuenta también con un taller de metalurgia propiedad del dueño, el cual funcionaría como un proveedor para el proyecto.

2.8 Contribución y relación del proyecto al desarrollo local según, las políticas y planes de desarrollo.

Según información brindada regularmente por el Consejo Superior de la Empresa Privada (COSEP) en diferentes medios de comunicación del país, el problema habitacional en Nicaragua está ubicado al menos entre los tres primeros lugares de los más influyentes de la actualidad.

En la feria de Expo Vivienda que se realizó en noviembre de 2015 y que contó con 17 urbanizadores y 54 proyectos habitacionales, se esperaba beneficiar a al menos 250 familias ofreciendo viviendas por medio de financiamiento con plazos hasta de 25 años que cuenta con tasas de interés accesibles y cuotas manejables para el público en general, proporcionados por la institución bancaria BDF.

Sin embargo, el sector poblacional que estaría mejor posicionado para sacar el mayor provecho de estos planes beneficiarios sería en su mayoría el perteneciente al casco urbano de la ciudad capital Managua. Actualmente existen planes de desarrollo urbanístico para los departamentos del norte del

país, sin embargo, por razones presupuestarias, en este momento los esfuerzos se encuentran focalizados en los centros urbanos.

2.9 Beneficiarios.

Dentro de los beneficiarios del proyecto están los directos e indirectos.

2.9.1.1 Beneficiarios directos.

- En el caso de este proyecto, el principal beneficiario lo constituye el dueño del proyecto y de las ganancias que este genere una vez en estado operativo.
- El segundo gran grupo beneficiario de esta obra serían los colaboradores de la micro y mediana empresa, organismos no gubernamentales (ONGs, turistas nacionales y extranjeros, individuos o familias con necesidad de compra de viviendas.
- En tercer lugar, serían beneficiados la gerencia del proyecto y personal contratado para trabajar en el mismo (jardinería, seguridad, servicios domésticos, etc.)

2.9.1.2 Beneficiarios indirectos.

- Instituciones gubernamentales.
- Poblaciones aledañas.
- Comercio, pequeña y mediana empresa.
- Personal contratista.
- Personal de supervisión.
- Instituciones bancarias.
- Consultores y servicios profesionales.

CAPITULO 3. ESTUDIO DE MERCADO.

El objetivo general del estudio de mercado es verificar la posibilidad real de penetración o inserción del producto en un mercado determinado. El investigador al final del estudio podrá sentir el riesgo que se corre y la posibilidad de éxito que habrá con la venta del producto con el mercado competidor.

Por otro lado, el estudio de mercado también es útil para prever una política adecuada de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el producto, y contestar la primera pregunta importante del estudio: ¿Existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar?

3.1 Descripción del producto.

El producto que se está ofertando es una vivienda de carácter privado, cuyas especificaciones contestan a las necesidades del mercado consumidor y las partes interesadas, como el dueño del proyecto y posibles socios.

3.2 Estudio de la demanda.

El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto al producto a ofertar.

El estudio toma en cuenta información proveniente de fuentes primarias y secundarias, de indicadores económicos, etc.

3.2.1 Mercado consumidor.

Nuestro mercado consumidor está conformado básicamente por la población habitante de la ciudad de Matagalpa que actualmente forman parte de ese segmento que busca la manera de independizarse a través de la obtención de una vivienda propia siempre dentro del territorio Matagalpino.

Parte del objetivo de este estudio es justamente determinar qué porción o cantidad del mercado consumidor representa verdaderamente un potencial comprador del producto ofertado, para lo cual se subdivide este mercado en 3 ramas:

- Mercado total: La población total de la ciudad de Matagalpa.
- Mercado potencial: Personas dentro del mercado total que están experimentando la necesidad de una vivienda propia.
- Mercado meta: Un segmento definido del mercado potencial que representa las posibilidades más altas de ventas para el proyecto.

3.2.1.1 Mercado total.

La población total de la ciudad de Matagalpa.

Para la obtención de este dato accedemos directamente al valor lanzado por el último censo realizado en la región, que tuvo lugar en el año 2012. Naturalmente estos valores hoy en día son muy diferentes, por lo cual tomamos las proyecciones oficiales provistas por el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) en su sitio web para conocer la población al presente año.

Cuadro 3.1. Proyección Poblacional hasta el año 2020 de acuerdo al último censo, hombres, mujeres, total.

Municipio, año y tasa de crecimiento	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
2005	137,395	66,903	70,492
2006	138,948	67,608	71,340
2007	140,502	68,306	72,196
2008	142,047	68,997	73,050
2009	143,609	69,697	73,912
2010	145,123	70,371	74,752
2011	146,692	71,077	75,615
2012	148,253	71,776	76,477
2013	149,778	72,465	77,313
2014	151,269	73,141	78,128
2015	152,728	73,801	78,927
2016	154,303	74,486	79,817
2017	155,835	75,161	80,674
2018	157,342	75,839	81,503
2019	158,766	76,457	82,309
2020	159,543	77,076	82,467
Tasa de crecimiento			
2005 - 2010	1.1	1.0	1.2
2010 - 2015	0.8	0.8	0.9
2015 - 2020	0.9	0.9	0.9

Fuente: Sitio Web del Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE).

3.2.1.2 Mercado potencial.

Personas dentro del mercado total con necesidad de una vivienda propia.

Cuadro 3.2. Viviendas particulares ocupadas y población.

Municipio	Viviendas	Población	Promedio(Hab/Viviendas)
Matagalpa	25,670.00	154,303.00	6.01

Fuente: Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE).

Cuadro 3.3. Hogares y población por área de residencia.

Municipio	Hogares	Población	Promedio(Hab/Hogar)
Matagalpa	26916	154,303.00	5.73

Fuente: Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE).

Se pone en evidencia, restando del total de hogares del total de viviendas, un faltante de más de 1000 viviendas para la ciudad de Matagalpa.

Cuadro 3.4. Cantidad de viviendas necesarias por municipio.

Municipio	Hogares	Viviendas	Viviendas necesarias
Matagalpa	26916	25,670.00	1246

Fuente: Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE).

Para determinar la cantidad de personas económicamente activas que están en necesidad y son capaces de adquirir una vivienda en este proyecto, multiplicamos las viviendas necesarias por el promedio de habitantes por vivienda, y el resultado por el porcentaje de personas económicamente activas.

Cuadro 3.5. Población económicamente activa (PEA) con necesidad de vivienda

Municipio	Porcentaje de PEA	PEA con necesidad de vivienda
Matagalpa	35%	2621

Fuente: Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE).

Este valor se obtiene al utilizar los resultados del último censo proporcionado por el INIDE correspondiente al año 2005, en el que se proporciona la PEA para el municipio tanto de hombres como de mujeres. Se realiza el cálculo tomando como referencia la población del mismo año, tomando en cuenta que la PEA se mantiene relativamente constante a través del tiempo.

Este valor es de utilidad para situar con mayor precisión el tamaño del mercado meta.

3.2.1.3 Mercado meta.

Un segmento definido del mercado potencial que representa las posibilidades más altas de ventas para el proyecto.

Está conformado por aquellas personas económicamente activas que cumplan con los requisitos para el financiamiento bancario que la vivienda proyectada demande en su estudio financiero.

El producto a ofrecer es una vivienda de carácter privado cuyo valor mínimo será de \$38000 por lo que es acertado decir que se podrá contar con financiamiento bancario de entre el 50% y 60% de lo que sería la inversión total.

Tomando en cuenta lo anteriormente establecido, las cuotas mensuales de las viviendas en este proyecto rondarán entre los \$300 y \$400, de acuerdo a los plazos y primas comúnmente elegidos por los compradores al momento de la adquisición. Cabe destacar que éste cálculo fue realizado tomando en cuenta los costos más comunes en los que se incurre en concepto de gastos

administrativos bancarios como inscripción, seguros del bien, seguros de vida, etc.

Para la segmentación de nuestro mercado meta hemos de considerar los siguientes parámetros:

- Individuos o familias con ingresos promedio superior a los \$900, siendo la razón principal que las instituciones bancarias toman como regla fundamental que una deuda no debe ser mayor a 1/3 de los ingresos mensuales netos.
- Que el individuo o grupo adquirente tenga una esperanza de vida mayor a 20 años. Esto para asegurar la continuidad del pago de las cuotas mensuales hasta la cancelación total de la deuda.
- Que el individuo o grupo adquirente goce de estabilidad laboral.
- Con necesidad de compra de vivienda.

3.2.2 Encuesta.

Utilizamos la encuesta a manera de herramienta de obtención de información propia relacionada con lo anteriormente expuesto, así como la obtención de información referente a la probabilidad de que las personas se inclinen a comprar las viviendas de este proyecto. Para afirmar que una persona o grupo está dentro de nuestro mercado potencial, consideramos una serie de factores que inciden directamente en esto:

- Ingreso total mensual.
- Cantidad de personas por vivienda.
- Cantidad de familias por vivienda.
- Cuanto del ingreso total mensual está realmente disponible para la adquisición de una vivienda.
- Preferencias sobre ubicación, seguridad y calidad de la construcción.

Existe un método para calcular el tamaño de la muestra necesaria para realizar las encuestas, el método del muestreo proporcional, que está dado por:

$$n = \frac{Z^2 NPQ}{e^2 (N-1) + Z^2 PQ} \text{ Ec.1}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N (Tamaño de la población o el universo) = 2,621 (PEA con necesidad de vivienda)

Z (Constante del nivel de confianza asignado para el 85%) = 1.44

P (Proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio) = 0.5

Q (Proporción de individuos que no poseen la característica deseada y será $1-P$) = 0.5

e (límite aceptable de error de muestra) = 0.08

n = 79.33 \approx 80

(Ver Anexo 1 Formato de encuesta.)

3.2.2.1 Resultados de las encuestas.

Las encuestas fueron realizadas el día sábado 13 de febrero de 2016 en el centro de la ciudad de Matagalpa.

(Ver anexo 2 Resultado de encuestas)

1. ¿Cuántas familias habitan en la vivienda?

- a. 1
- b. 2
- c. 3 o más

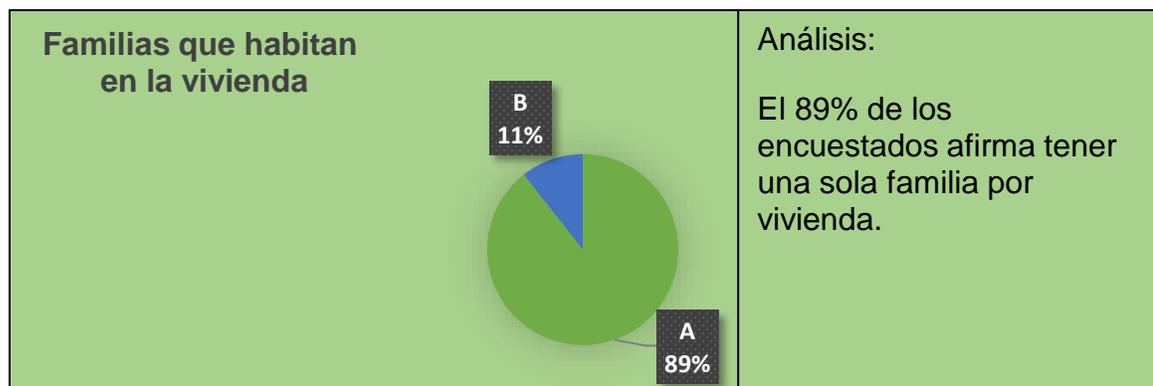


Gráfico 3.1

Fuente: Propia

Esto indica que, a como el gráfico lo refleja, existe un 11% de encuestados en cuya vivienda habita más de una familia, lo que deja expuesto un margen de demanda insatisfecha.

¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

- d. 1
- e. 2
- f. 3 a 5
- g. 6 a 9
- h. 10 o más

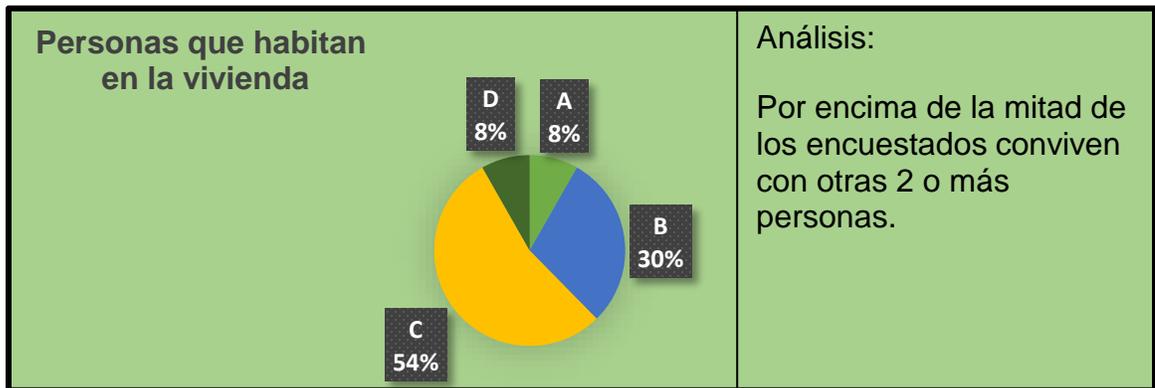


Gráfico 3.2

Fuente: Propia

Se aprecia claramente que el mayor segmento lo conforman aquellos casos en los que existen de 3 a 5 habitantes por vivienda, y también existe un 8% donde habitan de 6 a 9 personas. Estos dos segmentos representan la mayor probabilidad de convertirse en mercado meta visto que se encuentran en una situación no óptima de calidad de vida.

2. ¿Cuántos trabajan?

- a. 1
- b. 2
- c. 3 a 5
- d. 6 o más

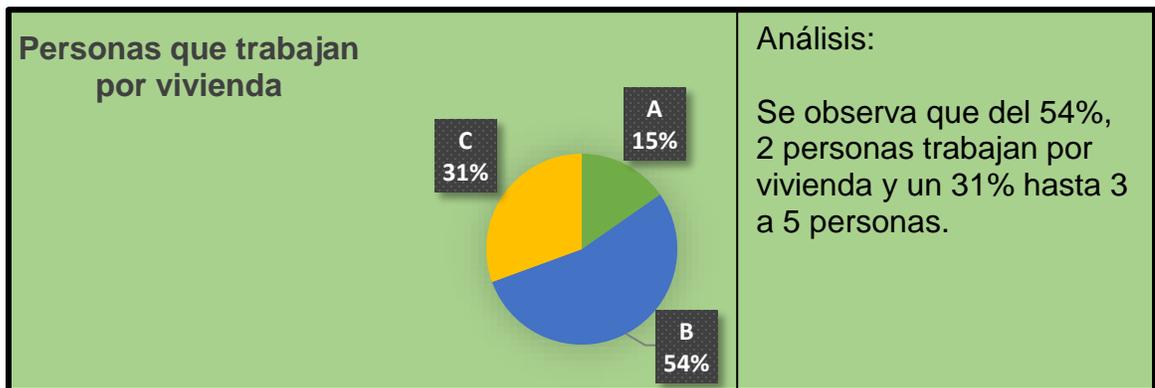


Gráfico 3.3

Fuente: Propia

Se observa que los dos porcentajes más grandes de los encuestados dijeron que al menos 2 personas en la vivienda trabajan, de los cuales un importante 31% expresó que de 3 a 5 personas se encuentran laboralmente activas. Estos porcentajes develan la alta probabilidad de encontrar un mercado meta amplio.

3. ¿Cuál es el ingreso total mensual de su familia?

- a. Menos de \$300
- b. \$300-\$500
- c. \$500-800
- d. \$800-\$1000
- e. \$1000-\$1500
- f. \$1500-\$2000
- g. Más de \$2000

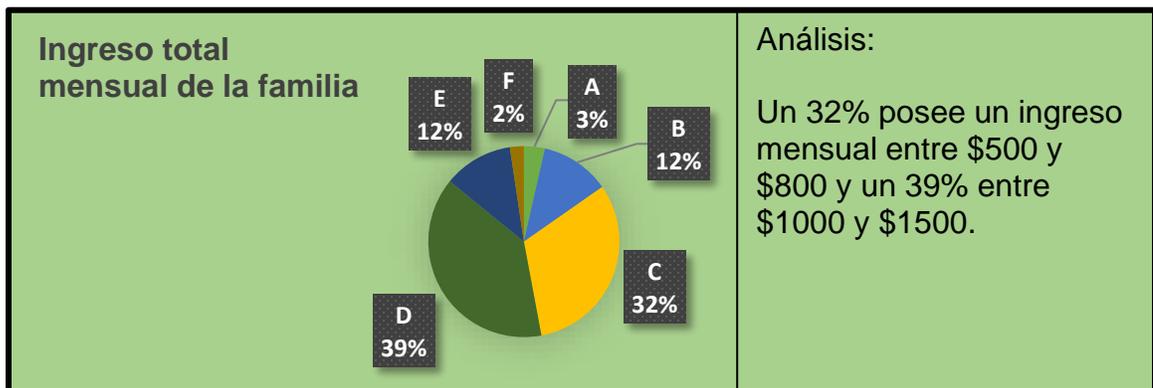


Gráfico 3.4

Fuente: Propia

Se aprecia que los dos porcentajes más amplios son aquellas familias que devengan de \$500 a \$800 y de \$800 a \$1000. Sin embargo existe un porcentaje a tomar en cuenta cuyos ingresos alcanzan los \$1500. Nuevamente esto proporciona un alto grado de confianza, pues se demuestra que un porcentaje importante de la población devenga los ingresos suficientes para considerar adquirir una vivienda de este proyecto.

4. **¿Cuánto es lo máximo que estaría dispuesto a pagar mensualmente por una buena vivienda?**

- a. \$100-\$150
- b. \$150-\$200
- c. \$200-\$250
- d. \$250-\$300
- e. \$300-\$400
- f. \$400-\$500
- g. \$500-\$750
- h. Más de \$750

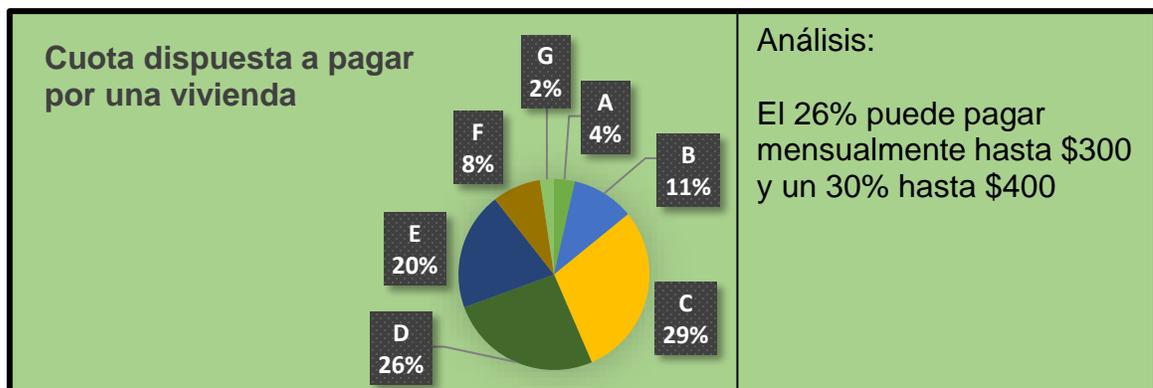


Gráfico 3.5

Fuente: Propia

Dos tercios de la población posee un poder adquisitivo de entre \$300 a \$400, lo que indica que tanto el estudio técnico como el financiero deben proyectarse de forma que los precios del producto a ofertar se encuentre dentro de este rango para lograr la competitividad.

5. ¿La vivienda que posee es?

- a. Propia
- b. Prestada
- c. Alquilada
- d. Heredada
- e. Familiar

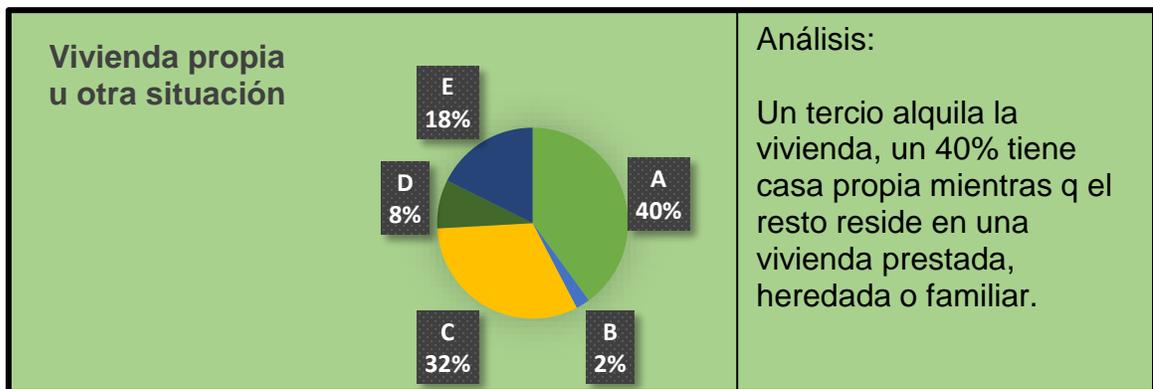


Figura 3.6

Fuente: Propia

De esto se obtiene que un 48% de la población no es actualmente dueño de una vivienda, lo cual significa que hay alta probabilidad de que este porcentaje esté en busca de cambiar su situación por medio de la adquisición de una vivienda.

6. ¿Al momento de elegir una vivienda para residir en ella, qué grado de importancia asignaría a los siguientes aspectos? (1 muy irrelevante, 2 irrelevante, 3 neutro, 4 importante, 5 muy importante)

a. Seguridad de la zona (1) (2) (3) (4) (5)

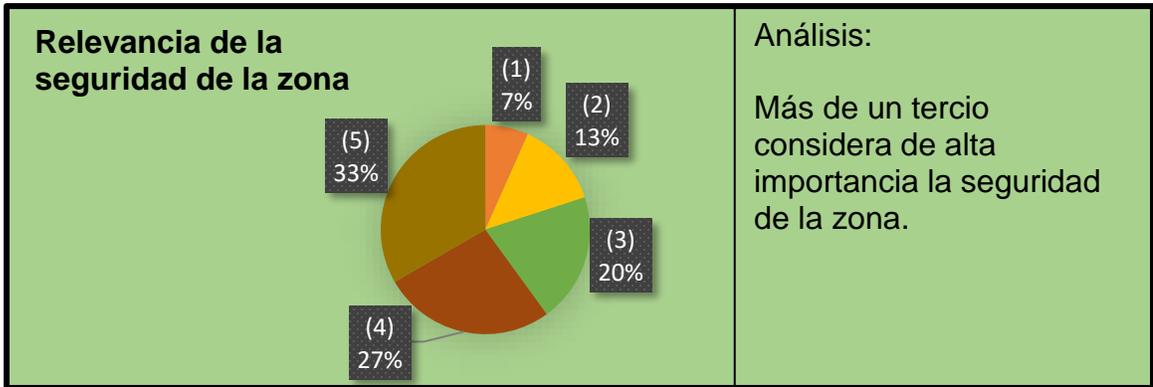


Gráfico 3.7

Fuente: Propia

Se observa que para una importante mayoría de los encuestados, la seguridad de la zona es de alta importancia. Se establece entonces que el proyecto tiene que cumplir con esta cualidad.

b. Accesibilidad de medios de transp. (1) (2) (3) (4) (5)

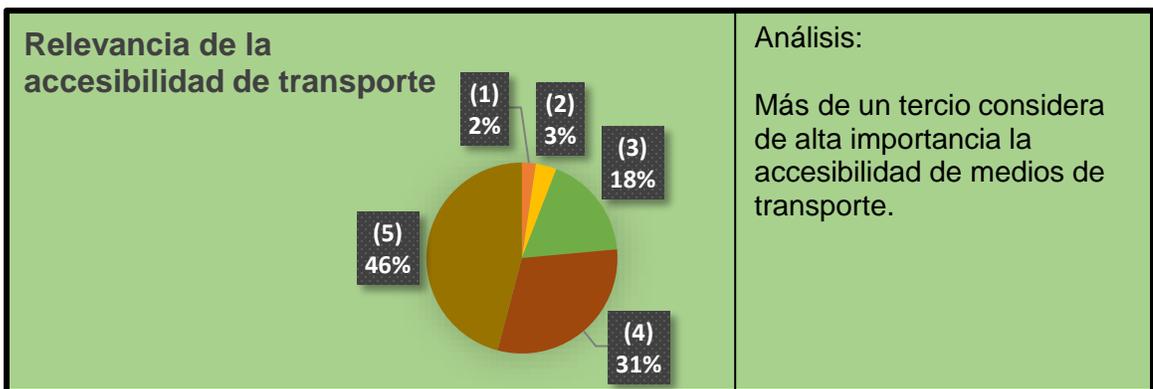


Gráfico 3.8

Fuente: Propia

Para el 46% de la población, la accesibilidad de los medios de transporte es de vital importancia, por lo que el proyecto debe estar ubicado en una zona que garantice a sus habitantes poder hacer uso de estos servicios.

c. Ubicación (1) (2) (3) (4) (5)

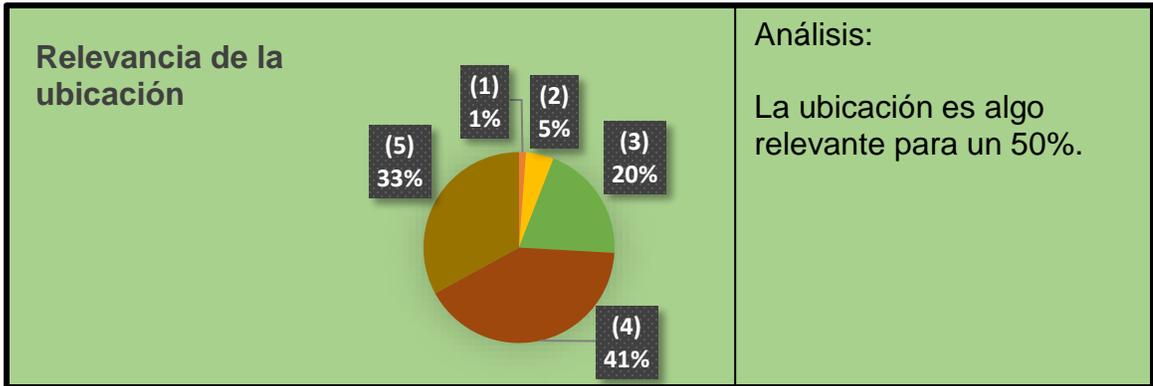


Gráfico 3.9

Fuente: Propia

En este caso, la mayoría de los encuestados opinaron que la ubicación del proyecto es importante, sin embargo no es crucial. A pesar de esto se observó que un importante 33% opina que es muy importante, por lo que se convierte en un factor a tener en cuenta.

d. Diseño y calidad de la vivienda (1) (2) (3) (4) (5)

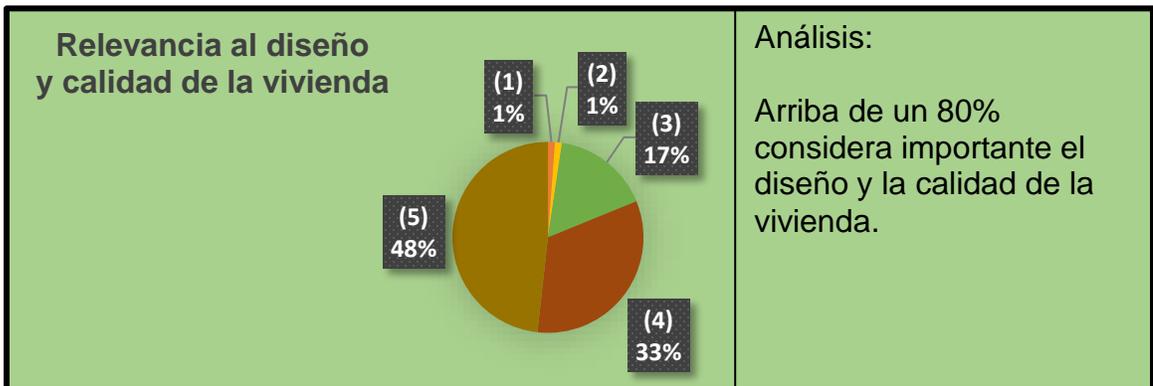


Gráfico 3.10

Fuente: Propia

El 48% de encuestados coincidieron en que el diseño y la calidad de la vivienda es decisivo para su elección, seguido de un 33% que lo considera muy importante. Por esta razón se establece que el diseño y calidad de las viviendas del proyecto debe ser óptimo.

e. Precios accesibles (1) (2) (3) (4) (5)

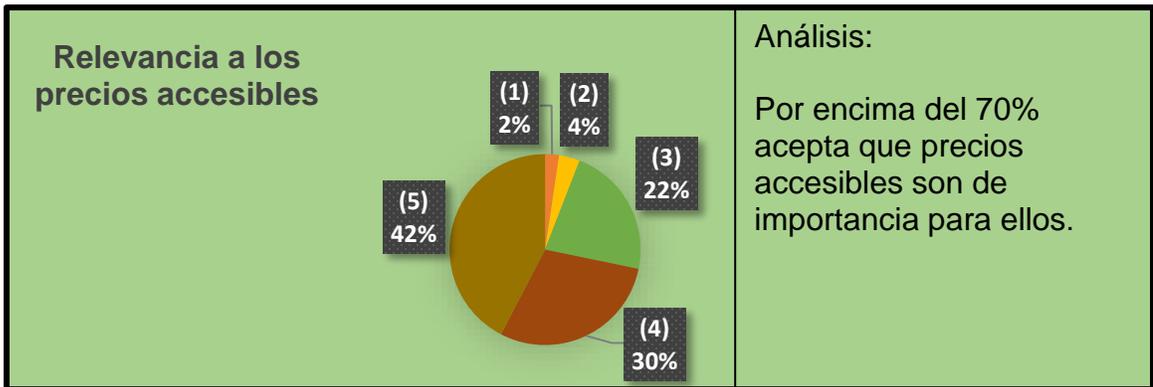


Gráfico 3.11
Fuente: Propia

Finalmente más del 70% de los encuestados estuvieron de acuerdo en que los precios accesibles son de alta importancia a la hora de considerar opciones de viviendas, por lo que el producto a ofertar debe encontrarse en un rango de precios competitivos, tomando en cuenta la información encontrada en la pregunta número 5.

3.2.2.2 Interpretación de los resultados.

Analizando los resultados de las encuestas podemos sacar las siguientes conclusiones:

1. Más del 89% de los encuestados afirman tener una sola familia por vivienda.
2. Por encima de la mitad de los encuestados conviven con otras 2 o más personas.
3. En el 54% hasta 2 personas trabajan por vivienda y un 31% hasta 3 a 5 personas.
4. Un 32% posee un ingreso mensual entre \$500 y \$800 y un 39% entre \$1000 y \$1500.
5. El 26% puede pagar mensualmente hasta \$300 y un 30% hasta \$400.
6. Un tercio alquila la vivienda, un 40% tiene casa propia mientras q el resto reside en una vivienda prestada, heredada o familiar.
7. Hasta un 70% considera importante la seguridad de la zona, la accesibilidad de los medios de transporte y el diseño y calidad de la vivienda así como busca precios accesibles.
8. La ubicación es algo relevante para un 50%.

Las conclusiones anteriores indican que en el municipio de Matagalpa existe una buena oportunidad para el proyecto ya que hay una demanda insatisfecha de vivienda debido a que menos del 50% cuenta con casa propia y un tercio se encuentra rentando.

Así mismo dos tercios pueden adquirir una vivienda entre \$300 y \$400 de mensualidad, de manera que los rangos de precios de venta de las viviendas del proyecto deben encontrarse alrededor de esta cifra para mantenerse competitivos. Con base en el inciso 7 y 8 se define que el proyecto tiene que orientarse hacia la seguridad, diseño, calidad y precios accesibles, con el propósito de cumplir con las expectativas del mercado (ver anexo 2).

3.2.3 Estudio de la oferta.

Este estudio presenta la cantidad de productos similares al ofertado por este proyecto que se encuentran actualmente en el mercado. Así mismo analiza las cantidades y condiciones en la que la economía actual pone el producto a disposición del mercado.

3.2.3.1 Oferta de viviendas

En los últimos años son pocas las urbanizadoras que han mantenido un cronograma constante de construcción de viviendas. Entre las cuales podemos contar a REALNISA como la de mayor peso, ya que han existido otros proyectos de urbanización, sin embargo han sido muy pequeños o han quedado inconclusos, como es el caso de Lomas de Guadalupe.

Por parte del Estado la construcción ha sido más trascendental pero aun así el déficit habitacional se mantiene alto en la lista de las prioridades de la región.

Para conocer la competencia cercana al proyecto, mostramos las urbanizadoras que ofrecen un producto similar, en este caso de carácter privado y accesible económicamente.

Cuadro 3.6. Urbanizaciones en el área de estudio.

Nombre de la Urbanización	Constructor	Viviendas a ofertar
Molino Norte	REALNISA	500

Fuente: Revista publicitaria de REALNISA.

En el municipio de Matagalpa solo consideramos a Molino Norte como urbanización porque los otros proyectos urbanísticos fueron abandonados, tienen un concepto diferente o no son relevantes debido a su capacidad o tamaño.

3.2.3.2 Programa de ventas de las viviendas del Proyecto.

Para este Proyecto el programa de ventas o cronograma de ventas es el siguiente

Cuadro 3.7. Programa de Ventas.

Descripción	Años	
	2017	2018
Viviendas	12	10

Fuente: Propia.

3.2.4 Estudio de precios.

El estudio de precios se enfoca en la descripción de las urbanizaciones y los precios de viviendas como uno de los factores base claves para la determinación del precio de las viviendas del proyecto "Complejo habitacional semi rural Apante".

Cuadro 3.8. Descripción de las urbanizaciones del área de estudio.

Nombre de la Urbanización	Constructor	Características de la vivienda	Precio
MOLINO NORTE	REALNISA	Casa Modelo "ROBUSTA" de 42m ²	\$28,000.00
		Casa Modelo "ROBUSTA" de 50m ²	\$33,000.00
		Casa Modelo "JAVA" de 60m ²	\$38,500.00
		Casa Modelo "ARABICA" de 80m ²	\$45,000.00
		Casa Modelo "JAVA" de 111m ²	\$63,000.00
		Casa Modelo "BORBONES" de 132m ²	\$78,000.00

Fuente: Revista publicitaria de REALNISA.

Apreciamos del cuadro anterior que los precios de las viviendas en Molino Norte van desde \$28,000 hasta los \$78,000. Lo cual se justifica con el hecho de que dicha urbanización es en gran parte de carácter social. El precio determinado de las viviendas del complejo habitacional semi-rural Apante tiene que ser competitivo con estas ofertas, sin embargo no está regido por ellas.

3.2.5 Análisis FODA

Cuadro 3.9. Análisis FODA.

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
FORTALEZAS	DEBILIDADES
Ubicación atractiva, segura y cercana	Capital Inicial
Precios competitivos	Publicidad y mercadeo
Grado superior de calidad en viviendas	Experiencia en proyectos urbanísticos
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Expansión del proyecto	Nueva competencia
Referencia positiva de clientes	
Inversionistas nacionales y extranjeros	
Integración/interacción con otros proyectos, empresas, eventos	Economía inestable
Referencia positiva de clientes	

Fuente: Propia.

CAPITULO 4. ESTUDIO TÉCNICO.

Este estudio busca aclarar las preguntas referente a dónde, cuándo, cuánto, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que contempla todo lo que tenga relación con el funcionamiento y operatividad del propio proyecto. Nos brinda una apreciación o valorización muy aproximada de los recursos necesarios para el proyecto así como de información relevante para llevar a cabo el estudio financiero correspondiente.

4.1 Localización del proyecto.

La localización del proyecto tiene como finalidad proporcionar la ubicación cuyas características proporcionen la mayor cantidad de beneficios a los dueños del proyecto.

4.1.1 Macro-Localización.

Este proyecto estará ubicado en la cabecera departamental de Matagalpa, adyacente a la reserva natural de Apante. Se ha escogido esta zona debido a la disponibilidad de terrenos con características deseables para la construcción y su cercanía con el casco urbano, lo cual tiene un impacto directo en los costos de transporte de los materiales de construcción.

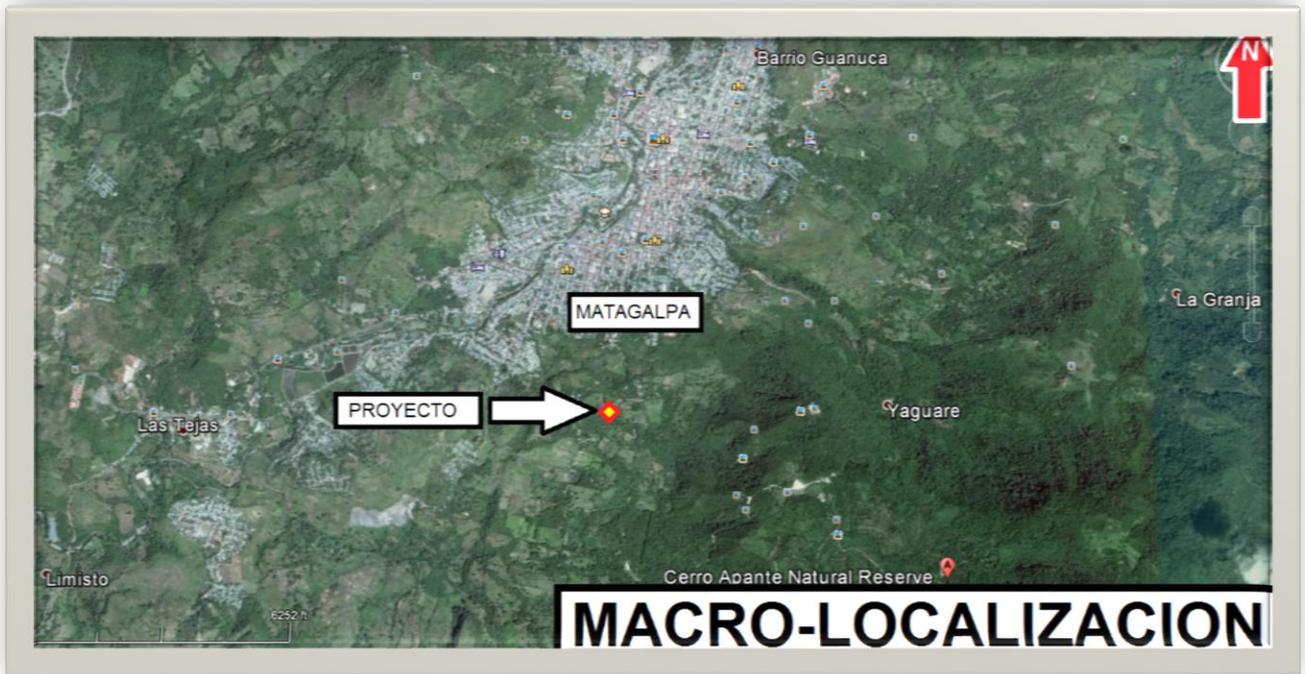


Figura 4.1. Macro-Localización
Fuente: Google Earth.

4.1.2 Micro-Localización.

El proyecto estará ubicado al sur del Barrio Apante, físicamente, de la punta de plancha 500 metros al sur, 200 al oeste, en un terreno de 2 manzanas que presenta un relieve favorable siempre dentro del clima privilegiado de la zona.



Figura 4.2. Micro-Localización.
Fuente: Google Earth.

Para la determinación de la micro-localización del proyecto, se utilizaron los siguientes factores y se utilizó el método de asignación de valores:

Cuadro 4.1. Determinación del sitio óptimo.

Factor relevante	Peso asignado	A		B	
		Calificación	Calificación Ponderada	Calificación	Calificación Ponderada
Facilidad de acceso	0.15	8	1.2	6	0.9
Atractivo visual	0.30	5	1.5	8	2.4
Seguridad	0.15	5	0.75	7	1.05
Topografía del terreno	0.25	4	1	9	2.25
Cercanía del centro	0.15	9	1.35	7	1.05
Total	1.00		5.8		7.65

Fuente: Propia.

4.2 Situación base optimizada.

Tras analizar los resultados arrojados por el estudio de mercado, que corroboran la problemática de la alta demanda por vivienda en Matagalpa, podemos llegar a concluir este proyecto atacaría directamente el problema, reduciéndolo en cierta medida. Si bien luego de su ejecución la problemática aún persistiría, la optimización de la situación base no sería de ninguna utilidad.

4.3 Tamaño del proyecto.

Siendo este un proyecto de tipo habitacional, su tamaño está directamente relacionado con el de los lotes que lo conforman. Las consideraciones y requerimientos estarán regidos por las legislaciones correspondientes y las instituciones directamente vinculadas al desarrollo del proyecto.

Es importante remarcar que el análisis del proyecto responderá no solo al estudio de mercado sino a las necesidades del cliente para con el mercado consumidor.

4.3.1 Dimensionamiento de los lotes.

Cada lote ha sido dimensionado tomando en cuenta tanto el modelo de vivienda que se construirá en él, como también aspectos visualmente estéticos que van en acorde con el diseño del complejo. De igual manera se tomaron en cuenta las normas mínimas de dimensionamiento para desarrollos habitacionales (ver anexo 8, hoja 7/7).

A como se indica en la página 11 de la **NTON 11 013-04**, los componentes del desarrollo habitacional que deben ser tomados en cuenta son:

- Área de lotificación.
- Área comunal.
- Área de circulación.
- Redes de infraestructura.

Los lotes y viviendas fueron diseñados de forma tal que se respetan los siguientes artículos de las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses, NTON 11 013-04:

a) Artículo 4.6: Factor de Ocupación del Suelo (F.O.S):

En este artículo se establece el porcentaje máximo del lote que la vivienda debe utilizar en caso de tener drenaje sanitario (60%) y en caso de no tener drenaje sanitario (50%).

b) Artículo 4.7: Factor de Ocupación Total (F.O.T):

Este artículo se refiere al factor de ocupación total de una vivienda en un lote, el cual es de 60% máximo.

c) Artículo 4.8: Retiros:

En esta sección se abordan los retiros mínimos permisibles frontales, laterales y de fondo.

Ver anexo 8, hoja 5/7.

4.3.2 Plano del terreno.

Actualmente contamos con imágenes de satélite del terreno que proporcionan un grado de precisión aceptable, sin embargo, la realización del plano del terreno oficial será uno de los resultados del levantamiento topográfico que tendrá lugar durante el estudio del mismo nombre, y que permitirá la obtención de una poligonal más exacta.

Basados en las observaciones satelitales podemos proveer un dato de área aproximada del terreno de 13.9mz. Con este dato podemos proceder a plasmar la distribución de los lotes del complejo, reflejando también lo que serán las áreas de circulación y áreas comunales (ver anexo 8, hoja 5/7 y 6/7).

4.3.3 Lotificación del proyecto y sus elementos.

En cuanto al dimensionamiento de los lotes, éstos estarán destinados a contener únicamente una vivienda, que deberá estar dispuesta de forma tal que respete las normativas de separaciones, espaciamientos y derechos de vías establecidos. Con el fin de lograr este objetivo, se ha dispuesto dividir el terreno en 22 lotes de manera que cumpla con lo siguiente:

- Retiro frontal: 5m.
- Lateral: 3.65m (no longitudinal).
- Fondo: 10 m.

Cuadro 4.2. Tabla de lotificación

Área de lotes (m ²)			
Lote #1	306.86	Lote #12	302.46
Lote #2	305.72	Lote #13	305.72
Lote #3	305.72	Lote #14	306.96
Lote #4	304.33	Lote #15	305.72
Lote #5	305.72	Lote #16	305.72
Lote #6	305.72	Lote #17	306.08
Lote #7	303.15	Lote #18	305.72
Lote #8	305.72	Lote #19	378.37
Lote #9	305.72	Lote #20	378.37
Lote #10	305.72	Lote #21	504.82
Lote #11	305.72	Lote #22	308.46

Fuente: Propia.

Adicionalmente se contará con el área de circulación que, de acuerdo con la **NTON 11 013-04**, es la extensión superficial en m² de los espacios de uso

públicos destinados al tránsito vehicular y/o peatonal y que, además, sirve para la localización de las redes de infraestructura. La normativa también establece que sus dimensiones deben oscilar entre un 13% y un 22% del área bruta del proyecto.

4.3.4 Dimensionamiento de la vivienda.

4.3.4.1 Planos de plantas y elevaciones.

Los planos son los documentos más utilizados del proyecto, y por ello han de ser completos, suficientes y concisos. Estos incluyen la información necesaria para ejecutar la obra objeto del proyecto en la forma más concreta posible y sin dar información inútil o innecesaria. Definen de manera exacta y completa todos y cada uno de los elementos del proyecto, tanto en formas como en dimensiones y características esenciales.

Para este complejo, los planos se realizan tomando en cuenta tanto la estética y funcionalidad de la disposición de los diferentes ambientes y elementos de las viviendas, como las normas constructivas aplicables a la zona y contenidas en el Reglamento Nacional de la Construcción (RNC) de Nicaragua más actualizado.

4.3.4.2 Distribución Arquitectónica (Modelos I y II)

Ver anexo 8, de la hoja 1/7 a la 4/7.

4.4 Ingeniería del proyecto.

4.4.1 Servicios de la urbanización.

Este es uno de los puntos más delicados a tratar en el desarrollo de la urbanización por las siguientes razones:

- Son indispensables para el funcionamiento del proyecto una vez puesto en marcha.
- Constituye uno de los factores a tomar más en cuenta para los compradores a la hora de tomar su decisión.
- Tiene una incidencia directa en la imagen del proyecto como tal, y por ende en su éxito o fracaso.

Los servicios de una urbanización son variados y difieren en costo y grado de importancia. Por esta razón, es común encontrarlos divididos en tres grupos: De conveniencia, de alta importancia e imprescindibles.

En el grupo de los servicios imprescindibles podemos encontrar aquellos que tienen una acción directa en la salud, la libre movilidad y la seguridad. Entre estos están: El agua potable, drenajes pluviales y de aguas servidas, energía eléctrica y calles para circulación.

En el grupo de los servicios de alta importancia se encuentran aquellos que aunque en menor grado, aún tienen incidencia en la seguridad de los habitantes del proyecto, como lo son: Alumbrado público, aceras y calles con tratamiento o pavimento que permita un rodamiento uniforme.

Finalmente, en el grupo de los servicios de conveniencia se encuentran aquellos que no son necesariamente vitales, pero que tienen una importancia basada en las facilidades de comunicación, telecomunicaciones y entretenimiento. En este grupo podemos encontrar los servicios de internet, cable y teléfono.

Cabe destacar que este proyecto garantizará los dos primeros grupos de servicios, quedando a elección de cada comprador la instalación de cualquiera de los servicios pertenecientes al tercer grupo.

4.4.1.1 Agua potable.

El agua potable es globalmente aceptada y reconocida como el elemento más importante para la vida, y por ende el servicio más importante que un proyecto habitacional debe garantizar. En el caso del complejo habitacional Apante, debido a su cercanía con el casco urbano, se ha determinado que es posible conectarse a la red de agua potable de ENACAL.

4.4.1.2 Drenajes pluviales y de aguas servidas.

La importancia de este servicio es clave ya que está directamente vinculado con el nivel de salubridad que existirá en el proyecto. Es del conocimiento popular que tanto aguas estancadas superficialmente como una deficiente circulación de aguas residuales, son detonante inmediato de gran cantidad de enfermedades, algunas de las cuales pueden resultar letales para la vida humana, sin restar importancia a los daños ambientales que esto ocasionaría.

En el caso del complejo habitacional Apante, para las aguas servidas existe la facilidad de que el relieve del terreno y la cercanía con el casco urbano permite la conexión a la red municipal y la eficiente evacuación del flujo a través de la misma, pasando previo a su conexión, por un sistema de pre-tratamiento de filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA), diseñado en consideración a la capacidad habitacional del proyecto.

El FAFA posee una capacidad de 5m³. Para proporcionar una cobertura eficaz y adecuada se instalará en total la cantidad de 8 FAFA a lo largo de la urbanización. 6 de ellos darán cobertura hasta a 3 viviendas y los 2 últimos hasta a 2 viviendas.

En lo que concierne a las aguas pluviales, se ideó un diseño de pozos de absorción estratégicamente ubicados y distribuidos en toda el área del proyecto

para reducir riesgos de inundación provocados por las escorrentías que se determinarán en el estudio hidrológico.

4.4.1.3 Energía eléctrica.

Para el caso de la instalación de los servicios de energía eléctrica en el proyecto, a como es de rigor, deberá realizarse la tramitación a través de Unión Fenosa Disnorte.

Se contará con los servicios de una empresa consultora especialista en la materia, cuya contratación será precedida por su correspondiente licitación.

Esta empresa deberá garantizar un diseño seguro que de abasto para todo el complejo, estableciendo en los planos los puntos de ubicación de los postes, transformadores, voltaje utilizado y las respectivas capacidades. También se le pedirá a esta empresa que elabore un presupuesto detallando lo que sería el costo de esta red.

4.4.2 Dirección y supervisión técnica.

El supervisor de la obra será una figura profesional, elegida por el dueño del proyecto para representarlo en el seguimiento y control de la obra.

Las tareas del supervisor del proyecto son variadas, y para desempeñarlas, en función de la complejidad de la obra, puede requerirse que la supervisión de la obra sea realizada por más de una persona, y requerir de un equipo multidisciplinar.

Una de las responsabilidades del supervisor será dar a conocer al dueño del proyecto sus avances y mantenerlo informado de algunos detalles de la obra.

Las principales tareas del supervisor serán:

- Verificar y validar el proyecto de la obra, aportando si fuera el caso, las modificaciones que considere oportunas, en acuerdo con el propietario de la obra y los diseñadores del proyecto.
- Verificar el cronograma de ejecución de la obra presentado por el contratista.
- Controlar que el contratista ejecute los trabajos en estricto cumplimiento de los diseños y especificaciones técnicas. En caso de existir discrepancias entre diseños, especificaciones técnicas y reglamentación vigente, como primer paso deberá informar inmediatamente de la situación al propietario de la obra, para subsecuentemente coordinar con los diseñadores, entidades reguladoras de las normas, y otros respecto a las modificaciones en el diseño a realizar.
- Aprobar progresivamente el inicio de los trabajos a ser desarrollados, controlando constantemente la calidad de las mismas, y una vez finalizados, certificar la calidad y las cantidades ejecutadas, autorizando el pago de las mismas.

4.4.2.1 Mano de obra.

Para este Proyecto se requerirá de mano de obra calificada en las diferentes actividades que se realizarán así como los sistemas constructivos a emplear. El contratista debe garantizar que su mano de obra estará asegurada y que cuenten con el equipo de protección personal requerido para las diferentes tareas a ejecutar.

Se dará prioridad a la contratación de personal de la localidad con el propósito de disminuir costos, salvo en casos en que se requiera de especialistas que no sea posible conseguir en la zona. Así mismo, toda la mano de obra deberá ser incluida en el presupuesto final del contratista, a fin de reflejar los costos reales de la ejecución de la obra.

Las especialidades en mano de obra que el proyecto demanda son: Albañiles, carpinteros, soldadores, plomeros, electricistas y ayudantes. Adicionalmente, se contará con mano de obra técnica y profesional constituida por maestro de obras, arquitectos e ingenieros que se encargarán de dar seguimiento a la ejecución de la obra y verificación contra diseño.

4.4.2.2 Suministro de materiales.

Los materiales serán en su mayoría obtenidos a través de proveedores locales, a excepción de aquellos que no se encuentren en existencia en el área. Esto se hace con el propósito de no afectar la fluidez en la ejecución de las obras, y como consecuencia, no elevar los costos por retrasos.

Luego de visitar el área como parte de nuestro estudio de mercado, se logró identificar proveedores que mantienen inventario de materiales que son en su mayoría los que serán utilizados durante la construcción de este proyecto.

4.4.2.3 Control de calidad.

En cualquier proyecto de obras civiles, el control de calidad juega un papel fundamental para la aceptación y correcto funcionamiento del mismo. Existen diversas normas que rigen la calidad que se espera recibir de determinados materiales de construcción, entre los cuales tenemos el ACI para concretos, AASHTO para suelos, ASTM para pruebas de aceros y otros materiales, entre otras.

En el caso de nuestro proyecto, el control de calidad deberá iniciar desde los suelos existentes en el sitio, por medio de la realización de pruebas de granulometrías para determinar la composición del mismo y determinar la

cantidad óptima de mejoramiento de suelo necesario para un buen soporte de las fundaciones.

Se solicitará a los proveedores que proporcionen los certificados de calidad correspondientes para cada material, y así mismo nos regiremos por las normas antes mencionadas para determinar su aceptación.

Se podrán realizar pruebas de laboratorio como por ejemplo prueba de compresión axial a probetas cilíndricas de concreto, resistencia a la tensión y torsión del acero de refuerzo, etc.

4.4.2.4 Seguridad e higiene.

Este es uno de los puntos críticos que entran en juego a la hora de realizar las obras civiles del proyecto. Es bien sabido que la ocurrencia de accidentes puede llevar a consecuencias como clausura parcial o total de un proyecto, dependiendo de la gravedad de lo sucedido. Es por esto que es de vital importancia asegurar que el entorno en que se realicen los trabajos sea seguro y ordenado, con el objetivo de evitar incidentes que puedan provocar daños al proyecto y hasta lesiones humanas.

Inicialmente se determinarán una serie de normas de seguridad que deberá ser cumplida por el personal que labore en el proyecto. Estas normas estarán abordarán los distintos aspectos que entran en escena a la hora de ejecutar una obra civil, tales como:

- Trabajos en alturas: Se establece un máximo de altura a partir del cual se debe utilizar equipo de protección contra caídas. Así mismo, verificar visualmente el estado físico de herramientas a utilizar para dichos trabajos, como escaleras lineales o tipo "A", andamios, plataformas hidráulicas, etc.

- Seguridad eléctrica: Asegurar una adecuada manipulación de herramientas eléctricas, extensiones y demás equipos que requieran energía eléctrica para su funcionamiento.
- Seguridad vehicular y tráfico: Si se trabaja en zonas donde deben transitar vehículos (camión volquete, acarreo, cargador frontal, etc.), asegurar una apropiada delimitación del área de trabajo con barricadas (cintas de seguridad, mallas de seguridad, conos) de manera que pueda ser visible para el vehículo que transita por la zona.
- Espacios confinados: Cuando se requiere que un trabajador ingrese a algún espacio que no posee ventilación y solo tiene una entrada y salida, esto se considera un espacio confinado y requiere de medidas de seguridad específicas, como mantener siempre un monitor (ayudante) que vigile el estado del trabajador que esté adentro. Ejemplos de espacios confinados pueden ser fosas sépticas a profundidades mayores de 1.8 metros.
- Excavaciones y zanjas: Se deberá siempre señalar y/o por medio de barricada cualquier excavación o zanja que se realice, con el propósito de prevenir caídas.
- Izaje de cargas: Evaluar si la carga puede ser levantada manualmente sin necesidad de sobreesfuerzo. De no ser así, determinar el equipo apropiado para su izaje, verificando siempre el buen estado de los aparejos de elevación (eslingas, cuerdas, ganchos, etc.), con el cuidado de nunca pasar por debajo de una carga suspendida.
- Orden y limpieza: Un lugar ordenado y limpio, es un lugar seguro. Este es el principio en el cual nos basaremos para exigir al personal poner siempre los desechos en el lugar previamente designado y mantener su área de trabajo ordenada y libre de obstáculos que puedan ocasionar tropezones o golpes de cualquier naturaleza.

Bajo las premisas anteriores, nos regiremos por cinco reglas cardinales de seguridad para alcanzar el objetivo de daño cero:

- 1) No incumplir ni permitir que nadie incumpla ninguna norma de seguridad e higiene.
- 2) Utilizar en todo momento el equipo de seguridad personal requerido para la tarea que se esté ejecutando, por ejemplo: si se está manipulando barra para realizar excavaciones, utilizar guantes, o si se están realizando trabajos en alturas mayores a 1.8 metros, utilizar arnés de seguridad contra caídas.
- 3) Seguir en todo momento los procedimientos de aislamiento y bloqueo. Esto es, si existen equipos o herramientas eléctricas que no se estén utilizando, asegurar que estén apagadas y desconectadas.
- 4) No presentarse a trabajar bajo influencia de alcohol o drogas.
- 5) Promover en el personal la iniciativa de reportar a su superior cualquier incidente de seguridad ocurrido.

4.4.3 Vivienda.

Cuadro 4.3. Cuadro descriptivo del modelo de vivienda.

Tipo de vivienda	Vivienda de carácter privado semi-rural
Costo de construcción	Tendrá una relación directa con el diseño y sus especificaciones.
Factibilidad económica de adquisición	Viviendas dirigidas a colaboradores con cierto grado de poder adquisitivo, clase baja-media y alta.
Clima	Los materiales que serán seleccionados tienen que responder al tipo de clima en el cuál se sitúa el proyecto
Normas nacionales y locales	Previo al desarrollo del proyecto es necesario una inspección y revisión de las normas técnicas actuales a fin de cumplir con lo estipulado en las leyes del país para garantizar una infraestructura funcional y segura.

Fuente: Propia.

4.4.3.1 Sistema Constructivo.

Cuadro 4.4. Sistema Constructivo

Materiales	Son seleccionados tomando como base tres factores: a) Costos b) Valor estético c) Calidad del material
Cimentaciones	Viga asísmica en todo el perímetro y paredes internas de la estructura, con desplante de 25 cm y 15 cm sobre el nivel del suelo.
Paredes	Exteriores: Siding traslapado. Interiores: Gypsum.
Techo	Estructura metálica forrada en densglass con lámina metálica de imitación de tejado.
Pisos	Cerámica con acabado de madera.
Cielo raso	Artesonado de lámina de gypsum.
Puertas	Madera y fibram.
Ventanas	Corredizas de aluminio.

Fuente: Propia.

Ver anexo 3 y 4. Presupuesto de modelo 1 y 2 respectivamente.

4.4.4 Organigrama del proyecto.

4.4.4.1 Organigrama del proyecto en la fase de inversión.

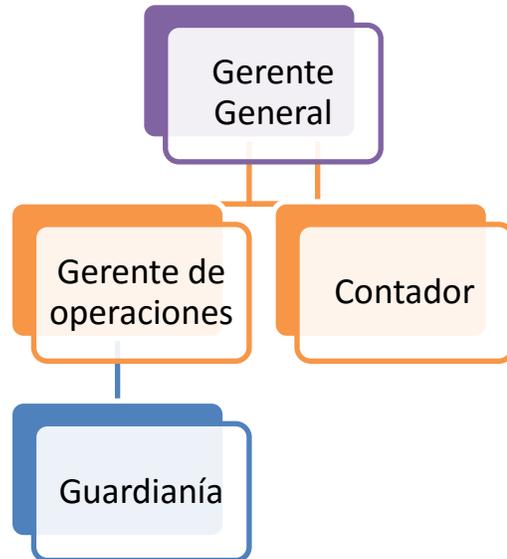


Figura 4.3. Fuente: Propia

4.4.4.2 Organigrama del proyecto en la fase de operación.

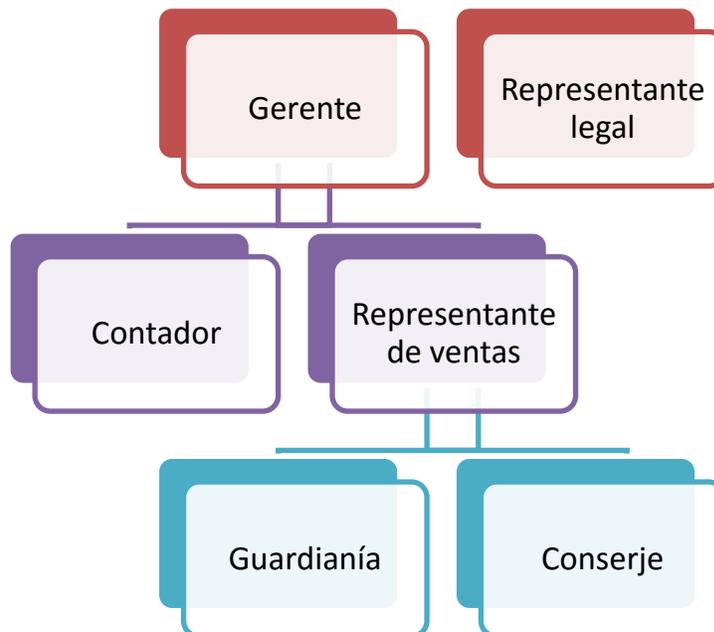


Figura 4.4. Fuente: Propia

4.4.5 Estudio del proceso del proyecto.

4.4.5.1 Estudios técnicos.

Los estudios técnicos serán los que proporcionarán la información necesaria para poder llevar el proyecto a cabo físicamente, como las necesidades en cuanto a mano de obra, maquinaria, equipos y otros recursos, y el momento en el que estos serán necesarios, detallando a su vez las actividades que se ejecutarán y la cantidad y tipo de recursos que deberán ser asignados.

Cuadro 4.5. Cronograma de actividades de la urbanización.

Actividades	Calendario (Meses)								
	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no
Estudios técnicos básicos									
Levantamiento Topográfico	■								
Estudio Geotécnico	■	■							
Estudio Hidrológico		■							
Estudio Ambiental			■						
Aspectos legales y organizativos	■	■							
Permisos de construcción				■	■				
Urbanización									
Movimiento de tierra						■			
Lotificación							■		
Calles, cunetas, andenes							■		
Abastecimiento de agua potable								■	
Distribución de aguas grises								■	■
Distribución de energía eléctrica								■	

Fuente: Propia.

4.4.5.1.1 Levantamiento topográfico.

El principal objetivo del levantamiento topográfico será determinar la posición relativa entre varios puntos sobre un plano horizontal, es decir, determinar las inclinaciones del terreno. Esto se realizará mediante el método de planimetría, el cual determina la altura entre varios puntos en relación con el plano horizontal definido anteriormente. Este proceso se realiza con el objetivo de poder trazar planos y mapas a partir de los resultados obtenidos consiguiendo lo que sería finalmente nuestro levantamiento topográfico.

Es necesario que este levantamiento sea realizado por técnicos o profesionales autorizados y que posean licencia para este tipo de trabajos, puesto que los planos resultantes deberán ir debidamente firmados por quienes ellos.

La fase última del levantamiento topográfico es conseguir el diseño de la poligonal del proyecto ya con los lotes incluidos y debidamente representados, adicionalmente permite iniciar la fase de movimiento de tierra y diseñar el sistema de alcantarillado sanitario, red pluvial y agua potable.

4.4.5.1.2 Estudio geotécnico.

Con el fin de determinar el tipo de cimentación adecuada para las edificaciones en el proyecto, es necesario realizar un estudio geotécnico que nos permita conocer la naturaleza y propiedades del suelo del terreno.

Para desarrollar este estudio, se subcontratarán los servicios profesionales de personal capacitado en la materia, el cual procederá a realizar un reconocimiento geotécnico cuyos objetivos son:

- a) Definir la tipología y dimensiones de cimentaciones y obras de contención. Esto con el objetivo de que las cargas generadas por las estructuras, excavaciones y rellenos o las cargas soportadas por empujes del terreno no

produzcan movimientos excesivos de las propias estructuras o del terreno mismo.

b) Determinación de problemas constructivos como:

- Determinación del volumen, localización y tipo de materiales que han de ser excavados, así como la forma y maquinaria adecuada para llevar a cabo dicha excavación
- Localización y caracterización de materiales para préstamos (realización de pruebas de granulometría, plasticidad y próctor estándar).
- Problemas relacionados con el agua tales como profundidad del nivel freático, arrastres, erosiones internas, etc.

Como fase final del reconocimiento geotécnico se realizará la prueba de laboratorio SPT (Prueba de Penetración Estándar por sus siglas en inglés) al suelo de la zona del proyecto, el cual se rige por la normativa ASTM D-1586 y cuya ejecución permitirá determinar la compacidad y capacidad de soporte del suelo a la penetración, así como muestras de los estratos del subsuelo del área para su análisis e identificación.

Finalmente luego de plasmar los resultados de las pruebas realizadas al suelo, el estudio geotécnico en sus conclusiones hará referencia a:

- a) La cota de cimentación, que es aquella cota a la cual es admisible una carga.
- b) Presión vertical admisible y de hundimiento.
- c) Asientos diferenciales esperables y admisibles para la estructura a construir.
- d) Nivel freático, situación actual y variaciones previsibles, así como su influencia y consideración cuantitativa de los datos para el dimensionado de las cimentaciones, drenajes y taludes. Se deberá también hacer mención de la proximidad a ríos o corrientes de agua que pudieran alimentar el nivel freático o dar lugar a la socavación de los cimientos, arrastres o erosiones.

Como avance a este estudio, se conoce a través del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) el mapa de fallas tectónicas del municipio de Matagalpa, ilustrado a continuación:



Figura 4.5.

Fuente: Sitio web del Instituto de Estudios Territoriales (INETER).

Adicionalmente se tienen datos que muestran que la frecuencia de ocurrencia de sismos en Matagalpa es considerablemente baja comparada con la del Pacífico nicaragüense.

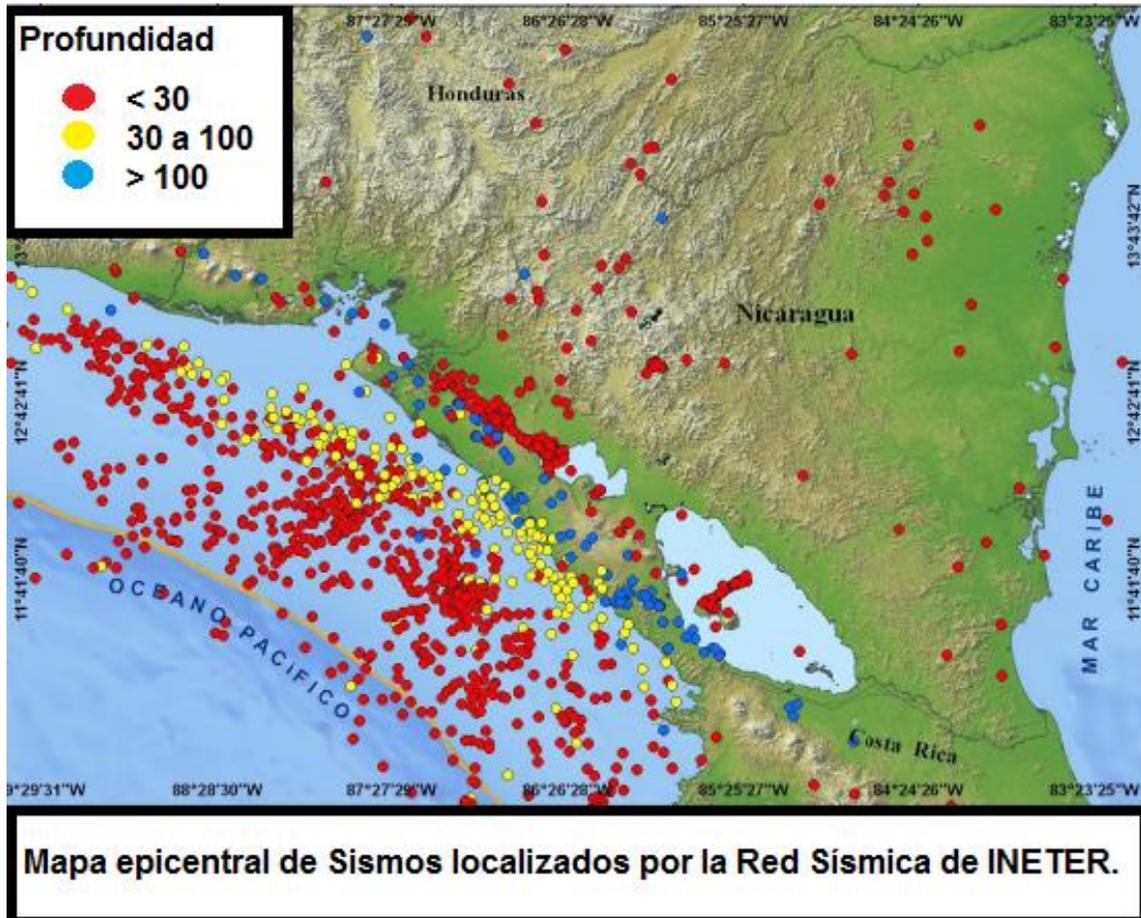


Figura 4.6.

Fuente: Sitio web del Instituto de Estudios Territoriales (INETER).

4.4.5.1.3 Estudio hidrológico.

El propósito del estudio hidrológico es obtener la información relevante para diseñar un sistema de drenaje adecuado y eficiente de manejo de escorrentía superficial, y así evitar estancamientos de agua, inundaciones y demás problemas derivados de una escorrentía mal encausada.

Este estudio será realizado por personal subcontratado que cuente con las debidas credenciales para ejercer esta actividad.

Para la elaboración de este estudio inicialmente se recurrirá al plano topográfico resultante de este mismo estudio, que contenga la definición de rasantes del área tributaria al sistema de drenaje propuesto, para de esta manera proceder a determinar cuáles serían las características finales del diseño.

El diseño final contemplará las pendientes óptimas para la conducción del agua captada de las precipitaciones, así como la ubicación precisa y las dimensiones óptimas de los pozos de absorción en el proyecto.

4.4.5.1.4 Estudio ambiental.

Es el análisis, prevención y mitigación de los impactos que podrían ser generados como consecuencia de la ejecución de esta obra civil en su etapa previa e incluso ya una vez en operación.

El estudio ambiental permitirá la elaboración del Plan de Gestión Ambiental (PGA) que consiste en una descripción de todas las medidas necesarias para la prevención, el control y la mitigación de los impactos significativos que permitan al proyecto dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente en el país. Este plan deberá estructurarse de manera que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto.

Para la elaboración de este estudio, se seguirán los siguientes pasos:

- a) **Estudios de línea base.** En esta etapa se describirá la situación actual del ambiente sin la existencia de obras o avance alguno del proyecto.
- b) **Descripción de impactos.** Aquí se describen las interacciones entre las actividades que se planea realizar y el ambiente, con el objetivo de determinar si dichas interacciones tienen un impacto positivo o negativo en el ambiente, y la intensidad del mismo impacto.
- c) **Formulación de medidas de control ambiental.** Esta etapa abarcará el planteamiento de medidas de mitigación o compensación de los impactos negativos si los llegasen a existir.

Este estudio, al igual que los anteriores, será realizado por personal subcontratado y debidamente calificado.

4.4.6 Especificaciones técnicas generales.

Las especificaciones técnicas son las que permiten estandarizar la calidad de los materiales que se utilizarán durante la etapa constructiva, así como otros aspectos de la ingeniería del proyecto como el nivel de capacitación de la mano de obra que deberá realizar determinada tarea y detalles sobre sistemas constructivos y control de calidad.

Cuadro 4.6. Cronograma de construcción de la vivienda.

Actividades	Calendario (Días)																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
Preliminares	■	■	■																																
Movimiento de tierra		■	■																																
Fundaciones				■	■	■		■	■	■	■																								
Framing												■	■		■	■	■	■																	
Cerramiento																			■	■		■	■												
Techos																						■	■	■	■										
Acabados																						■	■	■	■										
Pisos										■	■																■		■	■					
Puertas, Ventanas y Cocina																								■	■	■									
Electricidad						■		■	■																			■		■					
Obras sanitarias						■		■	■												■		■	■	■										
Obras exteriores																														■	■				
Limpieza y entrega																																		■	

Fuente: Propia.

4.4.6.1 Etapas y sub-etapas.

4.4.6.1.1 Preliminares.

La etapa de las obras preliminares es donde se realizan todas aquellas actividades que dan al terreno la forma y condiciones necesarias para poder dar inicio a las etapas constructivas del proyecto. Estas son:

- Limpieza inicial y remoción de la capa orgánica (conocida como descapote).
- Trazo y nivelación.
- Construcciones temporales.
- Fabricación de obras de madera.
- Instalación de servicios temporales.

4.4.6.1.1.1 Limpieza inicial.

La limpieza inicial es la etapa durante la cual se eliminan de la superficie del terreno todos aquellos elementos que representen un obstáculo para para la construcción como materia vegetal, rocas, basuras, etc.

Para el cálculo del volumen de obra de la limpieza inicial, se saca el área en planta aumentando 2 metros perimetralmente.

4.4.6.1.1.2 Trazo y nivelación.

Es la actividad en que se realizan los trazos de los ejes de los cimientos, que usan niveletas de 1 ½ x 1 ½". Estas niveletas pueden ser sencillas (de dos cuartones) o dobles (de tres cuartones formando un ángulo recto), la distancia entre una y otra no debe exceder 10 mts. Estos trazos de ejes se harán según los planos de la obra a construir. La madera a utilizar para estos elementos será de pino.

4.4.6.1.1.3 Construcciones temporales.

Se calculará un área determinada para proceder a realizar las champas para bodegas u oficinas.

4.4.6.1.1.4 Fabricación de obras de madera.

Esto consistirá en los andamios, bancos de trabajo, escaleras, casetas para vigilantes, y demás elementos de apoyo que deban ser fabricados para cumplir una función específica durante una o más etapas del proyecto.

4.4.6.1.1.5 Instalación de servicios temporales.

Esta parte consistirá en instalar letrinas, comedor y/o cocina. Esto servirá para los trabajadores que están laborando en la construcción.

4.4.6.1.2 Movimiento de tierra.

Esta etapa comprende las actividades gruesas de corte y relleno del suelo, con el propósito de definir sub-rasante del proyecto, que incluye el traslado del material del corte y acarreo del material de relleno, siendo el escenario ideal que ambos materiales se complementen y balanceen, para lograr economía de tiempo y costo, esto es, evitar la necesidad de gestionar la compra de material a algún banco de materiales de los alrededores.

En su colocación, cada capa debe ser debidamente compactada. Su unidad de medida es m³. La cantidad de corte y relleno estará siempre en dependencia del levantamiento topográfico que se realice en el terreno.

Es común que en esta etapa se utilicen equipos pesados como camiones, monto-niveladoras y cargadores frontales, por lo que el contratista deberá tomar todas las precauciones pertinentes para evitar afectaciones a las personas en los alrededores al proyecto en cuanto a salud y seguridad así como a sus propiedades.

Se deberán respetar los niveles establecidos y mostrados en los planos constructivos. Todo el material producto del descapote deberá ser reubicado en un lugar seguro donde no interfiera con las actividades del proyecto ni la vida diaria de la población aledaña. Como medida de seguridad adicional se recomienda siempre mantener el material humedecido para evitar polvaredas.

Las capas de la terracería deberán ir siendo compactadas en capas de entre 15 a 20 cm de espesor, asegurando un nivel de compactación mínimo de 95% próctor estándar.

Finalmente, al terminar el trabajo el supervisor realizará una revisión general para determinar la aceptación. Éste deberá observar que la terracería haya sido realizada con los niveles y pendientes correctos, que no hayan quedado entradas que puedan dar paso a la formación de escorrentías que afecten el terreno donde se llevarán a cabo las construcciones, taludes que puedan ocasionar derrumbes, hundimientos, y asegurar que la compactación en el área sea homogénea y dentro del rango aceptable.

4.4.6.1.3 Fundaciones.

En esta etapa se abarcan todas las actividades concernientes a las excavaciones, rellenos, compactaciones y las nivelaciones requeridas para dar inicio a la construcción de las estructuras de las fundaciones.

Es aquí es cuando se comienza asegurar el cumplimiento del Arto. 37 del reglamento nacional de la construcción (RNC), donde se establece que “las fundaciones de toda edificación deberán diseñarse de tal manera que impidan los daños por asentamientos diferenciales, especialmente en terreno de baja capacidad”, el cual deberá ser cumplido a cabalidad por el contratista.

4.4.6.1.3.1 Excavaciones para la construcción.

Luego de la conformación del terreno, comprobación de niveles y trazado de los ejes, se pasa a la fase de las excavaciones donde irán las fundaciones de las viviendas.

Se deberá asegurar que estas excavaciones sean realizadas de forma tal que se eviten desmoronamientos, hundimientos o cualquier otro tipo de anomalía que pueda afectar a la estructura.

Luego de realizadas las excavaciones y antes de pasar a la siguiente fase, el supervisor del proyecto deberá inspeccionar detenidamente las mismas para asegurar que fueron correctamente hechas y son aptas para soportar las fundaciones de las vivienda. A este punto se podrán realizar pruebas de laboratorio para comprobar los grados de compactación.

En términos generales, para esta etapa se deberá asegurar su realización de acuerdo a lo establecido en la sección 207 de la normativa NIC 2000 (Excavaciones para estructuras).

4.4.6.1.3.2 Relleno para las fundaciones.

En la fase del relleno, las excavaciones deberán ser mejoradas relleno con una capa de 20 cm de suelo cemento en una proporción de 1:8 y compactada a un 95% próctor estándar como mínimo, hasta alcanzar los niveles establecidos en los planos constructivos. Éste deberá estar libre de toda contaminación de materia vegetal y escorias.

En cuanto a la humedad, el material deberá contener el grado de humedad óptimo para que durante el proceso de compactación se logre una cohesión entre sus partículas, cuidando que no exista tanta humedad como para saturarlo, provocando así una licuefacción.

4.4.6.1.3.3 Desalojo de material.

El desalojo del material se refiere al traslado de la tierra del proyecto, ya sea fuera de éste para el caso de la tierra producto de las excavaciones y nivelaciones realizadas, o hacia el proyecto, como en el caso del material de relleno previamente seleccionado y preparado.

En un proyecto, el propósito debe ser siempre optimizar los recursos para disminuir los costos. Bajo esta premisa, antes de desechar el material sobrante de cortes y excavaciones, se evaluará primero el tipo de material, esto es, si es apto para ser reutilizado, si no contiene arcillas, partículas rocosas muy grandes, escorias, y otras características no deseables en un material de relleno. De ser apto, se utilizará en rellenos secundarios que surjan esporádicamente en el proyecto por pequeñas excavaciones improvisadas o daños provocados por la lluvia.

Se deberá establecer con anticipación un lugar en el cual se depositará el material sobrante y que no vaya a ser reutilizado. Este lugar podrá ser señalado por el supervisor del proyecto o bien propuesto por el contratista. Es importante

asegurar que este lugar no interfiera con las actividades del proyecto ni afecte poblaciones aledañas.

4.4.6.2 Obras grises.

Las obras grises en un proyecto comprenden todas aquellas actividades que involucran estructuras hechas de concreto, para las cuales se requiere de acero de refuerzo y madera que servirá como formaletas.

En este proyecto, debido a la naturaleza del sistema constructivo que se utilizará, las obras grises en las viviendas abarcarán únicamente la etapa de las fundaciones, es decir, las vigas asísmicas.

Todos los materiales que serán utilizados en esta etapa deben ser debidamente seleccionados y deben cumplir con ciertas normativas para que la estructura sea de buena calidad.

Ensayo de materiales: El ACI 318 en el capítulo 3, sección 3.1 establece que *“La autoridad competente tiene el derecho de ordenar el ensayo de cualquier material empleado en las obras de concreto, con el fin de determinar si corresponde a la calidad especificada”*. Lo cual da al supervisor del proyecto la facultad de seleccionar al azar un material para ser ensayado cuando lo considere necesario.

Estos ensayos irán en concordancia con lo estipulado en la sección 3.8 de la misma normativa, donde se especifica que las muestras de campo para pruebas de concreto deben ser tomadas de acuerdo a la norma ASTM C31M-03 (*“concrete test specimens in the field”*).

Cementos: El cemento a ser utilizado en el proyecto será Portland tipo 1 y deberá con la normativa ASTM C 150 (*“Specification for portland cement”*) ó ASTM C 1157 (*“Performance specification for hydraulic cement”*).

El cemento deberá usarse completamente fresco y no debe mostrar evidencias de humedad o endurecimiento. Se almacenará en bodegas secas, sobre polines o estructuras de madera que lo separen del suelo, en columnas de no más de 8 sacos.

Agregados: Se deberá asegurar que los agregados a utilizar en la mezcla estén limpios y libres de cualquier sustancia que pueda afectar de forma negativa los procesos químicos que tienen lugar durante el fraguado del concreto, y por ende, su desempeño y resistencia. Estos agregados deberán cumplir con al menos una de las siguientes normas:

- ASTM C33 (*“Specification for concrete aggregates”*).
- ASTM C330 (*“Specification for lightweight aggregates for structural concrete”*).

Adicionalmente y con el propósito de asegurar la pureza del agregado, éste deberá cumplir con la normativa ASTM C 40 (*“Organic impurities in fine aggregates”*), la cual se refiere a la determinación de las partículas orgánicas en el agregado fino.

En el ACI 318, capítulo 3, sección 3.3.2 se establece que el tamaño nominal del agregado grueso no deberá exceder:

- 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado, ni a
- 1/3 de la altura de la losa, ni a
- 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.

Esta sección concluye aclarando que todo lo anterior puede ser omitido si el o los ingenieros responsables de la obra consideran que se puede realizar la llena de concreto sin que queden vacíos en la estructura.

Agua: En el ACI 318, capítulo 3, sección 3.4 se especifica que el agua empleada en el mezclado del concreto debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales

de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias nocivas para el concreto o el refuerzo.

4.4.6.2.1 Resistencia de diseño del concreto.

La resistencia deseada del concreto para estos elementos de la estructura de las viviendas será de 3000 PSI.

El reglamento nacional de la construcción más vigente (RNC versión 2007) estipula en su artículo 132 que deberán hacerse pruebas de resistencia de acuerdo a la normativa ASTM C-39 (método de ensayo normalizado para resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto) las cuales podrán ser realizadas a los 7, 14 y 28 días en cilindros preparados según ASTM C-192 (Práctica normalizada para preparación y curado de especímenes de concreto para ensayo en laboratorio).

El revenimiento del concreto deberá ser de máximo 8 cm y mínimo 2 cm, según la tabla 33 del Arto. 132 del RNC.

Durante el proceso del fraguado, que son los 7 días posteriores a la realización del colado, se deberá tener especial cuidado en mantener constantemente húmedas las superficies del concreto para evitar fisuras y otras patologías.

4.4.6.2.2 Formaletas.

Para la fabricación y aplicación de las formaletas se trabajará de acuerdo al Arto. 126 del RNC, el cual especifica que:

- Deberán ser de madera cepillada y seca, (excepto para miembros redondeados), metálicas o de otro material suficientemente rígido e impermeable que reúna condiciones análogas de eficacia.

- Deberán resultar estructuras que cumplan con la forma, lineamientos y las dimensiones de los elementos, según lo requerido en los planos y las especificaciones de diseño.
- Deberán colocarse bien alineadas y niveladas.
- Deberán construirse de manera que no dañen la estructura previamente construida.
- Deberán dejarse aberturas en las bases para limpieza, inspeccionando inmediatamente antes de la colocada del concreto, para asegurarse de que están cerradas todas las aberturas, limpias las formaletas, colocadas en posición y a las mediadas exactas marcadas en el proyecto.
- Deberán estar adecuadamente apuntaladas o ligadas de tal manera que conserven su forma y posición.

Para el desencofre y retiro de puntales, el RNC en su Arto. 127 manda a tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- No deberá retirarse ningún puntal ni aplicarse ninguna carga de construcción, excepto si la estructura junto con el sistema restante de la formaleta y puntales, tengan la suficiente resistencia para soportar con seguridad su propio peso y las cargas colocadas sobre ella.
- Para comprobar la resistencia necesaria, se puede realizar un análisis estructural en los cilindros de prueba curados en la obra, que considere las cargas propuestas en relación con la resistencia de los cilindros y la resistencia del sistema de formaletas y puntales.
- No deberán emplearse herramientas metálicas para el desencofre, en todo caso cuñas de madera que sirvan de palanca entre el concreto y el molde, golpeándolo ligeramente para despegarlo.
- No deberá aplicarse ninguna carga de construcción que exceda la combinación de la carga muerta más la carga viva, en la estructura sin puntales, a menos que un análisis indique que existe la resistencia adecuada para soportar tales cargas adicionales.

- El desencofre deberá realizarse de manera que no perjudique la completa seguridad y durabilidad de la estructura, debiendo tener el concreto la suficiente resistencia para no sufrir daños posteriores.

4.4.6.2.3 Acero de refuerzo.

El acero de refuerzo deberá ser corrugado. El RNC establece en su Arto. 117 que éste deberá cumplir con la sección 3.5 de la normativa ACI 318S-05, la cual a su vez hace referencia al cumplimiento de la norma para barras corrugadas y lisas ASTM A615 M (*“Specification for deformed and plain carbon-steel bars for concrete reinforcement”*), la cual es finalmente la que dará la directriz para los procedimientos.

4.4.6.2.4 Doblado y armado del acero.

Para el doblado y armado del acero utilizaremos como guía principal el arto. 119 del RNC, el cual establece que:

- Todo el acero de refuerzo debe doblarse en frío a menos que el Ingeniero lo permita de otra manera.
- Ningún acero de refuerzo parcialmente ahogado en el concreto debe doblarse en la obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo permita el Ingeniero.
- Los dobleces del refuerzo sirven para formar lo que se llama ganchos estándares que pueden ser:
 - Un doblez de 180° más una extensión de por lo menos 4 veces el diámetro de la barra pero no menor de 60 mm, en el extremo libre de la varilla, o
 - Un doblez de 90° más una extensión de por lo menos 12 veces el diámetro de la barra en el extremo libre, o solamente para ganchos de

estribos y anillos un dobléz de 90° ó de 135° más una extensión de por lo menos 6 veces el diámetro de la barra, pero no menor de 60 mm, en el extremo libre de la varilla. Para zona C la extensión será de 6 veces el diámetro de la barra pero no menor de 75 mm.

- El diámetro del dobléz medido en la cara interna de la varilla, excepto para estribos y anillos, no debe ser menor que los valores dados en la siguiente tabla (tabla No. 26 arto. 119 RNC) con excepción de las varillas del grado 40 del No. 3 al No. 11 con un dobléz de 180° en las cuales el diámetro del dobléz no debe ser menor de 5 veces el diámetro de la barra.

Cuadro 4.7. Tabla no. 26 del artículo 119 del Reglamento Nacional de la construcción, versión 2007.

Tabla no. 26 arto. 119 RNC		
Grado de la varilla	Tamaño de la varilla	Diámetro mínimo de dobléz
Todos los grados para el refuerzo	Del No. 3 al 8	6 db
	No. 9, No. 10 y No. 11	8 db
	No. 14 y No. 18	10 db
Grado 40	Del No. 3 al 11	5 db

Fuente: RNC versión 2007.

Para el armado del acero, primeramente se examinará el estado de este tomando en cuenta factores como su almacenamiento previo, si no presenta daños o anomalías visibles como corrosión u otras patologías, y si cuenta con su respectivo certificado de calidad.

4.4.6.2.5 Empalmes en el refuerzo.

Para los empalmes se deberá tener mucho cuidado porque a través de los años diversos estudios han demostrado que estos son puntos vulnerables a fallar si se hacen de forma incorrecta. En nuestro caso, se respetarán las directrices mostradas en el Arto. 122 del RNC (Empalmes en el refuerzo), el cual establece que:

- Las juntas en el refuerzo solo deben hacerse, cuando lo requieran o lo permitan los planos de diseño, las especificaciones o lo autorice el Ingeniero.
- Las barras de refuerzo pueden empalmarse mediante traslapes por medio de soldaduras o dispositivos mecánicos de unión.
- Las especificaciones y detalles de los empalmes deben mostrarse en los planos.
- Los traslapes no deberán usarse para varillas mayores del número 11, excepto cuando aplique lo indicado en las secciones 12.16.2 y 15.8.2.3, del ACI 318S-05.
- Los traslapes de paquetes de varillas, deben basarse en la longitud de traslape requerida para las varillas individuales dentro de un paquete, aumentada en un 20% para paquetes de 3 varillas y en un 33% para paquetes de 4 varillas. Los traslapes de las varillas individuales dentro de un paquete no deben coincidir en el mismo lugar.
- Un empalme totalmente soldado, debe tener varillas soldadas a tope para desarrollar en tensión, por lo menos, un 125% de la resistencia a la fluencia especificada f_y de la varilla.
- Las conexiones totalmente mecánicas, deben desarrollar en tensión o compresión según se requiera, un 125% de la resistencia a la fluencia especificada f_y de la varilla.

4.4.6.3 Pisos.

Los pisos a ser construidos en este complejo habitacional serán de cerámica de barro con acabado de madera. Es en esta etapa cuando se pueden producir pérdidas significativas debido al mal manejo de este material de construcción

sumamente delicado, por lo que esta actividad debe ser llevada a cabo por mano de obra experimentada en la materia. En el contrato quedará claramente especificado que cualquier daño o pérdida de material irá a cuenta del contratista.

4.4.6.3.1 Cerámica.

Las piezas de cerámica a utilizar deberán satisfacer el concepto del proyecto, poniendo especial cuidado en la calidad e integridad de cada pieza. El supervisor de la obra podrá rechazar piezas que presenten picaduras, cuarteaduras o cualquier otro daño que afecte la integridad de la cerámica.

4.4.6.3.2 Material de juntas.

Existen diversas preparaciones de mezclas que son comercializadas ya listas solo para agregarles agua y aplicarlas a las juntas de los ladrillos de cerámica. En el caso nuestro, utilizaremos la pasta Bondex, que es también distribuida en la zona a como se mencionó previamente.

4.4.6.3.3 Material de pegamento para las piezas de cerámica.

Para asegurar una óptima adhesión de las piezas de cerámica se utilizará también el pegamento especial Bondex.

4.4.6.3.4 Baldosa inferior (cascote).

La baldosa inferior que se construirá en estas viviendas será la estándar de 5 cm de espesor y 2500 PSI de resistencia final del concreto.

4.4.6.3.5 Colocación de las piezas de cerámica.

Antes de iniciar el trabajo es importante asegurar que las piezas hayan sido sumergidas en agua limpia para asegurar que estén completamente húmedas al instalarlas.

Luego, se colocará una mezcla de mortero sobre la cual irán las piezas de cerámica. El albañil que esté realizando esta actividad debe aplicar pequeños golpes a cada pieza con un mazo de hule con el propósito de nivelarla y asegurar que quede bien alineada con respecto a las demás. Una pieza no debe hacer contacto con la otra en ningún punto.

Una vez concluida la colocación de todas las piezas, el contratista deberá asegurarse de proporcionar una protección adecuada con el fin de que el trabajo no sea dañado. Esta protección puede consistir en barreras, mamparas o cintas o mallas de restricción de paso. Adicionalmente deberá aplicar una protección adecuada a la superficie del piso recién puesto cuando hayan otras obras desarrollándose paralelamente y lo suficientemente cerca como para provocar riesgo de daño.

4.4.6.4 Paredes y particiones internas.

Las paredes de las viviendas se construirán con el sistema constructivo de siding. El contratista deberá asegurar que la mano de obra que ejecute esta actividad tenga experiencia con este sistema. El supervisor del proyecto deberá examinar minuciosamente las paredes de cada vivienda antes de recibirlas oficialmente, a fin de garantizar que no presenten irregularidades tales como inclinaciones o desplome, materiales dañados, cuarteaduras, desajustes, entre otros. De cumplir con el estándar del proyecto, éstas podrán ser aceptadas y continuar a la siguiente fase.

4.4.6.5 Estructura metálica.

La estructura metálica de estas viviendas consistirá en un esqueleto metálico para el cual se utilizarán perfiles galvanizados “J” universales de 52 x 22 x 10 mm por 0.5mm de espesor.

Estos perfiles estarán fabricados de aluminio, el cual es considerablemente resistente en la intemperie y tiene una buena resistencia a la corrosión, lo que representa una ventaja dada la constante humedad en esta zona del país.

4.4.6.6 Cerramientos externos.

Para los cerramientos externos, este sistema constructivo cuenta con una combinación de paneles y accesorios de fijación:

- Perfil de inicio de 60 x 6 x 20 mm por 0.4 mm de espesor.
- Perfil de término de 45.5 x 45.5 por 0.4 mm de espesor.
- Perfil esquinero exterior de 85 x 15 x 50 mm por 0.4 mm de espesor.
- Perfil esquinero interior de 85 x 40 x 10 mm por 0.4 mm de espesor.
- Perfil vano para puertas y ventanas de 150 x 50 x 15 mm por 0.4 mm de espesor.
- Perfil de empalme 85 x 15 x 30 mm por 0.4 mm de espesor.

Los paneles de cerramiento consistirán en un revestimiento metálico de paneles con simulación de madera que irán montados directamente sobre la estructura metálica. El método de fijación será con pernos y tornillos establecidos previamente en las especificaciones del sistema constructivo.

El contratista deberá asegurar que cada panel sea transportado de manera vertical en su eje fuerte, y no horizontal (o acostado) para evitar pandeo y demás daños a los paneles.

4.4.6.7 Cerramiento interno.

Para los cerramientos de interiores se utilizarán paneles de gypsum, el cual será igualmente fijado a la estructura metálica del siding por medio de tornillos especificados en el manual.

4.4.6.8 Puertas.

Las puertas de las viviendas serán fabricadas en madera y fibram. Para su dimensionamiento se respetará la NTON 11 013-04 en su sección 4.20, donde especifica las dimensiones mínimas de puertas para acceso principal, dormitorios y servicios higiénicos.

De igual manera los diseños evitarán dejar desniveles a menos de 1.20 metros de distancia de la puerta.

4.4.6.8.1.1 Instalación.

Las puertas serán instaladas de forma limpia y precisa, de manera que no presenten ningún tipo de fricciones, desniveles o mal funcionamiento de cualquier tipo. Para lograr esto, el supervisor del proyecto deberá ir garantizando que todos los elementos vayan siendo colocados a nivel y según las especificaciones en los planos constructivos.

4.4.6.8.1.2 Cerraduras.

Las cerraduras de las puertas serán de fácil manejo y su altura será de 1 m sobre el NPT. Estas deberán contar con todas sus piezas y accesorios completos.

CAPITULO 5. ESTUDIO FINANCIERO.

Este estudio busca la rentabilidad del proyecto a través de la identificación, cuantificación, valoración y el análisis de los resultados entre los beneficios y costos del proyecto pero principalmente mediante el uso de indicadores de rentabilidad tales como el valor actual neto (VAN) , la tasa interna de retorno (TIR) y la relación Beneficio-Costo (B/C)

Para evaluar la rentabilidad desde el enfoque de inversión total se utiliza una tasa de descuento o la tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR)

5.1.1 Inversión del proyecto.

La inversión del proyecto comprende los flujos negativos que suceden una única vez, al inicio del proyecto, que es conformado por el desembolso de efectivo para la adquisición de activos fijos y diferidos.

5.1.1.1 Inversión de activos fijos.

Se refiere a los costos directamente relacionados con la producción y a las adquisiciones necesarias para la realización de las distintas operaciones del proyecto. Tienen que ser físicamente tangibles y poseer una vida útil relativamente larga, por lo menos mayor a un año.

5.1.1.1.1 Terreno.

El dueño del proyecto posee un terreno de 58,599.08m² aproximadamente, de los cuales destinara 13,924.82m² para la realización del proyecto.

Cuadro 5.1

Inversión del terreno.				
Descripción	U/M	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total (\$)
Terreno	m2	13,924.82	\$ 3.10	\$ 43,166.94

Fuente: Propia.

5.1.1.1.2 Infraestructura.

La infraestructura para el proyecto en esta etapa es la referente a la necesaria para el arranque de proyecto.

Cuadro 5.2

Inversión de urbanizar.	
Actividad	Total (\$)
Movimiento de tierra	\$ 41,774.46
Calles y andenes	\$ 87,880.00
Agua potable	\$ 7,700.00
Alcantarillado Sanitario	\$ 11,099.44
Drenaje pluvial	\$ 4,070.88
Electrificación	\$ 4,400.00
Total	\$ 156,924.78

Fuente: Propia.

5.1.1.1.3 Mobiliario y equipo de oficina.

Mobiliario y equipo necesario para la adecuada administración del proyecto.

Cuadro 5.3

Inversión de mobiliario y equipo de oficina.			
Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Escritorios	1	\$ 80.00	\$ 80.00
Sillas	2	\$ 40.00	\$ 80.00
Archivero	1	\$ 60.00	\$ 60.00
Impresora multifuncional	1	\$ 85.00	\$ 85.00
Teléfono	1	\$ 25.00	\$ 25.00
Computadora	1	\$ 300.00	\$ 300.00
Total			\$ 630.00

Fuente: Propia.

5.1.1.1.4 Inversión total de activos fijos.

Se refiere a suma total de los activos fijos en la etapa de inversión, a como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 5.4

Inversión activos fijos.	
Descripción	Monto
Terreno	\$ 43,166.94
Urbanización	\$ 156,924.78
Equipos y mobiliarios de oficina	\$ 630.00
Total inversión en activos fijos	\$ 200,721.72

Fuente: Propia.

5.1.1.2 Inversión de activos diferidos.

Son los bienes y servicios intangibles necesarios para el proyecto pero que no influyen directamente en la producción, representados a continuación:

Cuadro 5.5

Inversión de estudios previos.	
Descripción	Costos
Estudio topográfico	\$ 800.00
Estudio geotécnico	\$ 800.00
Estudio hidrológico	\$ 400.00
Estudio de impacto ambiental	\$ 600.00
Investigación de mercado	\$ 600.00
Total	\$ 3,200.00

Fuente: Propia.

Se cuentan también como activos diferidos los gastos en personal para este período, así como también los gastos en materiales y servicios administrativos, a como se muestra en los dos cuadros siguientes:

Cuadro 5.6

Gastos en personal en el período de inversión.				
Descripción	Cantidad	Costo mensual (C\$)	Costo anual (C\$)	Costo anual (\$)
Gerente General	1	C\$ 18,000.00	C\$ 216,000.00	\$ 7,578.95
Contador	1	C\$ 11,000.00	C\$ 132,000.00	\$ 4,631.58
Gerente de operaciones	1	C\$ 18,000.00	C\$ 216,000.00	\$ 7,578.95
Guardiana	1	C\$ 6,400.00	C\$ 76,800.00	\$ 2,694.74
Sub total		C\$ 53,400.00	C\$ 640,800.00	\$ 22,484.21
Prestaciones	48%	C\$ 25,632.00	C\$ 307,584.00	\$ 10,792.42
Total		C\$ 79,032.00	C\$ 948,384.00	C\$ 33,276.63

Fuente: Propia.

Cuadro 5.7

Gastos en materiales y servicios administrativos en el período de inversión.			
Descripción	Costo mensual (C\$)	Costo anual (C\$)	Costo anual (\$)
Papelería y artículos de oficina	C\$ 400.00	C\$ 4,800.00	\$ 168.42
Alquiler de oficina	C\$ 5,700.00	C\$ 68,400.00	\$ 2,400.00
Servicios públicos (agua, luz, tel).	C\$ 600.00	C\$ 7,200.00	\$ 252.63
Publicidad	C\$ 1,200.00	C\$ 14,400.00	\$ 505.26
Total	C\$ 7,900.00	C\$ 94,800.00	\$ 3,326.32

Fuente: Propia.

Se procede a totalizar los gastos de administración a como sigue:

Cuadro 5.8

Gastos de administración de la inversión.	
Descripción	Costos
Personal	\$ 33,276.63
Gastos administrativos	\$ 3,326.32
Total	\$ 36,602.95

Fuente: Propia.

Finalmente se determina la inversión total en activos diferidos a través de la totalización de costos por gastos legales, permisos, estudios previos, administración de la inversión y gastos de preapertura.

Cuadro 5.9

Inversión total en activos diferidos.	
Descripción	Costos
Gastos legales	\$ 1,200.00
Permisos	\$ 3,366.16
Estudios previos	\$ 3,200.00
Administración de la inversión	\$ 36,602.95
Gastos de preapertura	\$ 800.00
Total	\$ 45,169.11

Fuente: Propia.

5.1.1.3 Inversión de capital de trabajo .

El capital de trabajo considera el desembolso de los recursos y materiales que la empresa requiere para iniciar operaciones. Viene a ser la diferencia existente entre los activos corrientes totales y los pasivos corrientes totales de la empresa.

Cuadro 5.10

Inversión en el capital de trabajo.	
Descripción	Monto
Costos de operación anual	\$ 48,944.84
Costos de operación mensual	\$ 4,078.74
Capital de trabajo para 6 meses de operación	\$ 24,472.42

Fuente: Propia.

5.1.1.4 Inversión total del proyecto.

Constituye el total de los recursos comprometidos en la inversión del proyecto que son los activos fijos, activos diferidos y el capital de trabajo.

Cuadro 5.11

Inversión total.	
Descripción	Monto
Activos fijos	\$ 200,721.72
Activos diferidos	\$ 45,169.11
Capital de trabajo	\$ 24,472.42
Total	\$ 270,363.25

Fuente: Propia.

5.1.2 Costos del Proyecto.

Se refiere a los costos de adquisición de la materia prima y mano de obra para la finalización de la vivienda.

5.1.2.1 Costos de Producción.

Estos reflejan los gastos incurridos para la construcción de las viviendas.

Cuadro 5.12

Costos de vivienda modelo 1	
Descripción	Total
Vivienda 63 m2	\$ 12,877.12

Fuente: Propia.

Cuadro 5.13

Costos de vivienda modelo 2	
Descripción	Total
Vivienda 49m2	\$ 11,442.02

Fuente: Propia.

A continuación se reflejan los costos de producción correspondientes a cada año de acuerdo al cronograma de ventas de las viviendas:

Cuadro 5.14

Costos de producción		
Descripción	Años	
	2017	2018
Viviendas construidas		
Modelo 1	5	6
Modelo 2	5	6
Costo de construcción por vivienda		
Modelo 1	\$ 12,877.12	\$ 12,877.12
Modelo 2	\$ 11,442.02	\$ 11,442.02
Costo total de producción	\$ 121,595.74	\$ 145,914.89

Fuente: Propia. Ver anexo 5, consolidados.

5.1.2.2 Costos de administración y ventas.

Conforma los gastos de administración que conlleva el proyecto, expresados mensual y anualmente, a como se muestra en los siguientes tres cuadros:

Cuadro 5.15

Personal administrativo.				
Descripción	Cantidad	Costo mensual (C\$)	Costo anual (C\$)	Costo anual (\$)
Gerente	1	C\$ 18,000.00	C\$ 216,000.00	\$ 7,578.95
Contador	1	C\$ 11,000.00	C\$ 132,000.00	\$ 4,631.58
Representante legal	1	C\$ 18,000.00	C\$ 216,000.00	\$ 7,578.95
Representante de ventas	1	C\$ 13,000.00	C\$ 156,000.00	\$ 5,473.68
Conserje	1	C\$ 6,400.00	C\$ 76,800.00	\$ 2,694.74
CPF	1	C\$ 6,400.00	C\$ 76,800.00	\$ 2,694.74
Sub-total		C\$ 72,800.00	C\$ 873,600.00	\$ 30,652.63
Prestaciones	48%	C\$ 34,944.00	C\$ 419,328.00	\$ 14,713.26
Total		C\$ 107,744.00	C\$ 1,292,928.00	\$ 45,365.89

Fuente: Propia.

Cuadro 5.16

Gastos administrativos en materiales y servicios.			
Descripción	Costo mensual (C\$)	Costo anual (C\$)	Costo anual (\$)
Papelería y útiles de oficina	C\$ 400.00	C\$ 4,800.00	\$ 168.42
Alquiler de oficina	C\$ 5,700.00	C\$ 68,400.00	\$ 2,400.00
Servicios públicos (agua, luz, tel)	C\$ 600.00	C\$ 7,200.00	\$ 252.63
Publicidad	C\$ 1,800.00	C\$ 21,600.00	\$ 757.89
Total	C\$ 8,500.00	C\$ 102,000.00	\$ 3,578.95

Fuente: Propia.

Cuadro 5.17

Gastos de administración y ventas	
Descripción	Costos
Gastos administrativos	\$ 3,578.95
Personal administrativo	\$ 45,365.89
Total	\$ 48,944.84

Fuente: Propia.

5.1.2.2.1 Depreciación de activos fijos.

Comprende la totalización de forma anual de la depreciación que sufren los activos fijos, representada a continuación:

Cuadro 5.18

Depreciación mobiliario y equipo de oficina					
Descripción	Valor presente	Porcentaje de valor de rescate	Valor de rescate	Vida útil (años)	Depreciación anual
Escritorios	\$ 80.00	0%	\$ -	3	\$ 26.67
Sillas	\$ 40.00	0%	\$ -	3	\$ 13.33
Archivero	\$ 60.00	0%	\$ -	3	\$ 20.00
Impresora multifuncional	\$ 85.00	0%	\$ -	3	\$ 28.33
Teléfono	\$ 25.00	0%	\$ -	3	\$ 8.33
Computadora	\$ 300.00	0%	\$ -	6	\$ 50.00
Total anual	\$ 590.00				\$ 146.67

Fuente: Propia.

5.1.2.2.2 Amortización de activos fijos.

A continuación se estima un valor anual de amortización de la inversión total en activos diferidos basado en un período de 2 años.

Cuadro 5.19

Amortización de gastos diferidos			
Descripción	Período de amortización	Valor Presente	Amortización anual
Amortización gastos diferidos	2	\$ 45,167.24	\$ 22,583.62

Fuente: Propia.

5.1.2.2.3 Impuesto.

El impuesto sobre la renta IR es el impuesto que grava la utilidad de las personas, empresas u otras entidades legales. Este impuesto consiste en nuestro caso en 30% a la renta gravable.

5.1.3 Ingresos del proyecto.

5.1.3.1 Ingresos por venta.

Los ingresos obtenidos por la venta de las viviendas en base al cuadro de proyección de ventas con sus respectivos precios.

Cuadro 5.20

Presupuesto de ingreso		
Descripción	Años	
	2017	2018
Modelo 1		
Precio	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00
Cantidad	5	6
Ingreso por ventas	\$225,000.00	\$ 270,000.00
Modelo 2		
Precio	\$ 38,000.00	\$ 38,000.00
Cantidad	5	6
Ingreso por ventas	\$190,000.00	\$ 228,000.00
Total ingreso por ventas	\$415,000.00	\$ 498,000.00

Fuente: Propia.

5.1.4 Estado de resultado.

Viene a ser un resumen financiero de los resultados operativos del proyecto durante el período de dos años, reflejando al final la utilidad neta.

Cuadro 5.21

Estado de resultados		
Descripción	1	2
Ingresos	\$415,000.00	\$ 498,000.00
Costo de producción	\$121,595.74	\$ 145,914.89
Utilidad bruta	\$293,404.26	\$ 352,085.11
Costo de administración	\$ 48,944.84	\$ 48,944.84
Depreciación	\$ 146.67	\$ 146.67
Amortización de activos diferidos	\$ 22,584.56	\$ 22,584.56
Utilidad de operación	\$221,728.20	\$ 280,409.05
IR (30%)	\$ 66,518.46	\$ 84,122.71
Utilidad Neta	\$155,209.74	\$ 196,286.33

Fuente: Propia.

5.1.4.1 Tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR).

Tiene su origen debido a que el inversionista necesita que su dinero crezca más allá de mantener el poder adquisitivo, generando la necesidad de lo que se conoce como “premio al riesgo”, que sería la sobretasa que debe ganar por arriesgar su dinero al invertir, a esto sumada la inflación acumulada a la fecha, a como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.22

Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR)	
Inflación acumulada a mayo 2016	2.17%
Premio al riesgo	10%
TMAR	12.17%

Fuente: Propia.

5.1.4.2 Flujo de caja

La finalidad del flujo de caja es medir la diferencia entre las entradas y salidas de dinero, con el propósito de dar a conocer en forma rápida la liquidez del proyecto. Para el proyecto se realizó un análisis comparativo tomando en consideración ambos escenarios; sin y con financiamiento.

5.1.4.3 Flujo de caja sin financiamiento.

Cuadro 5.23

Flujo de caja sin financiamiento			
Descripción	0	1	2
Ingresos		\$ 415,000.00	\$ 498,000.00
Costos de Producción		\$ 121,595.74	\$ 145,914.89
Utilidad Bruta		\$ 293,404.26	\$ 352,085.11
Costo de administración		\$ 48,944.84	\$ 48,944.84
Depreciación		\$ 146.67	\$ 146.67
Amortización de activos diferidos		\$ 22,584.56	\$ 22,584.56
Utilidad de operación		\$ 221,728.20	\$ 280,409.05
IR (30%)		\$ 66,518.46	\$ 84,122.71
Utilidad Neta		\$ 155,209.74	\$ 196,286.33
Depreciación		\$ 146.67	\$ 146.67
Amortización de activos diferidos		\$ 22,584.56	\$ 22,584.56
Inversión	\$ 270,363.25		
Reinversión			
Capital de trabajo			\$ 48,944.84
Valor de rescate		0	0
Flujo neto	\$ (270,363.25)	\$ 177,940.96	\$ 267,962.40

Fuente: Propia.

5.1.4.4 Flujo de caja con financiamiento.

Cuadro 5.24

Péstamo 50% de la inversión total.	
Préstamo	\$ 135,181.63
Período del préstamo (años)	2
Tasa de interés	10%
Anualidad	\$ 73,737.26

Fuente: Propia.

(Ver anexo 7 tal para cuadro de flujo de amortización).

Cuadro 5.25

Flujo de caja con financiamiento.			
Descripción	0	1	2
Ingresos		\$ 415,000.00	\$ 498,000.00
Costos de Producción		\$ 121,595.74	\$ 145,914.89
Utilidad Bruta		\$ 293,404.26	\$ 352,085.11
Costo de administración		\$ 48,944.84	\$ 48,944.84
Depreciación		\$ 146.67	\$ 146.67
Amortización de activos diferidos		\$ 22,584.56	\$ 22,584.56
Gastos financieros		\$ 9,007.22	\$ 3,285.68
Utilidad de operación		\$ 212,720.97	\$ 277,123.37
IR (30%)		\$ 63,816.29	\$ 83,137.01
Utilidad Neta		\$ 148,904.68	\$ 193,986.36
Depreciación		\$ 146.67	\$ 146.67
Amortización de activos diferidos		\$ 22,584.56	\$ 22,584.56
Inversión	\$ 270,363.25		
Reinversión			
Préstamo	\$ 135,181.63		
Amortización a principal		\$ 64,730.04	\$ 70,451.59
Capital de trabajo			\$ 48,944.84
Valor de rescate		0	0
Flujo neto	\$(135,181.63)	\$ 106,905.86	\$ 195,210.84

Fuente: Propia.

5.1.5 Indicadores de viabilidad.

5.1.5.1 Valor Actual Neto (VAN)

El VAN es el valor que resulta de sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial y los desembolsos que sean necesarios para producir esas ganancias en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. El proyecto se acepta si el VAN es positivo. Se procedió entonces a calcular este indicador para ambos casos:

Cuadro 5.26

Valor actual neto (VAN) sin financiamiento (\$)			
Descripción	0	1	2
Flujo neto	\$ (270,363.25)	\$177,940.96	\$ 267,962.40
Factor de descuento	1	0.892	0.795
Flujo descontado	\$ (270,363.25)	\$158,635.07	\$ 212,970.97
Valor actual neto	\$		101,242.79

Fuente: Propia.

Cuadro 5.27

Valor actual neto (VAN) con financiamiento (\$)			
Descripción	0	1	2
Flujo neto	\$ (135,181.63)	\$106,905.86	\$ 195,210.84
Factor de descuento	1	0.892	0.795
Flujo descontado	\$ (135,181.63)	\$ 95,307.00	\$ 155,149.54
Valor actual neto	\$		115,274.91

Fuente: Propia.

Cuadro 5.28

CRITERIO PARA VAN SIN FINANCIAMIENTO		
VAN > 0	\$ 101,242.79	Se acepta
VAN = 0		Indiferente
VAN < 0		Se rechaza

Fuente: Propia.

Cuadro 5.29

CRITERIO PARA VAN CON FINANCIAMIENTO		
VAN > 0	\$ 115,274.91	Se acepta
VAN = 0		Indiferente
VAN < 0		Se rechaza

Fuente: Propia.

5.1.5.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Este indicador también permite decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto. El proyecto se acepta si la TIR es mayor que la TMAR.

Cuadro 5.30

Tasa interna de retorno sin financiamiento (TIR)	
TIR sin financiamiento	38%

Fuente: Propia.

Cuadro 5.31

Tasa interna de retorno con financiamiento (TIR)	
TIR con financiamiento	66%

Fuente: Propia.

Cuadro 5.32

CRITERIO PARA TIR SIN FINANCIAMIENTO		
TIR > 12.17%	38%	Se acepta
TIR = 12.17%		Indiferente
TIR < 12.17%		Se rechaza

Fuente: Propia.

Cuadro 5.33

CRITERIO PARA TIR CON FINANCIAMIENTO		
TIR > 12.17%	66%	Se acepta
TIR = 12.17%		Indiferente
TIR < 12.17%		Se rechaza

Fuente: Propia.

5.1.5.3 Relación Beneficio Costo (RBC).

Este método de evaluación de proyectos divide el valor presente de los ingresos entre el valor presente de los egresos, permitiendo así determinar el beneficio por cada unidad monetaria que se invierte en el proyecto. El proyecto se acepta si el RBC es mayor a 1.

Cuadro 5.34

Beneficio Costo sin financiamiento	
Beneficio	\$ 371,606.04
Costo	\$ - 270,363.25
Beneficio/Costo	\$ 1.37

Fuente: Propia.

Cuadro 5.35

Beneficio Costo con financiamiento	
Beneficio	\$ 250,456.54
Costo	\$ -135,181.63
Beneficio/Costo	\$ 1.85

Fuente: Propia.

Cuadro 5.36

CRITERIO PARA B/C SIN FINANCIAMIENTO		
B/C > 1%	\$ 1.37	Se acepta
B/C = 1%		Indiferente
B/C < 1%		Se rechaza

Fuente: Propia.

Cuadro 5.37

CRITERIO PARA B/C CON FINANCIAMIENTO		
B/C > 1%	\$ 1.85	Se acepta
B/C = 1%		Indiferente
B/C < 1%		Se rechaza

Fuente: Propia.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 Conclusiones.

Por medio de la metodología de Marco lógico que se realizó en la identificación del Proyecto, se conoció el panorama general del proyecto, desde sus actividades previas a las actividades que dan inicio al proyecto las que dan a cabo como resultado la construcción del complejo habitacional de 22 viviendas semi-rurales de carácter privado con fines de lucro; todo esto con el objetivo específico de aumentar la oferta habitacional en el departamento de Matagalpa y así aliviar en parte el déficit de viviendas en el país.

Así mismo se delimitó geográficamente el proyecto en el área de Apante en un aspecto macro y micro. Así mismo se describió al dueño, al ejecutor del proyecto que será seleccionado por licitación, la situación de origen del proyecto, la disponibilidad de recursos, la contribución al desarrollo local y a los beneficiarios tanto directos como indirectos.

De acuerdo al estudio de mercado realizado, existe un marcado déficit habitacional en Matagalpa, ya que menos del 50% de la población cuenta con vivienda propia y 1/3 se encuentra rentando.

Se investigó que la única oferta existente con respecto a este producto la constituye la empresa REALNISA con su proyecto “Molino Norte” que consta de 500 viviendas que van desde \$28,000.00 hasta \$78,000.00.

Así mismo, se encontró a través de las encuestas realizadas que 1/3 de la población se encuentra en capacidad de costear una vivienda cuya mensualidad oscile entre los \$300 a \$400, lo cual coincide con las mensualidades proyectadas para las viviendas de este proyecto.

A la vez que se determinaba la capacidad de la población para adquirir el producto ofertado, los encuestados manifestaron su preferencia hacia la idea de obtener una vivienda en un lugar que tenga como atributos principales el diseño

y calidad, la seguridad, accesibilidad de los medios de transporte y precios accesibles.

El “Proyecto Habitacional semi-rural Apante” está ideado para cumplir con estas cualidades, con el agregado de brindar la experiencia ecológica ofrecida por la cercanía de la reserva natural Apante, lo cual indica con bastante certeza el gran potencial competitivo que este proyecto propone en el mercado de viviendas para esta zona.

Del estudio técnico se determinó que el proyecto contará con un área total de 13,924 m². Se construirán dos modelos de viviendas, el modelo 1 de 63m² y el modelo 2 de 49m², ambas con el sistema siding, para un total de 22 viviendas en todo el proyecto. También se elaboró el organigrama del proyecto para la fase de inversión y la de operación. Así mismo se describió el tamaño del proyecto, la ingeniería del proyecto

Del estudio financiero se obtuvo que el costo de construcción del modelo 1 será de \$12,877.12 y para el modelo 2 de \$11,442.02, y sus precios de venta serán de \$38,000 y \$45,000 respectivamente.

Se determinaron los indicadores de sensibilidad para el caso de ejecutar el proyecto con y sin financiamiento bancario. Para el caso de realizarlo sin financiamiento: VAN = 101,242.79, TIR = 38%, TMAR = 12.17% y B/C = 1.37 > 1.

Para el escenario de proceder con financiamiento bancario: VAN = 115,274.91, TIR = 66%, B/C = 1.85 > 1.

Se observa entonces que el proyecto es viable con ambas opciones, sin embargo existe una ventaja al realizarlo con financiamiento bancario que para este caso se tomó del 50%, pues la Tasa Interna de Retorno (TIR) calculada para este caso es mayor que al ejecutarlo con capital propio.

6.2 Recomendaciones.

Visto que este es un perfil del proyecto en mención, se recomienda ahondar a través de la realización de un estudio de factibilidad que proporcione un campo de visión más completo y detallado sobre este proyecto.

Se recomienda mantener a la mano información sobre cambios en aspectos legales del país que pudiesen afectar los costos de este proyecto.

Se recomienda actualización del presupuesto luego de 1 año, debido a la fluctuación en precios de materiales de construcción, devaluación de la moneda, cambios en las prestaciones laborales, y otros factores de peso relacionados con los costos.

BIBLIOGRAFÍA.

- Evaluación Financiera, folleto de curso de Formulación y Evaluación de Proyectos – Guillermo Acevedo
- Principios de Contabilidad, folleto de curso de Formulación y Evaluación de Proyectos – Guillermo Acevedo
- Formulación y evaluación de proyectos – Gabriel Baca Urbina.
- Investigación de mercado, folleto de curso de Formulación y Evaluación de Proyectos – Ricardo Rivera
- www.cadur.org.ni, página oficial de la Cámara de Urbanizadores de Nicaragua (CADUR).
- www.ineter.gob.ni, página oficial del Instituto de Estudios Territoriales (INETER).
- www.inide.gob.ni, página oficial del Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE).
- www.sinapred.gob.ni, página oficial del Sistema Nacional de Prevención de Desastres (SINAPRED).

ANEXOS.

ANEXO 1.

Formato de encuesta.

1. ¿Cuántas familias habitan en la vivienda?
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3 o más

2. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3 a 5
 - d. 6 a 9
 - e. 10 o más

3. ¿Cuántos trabajan?
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3 a 5
 - d. 6 o más

4. ¿Cuál es el ingreso total mensual de su familia?
- a. Menos de \$300
 - b. \$300-\$500
 - c. \$500-800
 - d. \$800-\$1000
 - e. \$1000-\$1500
 - f. \$1500-\$2000
 - g. Más de \$2000
5. ¿Cuánto es lo máximo que estaría dispuesto a pagar mensualmente por una buena vivienda?
- a. \$100-\$150
 - b. \$150-\$200
 - c. \$200-\$250
 - d. \$250-\$300
 - e. \$300-\$400
 - f. \$400-\$500
 - g. \$500-\$750
 - h. Más de \$750

6. ¿La vivienda que posee es?

- a. Propia
- b. Prestada
- c. Alquilada
- d. Heredada
- e. Familiar

7. ¿Al momento de elegir una vivienda para residir en ella, qué grado de importancia asignaría a los siguientes aspectos?
(1 muy irrelevante, 2 irrelevante, 3 neutro, 4 importante, 5 muy importante)

- | | | | | | |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| a. Seguridad de la zona | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| b. Accesibilidad de medios de transp. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| c. Ubicación | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| d. Diseño y calidad de la vivienda | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| e. Precios accesibles | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |

Fuente: Propia

ANEXO 2
Resultado de encuestas.

La tabla de Resultado de Encuestas contempla el total del formulario realizado por los 85 encuestados, el cual sirve de fuente y base para el análisis de demanda.

RESULTADO DE ENCUESTAS											
# de encuesta	1	2	3	4	5	6	7				
							a	b	c	d	e
1	a	c	c	e	e	e	5	2	3	5	5
2	a	c	a	b	b	e	5	5	3	5	5
3	b	d	c	d	d	a	4	2	5	5	5
4	a	a	a	a	a	a	1	5	5	1	5
5	a	c	c	b	b	a	5	5	4	5	5
6	a	c	c	c	e	a	5	5	5	5	5
7	a	c	b	c	c	a	5	5	4	5	4
8	a	d	b	b	a	e	5	5	5	5	5
9	a	c	c	c	c	a	1	1	4	3	5
10	a	d	c	a	e	a	5	5	3	4	5
11	a	c	a	b	e	c	5	5	5	5	5
12	a	c	b	d	e	c	5	5	5	4	5
13	a	c	b	c	b	e	5	5	1	5	5
14	a	c	a	a	c	a	5	5	5	5	3
15	a	c	b	c	b	a	5	5	3	3	3
16	a	c	c	c	c	a	5	5	5	5	5
17	a	b	b	e	e	a	5	5	3	5	5
18	a	c	b	d	d	d	3	4	4	4	3
19	a	b	b	d	d	c	4	3	3	4	4
20	a	c	c	e	f	a	5	4	3	4	4
21	a	c	a	b	b	e	5	5	3	5	5
22	b	d	c	d	d	a	4	2	5	5	5
23	a	c	c	c	e	a	5	5	5	5	5
24	a	c	b	c	c	a	5	5	4	5	4
25	a	c	c	c	c	a	5	5	5	5	5
26	a	b	b	d	d	e	4	4	3	5	3
27	b	c	c	f	f	c	3	4	3	5	4
28	a	c	b	d	d	d	3	4	4	4	3
29	a	b	b	d	d	c	4	3	3	4	4
30	a	c	c	c	c	a	5	5	5	5	5
31	a	c	b	d	c	b	5	4	2	5	4
32	a	b	b	e	c	d	4	4	3	4	2
33	a	c	c	c	e	a	5	5	5	5	5
34	a	c	b	c	c	a	5	5	4	5	4
35	a	a	a	c	c	c	5	3	3	3	3
36	a	b	b	d	d	e	4	4	3	5	3
37	a	b	b	d	g	a	5	3	3	5	1
38	a	b	b	d	d	c	4	3	3	4	4

39	a	c	c	e	f	a	5	4	3	4	4
40	b	d	c	d	c	e	3	4	5	4	5
41	a	c	c	c	e	a	5	5	5	5	5
42	a	c	b	c	c	a	5	5	4	5	4
43	a	c	b	c	d	c	4	4	4	3	3
44	a	b	b	d	e	e	4	4	3	5	3
45	a	a	a	c	c	c	5	3	3	3	3
46	a	b	b	d	e	c	4	4	2	4	5
47	a	c	c	c	c	a	.	5	5	5	5
48	a	b	b	b	c	a	3	4	3	3	5
49	a	a	a	b	b	a	3	3	3	4	5
50	a	b	b	d	d	c	4	3	3	4	4
51	a	c	c	e	f	a	5	4	3	4	4
52	a	a	a	c	c	c	5	3	3	3	3
53	a	b	b	d	d	e	4	4	3	5	3
54	a	c	b	c	d	c	4	4	4	3	3
55	a	b	b	e	e	d	4	4	3	4	2
56	a	b	b	d	d	e	4	5	2	4	2
57	a	b	b	d	d	e	4	4	3	5	3
58	a	b	b	d	d	c	4	3	3	4	4
59	a	c	c	e	f	a	5	4	3	4	4
60	a	c	b	c	d	c	4	4	4	3	3
61	a	c	b	e	e	a	4	3	4	5	4
62	a	c	b	d	d	d	3	4	4	4	3
63	a	b	b	d	e	c	4	3	3	4	4
64	a	b	b	d	g	a	5	3	3	5	1
65	a	c	b	d	b	c	5	4	4	2	5
66	b	d	c	d	c	e	3	4	5	4	5
67	a	a	a	b	c	c	3	4	3	3	4
68	a	b	b	c	c	c	4	5	5	5	5
69	a	c	b	d	b	c	3	4	4	4	4
70	a	b	a	c	e	c	4	4	5	5	5
71	a	c	c	c	e	a	5	5	5	5	5
72	a	c	b	c	c	a	5	5	4	5	4
73	a	c	b	d	d	d	3	4	4	4	3
74	a	b	b	d	d	c	4	3	3	4	4
75	b	d	c	d	c	e	3	4	5	4	5
76	a	c	b	d	c	b	5	4	2	5	4
77	b	c	c	e	f	c	5	3	4	4	4
78	a	b	b	d	d	c	3	4	5	3	3
79	b	c	c	f	f	c	3	4	3	5	4
80	a	c	b	c	d	c	4	4	4	3	3
81	a	b	a	c	c	c	4	3	4	5	4
82	a	a	a	b	a	d	2	3	3	3	5
83	a	b	b	b	b	a	2	2	3	3	5
84	b	c	c	d	e	e	3	4	3	4	5
85	a	c	b	d	c	a	2	4	3	5	5

Fuente: Propia.

ANEXO 3
Presupuesto Modelo 1

TIPO	TRAZO Y NIVELACIÓN	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Trazo y nivelacion	168.51	m2	\$ 0.23	\$ 38.76
O	Topografia	1.00	dia	\$ 80.00	\$ 80.00
M	Reglas de 1"x3"x5vrs	38.00	u	\$ 2.62	\$ 99.56
M	Cuarton 2"x2"x5vrs	2.00	u	\$ 3.50	\$ 7.00
M	Clavos de 1"	1.00	lbs	\$ 0.85	\$ 0.85
M	Lienza	3.00	rollo	\$ 1.84	\$ 5.52
					\$ 231.69
TIPO	FUNDACIONES	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Excavacion estructural	2.77	m3	\$ 3.50	\$ 9.70
M	Acero de Refuerzo	245.98	kg	\$ 0.30	\$ 72.61
M	Varilla de acero grado 40 # 2	105.00	Varilla	\$ 1.27	\$ 133.35
M	Varilla de acero grado 40 # 4	36.00	Varilla	\$ 5.55	\$ 199.80
M	Alambre de amarre	3.48	lbs	\$ 0.57	\$ 1.99
M	Sierras Sanflex	2.00	u	\$ 1.10	\$ 2.20
O	Concreto de 3,000 psi	4.04	m3	\$ 12.00	\$ 48.48
M	Cemento Portland	40.40	bolsas	\$ 9.59	\$ 387.44
M	Arena mostastepe	3.78	m3	\$ 14.40	\$ 54.39
M	Piedrín de 3/4"	3.32	m3	\$ 20.00	\$ 66.32
					\$ 976.28
TIPO	FRAMING	Cantidad	Unidad	Precio	Total
M	Canal SF de 1 1/2x10" C - 20	53	Und	\$ 4.93	\$ 261.28
M	TORNILLO PLY. PH8-125 PUNTA TEK #8X1-1/4	1180	Und	\$ 0.03	\$ 34.78
M	POSTE SF (C-20)GALV 2 X 4 X 10'HAL	72	Und	\$ 5.00	\$ 360.00
M	SIDING MH CLASC 14MM H 30.7CM X L 2.445M 4UP (960199)	160	Und	\$ 9.00	\$ 1,440.00
M	Plyrock 10mm 122x244cm	65	Und	\$ 18.25	\$ 1,186.25
M	Masilla plyrock (25kg)	1	Bolsa	\$ 17.20	\$ 17.20
M	Malla parajunta (45m)	1.5	Rollo	\$ 2.46	\$ 3.69
M	Sikaflex 221	1.5	Und	\$ 2.45	\$ 3.68
M	Gypsum	65	Und	\$ 6.30	\$ 409.50
M	Punta Phillips #2	8	Und	\$ 0.30	\$ 2.40
M	Cinta adhesiva	2.7	Und	\$ 3.23	\$ 8.72
M	Pasta gypsum	5	Bolsa	\$ 13.00	\$ 65.00
O	Mano de obra Instalación framing	130	m2	\$ 3.50	\$ 455.98
O	Mano de obra instalación gypsum y siding	282	m2	\$ 4.50	\$ 1,266.75
					\$ 5,515.23
TIPO	ESTRUCTURA Y CUBIERTA DE TECHOS	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Estructura metalica de Techo	99.83	m2	\$ 3.50	\$ 349.41
M	Perfiles montantes	81.00	u	\$ 5.00	\$ 405.00
M	Densglass	12.00	u	\$ 14.74	\$ 176.88
O	Cubierta metálica de Techo - Incluye área de canal pluvial	99.83	m2	\$ 1.29	\$ 128.93
M	Lámina de zinc prepintado 3' x 8' corrugado cal.26	76.00	u	\$ 6.54	\$ 497.04
M	Plywood 1/4"	34.00	u	\$ 6.96	\$ 236.64
M	Golosos punta de broca de 2"	490.00	u	\$ 0.06	\$ 29.40

O	Instalación de flashing y Contra flashing	5.17	m2	\$ 4.00	\$ 20.68
M	Lamina lisa blanca Alum de 3 x 12 pies Cal. 26	2.00	u	\$ 22.64	\$ 45.28
M	Golosos punta fina de 2"	200.00	u	\$ 0.07	\$ 14.00
M	Brocha de 4"	1.00	u	\$ 1.02	\$ 1.02
M	Tapagotera	1.00	Gln	\$ 12.30	\$ 12.30
					\$ 1,916.58
TIPO	ACABADOS	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Azulejo para baño.	15.92	m2	\$ 4.00	\$ 63.68
M	Azulejo para baño.	15.92	m2	\$ 3.00	\$ 47.76
M	Separadores de Cerámica de 3 MM	1.00	bolsa	\$ 1.25	\$ 1.25
M	Bondex	3.00	bolsa	\$ 5.23	\$ 15.69
					\$ 128.38
TIPO	PISOS	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Cascote de concreto 7.5cm espesor 2,000 psi	67.72	m2	\$ 2.58	\$ 174.92
M	Cemento Portland	42.00	bolsas	\$ 9.13	\$ 383.55
M	Arena mostastepe	5.00	m3	\$ 14.34	\$ 71.70
M	Piedrín de 3/4"	4.00	m3	\$ 20.00	\$ 80.00
O	Azulejos	1.34	m2	\$ 5.54	\$ 7.42
M	Azulejos	1.34	m2	\$ 6.00	\$ 8.04
M	Separadores de 3mm	1.00	bolsas	\$ 1.25	\$ 1.25
M	Cemento blanco	1.00	bolsas	\$ 2.87	\$ 2.87
O	Piso de cerámica	62.38	m2	\$ 5.54	\$ 345.28
M	Cerámica barro	62.38	m2	\$ 2.50	\$ 155.95
M	Cemento bond regular 20kg	1.00	u	\$ 4.40	\$ 4.40
M	Separadores de ceramica	2.00	bolsas	\$ 1.25	\$ 2.50
					\$ 1,237.87
TIPO	PUERTAS	Cantidad	Unidad	Precio	Total
M	Puerta P-1, Puerta con marco de madera y hoja de fibrán.	1.00	u	\$ 50.00	\$ 50.00
M	Puerta P-2, Puerta con marco de madera y hoja de fibrán.	4.00	u	\$ 27.00	\$ 108.00
M	Bisagras 4"x3" Fexara (PAR)	10.00	u	\$ 1.50	\$ 15.00
M	Jaladera de puerta principal	1.00	u	\$ 20.00	\$ 20.00
					\$ 193.00
TIPO	VENTANAS	Cantidad	Unidad	Precio	Total
M	V-1 Ventanas corredizas de aluminio	2.00	GLB	\$ 35.00	\$ 70.00
M	V-2 Ventanas corredizas de aluminio	5.00	GLB	\$ 35.00	\$ 175.00
M	V-3 Ventanas corredizas de aluminio	1.00	GLB	\$ 20.00	\$ 20.00
M	V-4 Ventanas corredizas de aluminio	1.00	GLB	\$ 100.00	\$ 100.00
					\$ 365.00
TIPO	Cocina	Cantidad	Unidad	Precio	Total
M	Muebles cocina	1.00	u	\$ 150.00	\$ 150.00
M	Top	1.00	u	\$ 50.00	\$ 50.00
M	Grifo para cocina	1.00	u	\$ 20.00	\$ 20.00
M	Sink (lavatrastos 1 panas)	1.00	u	\$ 25.00	\$ 25.00
					\$ 245.00

TIPO	HIDROSANITARIA Y DRENAJE PLUVIAL	Cantidad	Unidad	Precio	Total
AGUA POTABLE					
O	Instalación y excavacion de tuberia de agua potable de 1/2"	10.90	ml	\$ 1.14	\$ 12.43
O	Instalacion y excavacion de tuberia de agua potable de 3/4"	21.00	ml	\$ 1.14	\$ 23.94
O	Instalacion de llaves de ducha	1.00	u	\$ 2.00	\$ 2.00
O	Instalacion de llaves de chorro	2.00	u	\$ 2.00	\$ 4.00
O	Pruebas Hidrostáticas	1.00	u	\$ 100.00	\$ 100.00
M	Tubo PVC 1/2"	1.82	u	\$ 2.06	\$ 3.74
M	Tubo PVC 3/4"	3.50	u	\$ 2.87	\$ 10.05
M	Llave de chorro	2.00	u	\$ 3.77	\$ 7.55
M	Valvula de pase 1/2"	2.00	u	\$ 6.54	\$ 13.08
M	Valvula de pase 3/4"	1.00	u	\$ 17.87	\$ 17.87
M	Codo liso 1/2"x90	8.00	u	\$ 0.14	\$ 1.12
M	Codo liso 3/4"x90	2.00	u	\$ 0.21	\$ 0.42
M	Tee 3/4"	2.00	u	\$ 0.24	\$ 0.48
M	Reductor 3/4"x1/2"	4.00	u	\$ 0.12	\$ 0.48
M	Teflon 3/4" Industrial	3.00	u	\$ 0.50	\$ 1.50
M	Pegamento PVC	1.00	glb	\$ 27.41	\$ 27.41
					\$ 226.06
SISTEMA DE AGUAS NEGRAS					
O	Excavacion e instalacion de tuberias de 2" para aguas grises	6.87	ml	\$ 1.89	\$ 12.98
O	Excavacion e instalacion de tuberias de 4" aguas residuales	23.55	ml	\$ 2.27	\$ 53.46
O	Armado y colocacion de cajas de registro de aguas residuales	3.00	u	\$ 10.00	\$ 30.00
O	Instalacion de inodoros, incluye conexión a tuberias de desagüe y conexión de agua	1.00	u	\$ 12.00	\$ 12.00
O	Instalacion de lavamanos. Incluye conexión a las tuberias de desagüe y suministro e instalación de agua potable y llaves	1.00	u	\$ 10.00	\$ 10.00
O	Esperas sanitarias para lavadora y lavandero	1.00	u	\$ 3.96	\$ 3.96
M	Tubo PVC 2" sdr 41	1.15	u	\$ 6.61	\$ 7.57
M	Codo 2"x90 sanitario	3.00	u	\$ 0.47	\$ 1.41
M	Codo 4"x90 sanitario	1.00	u	\$ 3.42	\$ 3.42
M	Yee 4"	2.00	u	\$ 3.46	\$ 6.92
M	Yee 2"	6.00	u	\$ 0.90	\$ 5.40
M	Reductor 4"x2" sanitario	4.00	u	\$ 4.76	\$ 19.04
M	Adaptador para sifón	1.00	u	\$ 3.60	\$ 3.60
M	Empaque de cera	1.00	u	\$ 3.83	\$ 3.83
M	Kit de tornillo para fijar inodoros	1.00	u	\$ 1.33	\$ 1.33
M	Flange pvc 4" para inodoros	1.00	u	\$ 2.47	\$ 2.47
M	Manguera p inodoros	1.00	u	\$ 3.27	\$ 3.27
M	Silicon Transparente	1.00	u	\$ 4.35	\$ 4.35
M	Cinta Teflon	2.00	u	\$ 0.37	\$ 0.74
M	Cinta 19 mm	3.00	u	\$ 0.74	\$ 2.22
					\$ 187.97
APARATOS SANITARIOS					
M	Inodoro Instalado económico	1.00	u	\$ 55.56	\$ 55.56
M	Lavamanos Instalado económico (incluye kit y conexión)	1.00	u	\$ 82.89	\$ 82.89
M	Lavandero	1.00	u	\$ 61.82	\$ 61.82
M	Ducha Economica	1.00	u	\$ 43.31	\$ 43.31
					\$ 243.58

TRAMPA DE GRASA					
O	Trampa de grasa	1.00	u	\$ 35.00	\$ 35.00
O	Excavacion	0.80	m3	\$ 4.52	\$ 3.61
O	Concreto	0.11	m3	\$ 12.00	\$ 1.32
O	Formaleta	1.28	m2	\$ 4.91	\$ 6.28
O	Mortero P/Fino	2.00	m2	\$ 1.73	\$ 3.46
O	Acero	3.81	kg	\$ 0.32	\$ 1.22
M	Cemento Portland	8.00	bolsas	\$ 9.59	\$ 76.72
M	Arena mostastepe	1.00	m3	\$ 14.40	\$ 14.40
M	Piedrín de 3/4"	1.00	m3	\$ 20.00	\$ 20.00
M	Ladrillo cuarteron de 2x4x8	80.00	u	\$ 0.26	\$ 20.80
M	Regla de 1"x4"x5vrs	2.00	u	\$ 3.15	\$ 6.30
M	Clavos de 2-1/2"	2.00	lb	\$ 0.85	\$ 1.70
M	Varilla de acero grado 40 # 4	4.00	Varilla	\$ 5.99	\$ 23.96
					\$ 214.77
					\$ 872.38
TIPO	ELECTRICIDAD	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Canalización y cableado de circuitos de iluminación y fuerza				
M	Tubo PVC conduit 1/2"	10	u	\$ 0.54	\$ 5.40
M	Curva PVC 1/2"	15	u	\$ 0.17	\$ 2.55
M	Unión conduit PVC 1/2"	18	u	\$ 0.08	\$ 1.44
M	Conector conduit PVC 1/2"	36	u	\$ 0.12	\$ 4.32
M	Caja EMT 2"x4"	19	u	\$ 0.73	\$ 13.87
M	Caja EMT 4"x4"	1	u	\$ 0.79	\$ 0.79
M	Brida EMT 1 oreja 1/2"	45	u	\$ 0.06	\$ 2.61
M	Goloso punta de broca 7/16" x 1"	100	u	\$ 0.02	\$ 2.10
M	Sonda galvanizada calibre 16	1	lbs	\$ 0.85	\$ 0.85
M	Cable UTP- RG6	10	ml	\$ 0.86	\$ 8.60
M	Alambre para telefono coaxial	10	ml	\$ 0.86	\$ 8.60
M	Conductor THHN No 12 AWG color rojo	57	ml	\$ 0.37	\$ 21.09
M	Conductor THHN No 12 AWG color blanco	57	ml	\$ 0.37	\$ 21.09
M	Conductor THHN No 12 AWG color verde	57	ml	\$ 0.37	\$ 21.09
M	Wire nuts	60	u	\$ 0.16	\$ 9.60
M	Tape para aislar 3M súper 33	3	u	\$ 4.07	\$ 12.21
M	Pegamento PVC griss de 1/4	2	u	\$ 10.78	\$ 21.56
O	Tomacorrientes, interruptores y luminarias				
M	Bombillo 18 Watts FC	8	u	\$ 4.15	\$ 33.20
M	Interruptor línea sencillo Leviton Decora 5601-W, 15 amperios, 120 voltios	4	u	\$ 2.54	\$ 10.16
M	Interruptor triple línea Leviton Decora 3W, 5613-W, 15 amperios, 120 voltios	2	u	\$ 6.93	\$ 13.86
M	Placa 1 gang para interruptor catalogo # 80301-W	4	u	\$ 2.54	\$ 10.16
M	Placa 3 gang para interruptor catalogo # 80311-W	2	u	\$ 7.07	\$ 14.14
M	Tomacorriente doble polarizado de 20 amperios, 120 Vac Leviton Decora cat # 16352-W	4	u	\$ 2.03	\$ 8.12
M	Tomacorriente doble polarizado de tipo GFCI 20 amperios, 120 Vac Leviton Decora cat # 8598-W	2	u	\$ 13.51	\$ 27.02
M	Tomacorriente doble polarizado de 15 amperios, 120/250 Vac Leviton Decora cat # 5825-W	1	u	\$ 4.49	\$ 4.49
M	Placa para tomacorriente doble Decora Cat # 80301	7	u	\$ 2.45	\$ 17.15
M	Placa de intemperie para tomacorriente doble Leviton 4926	2	u	\$ 2.32	\$ 4.64
M	Seccionador de cuchillas sin fusibles, 60 amperios, 240 Vac, 2 polos, Nema 3R	1	u	\$ 55.66	\$ 55.66
M	Toma secillo para telefono	1	u	\$ 3.50	\$ 3.50
M	Toma corriente sencillo para TV	1	u	\$ 3.22	\$ 3.22
M	Toma para conexión a internet	1	u	\$ 12.65	\$ 12.65

O	Tableros, breakers, polarización y acometida a SP				
M	Breaker CH 1 x 15 amperios	12	u	\$ 7.87	\$ 94.44
M	Breaker CH 2 x 20 amperios	1	u	\$ 16.70	\$ 16.70
M	Main breaker CH para centro de carga 2 polos 100 amperios.	2	u	\$ 55.00	\$ 110.00
M	Tablero CHP tipo centro de carga 16 espacios, 120/240 Vac, monofásico 3W, Barra de tierra y neutro independientes, tipo empotrado 125 amperios, con prevista para main breaker	1	u	\$ 86.17	\$ 86.17
M	Varilla de polarización a tierra copperweld 5/8" x 10'	1	u	\$ 9.12	\$ 9.12
M	Conector para varilla de polo de 5/8"	1	u	\$ 1.01	\$ 1.01
M	Tubo EMT 1-1/2"	1	u	\$ 18.39	\$ 18.39
M	Curva EMT 1-1/2"	1	u	\$ 3.07	\$ 3.07
M	Conector EMT compresión 1-1/2"	1	u	\$ 1.59	\$ 1.59
M	Coupling EMT 1-1/2"	1	u	\$ 1.63	\$ 1.63
M	Brida EMT 1-1/2"	3	u	\$ 0.17	\$ 0.51
M	Conductor THHN No 2 AWG	12	ml	\$ 3.60	\$ 43.20
M	Caja de registro de 40cm x 40 cm	1	u	\$ 17.25	\$ 17.25
M	Tornillo punta fina de 1 1/4"	50	u	\$ 0.05	\$ 2.50
M	Hojas de sierra	1	u	\$ 1.09	\$ 1.09
M	Tape para aislar 3M súper 33	1	u	\$ 4.07	\$ 4.07
O	MANO DE OBRA EN GENERAL	63.00	m2	\$ 5.00	\$ 315.00
					\$ 1,101.48
TIPO	Obras exteriores	Cantidad	Unidad	Precio	Total
M	Instalación de baranda de madera	1	glb	50	\$ 50.00
					\$ 50.00
TIPO	LIMPIEZA FINAL	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Limpieza de Vivienda	67.72	m2	\$ 0.38	\$ 25.65
M	Lampazos	1	u	\$ 2.00	\$ 2.00
M	Escobas	1	u	\$ 1.15	\$ 1.15
M	Mechas para lampazo	1	u	\$ 2.00	\$ 2.00
M	Toallas	1	u	\$ 1.50	\$ 1.50
M	Lijas de Agua	1	u	\$ 1.00	\$ 1.00
M	Detergente 2kg	1	bolsas	\$ 1.90	\$ 1.90
M	Acido Muriatico	1	gln	\$ 9.04	\$ 9.04
					\$ 44.24

Fuente: Propia.

ANEXO 4
Presupuesto Modelo 2

TIPO	TRAZO Y NIVELACIÓN	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Trazo y nivelacion	139.74	m2	\$ 0.23	\$ 32.14
O	Topografia	1.00	dia	\$ 100.00	\$ 100.00
M	Reglas de 1"x3"x5vrs	36.00	u	\$ 2.62	\$ 94.32
M	Cuarton 2"x2"x5vrs	2.00	u	\$ 3.50	\$ 7.00
M	Clavos de 1"	1.00	lbs	\$ 0.85	\$ 0.85
M	Lienza	3.00	rollo	\$ 1.84	\$ 5.52
					\$ 239.83
TIPO	FUNDACIONES	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Excavacion estructural	1.88	m3	\$ 3.50	\$ 6.58
O	Acero de Refuerzo	176.29	kg	\$ 0.30	\$ 52.04
M	Varilla de acero grado 40 # 2	91.00	Varilla	\$ 1.27	\$ 115.57
M	Varilla de acero grado 40 # 4	25.00	Varilla	\$ 5.55	\$ 138.75
M	Alambre de amarre	3.04	lbs	\$ 0.57	\$ 1.73
M	Sierras Sanflex	2.00	u	\$ 1.10	\$ 2.20
O	Concreto de 3,000 psi	2.73	m3	\$ 12.00	\$ 32.76
M	Cemento Portland	27.30	bolsas	\$ 9.59	\$ 261.81
M	Arena mostastepe	2.55	m3	\$ 14.40	\$ 36.72
M	Piedrín de 3/4"	2.24	m3	\$ 20.00	\$ 44.80
					\$ 692.96
TIPO	FRAMING	Cantidad	Unidad	Precio	Total
M	Canal SF de 1 1/2x10" C - 20	47	Und	\$ 4.93	\$ 231.70
M	TORNILLO PLY. PH8-125 PUNTA TEK #8X1-1/4	920	Und	\$ 0.03	\$ 27.12
M	POSTE SF (C-20)GALV 2 X 4 X 10'HAL	60	Und	\$ 6.00	\$ 360.19
M	SIDING MH CLASC 14MM H 30.7CM X L 2.445M 4UP (960199)	144	Und	\$ 9.00	\$ 1,296.00
M	Plyrock 10mm 122x244cm	59	Und	\$ 18.25	\$ 1,076.75
M	Masilla plyrock (25kg)	1	Bolsa	\$ 17.20	\$ 17.20
M	Malla parajunta (45m)	2	Rollo	\$ 2.46	\$ 4.92
M	Sikaflex 221	2	Und	\$ 2.45	\$ 4.90
M	Gypsum	59	Und	\$ 6.30	\$ 371.70
M	Punta Phillips #2	8	Und	\$ 0.30	\$ 2.40
M	Cinta adhesiva	3	Und	\$ 3.23	\$ 9.69
M	Pasta gypsum	4	Bolsa	\$ 13.00	\$ 52.00
O	Mano de obra Instalación framing	111	Glb	\$ 3.50	\$ 389
O	Mano de obra instalación gypsum y siding	244	Glb	\$ 4.50	\$ 1,098
					\$ 4,941.07
TIPO	ESTRUCTURA Y CUBIERTA DE TECHOS	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Estructura metalica de Techo	90.29	m2	\$ 3.50	\$ 316.02
M	Perfiles montantes	76.00	u	\$ 5.00	\$ 380.00
M	Densglass	10.00	u	\$ 14.74	\$ 147.40
O	Cubierta metálica de Techo - Incluye área de canal pluvial	90.29	m2	\$ 1.29	\$ 116.61
M	Lámina de zinc prepintado 3' x 8' corrugado cal.26	73.00	u	\$ 6.54	\$ 477.42
M	Plywood 1/4"	32.00	u	\$ 6.96	\$ 222.72
M	Golosos punta de broca de 2"	430.00	u	\$ 0.06	\$ 25.80
O	Instalación de flashing y Contra flashing	4.80	m2	\$ 4.00	\$ 19.20
M	Lamina lisa blanca Alum de 3 x 12 pies Cal. 26	2.00	u	\$ 22.64	\$ 45.28
M	Golosos punta fina de 2"	180.00	u	\$ 0.07	\$ 12.60
M	Brocha de 4"	1.00	u	\$ 1.02	\$ 1.02
M	Tapagotera	1.00	Gln	\$ 12.30	\$ 12.30
					\$ 1,776.37
TIPO	ACABADOS	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Azulejo para baño.	15.92	m2	\$ 4.00	\$ 63.68

M	Azulejo para baño.	15.92	m2	\$ 3.00	\$ 47.76
M	Separadores de Cerámica de 3 MM	1.00	bolsa	\$ 1.25	\$ 1.25
M	Bondex	3.00	bolsa	\$ 5.23	\$ 15.69
					\$ 128.38
TIPO	PISOS	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Cascote de concreto 7.5cm espesor 2,000 psi	51.74	m2	\$ 2.58	\$ 133.65
M	Cemento Portland	32.00	bolsas	\$ 9.13	\$ 292.23
M	Arena mostastepe	4.00	m3	\$ 14.34	\$ 57.36
M	Piedrín de 3/4"	3.00	m3	\$ 20.00	\$ 60.00
O	Azulejos	1.34	m2	\$ 5.54	\$ 7.42
M	Azulejos	1.34	m2	\$ 6.00	\$ 8.04
M	Separadores de 3mm	1.00	bolsas	\$ 1.25	\$ 1.25
M	Cemento blanco	1.00	bolsas	\$ 2.87	\$ 2.87
O	Piso de cerámica	48.56	m2	\$ 5.54	\$ 268.78
M	Cerámica barro	48.56	m2	\$ 2.50	\$ 121.40
M	Cemento bond regular 20kg	1.00	u	\$ 4.40	\$ 4.40
M	Separadores de ceramica	2.00	bolsas	\$ 1.25	\$ 2.50
					\$ 959.89
TIPO	PUERTAS	Cantidad	Unidad	Precio	Total
M	Puerta P-1, Puerta con marco de madera y hoja de fibrán.	1.00	u	\$ 50.00	\$ 50.00
M	Puerta P-2, Puerta con marco de madera y hoja de fibrán.	3.00	u	\$ 27.00	\$ 81.00
M	Bisagras 4"x3" Fexara (PAR)	8.00	u	\$ 1.50	\$ 12.00
M	Jaladera de puerta principal	1.00	u	\$ 20.00	\$ 20.00
					\$ 163.00
TIPO	VENTANAS	Cantidad	Unidad	Precio	Total
M	V-1 Ventanas corredizas de aluminio	2.00	GLB	\$ 35.00	\$ 70.00
M	V-2 Ventanas corredizas de aluminio	3.00	GLB	\$ 35.00	\$ 105.00
M	V-3 Ventanas corredizas de aluminio	1.00	GLB	\$ 20.00	\$ 20.00
M	V-4 Ventanas corredizas de aluminio	1.00	GLB	\$ 100.00	\$ 100.00
					\$ 295.00
TIPO	Cocina	Cantidad	Unidad	Precio	Total
M	Muebles cocina	1.00	u	\$ 150.00	\$ 150.00
M	Top	1.00	u	\$ 50.00	\$ 50.00
M	Grifo para cocina	1.00	u	\$ 20.00	\$ 20.00
M	Sink (lavatrastos 1 panas)	1.00	u	\$ 25.00	\$ 25.00
					\$ 245.00
TIPO	HIDROSANITARIA Y DRENAJE PLUVIAL	Cantidad	Unidad	Precio	Total
	AGUA POTABLE				
O	Instalación y excavacion de tuberia de agua potable de 1/2"	10.90	ml	\$ 1.14	\$ 12.43
O	Instalacion y excavacion de tuberia de agua potable de 3/4"	21.00	ml	\$ 1.14	\$ 23.94
O	Instalacion de llaves de ducha	1.00	u	\$ 2.00	\$ 2.00
O	Instalacion de llaves de chorro	2.00	u	\$ 2.00	\$ 4.00
O	Pruebas Hidrostáticas	1.00	u	\$ 100.00	\$ 100.00
M	Tubo PVC 1/2"	1.82	u	\$ 2.06	\$ 3.74
M	Tubo PVC 3/4"	3.50	u	\$ 2.87	\$ 10.05
M	Llave de chorro	2.00	u	\$ 3.77	\$ 7.55
M	Valvula de pase 1/2"	2.00	u	\$ 6.54	\$ 13.08
M	Valvula de pase 3/4"	1.00	u	\$ 17.87	\$ 17.87
M	Codo liso 1/2"x90	8.00	u	\$ 0.14	\$ 1.12
M	Codo liso 3/4"x90	2.00	u	\$ 0.21	\$ 0.42
M	Tee 3/4"	2.00	u	\$ 0.24	\$ 0.48
M	Reductor 3/4"x1/2"	4.00	u	\$ 0.12	\$ 0.48
M	Teflon 3/4" Industrial	3.00	u	\$ 0.50	\$ 1.50

M	Pegamento PVC	1.00	glb	\$ 27.41	\$ 27.41
					\$ 226.06
	SISTEMA DE AGUAS NEGRAS				
O	Excavacion e instalacion de tuberias de 2" para aguas grises	6.87	ml	\$ 1.89	\$ 12.98
O	Excavacion e instalacion de tuberias de 4" aguas residuales	23.55	ml	\$ 2.27	\$ 53.46
O	Armado y colocacion de cajas de registro de aguas residuales	3.00	u	\$ 10.00	\$ 30.00
O	Instalacion de inodoros, incluye conexión a tuberias de desagüe y conexión de agua	1.00	u	\$ 12.00	\$ 12.00
O	Instalacion de lavamanos. Incluye conexión a las tuberias de desagüe y suministro e instalación de agua potable y llaves	1.00	u	\$ 10.00	\$ 10.00
O	Esperas sanitarias para lavadora y lavadero	1.00	u	\$ 3.96	\$ 3.96
M	Tubo PVC 2" sdr 41	1.15	u	\$ 6.61	\$ 7.57
M	Codo 2"x90 sanitario	3.00	u	\$ 0.47	\$ 1.41
M	Codo 4"x90 sanitario	1.00	u	\$ 3.42	\$ 3.42
M	Yee 4"	2.00	u	\$ 3.46	\$ 6.92
M	Yee 2"	6.00	u	\$ 0.90	\$ 5.40
M	Reductor 4"x2" sanitario	4.00	u	\$ 4.76	\$ 19.04
M	Adaptador para sifón	1.00	u	\$ 3.60	\$ 3.60
M	Empaque de cera	1.00	u	\$ 3.83	\$ 3.83
M	Kit de tornillo para fijar inodoros	1.00	u	\$ 1.33	\$ 1.33
M	Flange pvc 4" para inodoros	1.00	u	\$ 2.47	\$ 2.47
M	Manguera p inodoros	1.00	u	\$ 3.27	\$ 3.27
M	Silicon Transparente	1.00	u	\$ 4.35	\$ 4.35
M	Cinta Teflon	2.00	u	\$ 0.37	\$ 0.74
M	Cinta 19 mm	3.00	u	\$ 0.74	\$ 2.22
					\$ 187.97
	APARATOS SANITARIOS				
M	Inodoro Instalado económico	1.00	u	\$ 55.56	\$ 55.56
M	Lavamanos Instalado económico (incluye kit y conexión)	1.00	u	\$ 82.89	\$ 82.89
M	Lavadero	1.00	u	\$ 61.82	\$ 61.82
M	Ducha Economica	1.00	u	\$ 43.31	\$ 43.31
					\$ 243.58
	TRAMPA DE GRASA				
O	Trampa de grasa	1.00	u	\$ 35.00	\$ 35.00
O	Excavacion	0.80	m3	\$ 4.52	\$ 3.61
O	Concreto	0.11	m3	\$ 12.00	\$ 1.32
O	Formaleta	1.28	m2	\$ 4.91	\$ 6.28
O	Mortero P/Fino	2.00	m2	\$ 1.73	\$ 3.46
O	Acero	3.81	kg	\$ 0.32	\$ 1.22
M	Cemento Portland	8.00	bolsas	\$ 9.59	\$ 76.72
M	Arena mostastepe	1.00	m3	\$ 14.40	\$ 14.40
M	Piedrín de 3/4"	1.00	m3	\$ 20.00	\$ 20.00
M	Ladrillo cuarteron de 2x4x8	80.00	u	\$ 0.26	\$ 20.80
M	Regla de 1"x4"x5vrs	2.00	u	\$ 3.15	\$ 6.30
M	Clavos de 2-1/2"	2.00	lb	\$ 0.85	\$ 1.70
M	Varilla de acero grado 40 # 4	4.00	Varilla	\$ 5.99	\$ 23.96
					\$ 214.77
					\$ 872.38
TIPO	ELECTRICIDAD	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Canalización y cableado de circuitos de iluminación y fuerza				
M	Tubo PVC conduit 1/2"	8	u	\$ 0.54	\$ 4.32
M	Curva PVC 1/2"	11	u	\$ 0.17	\$ 1.87
M	Unión conduit PVC 1/2"	16	u	\$ 0.08	\$ 1.28
M	Conector conduit PVC 1/2"	32	u	\$ 0.12	\$ 3.84
M	Caja EMT 2"x4"	17	u	\$ 0.73	\$ 12.41

M	Caja EMT 4"x4"	1	u	\$ 0.79	\$ 0.79
M	Brida EMT 1 oreja 1/2"	39	u	\$ 0.06	\$ 2.26
M	Goloso punta de broca 7/16" x 1"	80	u	\$ 0.02	\$ 1.68
M	Sonda galvanizada calibre 16	1	lbs	\$ 0.85	\$ 0.85
M	Cable UTP- RG6	10	ml	\$ 0.86	\$ 8.60
M	Alambre para telefono coaxial	10	ml	\$ 0.86	\$ 8.60
M	Conductor THHN No 12 AWG color rojo	54	ml	\$ 0.37	\$ 19.98
M	Conductor THHN No 12 AWG color blanco	54	ml	\$ 0.37	\$ 19.98
M	Conductor THHN No 12 AWG color verde	54	ml	\$ 0.37	\$ 19.98
M	Wire nuts	55	u	\$ 0.16	\$ 8.80
M	Tape para aislar 3M súper 33	3	u	\$ 4.07	\$ 12.21
M	Pegamento PVC griss de 1/4	2	u	\$ 10.78	\$ 21.56
O	Tomacorrientes, interruptores y luminarias				
M	Bombillo 18 Watts FC	6	u	\$ 4.15	\$ 24.90
M	Interruptor línea sencillo Leviton Decora 5601-W, 15 amperios, 120 voltios	2	u	\$ 2.54	\$ 5.08
M	Interruptor triple línea Leviton Decora 3W, 5613-W, 15 amperios, 120 voltios	2	u	\$ 6.93	\$ 13.86
M	Placa 1 gang para interruptor catalogo # 80301-W	4	u	\$ 2.54	\$ 10.16
M	Placa 3 gang para interruptor catalogo # 80311-W	2	u	\$ 7.07	\$ 14.14
M	Tomacorriente doble polarizado de 20 amperios, 120 Vac Leviton Decora cat # 16352-W	2	u	\$ 2.03	\$ 4.06
M	Tomacorriente doble polarizado de tipo GFCI 20 amperios, 120 Vac Leviton Decora cat # 8598-W	2	u	\$ 13.51	\$ 27.02
M	Tomacorriente doble polarizado de 15 amperios, 120/250 Vac Leviton Decora cat # 5825-W	1	u	\$ 4.49	\$ 4.49
M	Placa para tomacorriente doble Decora Cat # 80301	6	u	\$ 2.45	\$ 14.70
M	Placa de intemperie para tomacorriente doble Leviton 4926	2	u	\$ 2.32	\$ 4.64
M	Seccionador de cuchillas sin fusibles, 60 amperios, 240 Vac, 2 polos, Nema 3R	1	u	\$ 55.66	\$ 55.66
M	Toma secillo para telefono	1	u	\$ 3.50	\$ 3.50
M	Toma corriente sencillo para TV	1	u	\$ 3.22	\$ 3.22
M	Toma para conexión a internet	1	u	\$ 12.65	\$ 12.65
O	Tableros, breakers, polarización y acometida a SP				
M	Breaker CH 1 x 15 amperios	11	u	\$ 7.87	\$ 86.57
M	Breaker CH 2 x 20 amperios	1	u	\$ 16.70	\$ 16.70
M	Main breaker CH para centro de carga 2 polos 100 amperios.	2	u	\$ 55.00	\$ 110.00
M	Tablero CHP tipo centro de carga 16 espacios, 120/240 Vac, monofásico 3W, Barra de tierra y neutro independientes, tipo empotrado 125 amperios, con prevista para main breaker	1	u	\$ 86.17	\$ 86.17
M	Varilla de polarización a tierra copperweld 5/8" x 10'	1	u	\$ 9.12	\$ 9.12
M	Conector para varilla de polo de 5/8"	1	u	\$ 1.01	\$ 1.01
M	Tubo EMT 1-1/2"	1	u	\$ 18.39	\$ 18.39
M	Curva EMT 1-1/2"	1	u	\$ 3.07	\$ 3.07
M	Conector EMT compresión 1-1/2"	1	u	\$ 1.59	\$ 1.59
M	Coupling EMT 1-1/2"	1	u	\$ 1.63	\$ 1.63
M	Brida EMT 1-1/2"	3	u	\$ 0.17	\$ 0.51
M	Conductor THHN No 2 AWG	12	ml	\$ 3.60	\$ 43.20
M	Caja de registro de 40cm x 40 cm	1	u	\$ 17.25	\$ 17.25
M	Tornillo punta fina de 1 1/4"	50	u	\$ 0.05	\$ 2.50
M	Hojas de sierra	1	u	\$ 1.09	\$ 1.09
M	Tape para aislar 3M súper 33	1	u	\$ 4.07	\$ 4.07
O	MANO DE OBRA EN GENERAL	58.00	m2	\$ 5.00	\$ 290.00
					\$ 1,039.96
TIPO	Obras exteriores	Cantidad	Unidad	Precio	Total
M	Instalación de baranda de madera	1	glb	50	\$ 50.00
					\$ 50.00

TIPO	LIMPIEZA FINAL	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Limpieza de Vivienda	51.74	m2	\$ 0.38	\$ 19.60
M	Lampazos	1	u	\$ 2.00	\$ 2.00
M	Escobas	1	u	\$ 1.15	\$ 1.15
M	Mechas para lampazo	1	u	\$ 2.00	\$ 2.00
M	Toallas	1	u	\$ 1.50	\$ 1.50
M	Lijas de Agua	1	u	\$ 1.00	\$ 1.00
M	Detergente 2kg	1	bolsas	\$ 1.90	\$ 1.90
M	Acido Muriatico	1	gln	\$ 9.04	\$ 9.04
					\$ 38.19

Fuente: Propia.

ANEXO # 5
Consolidados Modelo 1 y 2

Consolidado Modelo 1

TRAZO Y NIVELACIÓN		\$ 231.69
FUNDACIONES		\$ 976.28
FRAMING		\$ 5,515.23
ESTRUCTURA Y CUBIERTA DE TECHOS		\$ 1,916.58
ACABADOS		\$ 128.38
PISOS		\$ 1,237.87
PUERTAS		\$ 193.00
VENTANAS		\$ 365.00
COCINA		\$ 245.00
HIDROSANITARIA		\$ 872.38
ELECTRICIDAD		\$ 1,101.48
OBRAS EXTERIORES		\$ 50.00
LIMPIEZA FINAL		\$ 44.24
COSTO TOTAL		\$ 12,877.12
Costo de vivienda por m2 por construcción		\$ 192.20
MANO DE OBRA		\$ 3,301.02

Consolidado Modelo 2

TRAZO Y NIVELACIÓN		\$ 239.83
FUNDACIONES		\$ 692.96
FRAMING		\$ 4,941.07
ESTRUCTURA Y CUBIERTA DE TECHOS		\$ 1,776.37
ACABADOS		\$ 128.38
PISOS		\$ 959.89
PUERTAS		\$ 163.00
VENTANAS		\$ 295.00
COCINA		\$ 245.00
HIDROSANITARIA		\$ 872.38
ELECTRICIDAD		\$ 1,039.96
OBRAS EXTERIORES		\$ 50.00
LIMPIEZA FINAL		\$ 38.19
COSTO TOTAL		\$ 11,442.02
Costo de vivienda por m2 por construcción		\$ 220.04
MANO DE OBRA		\$ 3,260.63

Fuente: Propia.

ANEXO 6
Presupuesto de FAFA y pozos de absorción

	F.A.F.A	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Excavacion para tanque septico	5.23	m3	\$ 4.52	\$ 23.63
O	Mejoramamiento con suelo cemento en paredes y fondo de tanque	1.12	m3	\$ 5.60	\$ 6.27
O	Concreto de 3000 PSI para tapa de visita	1.00	m3	\$ 20.00	\$ 28.00
O	Mortero 1:3	1.28	m2	\$ 1.73	\$ 2.21
M	Cemento Portland	7.00	bolsas	\$ 9.59	\$ 67.13
M	Arena mostastepe	0.50	m3	\$ 14.40	\$ 7.20
M	Piedrín de 3/4"	1/4	m3	\$ 13.80	\$ 3.45
M	Tubo pvc 4" sdr 41	1.00	u	\$ 20.58	\$ 20.58
M	ladrillo cuarteron de 2x4x8	640.00	u	\$ 0.14	\$ 89.60
M	Lecho filtrante de grava de 3"	1.00	m3	\$ 26.42	\$ 26.42
M	Cemento	4.00	bolsas	\$ 9.59	\$ 38.36
M	Arenilla	0.50	m3	\$ 0.50	\$ 0.25
					\$ 313.12
	POZO DE ABSORCION	Cantidad	Unidad	Precio	Total
O	Pared de ladrillo conica	10.37	m2	\$ 9.03	\$ 93.64
O	Revestimiento (repello)	10.37	m2	\$ 1.73	\$ 17.94
O	Pared de ladrillo trapezoidal	7.00	m2	\$ 9.03	\$ 63.21
O	Mortero 1:3	7.00	m2	\$ 1.73	\$ 12.11
O	Concreto (viga corona y tapa del pozo)	0.40	m3	\$ 0.50	\$ 0.20
O	Concreto (para fondo del tanque)	0.20	m3	\$ 20.00	\$ 5.60
M	Excavacion Mecanica	8.23	m3	\$ 9.13	\$ 75.16
M	Relleno con grava 1"	0.63	m3	\$ 28.00	\$ 17.64
M	Relleno de piedra Volcanica de 2" a 4"	1.25	m3	\$ 15.09	\$ 18.87
M	Ladrillo cuarteron de 2x4x8	1,200.00	u	\$ 0.14	\$ 168.00
M	Cemento Portland	5.00	bolsas	\$ 9.59	\$ 47.95
M	Arenilla	0.50	m3	\$ 34.10	\$ 17.05
M	Varilla de acero grado 40 # 2	2.00	Varilla	\$ 1.30	\$ 2.60
M	Varilla de acero grado 40 # 3	3.00	Varilla	\$ 3.18	\$ 9.54
M	Varilla de acero grado 40 # 4	1.00	Varilla	\$ 5.60	\$ 5.60
					\$ 555.11

Fuente: Propia.

ANEXO 7

Flujo de Amortización

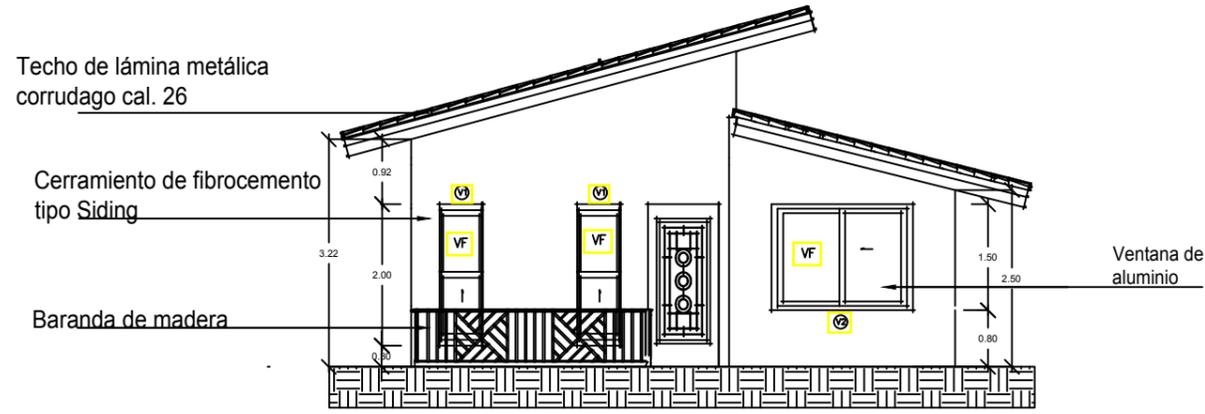
Este cuadro proporciona información sobre los montos mensuales a pagar en concepto de amortización del préstamo para la inversión inicial. Estas cuotas continúan por un plazo de 24 meses, al final de los cuales el saldo deberá cerrar en \$0.00, es decir, pasar a estatus de cancelado.

Flujo de amortización del préstamo a 24 meses.				
Período	Amortización al principal	Intereses devengados	Cuota nivelada	Saldo
0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 135,181.63
1	\$ 5,187.24	\$ 957.54	\$ 6,144.77	\$ 129,994.39
2	\$ 5,223.98	\$ 920.79	\$ 6,144.77	\$ 124,770.41
3	\$ 5,260.98	\$ 883.79	\$ 6,144.77	\$ 119,509.43
4	\$ 5,298.25	\$ 846.53	\$ 6,144.77	\$ 114,211.18
5	\$ 5,335.78	\$ 809.00	\$ 6,144.77	\$ 108,875.41
6	\$ 5,373.57	\$ 771.20	\$ 6,144.77	\$ 103,501.84
7	\$ 5,411.63	\$ 733.14	\$ 6,144.77	\$ 98,090.20
8	\$ 5,449.97	\$ 694.81	\$ 6,144.77	\$ 92,640.24
9	\$ 5,488.57	\$ 656.20	\$ 6,144.77	\$ 87,151.67
10	\$ 5,527.45	\$ 617.32	\$ 6,144.77	\$ 81,624.22
11	\$ 5,566.60	\$ 578.17	\$ 6,144.77	\$ 76,057.62
12	\$ 5,606.03	\$ 538.74	\$ 6,144.77	\$ 70,451.59
13	\$ 5,645.74	\$ 499.03	\$ 6,144.77	\$ 64,805.85
14	\$ 5,685.73	\$ 459.04	\$ 6,144.77	\$ 59,120.12
15	\$ 5,726.00	\$ 418.77	\$ 6,144.77	\$ 53,394.11
16	\$ 5,766.56	\$ 378.21	\$ 6,144.77	\$ 47,627.55
17	\$ 5,807.41	\$ 337.36	\$ 6,144.77	\$ 41,820.14
18	\$ 5,848.55	\$ 296.23	\$ 6,144.77	\$ 35,971.59
19	\$ 5,889.97	\$ 254.80	\$ 6,144.77	\$ 30,081.62
20	\$ 5,931.69	\$ 213.08	\$ 6,144.77	\$ 24,149.92
21	\$ 5,973.71	\$ 171.06	\$ 6,144.77	\$ 18,176.21
22	\$ 6,016.02	\$ 128.75	\$ 6,144.77	\$ 12,160.19
23	\$ 6,058.64	\$ 86.13	\$ 6,144.77	\$ 6,101.55
24	\$ 6,101.55	\$ 43.22	\$ 6,144.77	\$ 0.00
Total	\$ 135,181.63	\$ 12,292.90	Saldo cancelado	

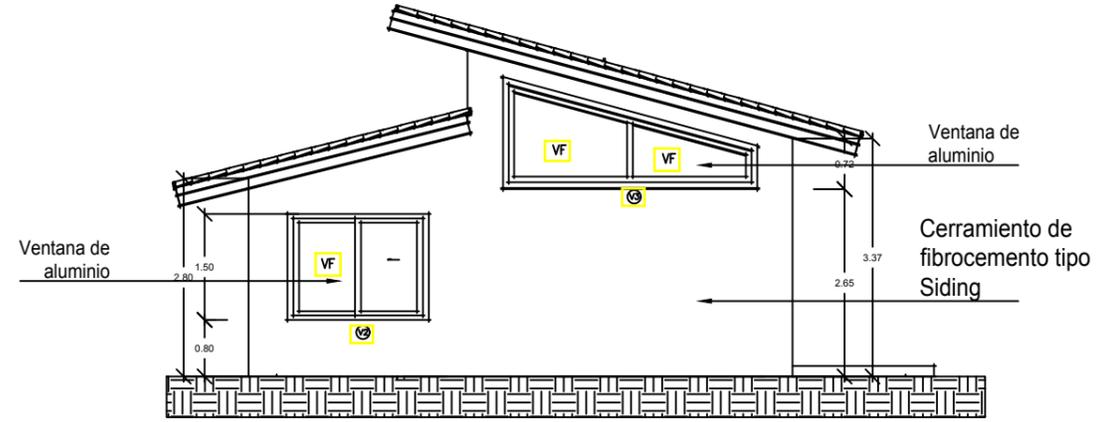
Fuente: Propia.

ANEXO 8

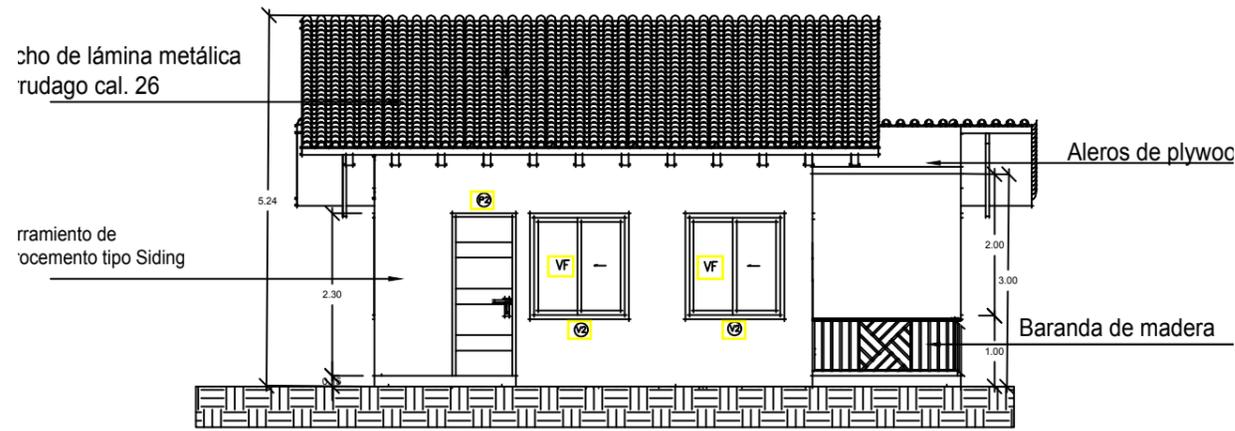
Planos del proyecto y viviendas.



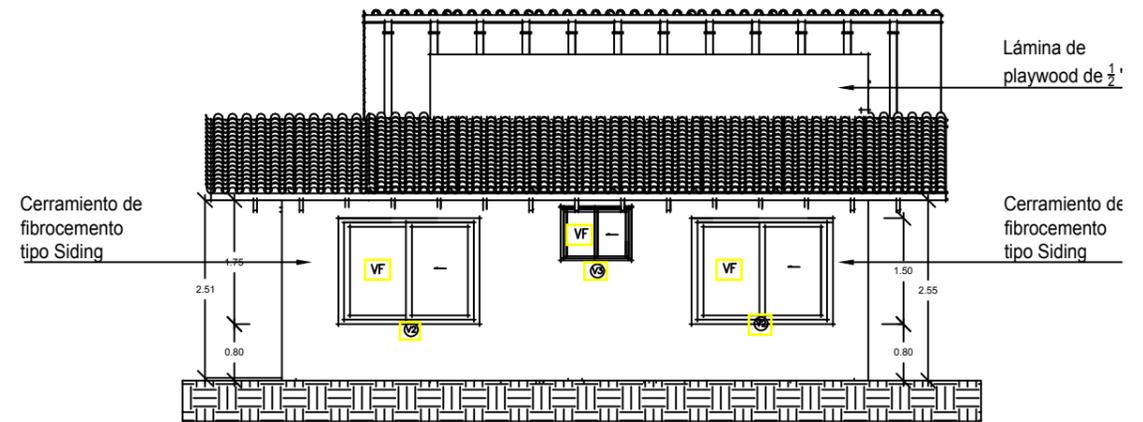
2 ELEVACIÓN FRONTAL
ESC 1:100



3 ELEVACIÓN POSTERIO
ESC 1:100



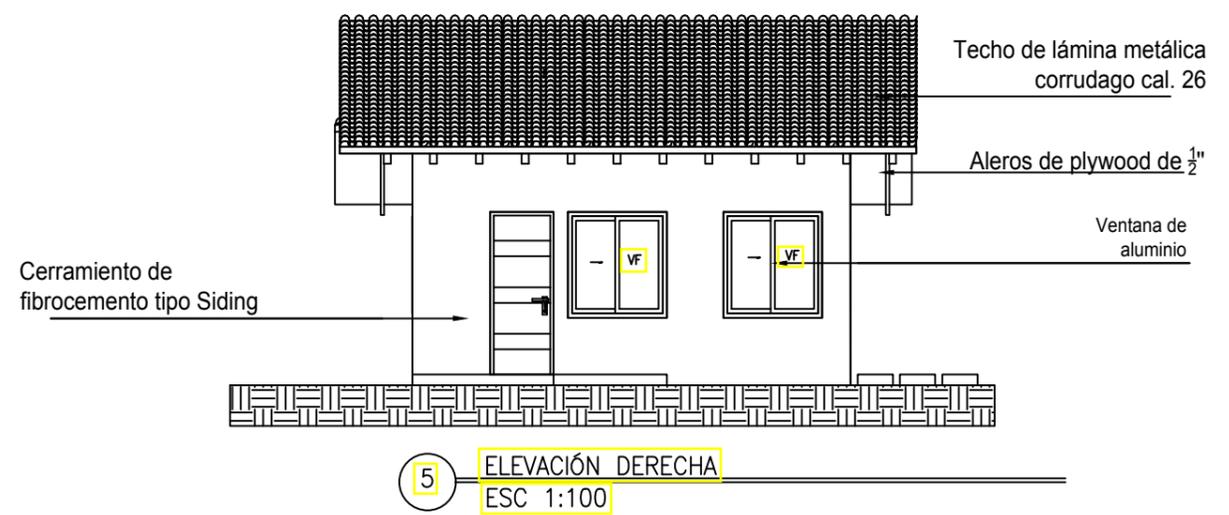
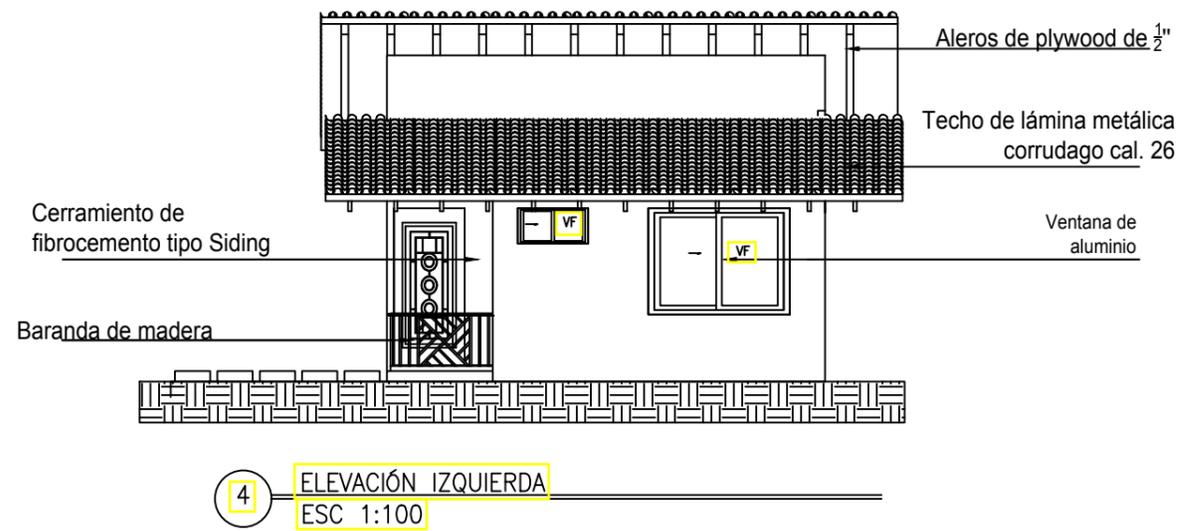
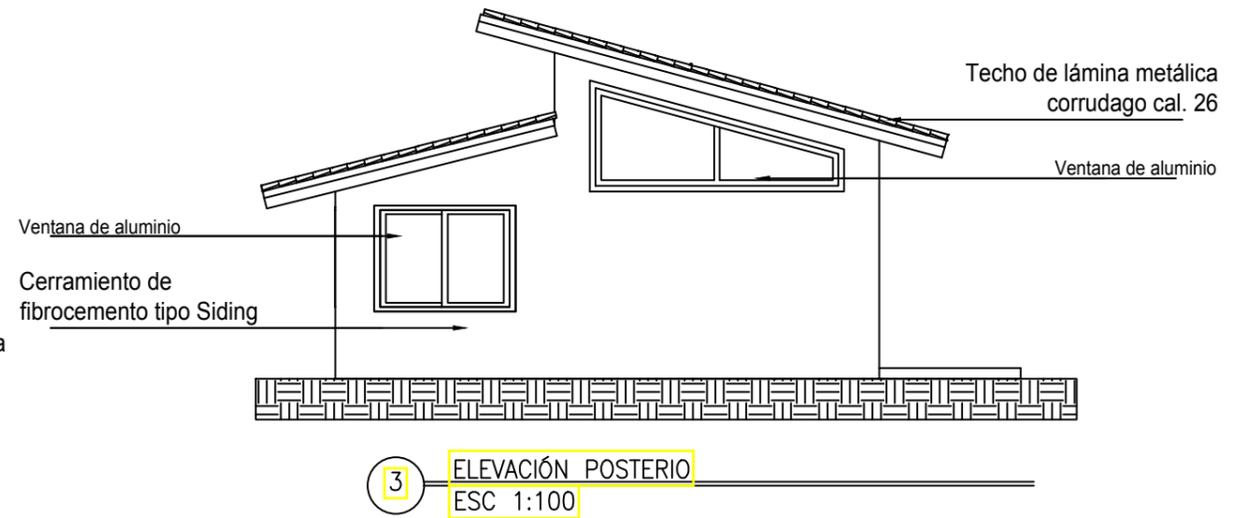
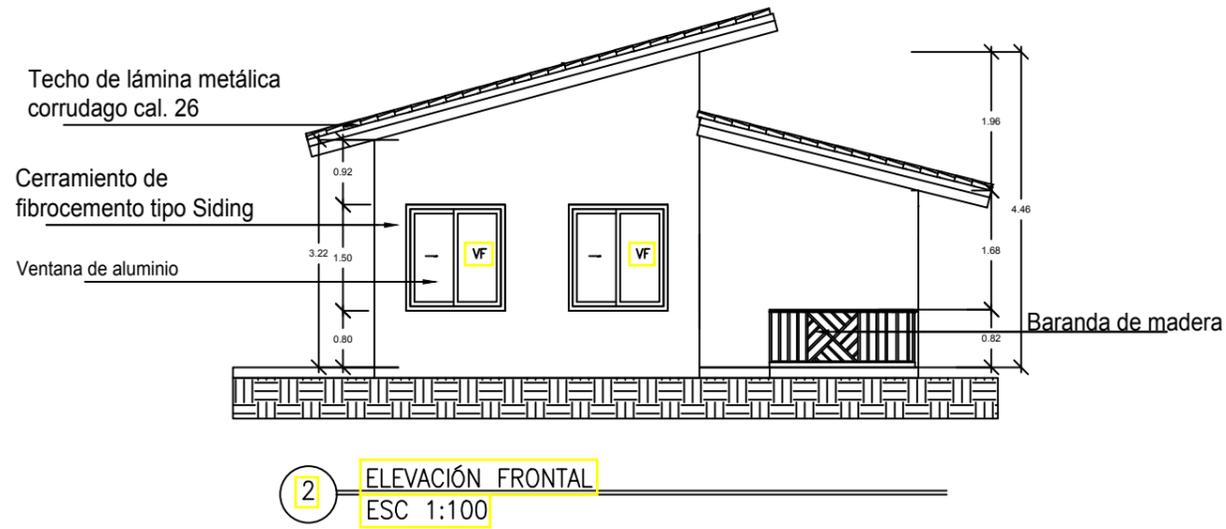
4 ELEVACIÓN IZQUIERDA
ESC 1:100



5 ELEVACIÓN DERECHA
ESC 1:100

HOJA:		27	
Facultad de Tecnología de la Construcción			
CURSO:	Formulación y evaluación de proyecto	TUTOR:	Msc. Ing. Gustavo A. Ocampo Elvir
PROYECTO:	Proyecto Habitacional semi-rural Apante <small>Apante, Maricao</small>	DISEÑO:	Arq. Wendy Martínez
CONTENIDO:	Elevaciones	COORDINACIÓN:	Br. Gabriel Glenton Br. Gabriel Barbosa
ESCALA:	1:50	FECHA:	27-Junio-2016





HOJA:

47

Facultad de Tecnología de la Construcción

CURSO: Formulación y evaluación de proyecto	CONTENIDO: Elevaciones Modelo 2	TUTOR: Msc. Ing. Gustavo A. Ocampo Elvir	ESCALA: 1:50
PROYECTO: Proyecto Habitacional semi-rural Apante <small>Apante, Maricao</small>	COORDINACIÓN: Br. Gabriel Glenton Br. Gabriel Barbosa	DISEÑO: Arq. Wendy Martínez	FECHA: 27-Junio-2016



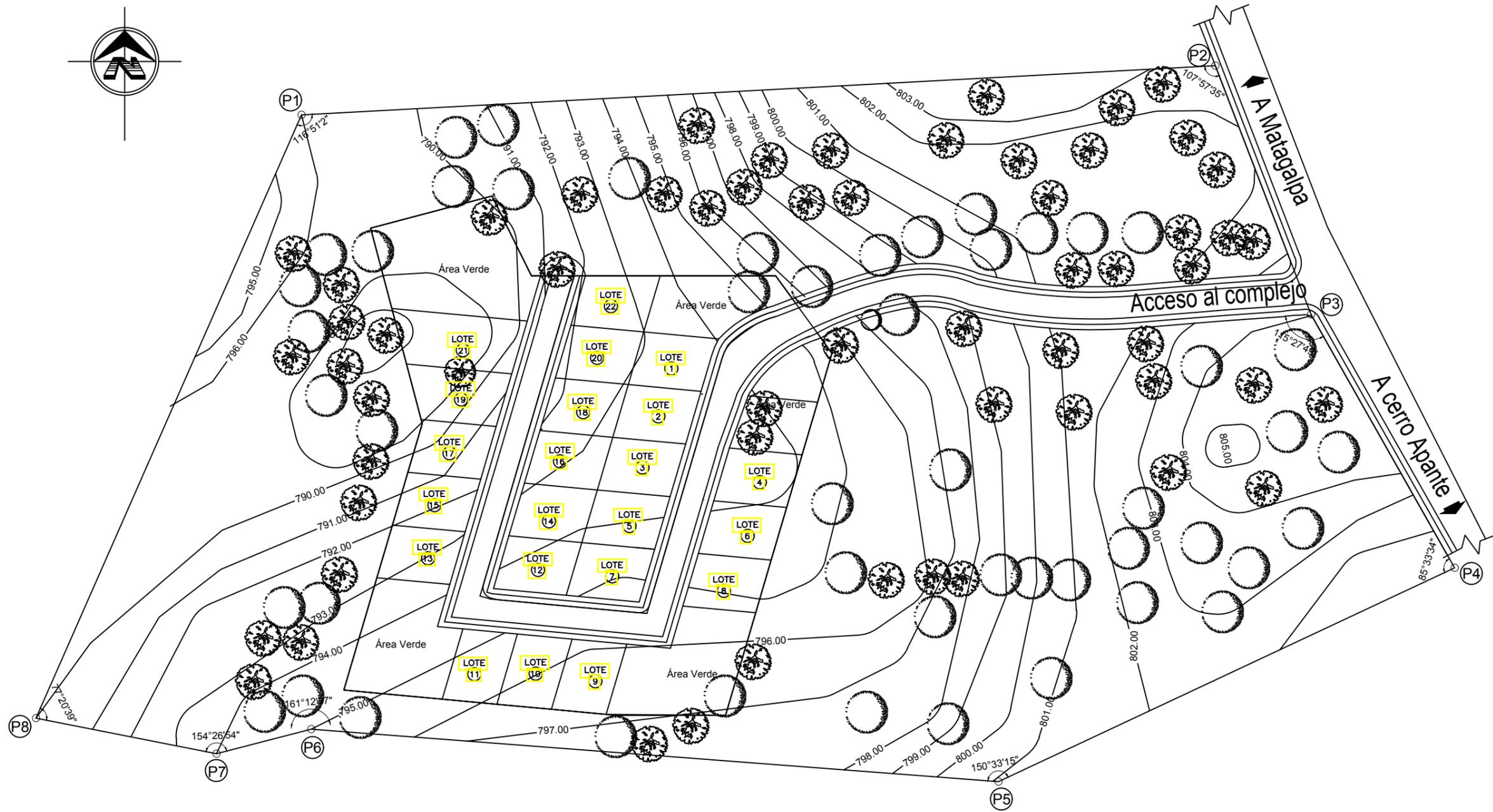
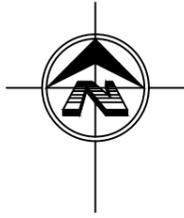


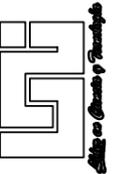
TABLA DE AREAS TOTALES		
DESCRIPCION	AREA (mts2.)	PORCENTAJE
AREA DE LOTES	7,068.05	51%
AREA DE AVENIDA Y CALLES	2,994.35	22%
AREA VERDES	3,861.96	28%
TOTAL AREAS	13,924.82	100.000 %
TOTAL LOTES	22 LOTES	

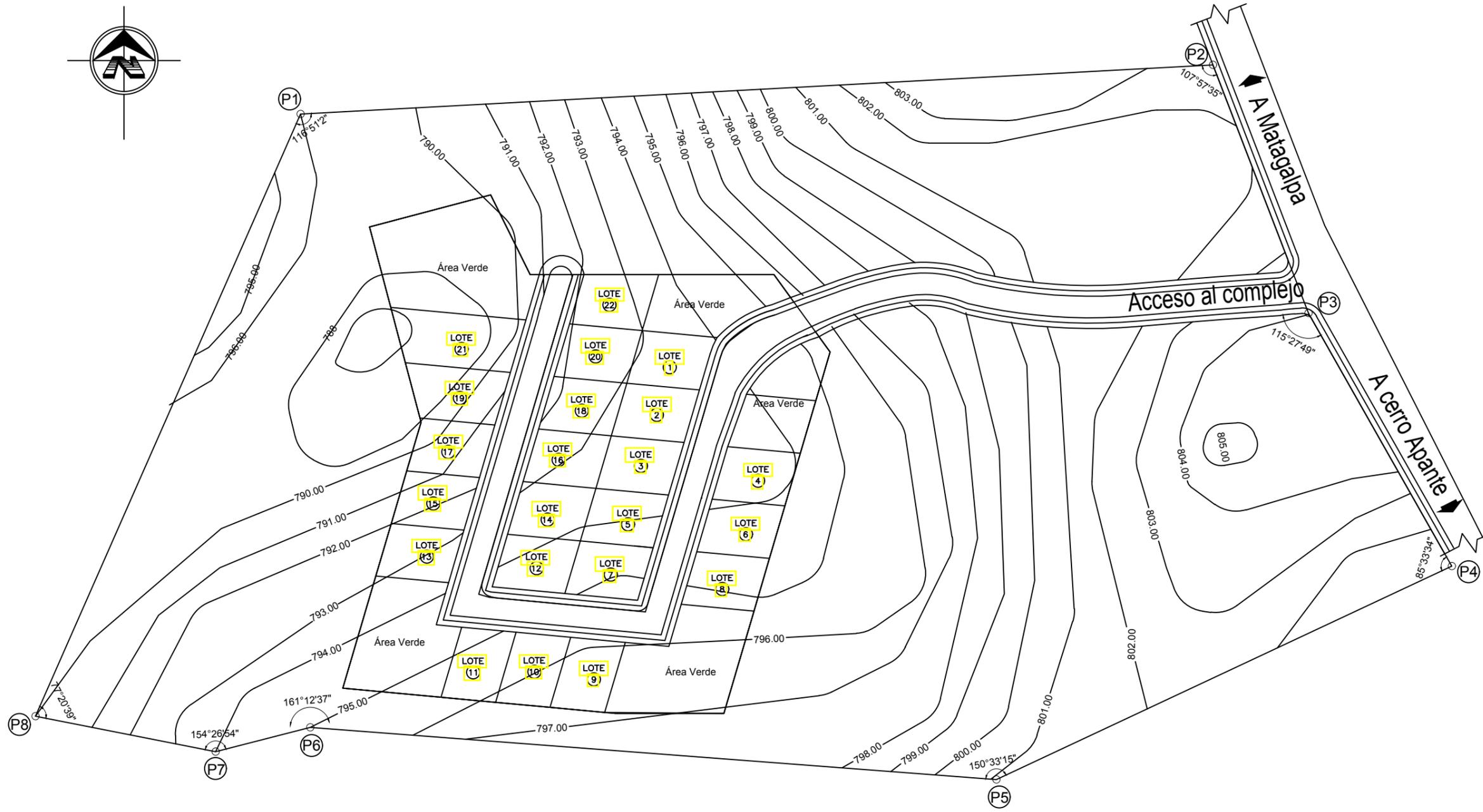
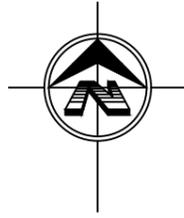
Facultad de Tecnología de la Construcción

HOJA:

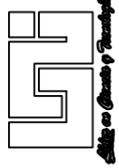
57

CURSO: Formulación y evaluación de proyecto	TUTOR: Msc. Ing. Gustavo A. Ocampo Elvir	ESCALA: 1:1250
	COORDINACIÓN: Br. Gabriel Glenton Br. Gabriel Barbosa	DISEÑO: Arq. Wendy Martínez
PROYECTO: Proyecto Habitacional semi-rural Apante <small>Apante, Matagalpa</small>		





CUADRO DE DERROTOS					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	255.00	116°51'2"	616906.283	1427573.800
P2	P2 - P3	74.16	107°57'35"	617160.910	1427587.504
P3	P3 - P4	81.16	188°29'36"	617187.536	1427518.288
P4	P4 - P5	140.31	85°33'34"	617227.544	1427447.672
P5	P5 - P6	192.09	150°33'15"	617100.481	1427388.169
P6	P6 - P7	27.23	198°47'23"	616908.940	1427402.747
P7	P7 - P8	51.23	154°26'54"	616882.571	1427395.958
P8	P8 - P1	183.54	77°20'39"	616832.306	1427405.833



Facultad de Tecnología de la Construcción

HOJA: **67**

CURSO: Formulación y evaluación de proyecto

PROYECTO: Proyecto Habitacional semi-rural Apante

CONTENIDO: Plano de derroteros

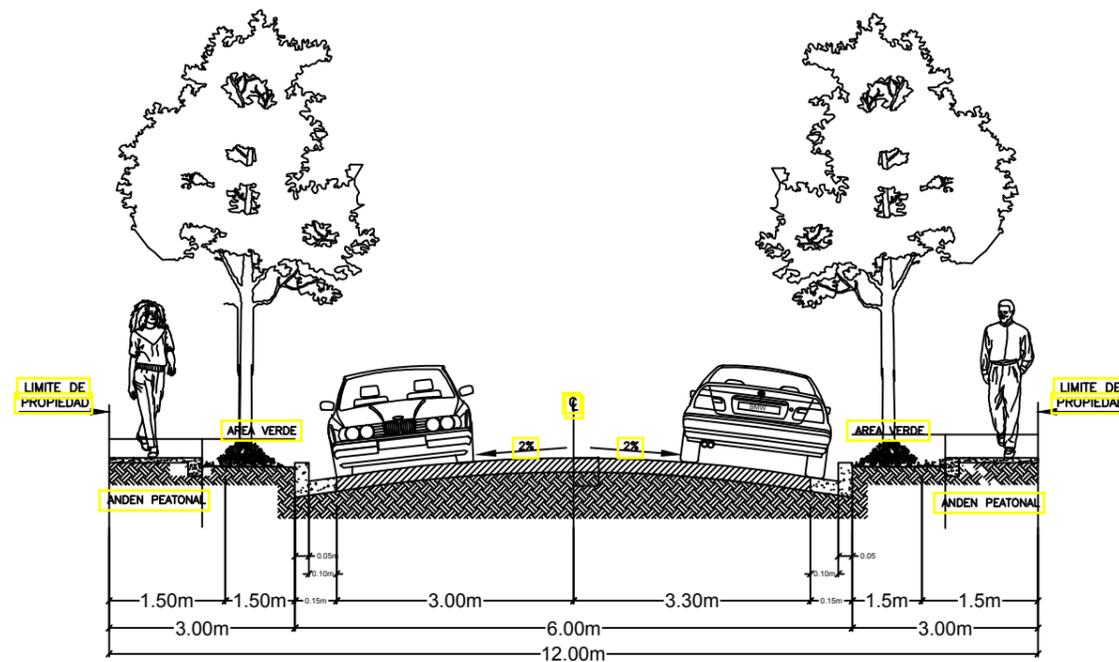
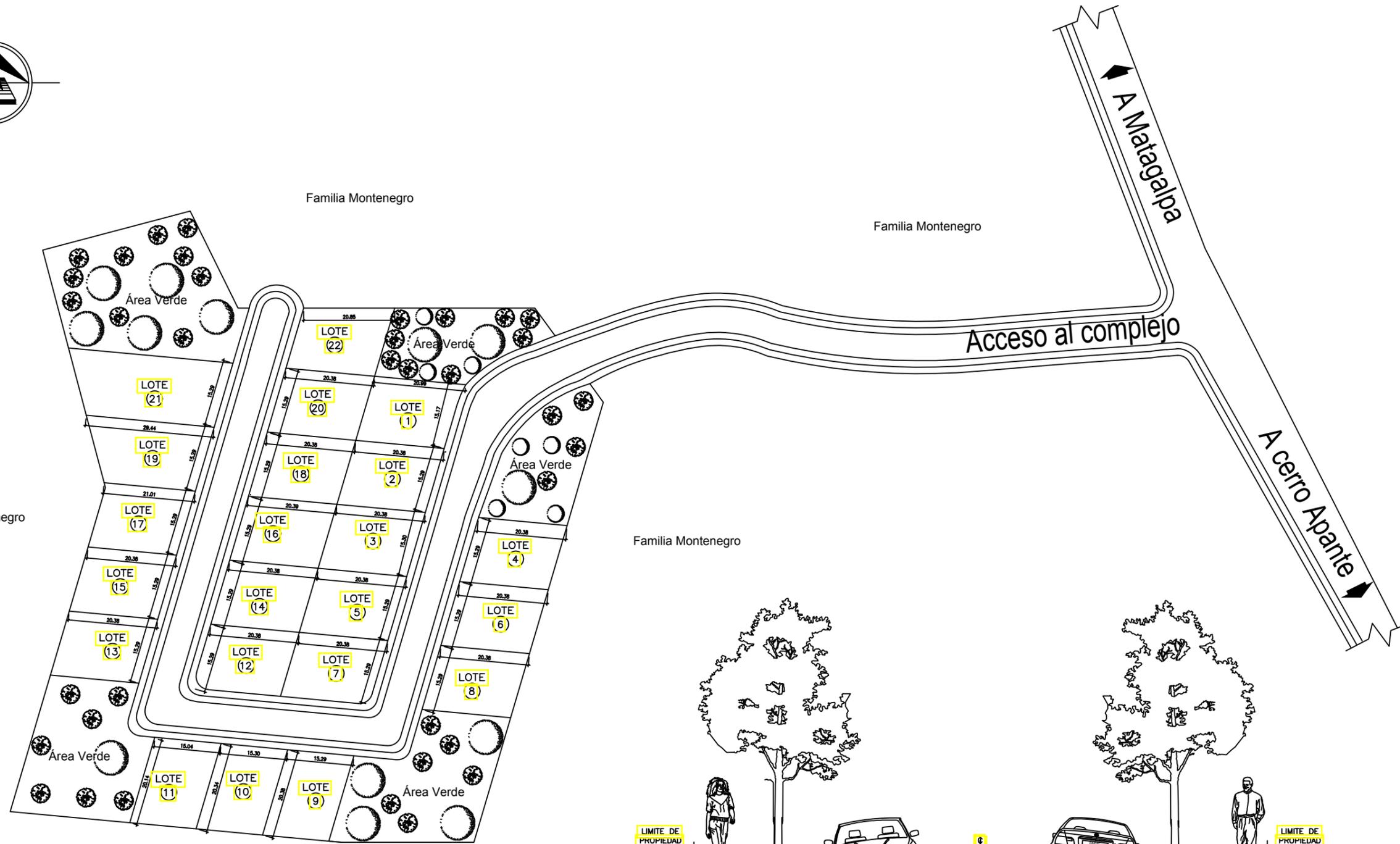
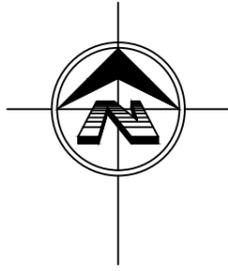
COORDINACIÓN: Br. Gabriel Glenton
Br. Gabriel Barbosa

TUTOR: Msc. Ing. Gustavo A. Ocampo Elvir

DISEÑO: Arq. Wendy Martínez

ESCALA: 1:1250

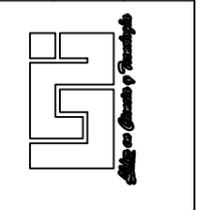
FECHA: 27-Junio-2016

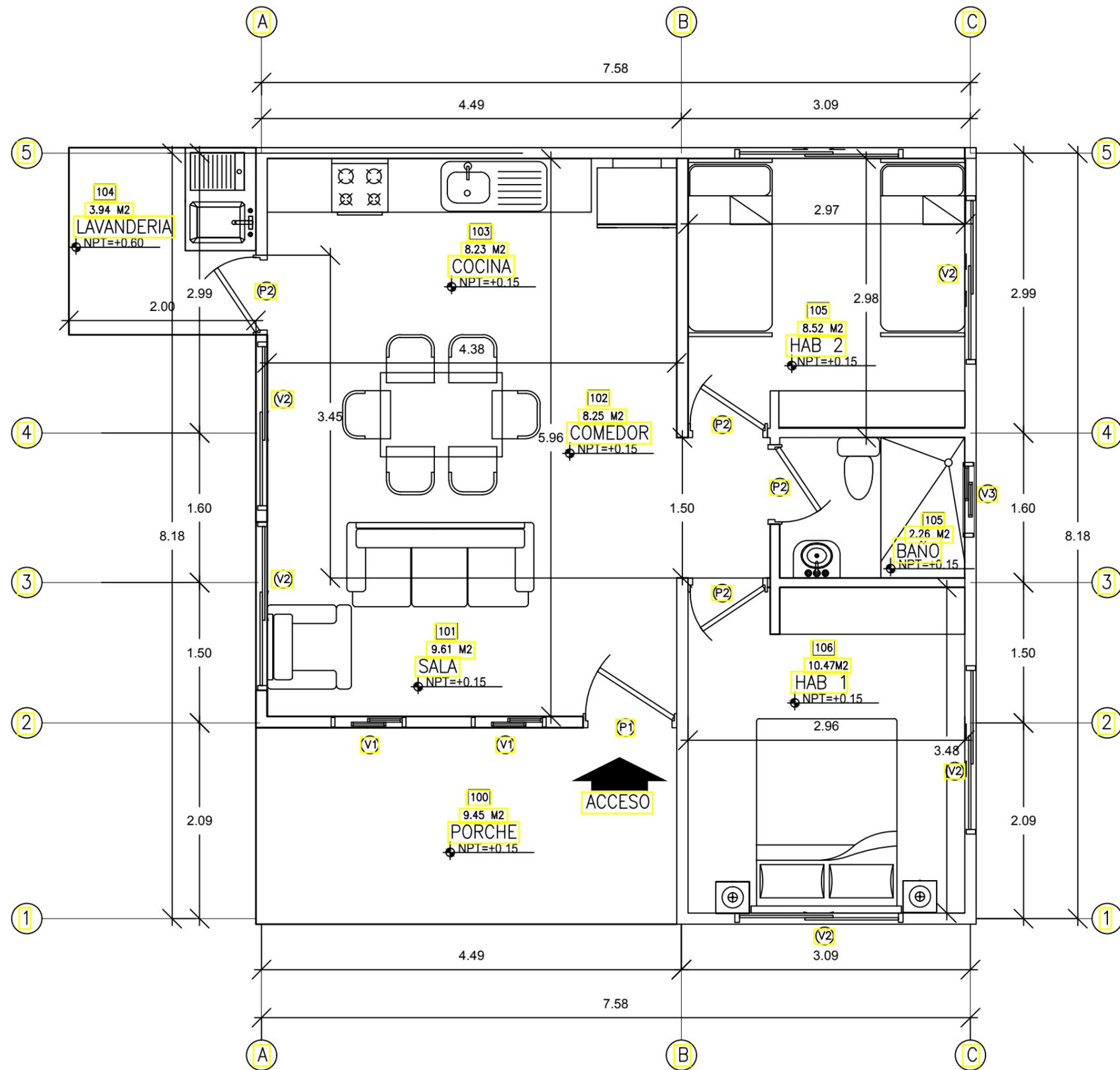


SECCION TIPICA DE CALLE DE 12.00m

SIN ESCALA

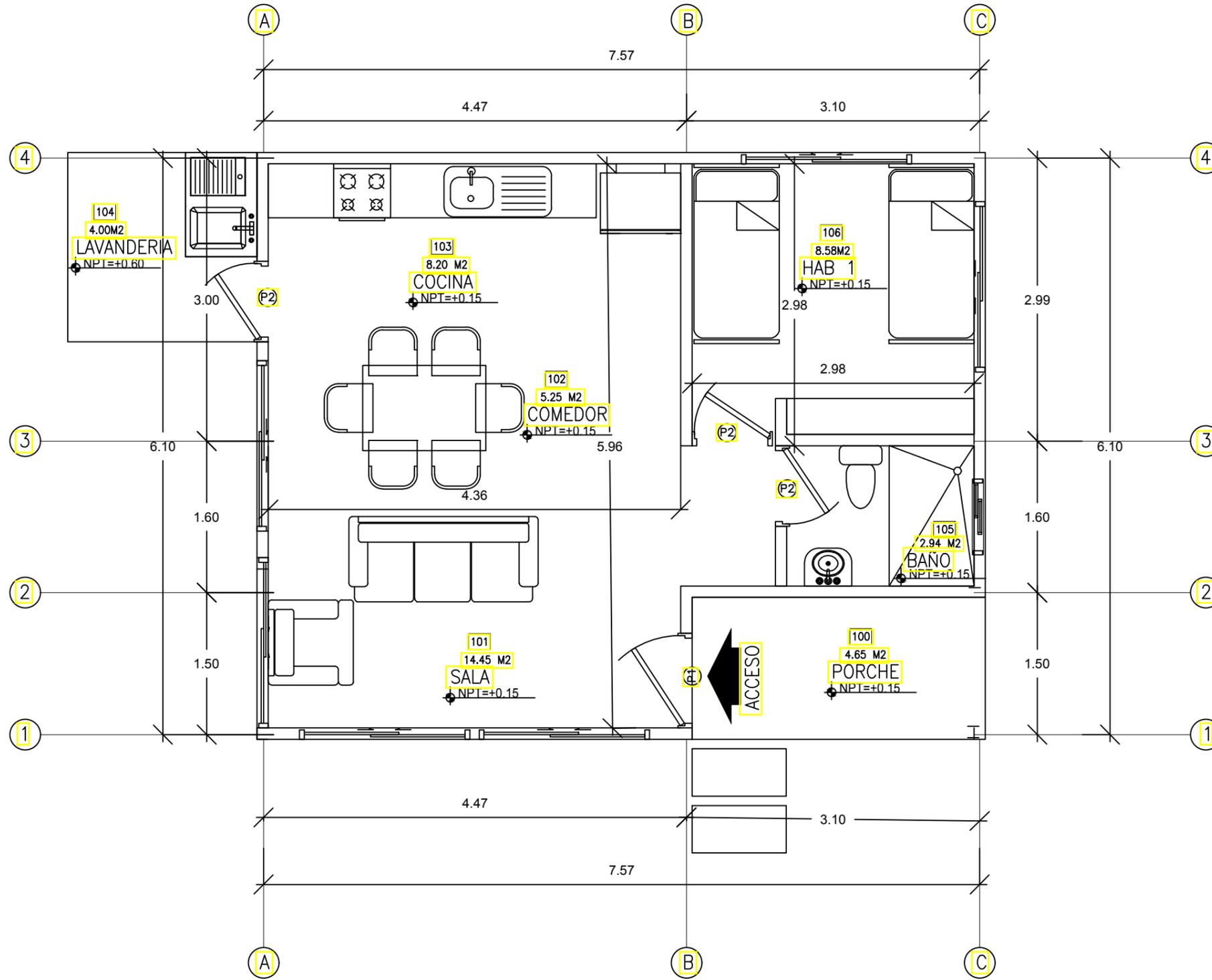
CURSO: Formulación y evaluación de proyecto	CONTENIDO: Plano de Lotificación	TUTOR: Msc. Ing. Gustavo A. Ocampo Elvir	ESCALA: 1:1000
	PROYECTO: Proyecto Habitacional semi-rural Apante <small>Apante, Matagalpa</small>	COORDINACIÓN: Br. Gabriel Glenton Br. Gabriel Barbosa	DISEÑO: Arq. Wendy Martínez
FECHA: 27-Junio-2016			





1 PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:150

Facultad de Tecnología de la Construcción		HOJA: 17
		ESCALA: 1:50 FECHA: 27-Junio-2016
CURSO: Formulación y evaluación de proyecto	TUTOR: Msc. Ing. Gustavo A. Ocampo Elvir	DISEÑO: Arq. Wendy Martínez
PROYECTO: Proyecto Habitacional semi-rural Apante	CONTENIDO: Planta Arquitectónica Modelo 1 COORDINACIÓN: Br. Gabriel Glenton Br. Gabriel Barbosa	



1 PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:150

Facultad de Tecnología de la Construcción		HOJA: 37
		ESCALA: 1:50 FECHA: 27-Junio-2016
CURSO: Formulación y evaluación de proyecto	TUTOR: Msc. Ing. Gustavo A. Ocampo Elvir	DISEÑO: Arq. Wendy Martínez
PROYECTO: Proyecto Habitacional semi-rural Apante	CONTENIDO: Planta Arquitectónica Modelo 2	COORDINACIÓN: Br. Gabriel Glenton Br. Gabriel Barbosa
