

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario Rubén Darío
Facultad de Ciencias e Ingenierías
Departamento de Construcción

Carrera:

Arquitectura

TEMA:

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO

Autores:

Br. Denis José Vallecillo Martínez

Br. José David Ríos Meza

Tutor:

MSc. Arq. Gema Morales Cuadra

Asesor metodológico:

MSc. Karen Acevedo Mena

Managua, 02 de Septiembre de 2019

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

AGRADECIMIENTOS

Agradecidos en primer lugar con Dios, por darnos la fuerza de poder culminar los estudios de manera satisfactoria, por brindarnos el entendimiento e inteligencia que con esfuerzo y sacrificio hemos logrado un objetivo importante en nuestra formación como profesionales.

A nuestros padres y familia por su apoyo incondicional, por la motivación, valores inculcados y consejos que fueron de gran importancia durante todo el transcurso de los estudios y que, a la vez, están junto a nosotros presenciando resultados positivos.

Al Ing. Jhonny Vega por su asesoría en costos y presupuesto, al Lic. Fausto Silva por orientarnos y compartir sus conocimientos en finanza y a toda persona e institución que nos proporcionó información para el desarrollo de la monografía.

A todos los docentes que nos formaron los cinco años de estudio universitario, que fieles a su vocación, compartieron sus conocimientos y se preocuparon por ofrecer un excelente aprendizaje y poder obtener lo mejor de nosotros, mediante el pan de la enseñanza.

De igual manera, agradecido con nuestra tutora Arq. Gema Margarita Morales Cuadra por su valiosa dedicación, apoyo y esfuerzo durante la elaboración de este trabajo investigativo, para obtener el título que nos acredita como Arquitecto de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua).

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

RESUMEN

El objetivo principal del trabajo monográfico es analizar la factibilidad para la construcción de viviendas de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa, donde se realizó el estudio de modelos de casos internacionales y un análisis de factibilidad económica para determinar la rentabilidad de éste en el área de estudio.

De acuerdo al diseño metodológico, la investigación es de tipo descriptiva debido a que se realizó un estudio de factibilidad para la construcción con “pallet” y se analizó la problemática de déficit de vivienda en el casco urbano de Matagalpa, mediante el enfoque mixto, donde se implementaron métodos y técnicas cualitativas (observación, revisión documental y entrevista directa) y cuantitativas (encuesta).

El área de estudio lo corresponde al casco urbano de Matagalpa, la población para este proyecto fueron las familias que tienen deficiencia física en sus viviendas. El tipo de muestra representa el 2% del total de déficit de viviendas por el estado físico en que se encuentran las viviendas.

Los resultados obtenidos con base a los instrumentos aplicados, aportan a los objetivos a desarrollar el estudio económico y la realización del diseño bioclimático de la vivienda. Con esta investigación se crea una base esencial, para una línea de investigación que fortalezca la integración de nuevos diseños rentables, económicos y bioclimáticos.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
3. JUSTIFICACIÓN.....	5
4. OBJETIVOS.....	7
4.1 Objetivo General	7
4.2 Objetivos Específicos.....	7
CAPÍTULO II.....	8
5. MARCO REFERENCIAL	9
5.1 Antecedentes	9
5.2 Generalidades del municipio de Matagalpa	11
5.2.1 Localización.....	11
5.2.2 Aspectos físico-naturales	12
5.2.3 Normas mínimas para determinar carga debida a sismos.....	15
5.3 Marco teórico	17
5.3.1 En términos de Arquitectura	17
5.3.2 En términos bioclimáticos	22
5.3.3 En términos medio-ambientales.....	25
5.3.4 Factibilidad	26
5.3.5 En términos sociales	29
5.3.6 Material constructivo Pallets	37
5.4 Marco Legal	40
5.5 Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales (NTON) 41	
6. HIPÓTESIS	46
CAPÍTULO III.....	47
7. DISEÑO METODOLÓGICO	48
7.1 Tipo de Investigación.....	48
7.2 Variables y Operacionalización de variables	49
7.3 Esquema metodológico	51
7.4 Muestra.....	52

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

7.5	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos e información.....	53
7.6	Procedimiento para recolección de datos e información.....	53
7.7	Plan de análisis y procesamiento de datos	54
CAPITULO IV		55
8.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	56
8.1	Estudio de modelos de caso	70
8.1.1	Casa MB / CLAP	70
8.1.2	Estudio de caso Casa Jacinta	72
8.1.1	Resumen de los modelos de caso estudiados.....	75
8.2	Propuesta de modelo de vivienda de interés social.....	76
8.2.1	Descripción del proyecto	76
8.2.2	Programa de necesidades	76
8.2.3	Áreas y ambientes.....	78
8.2.4	Análisis bioclimático	79
8.2.5	Sistema constructivo	88
8.2.6	Planos arquitectónicos y constructivos	94
8.3	Factibilidad económica del proyecto	110
8.3.1	Estudio de mercado.....	111
8.3.2	Capacidad.....	121
8.3.3	Estudio económico.....	124
CAPÍTULO V.....		132
9.	CONCLUSIONES.....	133
10.	RECOMENDACIONES.....	134
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
12.	ANEXOS	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°2.1 Macro-localización	12
Figura N°2.2 Micro-localización	12
Figura N°2.3 Micro-localización	12
Figura 2.4 Zonificación sísmica de Nicaragua	15
Figura N°2.5 Construcción de madera.....	20
Figura 2.6 Confort climático.....	24
Figura N°2.7 Factor de Ocupación del Suelo	43
Figura N°4.1 Fachada principal de la casa MB	70
Figura N°4.2 Localización de la vivienda MB	70
Figura N°4.3 Localización de la vivienda MB	70
Figura N°4.4 Análisis compositivo de la casa MB	71
Figura N°4.5 Cuarto principal	71
Figura N°4.6 Estudio de asoleamiento	71
Figura N°4.7 Iluminación por tragaluz en las escaleras	71
Figura N°4.8 Planta 1	71
Figura N°4.9 Planta 2	71
Figura N°4.10 Estructura de paredes	71
Figura N°4.11 Estructura de celosías.....	72
Figura N°4.12 Fachada principal, Casa Jacinta	72
Figura N°4.13 Ubicación del proyecto	73
Figura N°4.14 Análisis compositivo Casa Jacinta	73
Figura N°4.15 Bar y cocina, Casa Jacinta	73
Figura N°4.16 Living y comedor, Casa Jacinta	73
Figura N°4.17 Volumen estructural.....	73
Figura N°4.18 Análisis compositivo Casa Jacinta.....	73
Figura N°4.19 Volumen estructural.....	73
Figura N°4.20 Bar y cocina, Casa Jacinta	73
Figura N°4.21 Living y comedor, Casa Jacinta	73
Figura N°4.22 Planta N°2	74
Figura N°4.23 Planta N°1	73
Figura N°4.24 Flujograma	77
Figura N°4.25 Diagrama de relaciones.....	77
Figura N°4.26 Vista exterior principal.	78
Figura N°4.27 Vista exterior principal.	78
Figura N°4.28 Vista de sala, comedor y cocina.....	78
Figura N°4.29 Vista habitación principal.	78
Figura N°4.30 Estudio de asoleamiento	80
Figura N°4.31 Asoleamiento dormitorio 1	80
Figura N°4.32 Asoleamiento en S.S	81

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Figura N°4.33 Asoleamiento en dormitorio 2	81
Figura N°4.34 Asoleamiento en sala, comedor y cocina	82
Figura N°4.35 Protección solar.....	82
Figura N°4.36 Ventilación natural.....	83
Figura N°4.37 Resistencia a vientos.....	83
Figura N°4.38 Afectación del sol	84
Figura N°4.39 Afectación de la fachada norte.....	84
Figura N°4.40 Afectación de la fachada sur	85
Figura N°4.41 Protección contra la radiación.....	85
Figura N°4.42 Protección contra la radiación solar.....	86
Figura N°4.43 Material constructivo de pallet.....	89
Figura N°4.44 Detalle de estructura de techo	89
Figura N°4.45 Detalle de material pallets.....	89
Figura N°4.46 Detalle de sobrecimiento.....	89
Figura N°4.47 Esqueleto de madera	90
Figura N°4.48 Recomendaciones generales	91
Figura N°4.49 Detalle de fijación	91

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1.1 Déficit de vivienda en Matagalpa.....	6
Tabla N°2.1 Uso de suelo de la ciudad de Matagalpa	14
Tabla 2.2 Factores de amplificación por tipo de suelo	16
Tabla N°2.3 Tipos de demanda de vivienda.....	34
Tabla N°2.4 Reglamentos y Leyes	40
Tabla N°2.5 Dimensiones de ambientes.....	44
Tabla N°2.6 Dimensiones mínimas de puertas y ventanas.....	45
Tabla N°3.1 Variables y Operacionalización de variables	49
Tabla N°4.1 Resumen de los modelos de caso estudiados	75
Tabla N°4.2 Programa de necesidades	77
Tabla N°4.3 Propuesta de vegetación	87
Tabla N°4.4 Cantidad de demanda de vivienda.....	112
Tabla N°4.5 Análisis comparativo.....	115
Tabla N°4.6 Participación de mercado	120
Tabla N°4.7 Presupuesto general del proyecto	125
Tabla N°4.8 Gastos de venta.....	127
Tabla N°4.9 Cálculo para inversiones	127
Tabla N°4.10 Costos totales de pago por vivienda.....	128
Tabla N°4.11 Flujo de caja	130
Tabla N°4.12 Tabla de rentabilidad.....	131

ÍNDICE DE DIAGRAMA

Diagrama N°3.1 Esquema metodológico.....	51
Esquema N°3.2 Ubicación de vegetación.....	88

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

ÍNDICE DE PLANOS

Plano N°4.1 Planta de conjunto	95
Plano N°4.2 Planta arquitectónica de techo.....	96
Plano N°4.3 Planta arquitectónica	96
Plano N°4.4 Planta de trazos.....	98
Plano N°4.5 Planta modulación de pallet	99
Plano N°4.6 Sección transversal y longitudinal.....	100
Plano N°4.7 Elevación 1 y 2.....	101
Plano N°4.8 Elevación 3 y 4.....	102
Plano N°4.9 Acabados	103
Plano N°4.10 Detalles constructivos	104
Plano N°4.11 Planta estructural de techo.....	105
Plano N°4.12 Planta de fundaciones.....	106
Plano N°4.13 Planta de agua potable.....	107
Plano N°4.14. Planta aguas servidas.....	108
Plano N°4.15 Planta de iluminación y tomacorrientes	109

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 4.1 Estatus de la vivienda.....	56
Gráfico N° 4.2 Cantidad de familias que habitan en la vivienda.....	57
Gráfico N° 4.3 Seguridad en su vivienda.	58
Gráfico N° 4.4 Materiales que está construida la vivienda.....	58
Gráfico N° 4.5 Estado de la vivienda.	59
Gráfico N° 4.6 Partes de la vivienda en mal estado.....	60
Gráfico N° 4.7 Servicios básicos de la vivienda.....	61
Gráfico N° 4.8 Ingreso económico de la familia.	61
Gráfico N° 4.9 Sabes que son los polines.....	62
Gráfico N° 4.10 Sabes que se pueden construir casas a base de polines.....	63
Gráfico N° 4.11 Sabes que este tipo de sistema es accesible.	63
Gráfico N° 4.12 Estaría dispuesto a adquirir este tipo de vivienda.	64
Gráfico N° 4.13 Donde le gustaría que se construyera su vivienda.	65
Gráfico N°4.14 Ingreso económico de la familia	111

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

CAPÍTULO I

Capítulo I

El capítulo I incluye introducción, planteamiento del problema, justificación y los objetivos.

1. INTRODUCCIÓN

Nicaragua, presenta un alto índice de déficit en viviendas, principalmente en zonas rurales (Ramirez, 2015), además las familias que quieren optar por una vivienda digna no tienen los ingresos suficientes, lo que conlleva a la mala práctica de construir donde tienen su terreno o bien hacinamiento de viviendas en lugares inadecuados, con materiales que no son los apropiados al sitio; de tal forma los habitantes tienden a sentir incomodidad, inseguridad ya que no se tomaron las medidas técnicas y estudios bioclimáticos previos para la construcción de las viviendas.

Por lo general, en Nicaragua las urbanizadoras proponen viviendas de interés social con sistemas de bloques de mampostería, plycem, prefabricados y covintec. La adquisición por la construcción de viviendas de madera realmente es poco común, ya que no hay interés en optar por diseños arquitectónicos bioclimáticos.

En Matagalpa, el tipo de vivienda arquitectónica colonial vernácula se ha mantenido el sistema tradicional de adobe, taquezal y las viviendas más antiguas de ladrillo cuarterón, por otro lado, se han construido viviendas con bloques de mampostería. Las inversiones por parte de empresas como Real Estates and Development of Nicaragua, Realnisa, construye programas de vivienda de interés social como” Residencial Molino Norte”, con sistemas como mampostería reforzada y confinada según el modelo. Aunque hay inversión en este tipo de vivienda, no se puede suplir el déficit de accesibilidad de vivienda que está en el municipio debido al alto nivel de hacinamiento de las familias.

La presente investigación se divide en cinco capítulos: en el primero se presenta la justificación y el planteamiento de la problemática, así como los alcances que tendrá esta investigación. En el segundo, se muestran los antecedentes de las investigaciones que se han

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

realizados relacionado al tema de la vivienda bioclimática, medio ambiente y los pallets, además se explican los conceptos y teoría más importantes que ayudarán a entender mejor el tema, y finaliza con la hipótesis. En el tercero, se expone el diseño metodológico, se definen las variables, métodos de recolección, procesamiento y análisis de los datos de investigación. En el cuarto, se presentan el análisis y discusión de resultados, a través del estudio de modelos de caso relacionado al material constructivo, la propuesta de diseño arquitectónico y el estudio de factibilidad económica. En el quinto y último capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las condiciones de calidad habitacional en Nicaragua presentan un déficit en infraestructura principalmente en las zonas rurales. En el II Congreso Panamericano de la Vivienda en Nicaragua, celebrado en San José, Costa Rica, se estima que un 70% de las viviendas de interés social y las ubicadas en las comunidades rurales se han construido incumpliendo varios de los requerimientos. Adicionalmente, un 46% tienen pisos de tierra y el 52% adolecen de servicios sanitarios o letrinas. Las viviendas de interés social, construidas en áreas entre 20 y 60 m², son habitadas por 8 o más personas (Ramirez, 2015). Esto indica la demanda de parte de los nicaragüenses para tener una vivienda digna.

El casco urbano de Matagalpa, según el Instituto Nacional de Información de Desarrollo INIDE (2005 proyectados hasta el 2020), está dentro de la categoría de pobreza alta, lo que implica la poca accesibilidad que tienen los habitantes a una vivienda digna, por consiguiente, hay problemas de calidad de vida y hacinamiento. Esto genera que las familias de escasos recursos económicos opten por la autoconstrucción y adquieran una vivienda que no se rige a las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense (NTON).

Por lo tanto, la formulación del problema es el siguiente:

¿Es factible la propuesta de un modelo de vivienda con el material constructivo “pallets” para el casco urbano de Matagalpa?

En base a la pregunta global se derivaron las siguientes incógnitas:

1. ¿Existen modelos de caso con materiales bioclimáticos que sirvan como prototipo de estudio?
2. ¿Hay alternativas de materiales constructivos que sean accesibles al desarrollar una vivienda de interés social para los pobladores del casco urbano de Matagalpa?
3. ¿De acuerdo a los costos de la vivienda de interés social es factible su adquisición para los habitantes del casco urbano?

3. JUSTIFICACIÓN

Con respecto a las condiciones de hacinamiento hay un total de 367.248 de vivienda con un 54% encontrado en zonas rurales (Parés, 2008). En Nicaragua, según Hábitat para la Humanidad (2017), la calidad de vivienda física se estima que el 52.4% de las viviendas poseen al menos una característica (piso, paredes o techo) que define a la vivienda como inadecuada; 45.6% de las viviendas tiene piso de tierra, 20.5% tiene pared inadecuada y 5.8% tiene techo de materiales precarios y alrededor del 54.1% de las viviendas en regular estado, requieren ser mejoradas en paredes, piso y techo, y un 37.3 % de estas mismas viviendas, requieren mejoramiento en piso y techo, paredes y piso o sólo piso.

Actualmente, en el casco urbano de Matagalpa hay un alto índice de viviendas que no están en condiciones para traer un confort a las familias, según el informe del Banco Central de Nicaragua (BCN) de manera general las condiciones básicas de vivienda se registran 88.5% (construcción menor a 100 metros cuadrados, paredes de bloques, techo de zinc, piso de ladrillo de cemento, embaldosado o tierra, y en su mayoría no están pintada), en condiciones medias se identificaron 10.0% (construcción mayor a 100 metros cuadrados, paredes de bloques o monolíticas, techo de teja o zinc, piso de cerámica o ladrillo de cemento, pintura en buen estado, jardín bien cuidado, muro perimetral) y en condiciones alta se clasifican 1.5%: construcción mayor a 200 metros cuadrados; paredes de bloques o monolíticas, techo de teja o zinc, piso de cerámica, pintura en buen estado, jardín bien cuidado, muro perimetral (Banco Central de Nicaragua, 2017).

Esto demuestra que hay un alto índice de déficit en condiciones de viviendas, no obstante en su mayoría utilizan materiales como el ladrillo que prevalece en paredes exteriores, sin embargo, en otros sectores se construyen con lámina de plycem, piedra cantera y ripios de madera (González, 2017), esto debido a los pocos ingresos económicos de las familias que no pueden acceder a una vivienda. Por lo tanto, el hacinamiento los obliga a buscar lugares que no son óptimos para ese tipo de construcciones, teniendo como resultados casas que no son diseñadas bajo reglamentos y no se adaptan a las condiciones físico-naturales del municipio, además, tomando en cuenta el crecimiento de las familias y el alza

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

de precios de materiales, esto puede afectar a que futuras familias se encuentren en una situación similar.

En el estudio de muestreo realizado por la Alcaldía de Matagalpa (ALMAT) se plantea el déficit de vivienda en el municipio y sus diferentes causas en el siguiente cuadro:

Tabla N°1.1 Déficit de vivienda en Matagalpa

Déficit de vivienda	Viviendas urbanas	Viviendas rurales	Total
Por estado físico (a reponerse en sitio)	3,610	5,092	8,702
Por mala ubicación	2,228	2,675	4,903
Por hacinamiento	993	290	1,223
Déficit actual	6,771	8,057	14,828

Fuente: OPT (ALMAT 2014)

Para poder contrarrestar las problemáticas antes mencionadas, se presenta de manera técnica la implementación del sistema de “pallets” para poder suplir de manera efectiva las necesidades de las familias, a través de la renovación de sus viviendas. Para ello, es necesario el análisis de la factibilidad, para comprobar el beneficio social, de manera que se pueda comprobar si las familias pueden cubrir los gastos, por medio de subsidios de diferentes entidades y así poder construir sus propias viviendas.

Este sistema, facilitaría el desarrollo de futuros proyectos de interés social ya que los costos de los materiales son bajos, y el fácil manejo del sistema permite la accesibilidad de las familias que se construya sus viviendas y a tener mejores alternativas para acceder a una vivienda digna, mejorando la calidad de vida.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

- ❖ Analizar la factibilidad para la construcción de viviendas de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

4.2 Objetivos Específicos

- ❖ Estudiar modelos de caso de viviendas que utilizan pallets en su construcción, para aplicarlos como referencia de funcionalidad, forma y estructura a partir de características bioclimáticas.
- ❖ Elaborar propuesta de modelo de vivienda de interés social con el material constructivo “pallets” para el casco urbano de Matagalpa.
- ❖ Realizar un estudio de factibilidad económica para el acceso a la vivienda de los pobladores de Matagalpa.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

CAPÍTULO II

Capítulo II

En este capítulo se aborda los antecedentes de investigación relacionados con la vivienda bioclimática, la factibilidad de un proyecto y los “pallets”, las generalidades del municipio de Matagalpa y los principales conceptos y teorías para una mejor comprensión del tema.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 Antecedentes

En la revisión bibliográfica se encontraron los siguientes antecedentes nacionales e internacionales, los cuales están relacionados con el tema de la presente investigación:

La investigación realizada por Gonzales, K. (2017) está referida a analizar el efecto de los cambios en el acceso a la vivienda en el bienestar de los pobladores del municipio de Matagalpa para el año 2017, la cual se desarrolló mediante investigación primaria. Este estudio fue de tipo exploratorio y se utilizó una guía de observación aplicada a dueños e inquilinos de viviendas, en la cual se recolectó la información.

Los resultados muestran que el 56% de las paredes de la vivienda están en buenas condiciones, el 31% en condiciones regulares y el 13% en malas condiciones. Este estudio concluyó que existen más similitudes que diferencias entre estos dos grupos de residentes (tienen el mismo equipamiento de vivienda y los mismos servicios básicos). Las condiciones estructurales de las viviendas son similares para ambos grupos de encuestados. En el material de la estructura de las viviendas predomina el ladrillo y láminas de zinc en los hogares más pobres. En cuanto al hacinamiento es un riesgo mayor en los dueños de vivienda encuestados en comparación con los inquilinos. Los resultados revelan que en viviendas propias tienden a vivir más de una familia en comparación con las viviendas de alquiler (González, 2017).

La investigación realizada por Castro, A. (2014) está referida a estudiar la factibilidad para la construcción de viviendas de interés social con el sistema constructivo de bambú en el municipio El Tuma-La Dalia, departamento de Matagalpa para el año 2014, la cual se

desarrolló mediante una investigación costo-beneficio. Este estudio aplicó el método matricial de Leopold y se utilizó un análisis de sitio para identificar las zonas potenciales para el bambú, en el cual se recolectó información.

Los resultados muestran que se obtuvo una propuesta que incorporó la utilización del material local, tomando en cuenta las técnicas constructivas y métodos de modelos análogos, logrando una integración y aceptación con el entorno y la población. Los resultados revelan que los criterios que establecen los indicadores de rentabilidad para el proyecto, los rangos son óptimos para que este sea realizado. Por lo tanto, se obtuvieron resultados satisfactorios durante su análisis y demostraron su rentabilidad para proyectos habitacionales (Castro, 2014).

La investigación realizada por Jarquín y Zamuria, (2013) está referida a una propuesta de diseño de una vivienda social bioclimática en el municipio de Masaya para el año 2013, la cual se desarrolló mediante investigación descriptiva. Este estudio fue de tipo práctico y se utilizó una guía de observación aplicada al sitio, en el cual se recolectó información.

Los resultados muestran que las problemáticas que se presentan en la tenencia y acceso a la vivienda, las dificultades económicas de la población que no disponen de recursos suficientes y que tampoco tienen empleos acordes con su capacidad para enfrentar un crédito y/o ahorro para estas inversión, las limitantes sociales, jurídicas y técnicas, que pasan por la falta de acceso a la tierra y su legalidad, la carencia de servicios básicos, la baja calidad constructiva de la vivienda, que presiona su alta precariedad y aumentan los déficit es que se ha realizado una propuesta de vivienda social bioclimático. Los resultados revelan que la utilización de materiales que son amigables con el medio, viene a disminuir el impacto directo en este (Jarquín y Zamuria, 2013).

La investigación realizada por Buitrago y Vargas (2018) está referida a proponer una solución de vivienda como plan de contingencia inmediata mediante un diseño sostenible, práctico y culturalmente digno para las condiciones de vida de la población colombiana para

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

el año 2018, la cual se desarrolló mediante investigación descriptiva. Este estudio fue de tipo exploratorio y se utilizó un diagnóstico aplicado al sitio, en el cual se obtuvo la información.

Los resultados muestran que, haciendo buena utilización de materiales, de la creación de la estructura adecuada y de espacios confortables genera hábitat y calidad de vida para los habitantes. Este estudio concluyó que las acciones son parte de la solución a una problemática de impacto altamente positivo, dando como lugar a la Arquitectura social que es la que se enfoca en el estudio de la sociedad. Los resultados revelan que la Arquitectura soluciona las necesidades de problemas sociales a través de diseños de vivienda sostenible (Buitrago y Vargas, 2018).

5.2 Generalidades del municipio de Matagalpa

5.2.1 Localización

El departamento de Matagalpa se encuentra ubicado, entre los 12° 31' y 13° 20' de latitud norte, y los 84° 45' y 86° 15' de longitud oeste. Limita al norte con Jinotega, al este con las dos Regiones Autónomas, al sur con los departamentos de Managua y Boaco, al oeste con Estelí y León. El departamento posee una superficie de 6,803.86 km² y está dividido política y administrativamente en 13 municipios, siendo éstos los siguientes: Rancho Grande, Río Blanco, El Tuma - La Dalia, San Isidro, Sébaco, Matagalpa, San Ramón, Matiguás, Muy Muy, Esquipulas, San Dionisio, Terrabona y Ciudad Darío. (INEC, 2003).

Matagalpa, es uno de los municipios del departamento de Nicaragua, de lo cual es conocido como “La bella Perla del Septentrión”, Nicaragua es un país lleno de muchos recursos de lo cual estamos orgullosos como nicaragüenses que somos. (MatagalpaNicaragua.net, s.f).

El municipio tiene una superficie de 640,65 km² y una población de más de 300,000 mil habitantes. El casco urbano se compone de 48 barrios, 16 ciudadelas, 15 repartos, 4 asentamientos, 4 colonias y 2 urbanizaciones. Matagalpa va creciendo anualmente y creando

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

barrios nuevos (MatagalpaNicaragua.net, s.f). En la siguiente figura se observa la ubicación del proyecto a realizar, en este caso se trata del casco urbano del municipio de Matagalpa.



Figura N°2.1 Macro-localización
Fuente: Autores

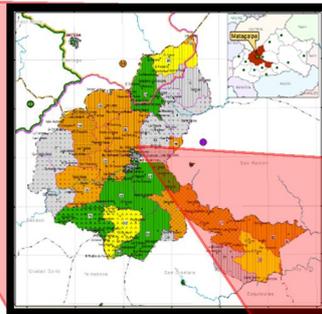


Figura N°2.2 Micro-localización
Fuente: MAGFOR



Figura N°2.3 Micro-localización
Fuente: Google Maps

5.2.2 Aspectos físico-naturales

El análisis urbano de la ciudad de Matagalpa contiene el estudio detallado de las limitaciones y potencialidades del área urbana y como ésta interactúa con el entorno, estas se detallan a continuación:

Clima: El clima de Matagalpa es característico de la zona tropical lluviosa con un período seco corto alrededor de 2 meses, marzo y abril. La altura del terreno determina las condiciones climáticas moderadamente frescas y húmedas, catalogadas como clima de sabana tropical de altura. El clima varía desde el tropical seco al Noroeste y Suroeste del municipio, el tropical semihúmedo en el área central y el tropical húmedo al norte del municipio (ALMAT, 2005 p.8).

Temperatura: Se presentan temperaturas que oscilan en su media anual entre 20 y 22 grados Celsius. A nivel municipal, las temperaturas medias anuales oscilan entre 20° y 27° C, con una temporada de canícula de Febrero a Abril (ALMAT, 2005 p.8).

Precipitación: De acuerdo a las isoyetas en el área del municipio las precipitaciones van aumentando en los rangos de oeste a este del municipio pasando desde 800 mm/año en la zona limítrofe con Sébaco hasta 1600 mm/año en la fila de San Marcos y próximos a los municipios de San Ramón y Muy Muy. En cuanto a distribución por área predomina el rango de 1200 a 1400 mm/año cubriendo 309 km² casi el 50% del área del municipio y en menor escala el rango de 800 a 900 mm/año abarcando próximo al municipio de Sébaco(ALMAT, 2005 p.8).

Humedad relativa: La humedad relativa está claramente definida por los regímenes de radiación solar, viento, precipitación y temperatura del aire; así la Región del Pacífico, que es la más seca y cálida, es donde se presentan los valores mínimos anuales de humedad relativa que oscilan entre 64 % y 70 % y en la Región del Atlántico los valores máximos que varían de 80 % a 90 %.

Radiación solar: En el período de febrero a comienzos de mayo, es donde se observan los valores máximos mensuales de radiación solar y también en el bimestre julio y agosto. El máximo anual de radiación ocurre a finales de la estación seca y el mínimo de radiación ocurre durante el Equinoccio de Otoño.

Vientos: La velocidad promedio del viento por hora en Matagalpa tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura del 19 de noviembre al 24 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 11,6 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura del 24 de abril al 19 de noviembre con una velocidad promedio del viento de 8,1 kilómetros por hora. La dirección de los vientos promedio predominantes en Matagalpa es del suroeste. (ALMAT, 2005 p.8).

Uso de Suelo: La Oficina de Planificación Territorial (OPT) determina que los usos de suelo de la ciudad se cuantifican en siguiente tabla:

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Tabla N°2.1 Uso de suelo de la ciudad de Matagalpa

Uso de Suelo	Área (Ha)	%
Vivienda	398 Ha	56%
Comercio y mixto	15 Ha	2%
Industria	30 Ha	4%
Baldío urbanizado	4 Ha	1%
Recreación / Área verde	10 Ha	2%
Institución / Oficina	35 Ha	5%
Equipamiento	31 Ha	5%
Área de circulación	110 Ha	15%
Área libre	77 Ha	10%
Total	710 Ha	100%

Fuente: OPT-ALMAT

Los suelos del municipio se caracterizan por suelos moderadamente profundos a poco profundo entre 60 a 100 cm, con pendiente y relieve leve a fuertemente inclinado con baja infiltración, medio a alto contenido de materia orgánica, textura de fina a muy finas, de baja a media fertilidad, drenaje, moderadamente erosionado se desarrolla a partir de tobas estratificadas sedimentarias, con escurrimientos moderadamente lento a rápido. En la mayoría de los suelos del municipio se clasifican en suelos arcillosos (alfisoles, inceptisoles, entisoles y ultisoles).

Topografía: La topografía accidentada y las condiciones geodinámicas y ambientales de Matagalpa representan limitantes al crecimiento físico de la ciudad. Los alrededores de la ciudad cuentan con varias laderas escarpes que representan barreras físicas a la expansión de la ciudad actual. Solo el 20% del área de estudio presenta pendientes menores del 15% así que el 80% de terrenos restantes representan costos de urbanizaciones elevadas o sectores en los cuales no es adecuado construir. Por otra parte, las características geomorfológicas y tectónicas de la región hacen de Matagalpa una de las áreas con mayor concentración de fenómenos geodinámicas externos en el país, en especial de deslizamientos (ALMAT, 2005 p.8).

5.2.3 Normas mínimas para determinar carga debida a sismos

Las estructuras de concreto reforzado, estructuras de mampostería, estructuras de acero y estructuras de maderas se dimensionarán y detallarán de acuerdo a las reglamentaciones mínimas establecidas en las correspondientes Normas Técnicas. Para el cálculo por el Método Elástico únicamente, los esfuerzos admisibles podrán aumentarse en una tercera parte cuando se consideren cargas de viento o cargas sísmicas, ya sea actuando independientemente o en combinación con la carga permanente y la carga accidental.

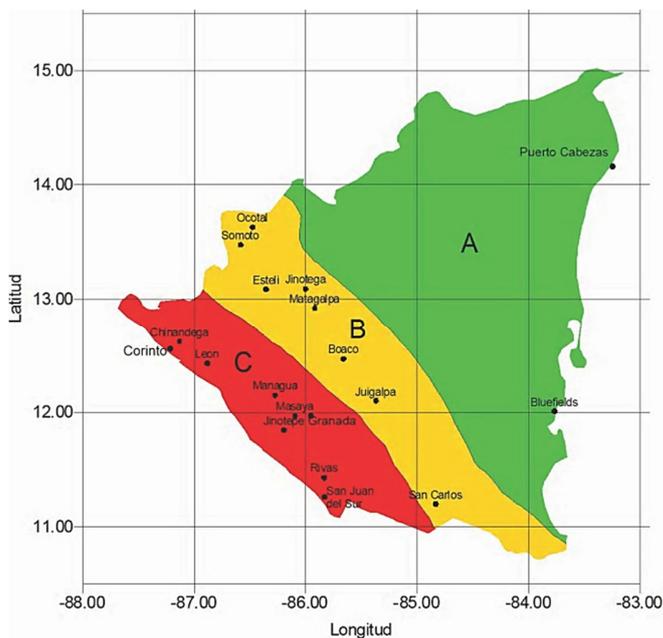


Figura 2.4 Zonificación sísmica de Nicaragua
Fuente: RNC-07

En la figura 2.4 se observa la zonificación sísmica de Nicaragua. Matagalpa se encuentra dentro de la zona B, por lo tanto la magnitud sísmica es baja y no hay incidencia de movimientos sísmicos que vayan a afectar las características del suelo.

Para tomar en cuenta los efectos de amplificación sísmica debido a las características del terreno, los suelos se dividirán en cuatro tipos, de acuerdo con las siguientes características:

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

- Tipo I: Afloramiento rocoso con $V_s > 750$ m/s,
- Tipo II: Suelo firme con $360 < V_s \leq 750$ m/s,
- Tipo II: Suelo moderadamente blando, con $180 < V_s \leq 360$ m/s,
- Tipo IV: Suelo muy blando, con $V_s < 180$ m/s.

En la siguiente tabla se observan los factores de amplificación por tipo de suelo para cada zona del país:

Tabla 2.2 Factores de amplificación por tipo de suelo

Zona Sísmica	Tipo de suelo		
	I	II	III
A	1.0	1.8	2.4
B	1.0	1.7	2.2
C	1.0	1.5	2.0

Fuente: RNC-07

La tabla 2.2 demuestra que los factores de amplificación por tipo de suelo en la zona B que se encuentra Matagalpa refleja frecuencias que tienden a ser efectos menores.

5.3 Marco teórico

En el siguiente marco teórico se especificarán los conceptos relacionados con los términos de vivienda de interés social, bioclimático, y la factibilidad del sistema constructivo Pallets, definiendo los beneficios que este brinda.

5.3.1 En términos de Arquitectura

5.3.1.1 Arquitectura

La arquitectura es una pequeña parte de esta ecuación humana, pero para quienes la practicamos creemos en su potencial para marcar la diferencia, para iluminar y enriquecer la experiencia humana, para penetrar en las barreras del malentendido y para proporcionar un hermoso contexto para el drama de la vida (Gehry, 1989).

5.3.1.2 Arquitectura bioclimática

La arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificios o viviendas teniendo presente las condiciones climáticas, aprovechando los recursos libres (sol, flora, lluvia, vientos) para reducir los impactos ambientales, procurando reducir los consumos de energía. La construcción bioclimática está íntimamente ligada a la construcción ecológica, que se refiere a las estructuras o bien procesos de construcción que son responsables con el medio ambiente y utilizan recursos de forma eficaz a lo largo de todo el tiempo de vida de una construcción (Seguí, 1998).

➤ El Diseño

Según Seguí (1998), el proceso secuencial es esencial para lograr la máxima calidad ambiental y de eficiencia con la mínima inversión:

- El diseño urbano y arquitectónico habrán de ser apropiados para los primordiales factores ambientales, es la “*arquitectura climática*”, como la

Temperatura y la Humedad, considerando el proyecto formal del propio edificio con relación a la localización y naturaleza del territorio, la topografía de la parcela o bien las obstrucciones del ambiente.

- La orientación va a ser esencial como sistema de adaptación que deje el aprovechamiento o bien protección de los diferentes impactos climáticos direccionales, esencialmente derivados del Sol y el efecto del viento, además de la luz natural, las vistas, la lluvia, la polución o los ruidos, entre los puntos más destacables.
- El diseño arquitectónico y la tecnología utilizada van a ser subsidiario de los precedentes, contribuyendo a que los espacios arquitectónicos interiores alcancen los objetivos fijados de comodidad ambiental, mejorando aquellos aspectos ambientales que el diseño formal no sea capaz de asegurar.
- El diseño de los sistemas de acondicionamiento ambiental pasivo, como elevados aislamientos y/o acumulación térmica, conjuntados con sistemas regulables de captación y/o protección solar, dejan acrecentar la calidad ambiental con una inversión inicial razonable, que se amortizará de manera rápida con el consumo energético nulo o bien reducido a lo largo de toda la vida del edificio.
- Finalmente, los equipos técnicos de acondicionamiento artificial solo serían precisos en aquellas condiciones climáticas o bien de empleo extremas, como apoyo de medidas de diseño bioclimático, beneficiándose de un menor dimensionamiento y consumo energético.

➤ **Características de la arquitectura bioclimática**

Seguí (1998) se refiere que la adaptación a la temperatura podría ser el punto más común en un proyecto bioclimático basado en cuatro puntos claves y técnicas bioclimáticas que a la vez están interconectadas por diferentes métodos:

- La orientación
- Soleamiento y protección solar
- Aislamiento térmico en base a técnicas y uso de materiales
- Ventilación cruzada

Implica el diseño integral del conjunto de los edificios, de una vivienda o de un elemento constructivo y su ambiente, con soluciones apropiadas y amoldables a las condiciones climáticas del sitio proyectándose desde un inicio en el proyecto a edificar. La adaptación implica que la propia obra y construcción pueda cambiar su comportamiento ambiental, con adaptaciones térmicas absolutamente diferentes para condiciones de verano o bien de invierno (Seguí, 1998).

5.3.1.3 Sistema constructivo

Es un conjunto de elementos, materiales, técnicas, herramientas, procedimientos y equipos, que son característicos para un tipo de edificación en particular, Un ejemplo claro, de elemento, es el denominado “ladrillo “. Esta pieza permite levantar muros, hacer pisos y techos. Además, tiene la facultad de crear numerosas formas, con la misma pieza, como: bóvedas, arcos, etc. (Tapia, 2012).

5.3.1.4 Sistema constructivo de madera



Figura N°2.5 Construcción de madera
Fuente: <http://sistemaconstructivo.blogspot.com/>

Es un sistema económico y con buenas aislaciones. Se utiliza fundamentalmente en el interior en zonas madereras, tienen una integración especial con el medio. Las hay íntegramente maderas horizontalmente uno arriba del otro encastrados en sus esquinas, o con el sistema de estructura independiente en

madera y paredes interior y exterior de madera en forma de listones (Tapia, 2012).

5.3.1.5 Madera

La madera es producto de un proceso metabólico en un organismo vivo (árbol), que crece en la naturaleza en condiciones climáticas, geográficas y de suelos muy diversos. Esta diversidad afecta el crecimiento y las características de la madera en relación con su estructura celular (Pérez, 1991).

Es un material biológico, ya que está compuesto principalmente por moléculas de celulosa y lignina. Siendo madera elaborada, puede ser biodegradada por el ataque de hongos e insectos taladradores, como son las termitas. La madera es un material anisotrópico. Según sea el plano o dirección que se considere respecto a la dirección longitudinal de sus fibras y anillos de crecimiento, el comportamiento tanto físico como mecánico del material, presenta resultados dispares y diferenciados (Pérez, 1991).

“La madera es un material higroscópico. Tiene la capacidad de captar y ceder humedad en su medio, proceso que depende de la temperatura y humedad relativa del ambiente” (Pérez, 1991).

5.3.1.6 Tipos de madera

Según Escomez (2019) plantea lo siguiente:

- De acuerdo y conforme a la dureza de esta, las maderas naturales son clasificadas en:
 - a. Madera Dura: Esta procede de árboles con un paulatino crecimiento y de hojas caducas. Estos tienen más resistencia que las maderas blandas, a temporales y fuertes vientos. Su lento crecimiento, el cual puede durar décadas, le permite obtener la calidad que amerita, por esto su compra puede ser de más alto precio que la madera blanda y su utilización de más rigor.
 - b. Madera Blanda: Esta se extrae de árboles con menos dureza y de más corto periodo de crecimiento. El precio de esta es mucho menor y su vida útil no es tan duradera comparado con la madera dura. La calidad es mucho menor y quizás requiera ser más procesada. Al hablar de las maderas blandas no podemos dejar de mencionar: abeto, balsa, chopo, pino u otros más.
 - c. Madera Artificial: Estas se derivan de otras maderas por medio a una elaboración, mediante virutas o láminas convenientemente utilizadas.
- De acuerdo a su proceso para fabricación se destacan:
 - a. Laminados: Está elaborado a partir de una base de tablero sintético cubierto por una lámina de plástico o madera preferiblemente fina y de apariencia muy atractiva.
 - b. Aglomerado: Por medio a un aglomerante sintético, este se concreta con residuos o virutas de maderas unidas.
 - c. Tableros de fibra: Se obtiene a partir de la unión de fibras o partículas de madera, utilizando una resina sintética y luego pasada por el proceso de prensado.

- d. Contrachapado: Es la unión de dos láminas finas de madera, unidas mediante la utilización de cola y posteriormente pasado por el proceso de prensado.
- e. Maderas prefabricadas: Son aquellas que son elaboradas con residuos de la madera y las virutas que se extraen de los cortes.
- Maderas finas: Son utilizadas en aplicaciones artísticas como la arquitectura y la escultura. Otros usos dados son en instrumentos musicales, elementos decorativos, mueblería, y trabajos delicados y frágiles.
- Maderas resinosas: Son aquellas con un recubrimiento de resina, por lo general son muy resistentes a la humedad.

5.3.2 En términos bioclimáticos

5.3.2.1 Vivienda Bioclimática

Una vivienda bioclimática es aquella que sólo mediante su configuración arquitectónica es capaz de satisfacer las necesidades climatológicas de sus habitantes, aprovechando los recursos naturales y evitando el consumo de energías convencionales. Para el buen funcionamiento bioclimático de una casa, es necesario generar un sistema de calentamiento y otro de refresco y ventilación para la obtención, acumulación y transmisión de calor y frío (Borrás, 2017).

5.3.2.2 Ventilación

La ventilación natural se puede conseguir por el movimiento del aire dentro del edificio sin la inducción por sistemas mecánicos. Este movimiento se produce a causa de la diferencia de presión de aire, ya sea por la influencia del viento o por las distintas densidades del aire a causa de la diferencia de temperatura. Sin embargo, para diseñar espacios con ventilación adecuada no es suficiente hacer techos altos, usar la ventilación cruzada es saber

que el aire caliente sube mientras que el aire frío desciende, hay varias cuestiones que deben ser observados antes de los croquis iniciales de un proyecto relacionados con el medio ambiente y el clima local (Del Toro & Antúnez ARQUITECTOS, 2014).

Entre las características físicas Del Toro & Antúnez Arquitectos (2014) explican que influyen en la ventilación de un edificio encontramos:

- Los vientos dominantes locales (frecuencia, dirección y velocidad);
- La radiación solar, de acuerdo con cada ambiente;
- La humedad relativa del aire.

5.3.2.3 Asoleamiento

Es el que se encarga de analizar la dirección e incidencia de los rayos solares en diferentes épocas del año, para las cuáles utilizamos la gráfica solar; esta se encarga de realizar un análisis de asoleamiento que inciden en ciertas fecha, hora y orientación. La posición del sol con respecto a cualquier punto de la superficie de la Tierra se define con el ángulo de azimut y con el ángulo de altitud. Estos ángulos quedan determinados por la latitud, fecha y hora del lugar (Mirano, 2015).

5.3.2.4 Confort

El confort es el bienestar físico o material que proporcionan determinadas condiciones, circunstancias u objetos. Existen ciertos estándares de confort que tratamos de tener en nuestra casa, nuestro ambiente de trabajo y en otros espacios que frecuentamos. En nuestra vivienda, por ejemplo, acondicionar los espacios que usamos a diario en función de las actividades que en ellos realizamos nos ayuda a tener una mejor calidad de vida (Significados, 2017).

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

5.3.2.5 Confort térmico

Según la revista ARQHYS (2012), nos refiere el bienestar físico y de comodidad de un individuo cuando las condiciones del ambiente como la temperatura, la humedad y el movimiento del aire son favorables. Se ha determinado que la mayoría de las personas se sienten comfortable cuando la temperatura oscila entre 21° C y 26° C, y la humedad relativa entre 30% y 70%.

El confort percibido en edificios ventilados naturalmente se ve afectado por las expectativas climáticas locales y mayores niveles de control personal, debido a que los ocupantes tienen la opción de seleccionar la ropa apropiada, abrir las ventanas o encender los ventiladores, con un consumo mínimo de energía. Las reacciones de confort o incomodidad térmica vienen dadas por las condiciones climáticas. Estas condiciones climáticas están dadas por la ubicación geográfica, y pueden categorizarse en condiciones macroclimáticas y microclimáticas (ARQHYS, 2012).

Los índices de confort se determinan en función de los diferentes tipos de clima (frío, templado, cálido seco y cálido húmedo) de acuerdo con los elementos que intervienen en el diseño de fraccionamientos. Con el fin de sintetizar dichos elementos y de contar con una herramienta práctica para el diseño, a continuación se presenta una figura que resume las características más importantes.

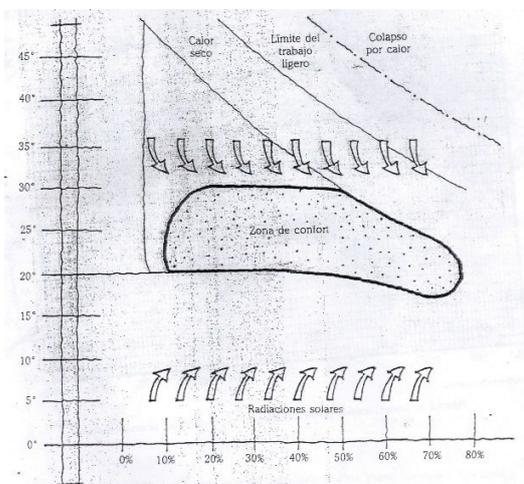


Figura 2.6 Confort climático

Fuente: Lineamientos para la planeación de desarrollos turísticos, op.cit

5.3.2.6 Confort higrotérmico

El confort higrotérmico es la sensación de comodidad que sienten las personas dentro de un ambiente, incluyendo factores como la humedad y la temperatura. Para conseguir un nivel óptimo de confort térmico, es necesario realizar un estudio de los materiales de construcción y los factores de acondicionamiento que determine todas las variables que pudieran afectar el ambiente (Hildebrandt, 2015) .

5.3.3 En términos medio-ambientales

5.3.3.1 Medio Ambiente

El medio ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado. Podría decirse que el medio ambiente incluye factores físicos (como el clima y la geología), biológicos (la población humana, la flora, la fauna, el agua) y socioeconómicos: la actividad laboral, la urbanización, los conflictos sociales (Gardey, A. y Pérez, J., 2009 párr. 4).

5.3.3.2 Ecosistema

“Es el conjunto formado por todos los factores bióticos de un área y los factores abióticos del medio ambiente; en otras palabras, es una comunidad de seres vivos con los procesos vitales interrelacionados” (Gardey, A. y Pérez, J., 2009 párr. 4).

5.3.4 Factibilidad

5.3.4.1 Concepto de Factibilidad

Según (Varela, 1996) “se entiende por Factibilidad las posibilidades que tiene de lograrse un determinado proyecto”.

5.3.4.2 Estudio de Factibilidad

El estudio de factibilidad es el análisis que realiza una empresa para determinar si el negocio que se propone será bueno o malo, y cuáles serán las estrategias que se deben desarrollar para que sea exitoso (Varela, 1996).

Un proyecto factible, es el que ha aprobado tres evaluaciones básicas: Evaluación técnica, Evaluación económica-financiera, estas se detallan a continuación:

- **Factibilidad técnica:**

Para (ClubPlaneta, s.f) es una evaluación que demuestra que el negocio puede ponerse en marcha y mantenerse, mostrando evidencias de que se ha planeado cuidadosamente, contemplado los problemas que involucra y mantenerlo en funcionamiento.

- **Factibilidad económica:**

Según (ClubPlaneta, s.f) el estudio económico-financiero de un proyecto, hecho de acuerdo con criterios que comparan flujos de beneficios y costos, permite determinar si conviene realizar un proyecto, o sea si es o no rentable y si siendo conveniente es oportuno ejecutarlo en ese momento o cabe postergar su inicio. Para ello es necesario trabajar con un esquema que contemple los costos y las ventas:

Costos: Debe presentarse la estructura de los costos contemplando costos fijos y variables.

Ventas: En este punto el precio del producto o servicio es fundamental, ya que determina el volumen de ventas, por lo que debe explicarse brevemente cómo se ha definido éste.

5.3.4.3 Estudio de mercado

Es una iniciativa elaborada dentro de las estrategias de marketing que realizan las empresas cuando pretenden estudiar y conocer una actividad económica en concreto. Mediante la observación de la misma, se plantean las posibilidades de éxito que tendría operar en ella con un bien o servicio ofrecido en particular (Galán, s.f).

Por otro lado, el estudio de mercado es la investigación que realizas para conocer la respuesta de los clientes y de la competencia antes del lanzamiento de un producto o servicio (Silva, 2018).

5.3.4.4 Viabilidad financiera

Cuando iniciamos un proyecto empresarial, es importante visualizar tanto su viabilidad financiera como su rentabilidad. Estas dos operaciones pueden hacerse con la ayuda de varias fórmulas, entre ellas el VAN y el TIR (Arturo R, 2014).

VAN: Valor Actual Neto, es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, nos quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable (Arturo R, 2014).

Donde el Beneficio Neto Actualizado (BNA) es el valor actual del flujo de caja o beneficio neto proyectado, el cual ha sido actualizado a través de una tasa de descuento.

La Tasa de Descuento (TD) con la que se descuenta el flujo neto proyectado, es la tasa de oportunidad, rendimiento o rentabilidad mínima, que se espera ganar; por lo tanto, cuando la inversión resulta mayor que el BNA (VAN negativo o menor que 0) es porque no se ha satisfecho dicha tasa. Cuando el BNA es igual a la inversión (VAN igual a 0) es porque se ha cumplido con dicha tasa. Y cuando el BNA es mayor que la inversión es porque se ha cumplido con dicha tasa y además, se ha generado una ganancia o beneficio adicional.

TIR: Tasa Interna de Retorno, es la tasa de descuento (TD) de un proyecto de inversión que permite que el BNA sea igual a la inversión (VAN igual a 0). La TIR es la máxima TD que puede tener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa ocasionaría que el BNA sea menor que la inversión: VAN menor que 0 (Arturo R, 2014).

Si esta tasa fuera mayor, el proyecto empezaría a no ser rentable, pues el BNA empezaría a ser menor que la inversión. Y si la tasa fuera menor el proyecto sería cada vez más rentable, pues el BNA sería cada vez mayor que la inversión.

Los criterios que se tienen que valorar para que el proyecto sea rentable son:

- Que el TIR sea igual a la tasa social de descuento, es indiferente ejecutar el proyecto.
- Que el TIR sea mayor a la tasa social de descuento, es conveniente ejecutar el proyecto.
- Que el TIR sea menor a la tasa social de descuento, no es conveniente realizar el proyecto.
- El VAN sea negativo, se interpreta que habrá pérdidas de efectivos.

5.3.4.5 Demanda de mercado

Es la cantidad total de un bien o servicio que la gente desea adquirir. Comprende una amplia gama de bienes y servicios que pueden ser adquiridos a precios de mercado, bien sea por un consumidor específico o por el conjunto total de consumidores en un determinado lugar, a fin de satisfacer sus necesidades y deseos (Ucha, s.f).

5.3.4.6 Competencia de mercado

Es la existencia de un gran número de empresas o personas que realizan la oferta y venta de un producto (son oferentes) en un mercado determinado, en el cual también existen personas o empresas, denominadas consumidores o demandantes, las cuales, según sus preferencias y necesidades, les compran o demandan esos productos a los oferentes. La posición predominante es que, a mayor precio, menor es la demanda. Por el contrario, a menor precio, mayor es la demanda (Sánchez, 2015).

5.3.5 En términos sociales

5.3.5.1 Vivienda

La vivienda es el lugar cerrado y cubierto que se construye para que sea habitado por personas. Este tipo de edificación ofrece refugio a los seres humanos y les protege de las condiciones climáticas adversas, además de proporcionarles intimidad y espacio para guardar sus pertenencias y desarrollar sus actividades (Gardey, A. y Pérez, J., 2009 párr. 4).

5.3.5.2 Seguridad en la vivienda

La seguridad se relaciona con aquellos mecanismos que aseguren el buen funcionamiento de un proceso, producto o servicio, previniendo que falle o colapse, y disminuyendo situaciones de riesgo para las personas y/o bienes materiales. La estructura de la vivienda debe ser capaz de resistir fenómenos de la naturaleza como sismos, vientos, lluvias y nieve, así como también sollicitaciones mecánicas y a sus instalaciones (sanitarias, gas, electricidad entre otras), y la acción del fuego (Carvallo, 1991).

5.3.5.3 Accesibilidad de la vivienda

Una vivienda accesible es aquella que se ajusta a las dimensiones y requerimientos funcionales que garantizan su utilización autónoma, con comodidad y seguridad, por cualquier persona, incluso por aquellas que tengan alguna limitación o disminución en su

capacidad física o sensorial. La accesibilidad se basa en dos componentes: la situación personal y el entorno, los cuales son completamente objetivos e incluso están regulados, como en el caso de las barreras arquitectónicas, por normativa (Eugenio, 2017).

5.3.5.4 Vivienda de interés social

Es aquella construcción habitacional con un mínimo de espacio habitable de treinta y seis metros cuadrados (36mts.²) y un máximo de sesenta metros cuadrados (60mts.²), con servicios básicos incluidos para que se desarrolle y dar garantía a los núcleos familiares cuyos ingresos estén comprendidos entre uno y los siete salarios mínimos del sector construcción y cuyo precio de venta final al consumidor no exceda de Cuarenta Mil Dólares de los Estados Unidos de América (US\$40,000.00) para viviendas unifamiliares, ni de Cincuenta Mil Dólares de los Estados Unidos de América (US\$50,000.00) para viviendas multifamiliares y forma parte del patrimonio familiar (Asamblea Nacional de la República de Nicaragua, 2017).

Una vivienda digna de interés social, debe tener:

1. Título de propiedad
2. Servicios públicos (Agua, Electricidad, Alcantarillado)
3. Materiales de construcción estables (No lata, madera reciclada, tela asfáltica, etc.)
4. Gastos ajustados a su presupuesto
5. Debe ser fresca, cómoda, habitable
6. Vías de acceso
7. Espacio público

5.3.5.5 Déficit de vivienda

Según la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, México dice que:

Es el conjunto de las necesidades insatisfechas de la población en materia habitacional, existentes en un momento y territorio determinados. Este déficit puede

ser estimado a futuro, en relación con los momentos censales concretos, considerando las necesidades generadas por el crecimiento demográfico tendencial y el proceso normal de deterioro de las viviendas existentes. Es necesario enfatizar que el déficit de vivienda no es un simple desajuste en el mercado habitacional, su explicación debe referirse estructuralmente a otras carencias que inciden en su determinación causal. Impidiendo que gran parte de la población puedan pagar los altos costos de la vivienda y de sus elementos componentes: tierra, materiales de construcción, fuerza de trabajo, financiamiento y tecnología. (Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, México, 1978, p. 39).

5.3.5.6 Déficit cuantitativo

Es la ausencia de vivienda a partir de dos condiciones: (1) que el número de familias que comparten el mismo techo y comparten las facilidades de preparación de las comidas, sea superior a una; (2) que haya familias que habitan en viviendas que no pueden ser mejoradas dada la baja calidad de los materiales constructivos (Genatios, 2016).

5.3.5.7 Déficit cualitativo

Para Genatios (2016) el déficit no incluye las viviendas consideradas en el déficit cuantitativo. El déficit cualitativo se define a partir de tres condiciones:

- Condiciones deficientes de la vivienda: viviendas con alguna de estas limitaciones:
 - Techo hecho de materiales no permanentes
 - Paredes y estructura hechas de materiales no permanentes
 - Suelos de tierra
- Hacinamiento: más de tres personas por cuarto.
- Condiciones deficientes del vecindario: insuficiencia de infraestructura o servicios:
 - Ausencia de agua potable con acceso por tuberías
 - Ausencia de cloacas o sistemas de disposición de aguas servidas.
 - Ausencia de electricidad.

5.3.5.8 Vivienda adecuada

La ONU-HABITAT (1996) señala que una vivienda adecuada debe brindar más que cuatro paredes y un techo. Deben satisfacerse varias condiciones para que una forma particular de vivienda pueda considerarse que constituye “vivienda adecuada” estos elementos son tan fundamentales como la oferta y disponibilidad básica de vivienda. Para que la vivienda sea adecuada, debe reunir como mínimo los siguientes criterios:

- La seguridad de la tenencia: la vivienda no es adecuada si sus ocupantes no cuentan con cierta medida de seguridad de la tenencia que les garantice protección jurídica contra el desalojo forzoso, el hostigamiento y otras amenazas.
- Disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura: la vivienda no es adecuada si sus ocupantes no tienen agua potable, instalaciones sanitarias adecuadas, energía para la cocción, la calefacción y el alumbrado, y conservación de alimentos o eliminación de residuos.
- Asequibilidad: la vivienda no es adecuada si su costo pone en peligro o dificulta el disfrute de otros derechos humanos por sus ocupantes.
- Habitabilidad: la vivienda no es adecuada si no garantiza seguridad física o no proporciona espacio suficiente, así como protección contra el frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otros riesgos para la salud y peligros estructurales.
- Accesibilidad: la vivienda no es adecuada si no se toman en consideración las necesidades específicas de los grupos desfavorecidos y marginados.
- Ubicación: la vivienda no es adecuada si no ofrece acceso a oportunidades de empleo, servicios de salud, escuelas, guarderías y otros servicios e instalaciones sociales, o si está ubicada en zonas contaminadas o peligrosas.
- Adecuación cultural: la vivienda no es adecuada si no toma en cuenta y respeta la expresión de la identidad cultural.

5.3.5.9 Hacinamiento

Para INEGI (2010) menciona que:

El hacinamiento habla de la carencia de espacios de la vivienda o desde otro punto, la sobreocupación de personas en la vivienda. Cuando existe hacinamiento es necesario ampliar el tamaño de la vivienda para que esta pueda cumplir con sus funciones principales: protección, habitabilidad y salubridad. Algunos estudios consideran que existe hacinamiento cuando dos o más hogares conviven en una sola vivienda, pero esta perspectiva se enfoca a la necesidad de nuevas viviendas para hogares que no cuentan con una, mientras que el enfoque adoptado en este indicador es sobre la problemática de la vivienda existente y su necesidad de mejoramiento (INEGI Censo de población y vivienda, 2010 p.1).

5.3.5.10 Pobreza

La pobreza es una situación o una condición social y económica de la población que no le permite satisfacer sus necesidades básicas, ya sean estas físicas o psíquicas. La alimentación, el acceso a una vivienda, la sanidad o la educación se consideran las principales necesidades básicas en todo ser humano. Sin estas necesidades cubiertas se considera que un ser humano no ha alcanzado un nivel mínimo en cuanto a calidad de vida (García, s.f. párr. 1).

5.3.5.11 Tipos de demanda de vivienda

El estudio planteado en el Plan Nacional de la Vivienda (PVN) elaborado en el año 2005 por el INVUR, se ha estratificado la demanda en tres niveles principales, según los niveles de ingreso de los hogares: Sector Alto; Sector Medio; y Sector Social, y cinco niveles específicos, estructurados de menor a mayor ingreso (Habitat para la Humanidad, 2008 p.6). En la siguiente tabla se presentan los tipos de demanda de vivienda:

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Tabla N°2.3 Tipos de demanda de vivienda.

Niveles	Descripción
Nivel E (Social)	Menos de 58US\$, considerado nivel de extrema pobreza, representa el 11.7% de las familias demandantes de vivienda. Sector socioeconómico conformado por trabajadores no calificados y de ocupación no especificada. Son pobladores de áreas urbanas o rurales, que tienen como característica ser desempleados de manera crónica, indigentes o con discapacidad, incluye a ancianos y madres solteras, sin capacidad de pago. Nivel D (Social): 2. Entre 58US\$ y 150U
Nivel D (Social)	Entre 58US\$ y 150US\$, denominado como nivel de pobreza, y que representa el 35.8% de la demanda, formado por trabajadores de servicios personales y afines (áreas urbanas), y agricultores y trabajadores agropecuarios y pesqueros (áreas rurales). Son trabajadores informales, empleados domésticos y campesinos que radican en las periferias de zonas urbanas, o agricultores y trabajadores agrícolas en zonas rurales.

Niveles	Descripción
Nivel C (Medio)	Entre 150US\$ y 350US\$, caracterizado como un nivel social medio bajo, representa el 33.7% de las familias, que están encabezadas por trabajadores y obreros: oficiales, operarios y artesanos, así como operadores de instalaciones, máquinas y montadores, concentrados en las ciudades principales y secundarias; y dueños de comerciantes y prestadores de servicios en poblados rurales. Solo una parte de ellos está inscrito al sistema de seguridad nacional (INSS).
Nivel B (Medio)	Entre 350US\$ y 700US\$, que corresponde al nivel social medio, con el 13% de las familias; se trata de empleados de oficina y trabajadores de servicios, empleados de empresas comerciales o manufactureras, en su mayoría inscritos al sistema de seguridad nacional (INSS). Su localización está concentrada en diez (10) ciudades principales: Managua, Ciudad Sandino, Tipitapa, León, Masaya, Estelí, Granada, Chinandega, Juigalpa y Matagalpa.
Nivel A (Alto)	Más de 700US\$, considerado nivel social medio alto y alto, y que corresponde al 5.8% de las familias, caracterizado por personal de dirección y administración pública de empresas, profesionales científicos e intelectuales, y profesionales y técnicos varios, ubicados en zonas urbanas, mayoritariamente, aunque se ubican también en zonas de quinta rurales dispersas.

Fuente: Hábitat para la humanidad Nicaragua.

5.3.5.12 Entidades de financiamiento

- **Fondo Social de la Vivienda (FOSOVI)**

El objetivo del Programa Multifase de Vivienda Para Poblaciones de Bajos Ingresos tiene como objetivo central, brindar acceso a la población de bajos ingresos a condiciones de habitabilidad mejoradas, a través de la dotación de una vivienda de interés social o un mejoramiento de la ya existente (INVUR, 2005 p.8).

Esto se logra con un esfuerzo conjunto de los múltiples actores que participan en el Programa Multifase y liderado por el Instituto de Vivienda Urbano y Rural (INVUR). El financiamiento para los fondos de subsidios, que son el eje central del Programa Multifase ha sido contratado por el Gobierno de Nicaragua, a través de un préstamo concesionario con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Asimismo, completan dichos fondos la contrapartida Nacional del Gobierno de Nicaragua (INVUR, 2005 p.8).

- **Hábitat para la Humanidad**

Los programas y servicios de Hábitat para la Humanidad están enfocados en beneficiar a las poblaciones más desprotegidas, haciendo énfasis en mujeres jefas de familias, en familias con miembros con discapacidad, viviendas con altos grados de hacinamiento y viviendas que hagan uso productivo de sus hogares. Adicionalmente Hábitat Nicaragua ha tomado el gran reto de darles más importancia a familias con ingresos menores a los \$350. Apoyamos subsidio para mejoramientos habitacionales únicamente en el marco de proyectos integrales, desarrollados en alianza con otros actores como ONG nacionales e internacionales, sector privado y público, entre otros. Apoyamos la Producción Social del Hábitat a través de Asistencia Técnica Constructiva, formación de mano de obra calificada (Tocololo, s.f parr. 1).

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

- **Cámara de Urbanizadoras (CADUR)**

Es una asociación sin fines de lucro que agrupa a los principales urbanizadores del país. Afirmamos que CADUR sin lugar a duda es el gremio empresarial más beligerante y positivo que desde su acción no solo genera negocios, empleo y riqueza nacional, sino que también aporta desde espacios más amplios como el COSEP, el desarrollar las políticas sobre el tema de vivienda. Su misión es: desarrollar proyectos de urbanización, promover leyes que faciliten la construcción que permitan que más personas puedan obtener más financiamiento (CADUR, s.f parr.1).

5.3.5.13 Ente Auxiliar (EA)

Son las Entidades Auxiliares calificadas por el INVUR para el manejo técnico administrativo de proyectos de viviendas de interés social. Pueden ser Alcaldías, ONG, Micro financieras, etc. (Gerencia de Operaciones INVUR, 2005).

El INVUR según el arto. 98 “De la Tasa de Subsidio” explica que la tasa de subsidio a los intereses aplicables al saldo principal de los Préstamos Hipotecarios para Viviendas, contratados por los usuarios beneficiarios de la presente Ley, se explican de la forma siguiente:

1. Para los préstamos para la adquisición de viviendas cuyos precios de venta final al consumidor estén comprendidos de Catorce Mil Doscientos Cincuenta y Un Dólares de los Estados Unidos de América (US\$14,251.00) hasta Cincuenta Mil Dólares de los Estados Unidos de América (US\$50,000.00) o su equivalente en moneda nacional, hasta el 2.5%.
2. Para los préstamos para la adquisición de viviendas cuyos precios de venta final al consumidor estén comprendidos de Doce Mil Trescientos Cincuenta y Un Dólares, de los Estados Unidos de América (US\$12,351.00) hasta Catorce Mil Doscientos Cincuenta Dólares de los Estados Unidos de América (US\$14.250.00) o su equivalente en moneda nacional, hasta el 3.0%.

3. Para los préstamos para la adquisición de viviendas cuyos precios de venta final al consumidor sean iguales o menores a Doce Mil Trescientos Cincuenta Dólares de los Estados Unidos de América (US\$12,350.00) o su equivalente en moneda nacional, hasta el 3.5%. El beneficio establecido a la tasa de interés será otorgado por un período de diez años contados a partir de la contratación del crédito respectivo.

5.3.6 Material constructivo Pallets

5.3.6.1 Descripción

Son soportes utilizados en casi todas las industrias y sirven para cargar sobre ellos cajones para ser transportados; su finalidad es movilizar objetos de un punto a otro. Actualmente se utiliza esta madera en construcciones ecológicas y en diseños con materiales reciclados, se usan principalmente porque son baratas y fáciles de conseguir. Actualmente, se utiliza esta madera en construcciones ecológicas y en diseños con materiales reciclados, se usan principalmente porque son baratas y fáciles de conseguir (ARQHYS, 2012).

“La utilización y experimentación de materiales prefabricados no solo es una forma de intervenir la ciudad sin dañar los patrimonios existentes en ella sino también se tiene en cuenta el enfoque medio ambiental” (Malka, 2012, párr. 5).

5.3.6.2 Ventajas y propiedades del material constructivo Pallets

Para Miguel (2014) las ventajas y propiedades la explica de la siguiente manera:

➤ Ventajas del uso de pallet de madera

- Precio más bajo.
- Fácil de reparar, su producción con tablas de diferente tamaño y los tacos son fácilmente reemplazados por otros nuevos en caso de daño. Un ejemplo es el modelo más común: pallet de madera EPAL.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

- Reventa como usado.
- Material de pallet de madera al alcance de la mano.
- El pallet de madera se puede moler al final de su vida útil para pellet y/o procesar para fabricar papel.
- Fácil y rápido de diseñar.
- Fácil producción de pallets a medida

➤ **Propiedades de los pallets de madera**

- Versatilidad que proporciona al transportar y manipular productos.
- Facilidad de reparación
- Larga vida y fácil reciclaje.
- Soportan cargas estáticas de hasta 1200 kg.
- Es un material 100% reciclable y reutilizable.

5.3.6.3 Tipos de pallet

Para Comercial Logística (2014) los pallets se clasifican en:

a) En términos de empleo:

- Pallet abierto: no tiene uniones entre sus tacos de esquina y como consecuencia puede ser utilizado por todo tipo de máquinas.
- Pallet cerrado: solo podrá ser usado por máquinas con “horquillas libres” por sus dimensiones: (existen multitud de variantes. Sólo nombramos los más usados)
- Pallet Americano: 1000 x 1200 mm

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

- Pallet europeo: normalizado en cuanto a resistencia y dimensiones. Sus dimensiones son: 800 x 1200 y tienen un lado cerrado, accesible con máquinas de horquilla libre y otro abierto accesible por todo tipo de máquinas. Resiste una carga máxima de 1000 kg.
 - b) Por su base los podemos clasificar en:
 - Pallet de dos entradas reversible (soporta las cargas por ambos lados) o no.
 - Pallet cuatro entradas reversibles o no

5.3.6.4 Madera para pallet

Según Maderea (2017) la madera de pino es una de las maderas más utilizadas y eso es principalmente por sus características: es una madera abundante, impregnable y fácil de trabajar. Pero hay muchos tipos/especies de pino y cada uno posee una madera con propiedades y características que es más adecuada para ciertos usos. Para ello haremos la diferencia entre las diferentes especies de la familia de los pinos más utilizados para la construcción:

- *Pinus radiata* D. (Pino insignis, pino radiata o pino de Monterrey): Esta madera de pino es utilizada para la fabricación de tableros contrachapados, tableros alistonados, tableros de partículas y tableros de fibras, así como en revestimientos, frisos o suelos de madera, carpintería de armar, mobiliario, embalajes de madera, madera laminada encolada o pasta de papel. (Maderea, 2017).
- *Pinus sylvestris* L. (pino silvestre, pino rojo): Es la madera de pino más frecuente en la construcción y en obras antiguas. Sus usos son muy diversos: chapas decorativas, elementos estructurales, puertas, suelos, molduras, revestimiento, mobiliario, carpintería de exterior y de armar, postes, cercas o madera laminada encolada. (Maderea, 2017).

5.4 Marco Legal

El marco normativo del país en materia de vivienda se desarrolla de la siguiente manera:

Las políticas y leyes de la vivienda a nivel nacional haciendo énfasis en el alcance de las potestades municipales y las Instituciones de carácter públicas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N°2.4 Reglamentos y Leyes

REGLAMENTOS	
Decreto No. 73-2002	Reglamento de la ley No. 428, Ley Orgánica de Instituto de la Vivienda Urbana y Rural; EL INVUR elabora la política Nacional de Vivienda para proteger el Derecho Constitucional de los nicaragüenses a tener una vivienda digna y segura.
Decreto No. 11 013-04	Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) “ Normas Mínimas de Dimensionamiento de Desarrollos Habitacionales ” El objeto de la presente norma es garantizar la accesibilidad, el uso de los bienes y servicios a todas aquellas personas que por diversas causas de forma permanente o transitoria, se encuentren en situación de limitación o movilidad reducida, así como promover la existencia y utilización de ayudas de carácter técnico y de servicios adecuados para mejorar la calidad de vida de dichas personas.
Decreto No. 71-98	El Reglamento Nacional de Construcción RNC-07. Estas Normas Reglamentarias establecen los requerimientos aplicables al diseño y construcción de nuevas edificaciones, así como a la reparación y refuerzo de las ya existentes que lo requieran, con el objeto de: a) Evitar la pérdida de vidas y disminuir la posibilidad de daños físicos a personas. b) Resistir sismos menores sin daños. c) Resistir sismos moderados con daños estructurales leves y daños no estructurales moderados. d) Evitar el colapso por efectos de sismo de gran intensidad, disminuyendo los daños a niveles económicamente admisibles. e) Resistir, efectos de vientos y otras acciones accidentales sin daños.
ROP	Reglamento Operativo del Programa Multifase para Poblaciones de Bajos Ingresos.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

LEYES	
Ley No. 290	Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo
Ley No. 677	Ley especial para el fomento de la construcción de la vivienda y de acceso a la vivienda de interés social.
Ley No. 428	Ley Orgánica de Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR).
Ley No. 457	Ley de Funcionamiento, Normativa y Procesamientos de Fondo Social.
Ley No.40	Ley de los Municipios.
Ley 86	“Ley Especial de Legalización de Viviendas y Terrenos”, “Las Personas que hayan ocupado lotes con la finalidad de construir en ellos sus viviendas” se les otorga mediante esta Ley “el derecho de propiedad” sobre el inmueble que ocupe.
	Constitución Política de la República de Nicaragua.

Fuente: Propia

5.5 Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales (NTON)

La Normativa habitacional para Desarrollos Habitacionales, urbanizaciones, viviendas mínimas, de interés social y de cualquier componente habitacional, llámese equipamiento, área de vivienda y área de circulación, están sujetos a la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 11 013-41 (Normas Mínimas de Dimensionamiento de Desarrollos Habitacionales).

5.5.1.1 Retiros

La construcción de vivienda dentro de los lotes de terreno individuales debe respetar los siguientes retiros:

- Frontales: 2,00 m mínimo.
- Laterales: 2,00 m mínimo o conforme lo establecido para este fin en el Reglamento Nacional de Construcción vigente.
- Fondo: 3,00 m mínimo o conforme lo establecido para este fin en el Reglamento Nacional de Construcción vigente.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo "pallets" en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

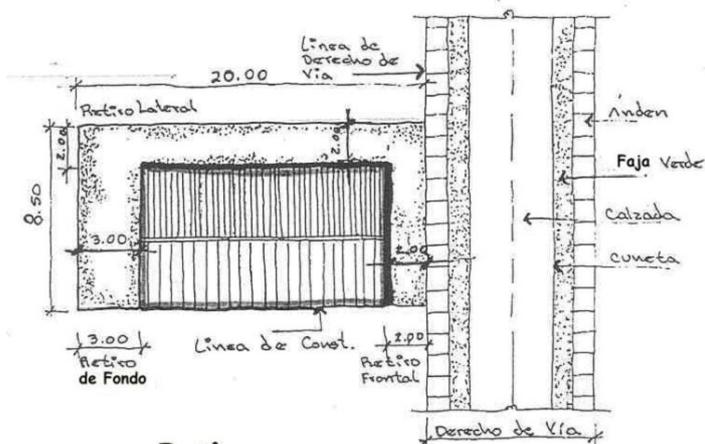


Figura N°2.5 Normativas de áreas de vivienda
Fuente: Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales

➤ **FOT**

Factor de Ocupación Total (F.O.T):
Máximo: 1,00

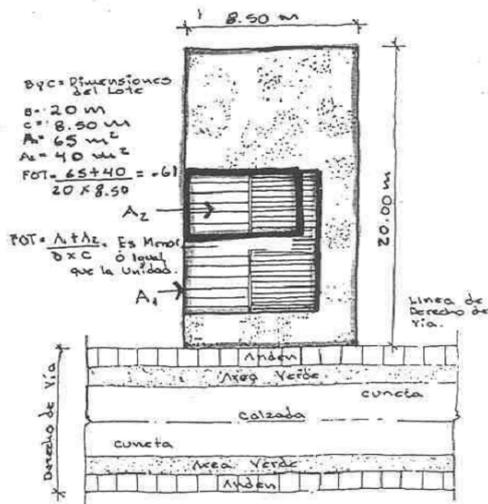


Figura N°2.6 Normativas de áreas de vivienda
Fuente: Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales

➤ **FOS**

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

- a) Máximo 0,60 cuando la vivienda tenga acceso a drenaje sanitario.
- b) Máximo 0,50 cuando la vivienda no tiene acceso a drenaje sanitario.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo "pallets" en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

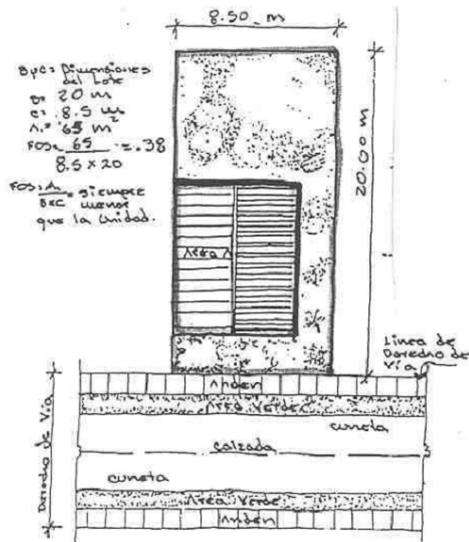


Figura N°2.7 Factor de Ocupación del Suelo

Fuente: Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales.

Vivienda Mínima: Permite satisfacer las necesidades básicas a familias de bajos recursos. El área mínima es de 42,00 m², su área se distribuye en ambiente multiuso, sala-cocina-comedor, servicio sanitario, dos dormitorios y un área de servicio.

5.5.1.2 Áreas de una vivienda:

- Área de acceso
- Área social compuesta por sala y comedor.
- Área privada constituida por los dormitorios.
- Área de servicio interno compuesta por dos ambientes húmedos, la cocina y el cuarto de baño.
- Área de servicio externo constituida por dos ambientes, lavar ropa y patio de servicio.

5.5.1.3 Dimensiones de Ambientes

El área y dimensionamiento mínimo de los ambientes o espacios en la vivienda, debe sujetarse a las regulaciones incorporadas a estas normas, a continuación, se detallan estas áreas:

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Tabla N°2.5 Dimensiones de ambientes.

AMBIENTES	ANCHO MÍNIMO (m)	ÁREA MÍNIMA
Dormitorio	3.00 m	9.00 m ² (1)
Sala	3.00 m	10.80 m ² (2)
Comedor	3.00 m	10.80 m ² (2)
Cocina	1.80 m	5.40 m ²
Lava y Plancha	1.65 m	4.95 m ²
S.S (Ducha, lavamanos, inodoro)	1.20 m	3.00 m ²
Caseta para Letrina	0.90 m	1.00 m ²
Cuarto de Servicio	2.30 m	7.24 m ²

Fuente: Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales.

(1): Las dimensiones se refieren a dormitorios para 2 personas.

(2): Área mínima para 6 personas.

Nota: Las dimensiones se refieren a la superficie útil y no incluyen grosor de pared.

Área social

- Sala: Ancho mínimo libre 3,00 m.
- Área mínima 10,80 m².
- Comedor: Ancho mínimo libre 3,00 m.

Área privada

- Dormitorios: Ancho mínimo es 3,00 m
- Área por persona es de 4,50 m²
- Área mínima para un dormitorio de 2 personas es de 9,00 m².

Área de servicio interno

- Cocina: Ancho mínimo debe ser 1,80 m.
- Debe respetarse un mínimo de 1,20 m de área libre entre los muebles.
- Área mínima 5,40 m².
- Baño: Ancho mínimo debe ser 1,20 m y el largo mínimo debe ser de 2,50m cuando están dotados de ducha, inodoro y lavamanos.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

- Debe dejarse como mínimo 0,65 m entre la parte delantera del inodoro y la pared de frente.
- Área mínima 3,00 m².

Área de servicio externo

- Lava y Plancha: El área mínima debe ser de 4,95 m².
- El ancho mínimo debe ser de 1,65 m.
- Esta área debe estar techada.

5.5.1.4 Alturas libres de vivienda

La altura libre mínima de las viviendas será de 2,44 m cuando el techo sea inclinado o plano; la altura se referirá al nivel de piso terminado.

5.5.1.5 Dimensiones mínimas de vanos y puertas

Las puertas de la vivienda deben tener como mínimo las dimensiones indicadas en la siguiente tabla:

Tabla N°2.6 Dimensiones mínimas de puertas y ventanas.

AMBIENTES			
Puertas	Acceso Principal	Dormitorios	Servicios Higiénicos
Ancho de Hoja	0.90 m	0.80 m	0.70 m
Ancho de Vano	0.96 m	0.86 m	0.76 m
Alto de Hoja (1)	2.10 m	2.10 m	2.10 m
Alto de Vano (1)	2.13 m	2.13 m	2.13 m

Fuente: Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales.

(1): Las alturas deben referirse al nivel de piso terminado interior.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

6. HIPÓTESIS

Con el análisis de factibilidad de la construcción de vivienda de interés social con el material constructivo “pallets” se podría lograr el mejoramiento de la calidad de vida y la disminución en el déficit habitacional de las familias, mediante la renovación habitacional en el casco urbano de Matagalpa, para que tengan un mejor acceso a una vivienda digna, de bajo costo y bioclimática, siempre y cuando se realicen adecuadamente los estudios de las condiciones técnicas, para futuros proyectos.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

CAPÍTULO III

Capítulo III

En este capítulo se encuentra el diseño metodológico, la Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores, métodos e instrumentos de recopilación de información y las técnicas de procesamiento de información.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

Para el desarrollo de esta investigación se aplicaron métodos como las encuestas a la población, entrevistas a especialistas y a personal que construye con “pallet” de madera, se realizó estudio de modelos de casos para determinar el uso del material “pallet” en la vivienda y un estudio de factibilidad económica con la asesoría de un profesional experto en finanzas, para determinar la accesibilidad a la vivienda por parte de los pobladores.

7.1 Tipo de Investigación

De acuerdo al diseño metodológico, el tipo de estudio es una investigación descriptiva, se realizó un estudio de factibilidad para la construcción con “pallet” y se analizó la problemática de déficit de vivienda en el casco urbano de Matagalpa, para obtener como resultado un diseño bioclimático y accesible. Para esta investigación se utilizó el enfoque mixto, debido a que los datos estudiados incluyen variables cualitativas y cuantitativas.

7.2 Variables y Operacionalización de variables

En la siguiente tabla se observan los objetivos específicos con las diferentes variables y las técnicas que se aplicaron:

Tabla N°3.1 Variables y Operacionalización de variables

Objetivo general	Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa o Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información
Analizar la factibilidad para la construcción de viviendas de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.	1. Estudiar modelos de caso de viviendas que utilizan pallets en su construcción, para aplicarlos como referencia de funcionalidad, forma y estructura a partir de características bioclimáticas.	1. Aspectos de los edificios	1.1 Funcionales 1.2 Formales 1.3 Estructurales	1.1.1 El estudio de funcionamiento y accesibilidad de la vivienda 1.2.1 Análisis de la escala, y la plástica en el diseño. 1.3.1 Tipo de materiales utilizados en el diseño.	Revisión Documental
	2. Elaborar propuesta de modelo de vivienda de interés social con el material constructivo “pallets” para el municipio de Matagalpa.	2. Modelo de Vivienda	2.1 Que la vivienda sea accesible a los usuarios 2.2 Que el diseño sea bioclimático	2.1.1 Fácil construcción 2.1.2 Costo de vivienda 2.2.1 Confort, reciclable y amigable al medio ambiente	Revisión Documental Encuesta Entrevista

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

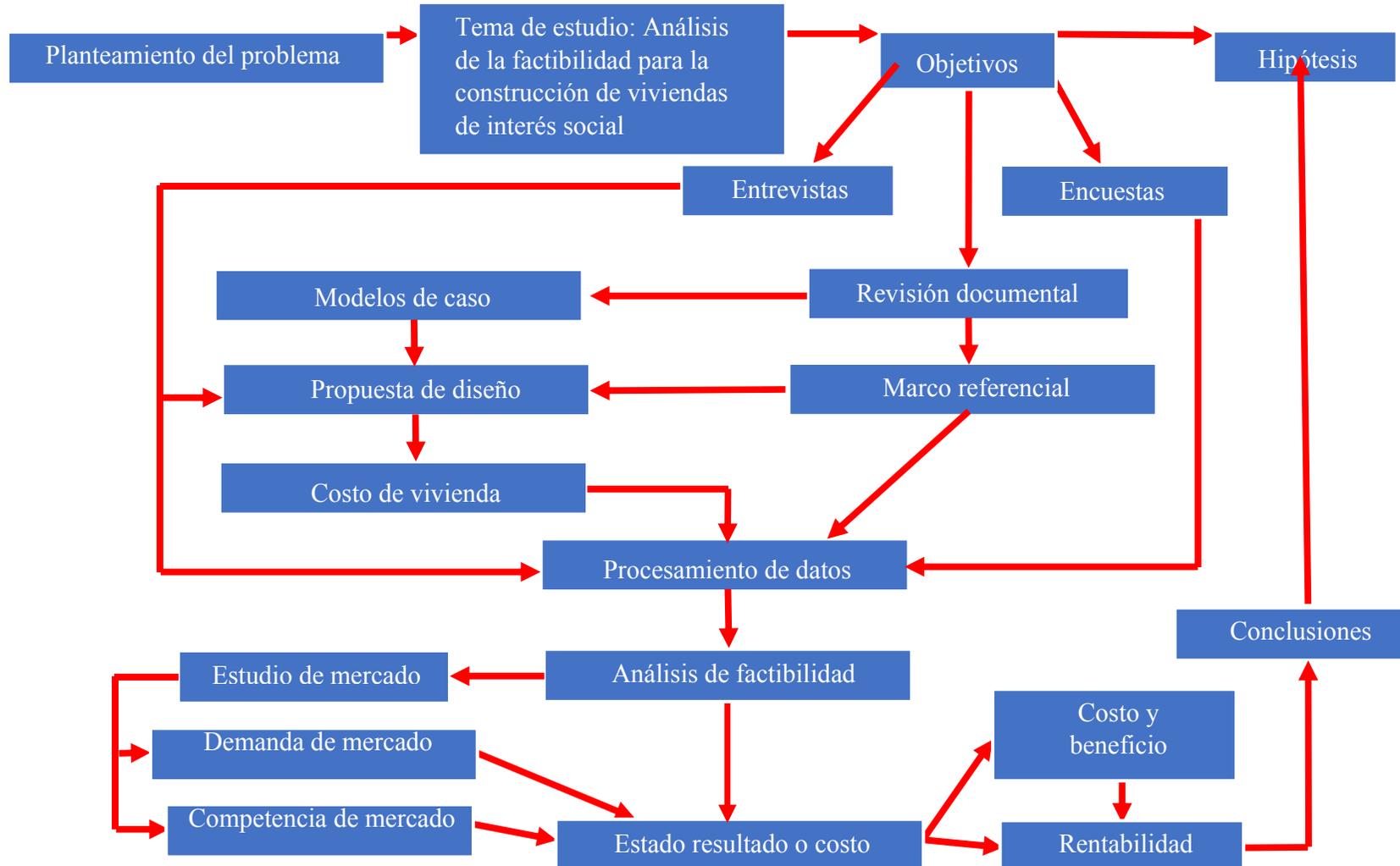
Objetivo general	Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa o Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información
Analizar la factibilidad para la construcción de viviendas de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.	3. Realizar un estudio de factibilidad económica para el acceso a la vivienda para los pobladores del municipio.	3.Factibilidad económica	3.1 Estudio de mercado 3.2 Estudio económico financiero	3.1.1 Competencia de mercado 3.1.2 Demanda de mercado 3.2.1 Análisis de costo y beneficio 3.2.2 Rentabilidad	Revisión Documental Encuesta Censo

Fuente: Propia.

7.3 Esquema metodológico

El siguiente esquema presenta las etapas que conllevaron la realización del trabajo, con el fin que posea una estructura coherente.

Diagrama N°3.1 Esquema metodológico



Fuente: Propia

7.4 Muestra

La población de este estudio fueron las viviendas que presentan déficit de la zona urbana del municipio de Matagalpa. El promedio de las viviendas a encuestar es de 4.4 familias por vivienda según el BCN (Banco Central de Nicaragua, 2017).

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó mediante la siguiente fórmula

$$n = \frac{N \times (Z\alpha)^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z\alpha^2 \times p \times q}$$

Dónde:

N= 21,118 viviendas en Matagalpa, es el tamaño de la población.

Z α = 1.96 (nivel de confianza, la seguridad es del 95%).

p= 0.05% es la probabilidad de éxito, o proporción esperada en la muestra.

q= 0.95 que es 1-p (1- 0.05) (probabilidad de fracaso).

d= 0.05, 5% margen de error, o sea, el % de precisión.

$$n = \frac{21,118 \times (1.96)^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.05^2 \times (21,118-1) + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

n = 72.75 que equivalen a 73 encuestas.

Por lo tanto, la cantidad de familias encuestadas fueron: 73 encuestados. Esta muestra representa el 2% del total de déficit de viviendas por el estado físico en que se encuentran estas. La elaboración de la encuesta se realizó con el fin de conocer la cantidad de población que podría cubrir los gastos de la vivienda, y que esta pueda ser aceptada socialmente para futuros proyectos.

También se realizó una entrevista directa a profesionales claves para obtener información importante que sustentará como base esencial para este trabajo.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

A través de la entrevista a las empresas que trabajan con pallets, se conocieron los precios en el mercado del producto, la manejabilidad, tratamiento y los proveedores principales para la utilización en el proyecto.

7.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos e información

Para la elaboración de esta investigación, se utilizaron técnicas de recolección de información como la encuesta cerrada a 73 viviendas según el lugar de estudio, entrevista directa a expertos de la temática, entrevistas directas a dueños de negocios de pallets de madera y la recopilación de información a través de revisión documental de los censos de déficit de vivienda.

Entrevista directa I: se aplicó a especialistas importantes donde se pretende obtener recomendaciones, sugerencias sobre el tema abordado.

Entrevista directa II: se aplicó a los negocios que utilizan pallets para obtener información acerca de los costos, aplicación y tratamientos a la madera para el reciclaje en el uso comercial.

Encuesta: al efectuarla nos brindó información específica del tema ya que se pretendió aplicar preguntas cerradas.

7.6 Procedimiento para recolección de datos e información

Primeramente, se realizó una visita al campo aplicando la encuesta aleatoria a los habitantes del casco urbano. Luego se recolectó la información y se presentó de manera porcentual para poder interpretar los resultados. Además, se procedió a realizar una entrevista a profesionales conocedores del tema para obtener información clave del tema en estudio. Luego se realizó la entrevista para los negocios de pallets con el fin de obtener información acerca de costos, aplicación y tratamientos de la madera.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Posteriormente, se revisó documentación de modelos de caso, identificando los aspectos de estos para retomar particularidades en nuestro diseño. Basándonos en las características de éstos, se procedió a diseñar la propuesta y de esta manera se efectuó el presupuesto de la vivienda para establecer su costo.

Asimismo, se efectuó el análisis de factibilidad mediante la revisión documental y los resultados de las entrevistas y encuestas. Una vez que se conocieron todos estos resultados se realizó el estado resultado o costo, para determinar los costos y beneficios para lograr la rentabilidad del proyecto, con ayuda de un experto conocedor del tema.

7.7 Plan de análisis y procesamiento de datos

Se implementó el uso de tablas y gráficos, uso de programa como Word y Excel 2013 para procesar los datos de las encuestas y entrevistas realizadas sobre este tipo de investigación.

Para el estudio de modelos de caso, se utilizó imágenes, gráficos, bocetos, y uso de Word como parte del proceso de diseño, aplicación de materiales y forma compositiva.

Para la propuesta de modelo de vivienda, se utilizó software de dibujo AutoCAD y 3D Sketchup para la creación de modelos, donde se refleje el uso de los materiales. Software de representación gráfica V-Ray y Photoshop para la creación de imágenes como parte de la solución.

Para el análisis de la factibilidad se realizó con el uso del programa de Word y Excel 2013 para procesar los datos de información obtenidos.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

CAPITULO IV

Capítulo IV

En este capítulo se observan los resultados que surgieron de la aplicación de los métodos cuali-cuantitativos realizados en campo, el estudio de los modelos de caso internacionales y el diseño para culminar con la propuesta de modelos de viviendas.

8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

a) Encuestas

Se realizaron las 73 encuestas a los siguientes barrios del casco urbano de Matagalpa:

- Nuevo Amanecer
- Edmundo Castellón
- Francisco Moreno
- Manuel Piquera (Apante)
- Reparto Sandino
- El tambor

De los cuales fueron seleccionadas las viviendas que presentan déficit en su infraestructura, obteniendo los siguientes resultados:

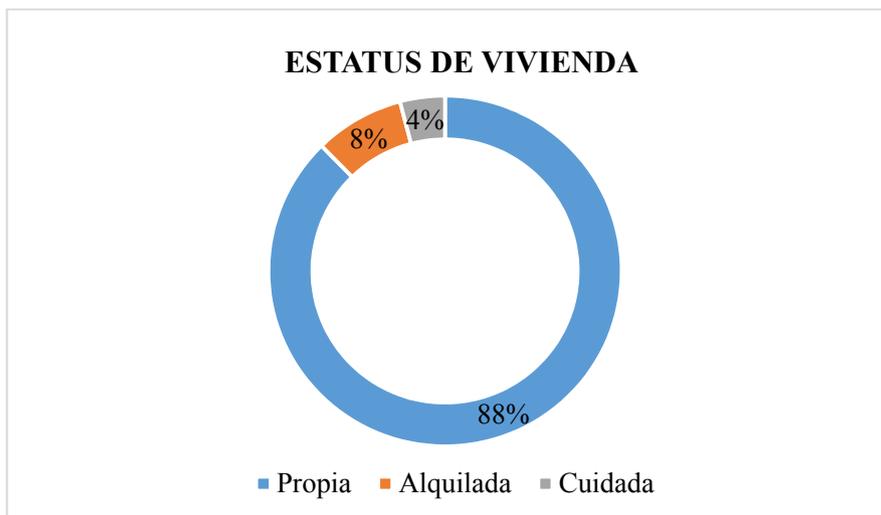


Gráfico N° 4.1 Estatus de la vivienda
Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

El gráfico N° 4.1 muestra que la mayoría de las viviendas de los habitantes encuestados tienden a ser propias. Esto demuestra que el 88% de viviendas son propias, el 8% son alquiladas y solo un 4% son cuidadas. Por lo tanto, esto facilita seguridad en la posesión de la propiedad por parte de la persona para desarrollar un proyecto de vivienda.

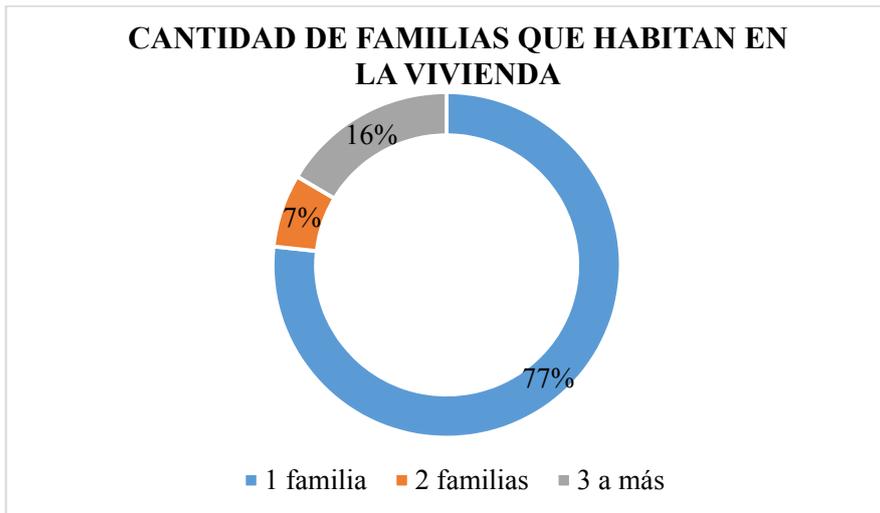


Gráfico N° 4.2 Cantidad de familias que habitan en la vivienda
Fuente: Propia

En el gráfico N° 4.2 podemos observar la cantidad de familias que habitan la vivienda encuestada, el porcentaje de una familia por vivienda equivale a un 77%, un 7% habitan 2 familias y 16% viven de 3 a más familias. Esto demuestra, que la propuesta de vivienda es adecuada ya que está diseñada para una familia.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.



Gráfico N° 4.3 Seguridad en su vivienda.
Fuente: Propia

El gráfico N° 4.3 nos muestra la cantidad de personas que se sienten seguras de habitar en su vivienda, de las cuales el 68% representa que se sienten seguras, y el 32% no se sienten seguras ya que sus viviendas no prestan esas condiciones. Sin embargo, estas condiciones de seguridad las ofrece el modelo de vivienda con el sistema constructivo “pallets” mediante la buena construcción de materiales bioclimáticos que generan confort.

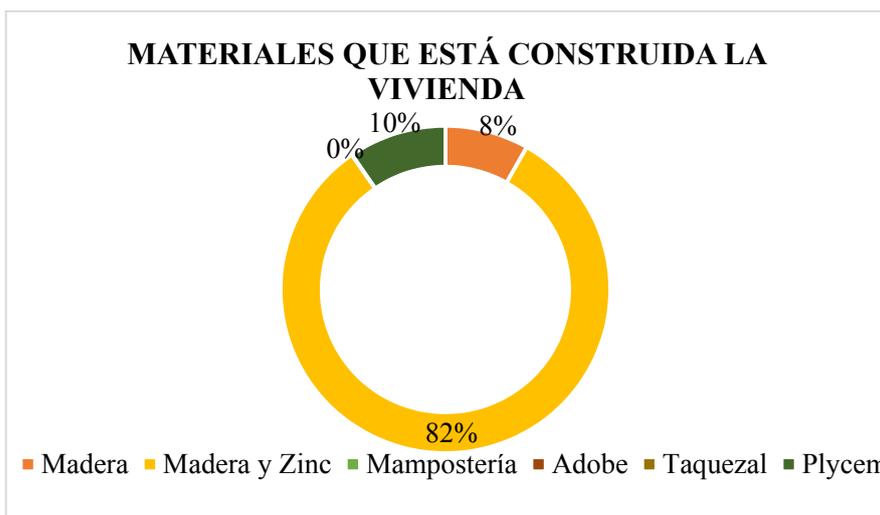


Gráfico N° 4.4 Materiales que está construida la vivienda
Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

El gráfico N° 4.4 muestra los materiales de que están construidas las viviendas, la mayoría de estas están construidas con ripios de madera y zinc lo que significa un porcentaje del 82%, esto representa un elevado déficit de infraestructura. Un 10% de plycem y un 8% de adobe, se encuentran dañadas por el paso del tiempo o por la mala construcción. Para ello, el sistema constructivo “pallets” solventará el déficit de vivienda, a través de un diseño con materiales reciclables, sostenibles y bioclimáticos.

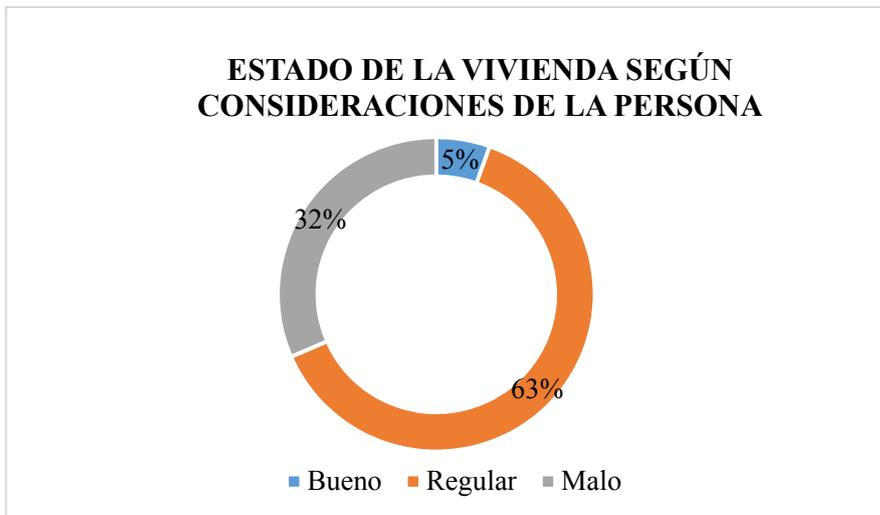


Gráfico N° 4.5 Estado de la vivienda.
Fuente: Propia

El gráfico N° 4.5 nos muestra el estado en que se encuentra la vivienda según la consideración de las personas, el 5% dicen que están en buen estado, el 63% en regular estado y un 32% en mal estado. En su mayoría afirman que la vivienda se encuentra en un estado regular. Sin embargo, estas viviendas se encuentran en mal estado, ya que son construcciones que las familias hacen progresivamente sin ningún tipo de reglamento.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

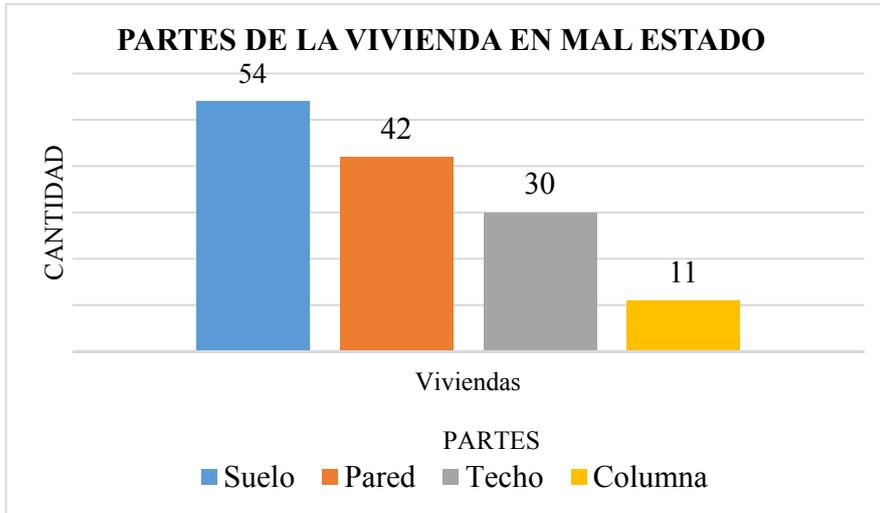


Gráfico N° 4.6 Partes de la vivienda en mal estado.
Fuente: Propia

El gráfico N° 4.6 representa la cantidad de viviendas que se encuentran en mal estado según consideraciones del dueño de la vivienda, podemos observar que 54 viviendas se ven afectadas por el tipo de suelo, es decir que son de tierra o se encuentran parcialmente embaldosadas; 42 se ven afectadas por la pared, que no se encuentran cerradas completamente o están mal construidas; 30 por el techo y solamente 11 se ven afectadas por las columnas. Podemos notar en el gráfico que existe un déficit en la infraestructura de las viviendas, el buen diseño y construcción de la vivienda renovada de “pallets” solucionará estos problemas actuales.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

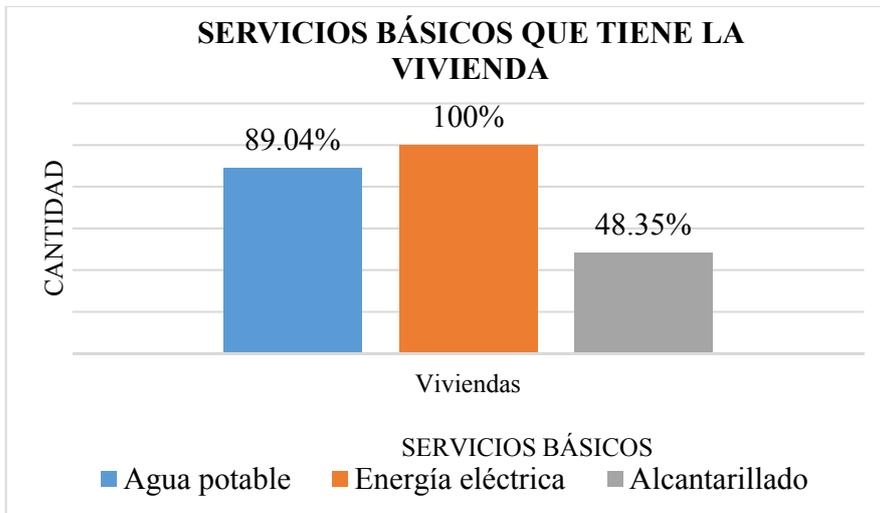


Gráfico N° 4.7 Servicios básicos de la vivienda.
Fuente: Propia

El gráfico N° 4.7 muestra los servicios básicos que tienen acceso las viviendas encuestadas, de estas el 89.04% tienen acceso a agua potable, el 100% tiene energía eléctrica, y solamente un 48.35% tiene acceso a alcantarillado. Podemos observar que en su mayoría tienen acceso a agua potable y luz eléctrica pero casi la mitad tienen acceso a desagüe de aguas negras.

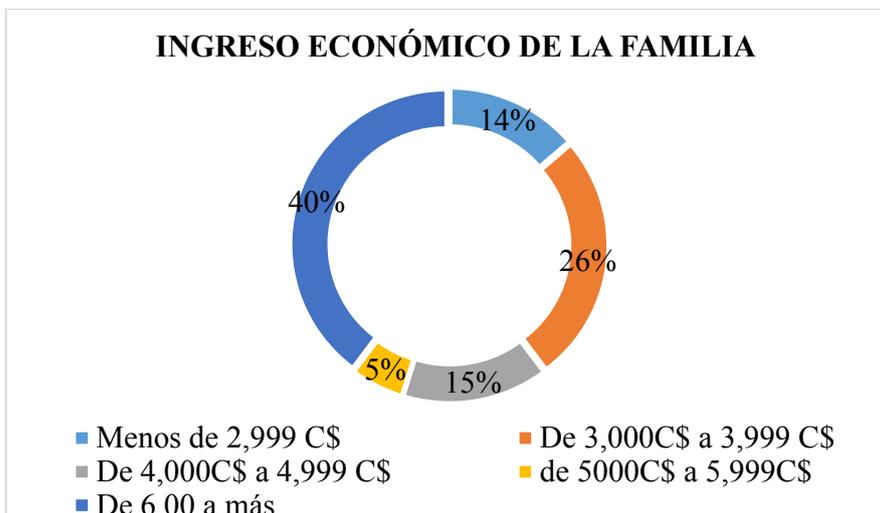


Gráfico N° 4.8 Ingreso económico de la familia.
Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

El gráfico N° 4.8 muestra el ingreso económico mensual que reciben las familias encuestadas, podemos observar que el 45% de estas rondan los 6,000 córdobas a más, esto representa un total de 40% de viviendas que pueden ser renovadas a largo plazo. No obstante, estas familias pueden cubrir los gastos de un nuevo proyecto habitacional con un sistema constructivo económico.



Gráfico N° 4.9 Sabes que son los polines.
Fuente: Propia

El gráfico N° 4.9 representa la cantidad de personas que conocen y no los polines, para ello indicamos que el 64% saben, conocen, han trabajado con ellos, sin embargo, el 36% no conoce absolutamente nada de los polines, para ello se le explicó acerca de este tipo de sistema para que tuvieran una noción de ello. Fue importante explicarles a las familias sobre el conocimiento de este material constructivo para ver los beneficios que brinda a la calidad de vida.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

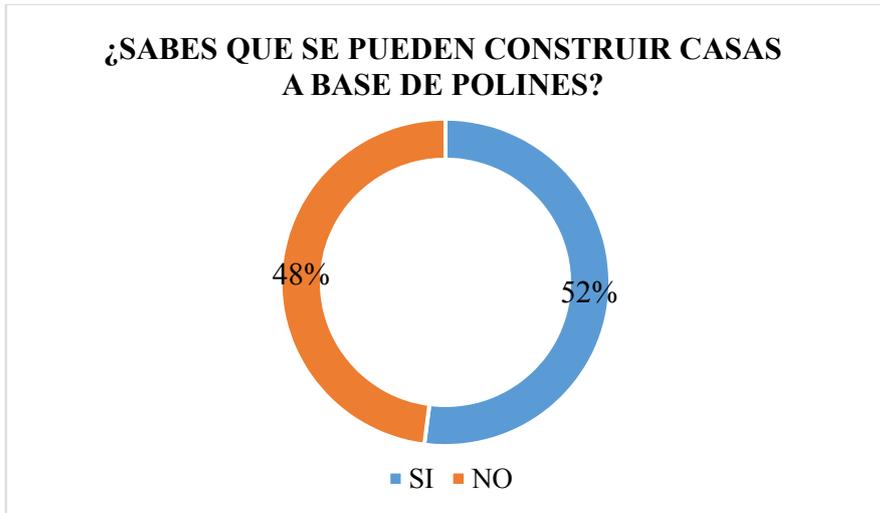


Gráfico N° 4.10 Sabes que se pueden construir casas a base de polines.
Fuente: Propia

El gráfico N° 4.10 muestra la cantidad de personas que saben que se pueden construir casas a base de polines, para ello el 52% respondió que sí sabe y el 48% no sabía. Podemos ver que la mayoría de los encuestados conocían este sistema en la construcción, sin embargo, con las demás que desconocían se les aclaró que si se puede construir edificaciones a base de “pallets”.

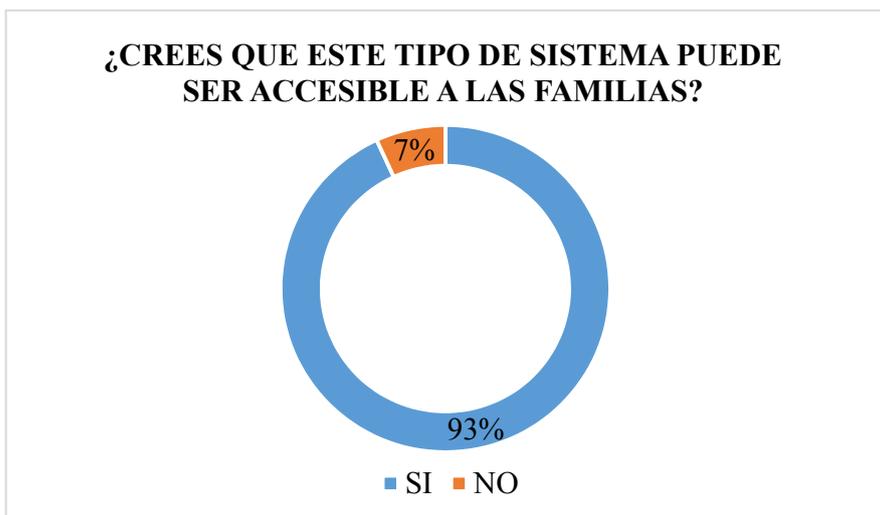


Gráfico N° 4.11 Sabes que este tipo de sistema es accesible.
Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

El gráfico N° 4.11 nos muestra el porcentaje de personas que saben que este tipo de sistema es accesible para las familias, para ello un 93% respondió que sí es accesible, por otro lado un 7% indicó que no porque no creen que este sistema se puede construir en el casco urbano de Matagalpa. Para ello, con el estudio de factibilidad realizado, demuestra que el sistema constructivo “pallets” es accesible para toda la sociedad.



Gráfico N° 4.12 Estaría dispuesto a adquirir este tipo de vivienda.
Fuente: Propia

El gráfico N° 4.12 nos muestra la disposición de la familia por adquirir este tipo de vivienda, podemos observar que el 89% si están dispuestas, mientras que el 11% no está interesada. La mayoría de los encuestados optan por el diseño de una vivienda con el sistema constructivo “pallets”.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.



Gráfico N° 4.13 Donde le gustaría que se construyera su vivienda.
Fuente: Propia

Con respecto a las respuestas del gráfico N° 4.12, se contestó esta pregunta. En el gráfico N° 4.13 demuestra la ubicación de la vivienda que puedan adquirir, para ello el 60% de los encuestados le gustaría construir este tipo de vivienda en el mismo sitio, el 26% le gustaría que se construyera en un terreno que desean adquirir en Matagalpa y el 14% en el terreno que ya tienen a disposición para la construcción de una vivienda. Es notorio que la renovación de una vivienda de “pallets” pueda construirse en el mismo lugar, esto es posible ya que las familias están adaptadas al sitio donde se encuentran actualmente.

b) Entrevista 1

La primera entrevista se realizó al MSc. Arq. Eduardo Rodríguez para el conocimiento previo del uso del pallet en construcción.

1. ¿Cree que este tipo de sistema funcionaria en Nicaragua? ¿por qué?

Si se puede realizar este tipo de sistema constructivo, siempre y cuando se tomen en cuenta las normativas y los estudios previos para su construcción. Siempre se ha construido con madera y el uso de los polines no es diferente lo que se pueda implementar en la construcción.

2. ¿Qué lugares de Nicaragua considera usted que se podría construir con este sistema?

Todos los lugares de Nicaragua prestan las condiciones para la construcción de este sistema, en lugares que llueven mucho y tienen mucha humedad, se tiene que hacer un mejor cuidado de la madera, antes de su instalación.

3. ¿Qué tipo de pallets recomienda para la vivienda?

El pallet que más se comercializa es el pallet americano.

4. ¿Qué tipo de madera recomienda para los pallets?

La madera puede ser de pino, ya que es el más abundante y barato.

5. ¿Cuáles son los mayores problemas en la utilización de los pallets en la vivienda?

El mayor problema para la construcción de madera son los hongos y los insectos. Siempre hay que dar mantenimiento a la madera expuesta al exterior. El otro problema es el contacto directo con la humedad del suelo, ésta siempre tiene que estar aislada ya sea por plástico negro, aceite o por una estructura que no tenga mucha capilaridad al contacto con la madera.

6. Según usted ¿Qué tipos de tratamientos recomienda para la madera del pallet?

Siempre hay que curar la madera para su utilización, tiene que estar fumigada ante insectos y hongos si esta está expuesta o en contacto con la humedad, de igual manera, es importante la pintura de barniz, tintes, y pinturas a base de agua y aceite para acabados en exteriores.

7. ¿Cada cuánto tiempo se daría el mantenimiento de la madera?

Es necesario un tratamiento de fumigación cada seis meses.

8. ¿Qué tipo de recubrimiento o aislante debería ser la adecuada para la protección contra la humedad?

Los mejores son el plástico negro y el aceite quemado.

9. ¿Alguna otra recomendación para la construcción de vivienda de pallets?

Es necesario conocer las técnicas y usos de madera, para la aplicación de los pallets. El uso de materiales sintéticos o naturales que puedan aislar la madera del exterior o de la humedad. Hay que tener en cuenta los principales proveedores de pallets y quienes son los que lo compran y reutilizan. Conocer bien las condiciones de clima, suelo y demás factores en el sitio.

c) Entrevista N°2

En la entrevista N°2 se han realizado a las empresas que fabrican y adquieren pallets usados:

Polines Hernández

Dos Laureles

Polines San Francisco

Furniture

AGRONOVA

1. ¿Qué tipo de madera normalmente trabajan con los pallets?

Normalmente, se trabaja con pallets americano, sin embargo, la empresa AGRONOVA utiliza variedad de pallets, entre americanos y europeos de diferentes anchuras.

2. ¿De dónde son los pallets que utilizan?

Las empresas Polines San Francisco, Dos Laureles, Polines Hernández y Furniture las adquieren a través de Supermercados, empresas de alimento, distribuidoras y transportistas de comercio, estos son polines seleccionados y reciclados para el uso posterior de estas empresas o la reventa de estos.

La empresa AGRONOVA elabora sus propios pallets para la venta y alquiler a las empresas de alimentos y distribuidoras.

3. ¿Cuánto es el costo promedio de cada pallet?

El precio de venta de estas empresas varía según el tipo de pallets reciclado y sus dimensiones, el estándar americano cuesta entre C\$70 y C\$130 córdobas, y los semi nuevos llegan a costar hasta C\$250 córdobas.

4. ¿Cuál es el tamaño estándar de los pallets que utilizan?

El tamaño estándar es el pallet americano con 1.20m x 1.00m, hay otros tamaños como el europeo de 80m x 120m y otros no tan comunes de 180m x 1.00m.

5. Cuando desarmen los pallets ¿Cuánto es el porcentaje aproximado de material que queda como basura?

Cuando un pallet es desarmado para la elaboración de muebles se pierde de un 10% a un 15%, esto por la complicación de quitar los clavos que une las paletas.

6. En el acabado final ¿Qué tipo de tratamiento utilizan los pallets?

Se cura la madera con Diesel y se fumiga con supermetril. Para su acabado final se aplica barniz y sellador para enmasillar los hoyos que resulten del desarmado.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

7. ¿Cuál es el promedio de polines reciclados que adquiere al año?

Esta cifra es dispareja ya que por lo general son por encargos, de cuanto ocupará la empresa en la fabricación de muebles o la reventa.

Polines Hernández tiene una media de adquisición de 200 a 250 pallets por mes.

Dos Laureles adquieren una media de 100 a 140 pallets por mes.

Polines san Francisco consta de 400 a 500 pallets al mes.

AGRONOVA tiene producción promedio de 9,000 pallets al mes.

Furniture adquieren entre 500 y 600 pallets.

8.1 Estudio de modelos de caso

8.1.1 Casa MB / CLAP



Figura N°4.1 Fachada principal de la casa MB
Fuente: Giuliano Pastorelli (2012)

Generalidades

Arquitecto:	CLAP Arquitectos
País:	Chile
Año de Proyecto:	2012
Fotografías:	Sebastián Parra
Área del Proyecto:	140.0 m ²
Presupuesto:	800 UF
Propietario:	Antonieta Benavides / Filippo Montalbetti
Tipología:	Vivienda familiar

Descripción del proyecto

Lo quiera o no el hombre es un instrumento de la naturaleza: ella le impone su carácter, su apariencia, por tanto, aprender a vivir con ella es entender la premisa de la casa MB, entender que la arquitectura responsable parte del sentido común y no de los recursos con que se cuenta (Pastorelli, 2012).

La casa MB, enfrenta un desafío que abordamos con responsabilidad, como hacer una casa sin intentar maximizar todo si no también entregando algunas de vuelta, como hacer una casa económica, en recursos, en decisiones, en materiales (Pastorelli, 2012).

Vivir no tan solo significa vivir sobre la tierra si no bajo el cielo, entender sistemas que acompañan al hombre hace millones, Santiago posee condiciones únicas de asoleamiento, viento y por supuesto climáticas, por esto la casa MB plantea un sistema de celosía en pallet a modo de doble piel que funciona con un sistema de convección simple, en verano, en Santiago el ángulo de incidencia solar oscila entre los 62° y los 80° por lo que dada la separación entre tablas el sol se mantiene fuera, generando sombra a la fachada debidamente distanciada y ventilada por el mismo pallet, adicionalmente la casa interiormente posee ventilaciones cruzadas y la propia caja de escalera funciona como chimenea térmica produciendo circulación de aire frío y caliente por convección simple (Pastorelli, 2012).

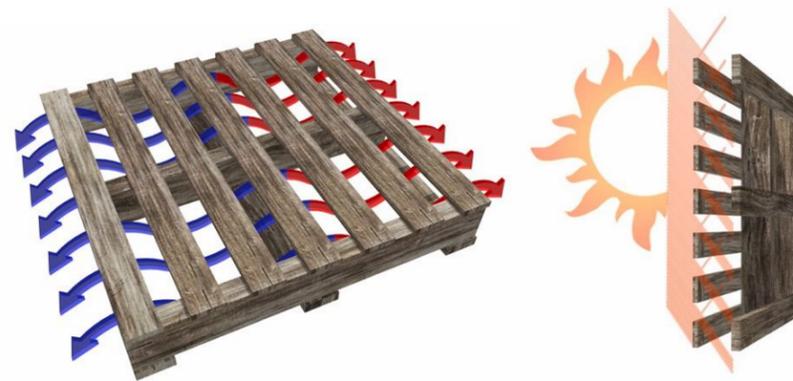


Figura 4.2 Ventilación y asoleamiento en el pallet
Fuente: Giuliano Pastorelli (2012)

Ubicación del proyecto

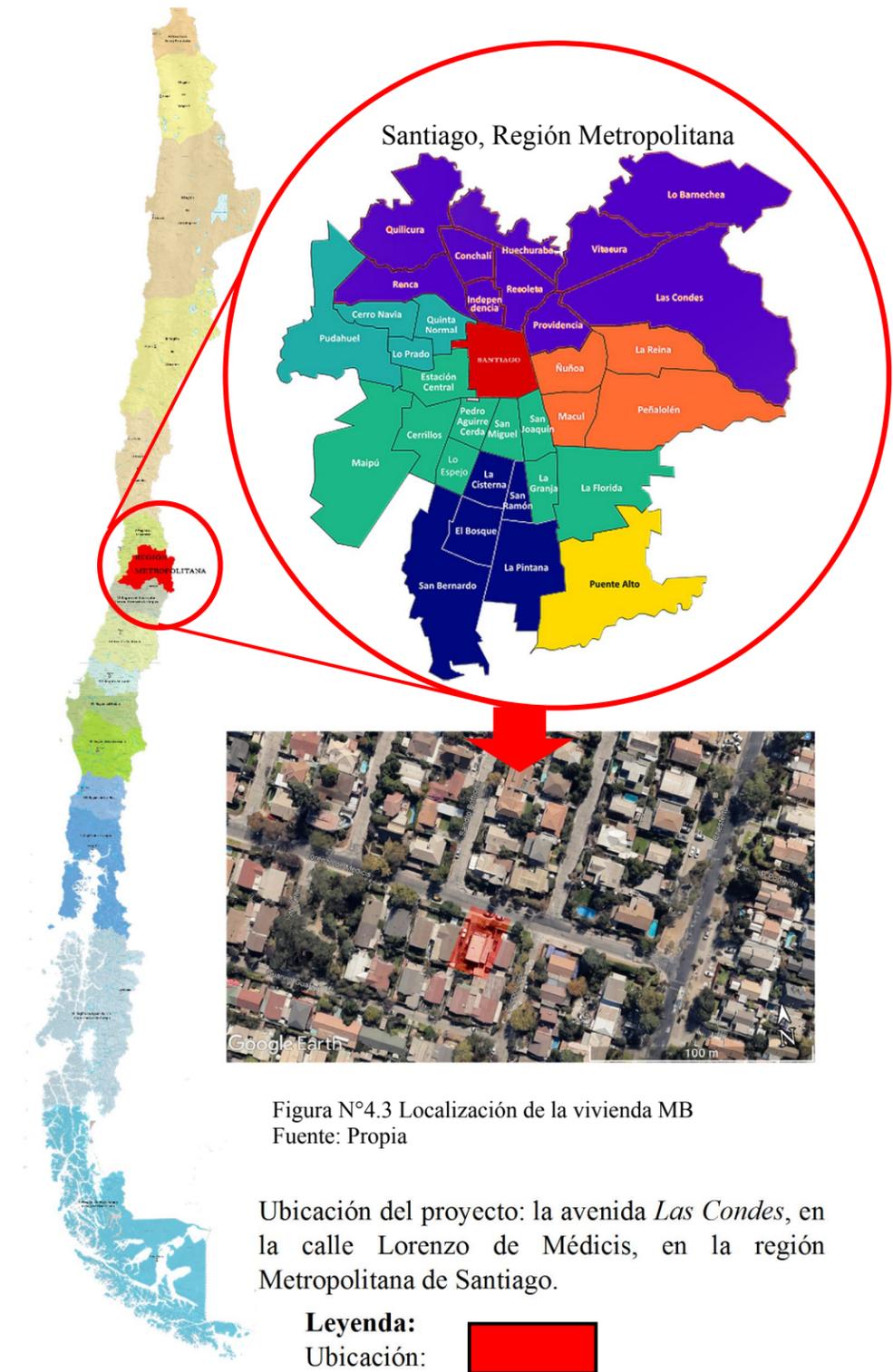


Figura N°4.3 Localización de la vivienda MB
Fuente: Propia

Ubicación del proyecto: la avenida *Las Condes*, en la calle Lorenzo de Médicis, en la región Metropolitana de Santiago.

Legenda:
Ubicación: ■

ANÁLISIS FORMAL



Figura N°4.4 Análisis compositivo de la casa MB
Fuente: Propia

Criterios compositivos: La forma del volumen corresponde en su totalidad a un cubo, con otro volumen que se adiciona al elemento principal que rompe con la simetría de la forma; se asume la segunda planta como la jerarquía, ya que se muestran los paneles de pallets superpuestos que se repiten de manera continua en la fachada y el ritmo lo marcan las ventanas de las fachadas laterales.



Espacios: la vivienda familiar cuenta con la capacidad de 7 personas. Tiene ambientes como sala, cocina, habitaciones, baños, lavadero, sala de juego, patio y estacionamiento.
Escala artística: los colores exteriores son el negro y en la segunda tiene superpuesto las celosías de madera, creando un contraste de colores y texturas que exaltan los pallets. En el interior predomina el color blanco, con piso de madera color oscuro.

Figura N°4.5 Cuarto principal
Fuente: Giuliano Pastorelli (2012)

Iluminación y ventilación: la incidencia solar está presente en la fachada principal, la inclinación solar que oscila entre los 23°C y 52°C el sol penetra entre las tablas calentando la fachada posterior pintada de color negro acumulando temperatura durante el día para ser liberada progresivamente al interior de la vivienda. El uso de termo paneles mejora la definición del esquema térmico permitiendo al usuario regular la condición usada. Por último, un esquema mecánico con poleas levanta y bajan un sistema de celosías que permiten controlar la luminosidad y el uso de tragaluces en el techo, disminuye el consumo de energía.



Figura N°4.6 Estudio de asoleamiento
Fuente: Plataforma arquitectura



Figura N°4.7 Iluminación por tragaluz en las escaleras
Fuente: Giuliano Pastorelli

ANÁLISIS FUNCIONAL

Accesos: El acceso está ubicado en la calle Lorenzo de Médicis, en dirección noroeste, con otro acceso de servicio en el patio.

Descripción de ambientes: la vivienda se distribuye en 2 plantas de la siguiente manera: sala de estar, comedor, cocina con bodega, cuarto de juego, lavadero, cuatro baños. Un dormitorio principal, un dormitorio doble y tres dormitorios individuales, un estacionamiento y un patio.

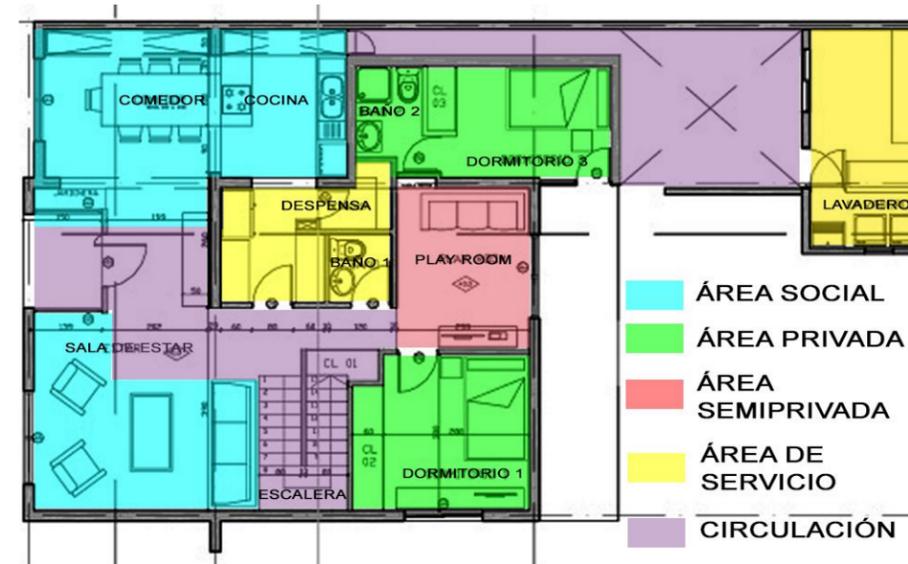


Figura N°4.8 Planta 1
Fuente: Plataforma arquitectura

Los espacios están distribuidos en área social, semi privadas, privadas y de servicios, estas se separan según su funcionamiento de las mismas.

La primera planta con las áreas públicas, semi privadas, privadas y de servicio. El uso de la segunda planta para la distribución de las demás áreas privadas.

Circulación: la circulación horizontal es lineal, se distribuye a partir del lobby con un pasillo que conecta a todas las áreas. Luego hay otro pasillo de servicio que conecta directamente la lavandería con la cocina. La circulación vertical son las escaleras que están colocado en el eje central de la planta donde conecta a las habitaciones superiores.

La jerarquía: la distribución es a través de un pasillo, que es el eje central donde se relacionan todas las áreas, que a su vez está conectada con el jardín posterior. Sin embargo, las áreas principales son las habitaciones que son las de mayor prioridad en el diseño de los espacios, siendo estas ubicadas de manera que se aproveche el confort térmico.

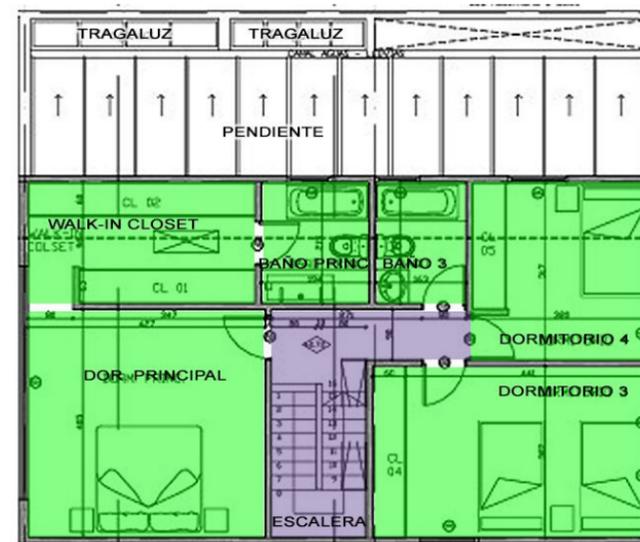


Figura N°4.9 Planta 2
Fuente: Plataforma arquitectura

ÁNALISIS ESTRUCTURAL

La casa MB pone en manifiesto lo fructífera que resulta la participación del cliente como un aliado y sin duda la incorporación al contexto como parte del proceso proyectual y constructivo. Con la idea de crear un proyecto sustentable, se implementó el uso de los pallets como parte de la estructura y recubrimiento de las fachadas que cumplen una función bioclimática.



Figura N°4.10 Estructura de paredes
Fuente: Plataforma arquitectura

Cimientos: cimientos de concreto y estructura de columnas de madera para el acoplamiento de los paneles de pallets.

Cerramientos: Para las paredes se utilizó pallets de 0,80 x 0,80 mts, se aprovecha la cámara interna del pallet para utilizar aislante térmico sintético para evitar la humedad en la madera. Se recubrió la parte externa con una malla metálica para el acoplamiento del barro de yeso hacia la madera, evitando la exposición de la madera al exterior.

Acabados: Para el acabado exterior se utilizó una estructura de pallet como recubrimiento en paredes que actúan como sistema de convección simple y como parte de las celosías. Para el interior el piso recubierto de concreto y decorado con cerámica. Las ventanas son de vidrio con marco de pvc y puertas de pvc.

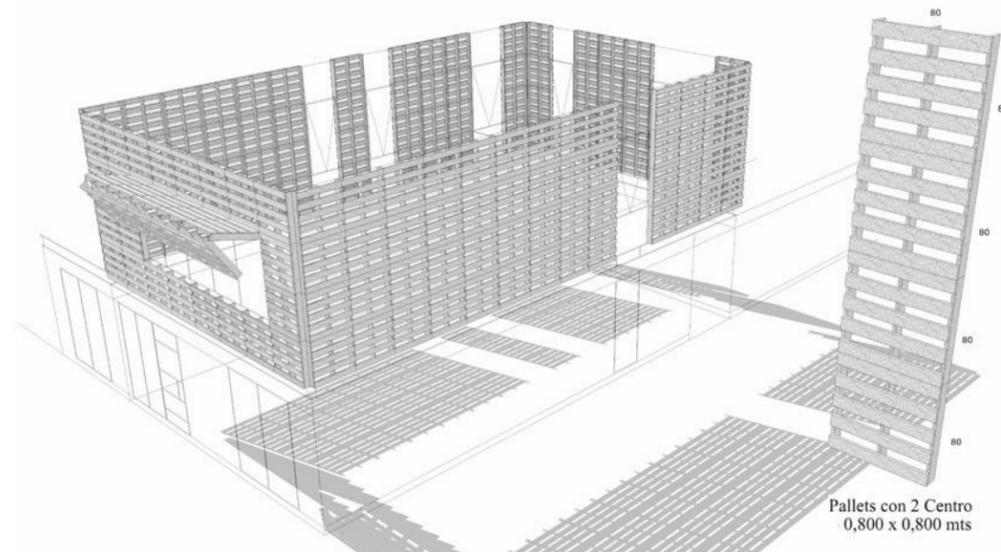


Figura N°4.11 Estructura de celosías
Fuente: Plataforma arquitectura

8.1.2 Estudio de caso Casa Jacinta

Casa Jacinta



Figura N°4.12 Fachada principal, Casa Jacinta
Fuente: BUILDING WITH PALLETS

Descripción

Generalidades

Arquitecto:	Maucobiotectura
País:	Chile
Ubicación:	Lomas Blancas, Maitencillo
Año de Proyecto:	2008-2009
Tipología:	Vivienda familiar

Con innumerables vistas al mar de Maitencillo, se ha construido esta vivienda que nada hace sospechar que se ha realizado utilizando pallet de madera en su estructura portante, revestido de mortero de cal y barro al exterior y un acabado más fino en el interior (MONSA, 2016).

La vivienda desarrolla un programa habitual de segunda residencia, en cuyo diseño participaron activamente los propietarios. Los espacios exteriores se cierran al acceso, desde una pasarela como si fuese un puente levadizo que atraviesa un muro opaco de trazado curvo. Sin embargo, la vivienda se abre con grandes ventanales orientados hacia diferentes vistas del paisaje del recorrido solar. La planta superior presenta una gran fuerza que permite un mayor contacto con el entorno (MONSA, 2016).

Ubicación del proyecto

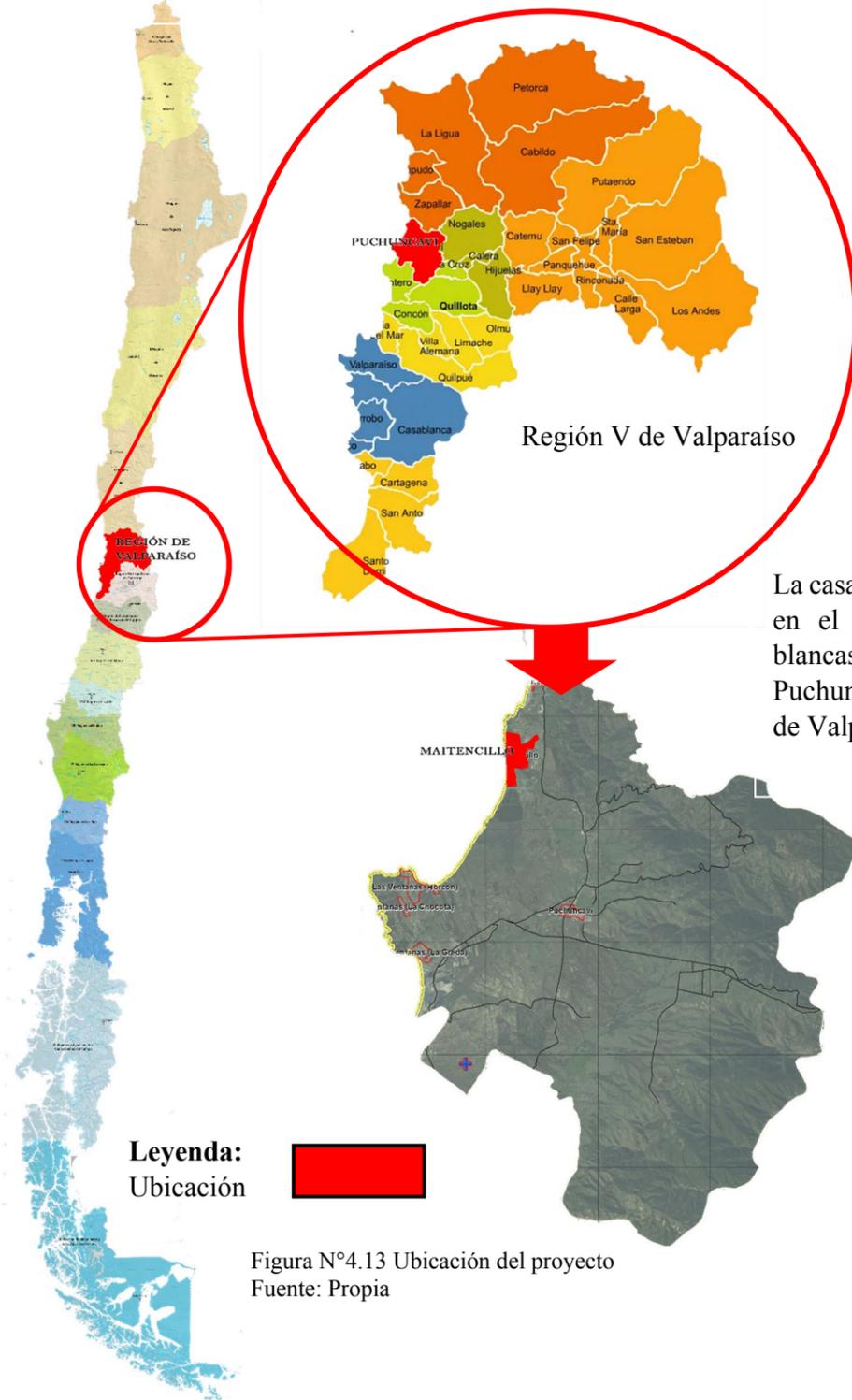


Figura N°4.13 Ubicación del proyecto
Fuente: Propia

La casa Jacinta está ubicado en el condominio Lomas blancas, en la comuna de Puchuncavi, de la región V de Valparaíso en Chile.

Análisis formal

Criterios compositivos: La forma del volumen es irregular, a partir de un cuarto de círculo se adicionan elementos y se substraen otros dando como resultado esquinas achaflanadas. Los volúmenes rompen la regularidad de la simetría. La jerarquía está marcada por el volumen de mayor tamaño, en este caso la segunda planta, que hace una secuencia de la primera, dejando espacio para la terraza. El ritmo está marcado por la irregularidad de las esquinas junto con las puertas y ventanas, que hacen una especie de zigzag.

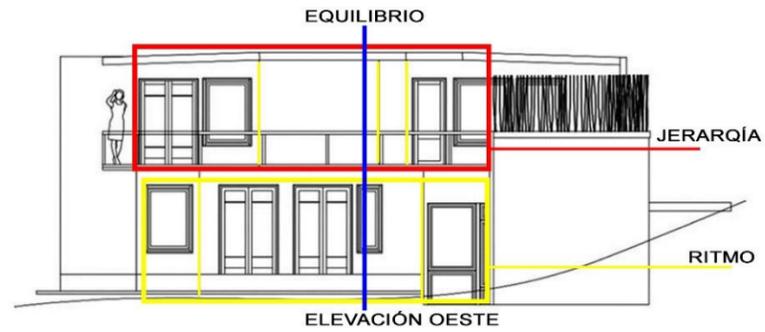


Figura N°4.14 Análisis compositivo Casa Jacinta
Fuente: BUILDING WITH PALLETS

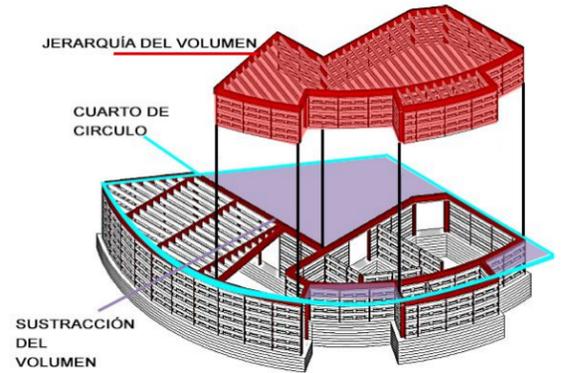


Figura N°4.17 Volumen estructural.
Fuente: BUILDING WITH PALLETS



Figura N°4.15 Bar y cocina, Casa Jacinta
Fuente: BUILDING WITH PALLETS



Figura N°4.16 Living y comedor, Casa Jacinta
Fuente: BUILDING WITH PALLETS

Escala artística: los colores utilizados, son rústicos, como el marrón en el exterior, con matices de madera más clara en las ventanas y barandas. En el interior se expone el color de la madera oscura en las paredes, que contrasta con el piso y algunos acabados de paredes de color blanco.

Espacios: la vivienda tiene la capacidad de 5 personas. Los espacios están determinados por la fluencia espacial donde las áreas exteriores están conectadas por las terrazas que comunican con todos los espacios internos. El espacio continuo está definido por el área social, el living, el bar y la cocina.

Iluminación y ventilación: la iluminación es aprovechado por los ventanales de la fachada principal, el muro posterior no tiene ventana y actúa para que los rayos del sol no incidan directamente. Las terrazas funcionan como espacios exteriores que ayudan a la ventilación e iluminación de todas las áreas. Con el uso de los pallets como muro portante combinado con barro y paja, actúan como aislante térmico, que proporcionan niveles de confort tanto de día como de noche.

Análisis funcional

Acceso: se encuentra en dirección noroeste, que indica la dirección al interior de la vivienda.

Descripción de ambientes: los ambientes de la vivienda se distribuyen en dos plantas de la siguiente manera: sala, cocina, bar, terraza, balcón, un dormitorio individual, un dormitorio principal, un dormitorio matrimonial, walking closet, área de lavadero, jardín, dos baños y un servicio sanitario.

Las áreas se distribuyen en social, privada, semiprivada y de servicio, estas se dividen según el funcionamiento de la misma.

Circulación: la circulación horizontal semicurva, se distribuyen a partir de la terraza que conecta con los demás ambientes de la planta 1. La circulación vertical fluye hacia la segunda planta por medio de escaleras ubicadas en el eje central del semicírculo y se dirigen hacia el dormitorio principal y la terraza.

La jerarquía: está centralizada a partir de las terrazas que es el eje principal que comunica con las demás áreas, siendo estas la de mayor importancia, aprovechando la vista al mar.



Figura N°4.18 Planta N°2
Fuente: BUILDING WITH PALLETS

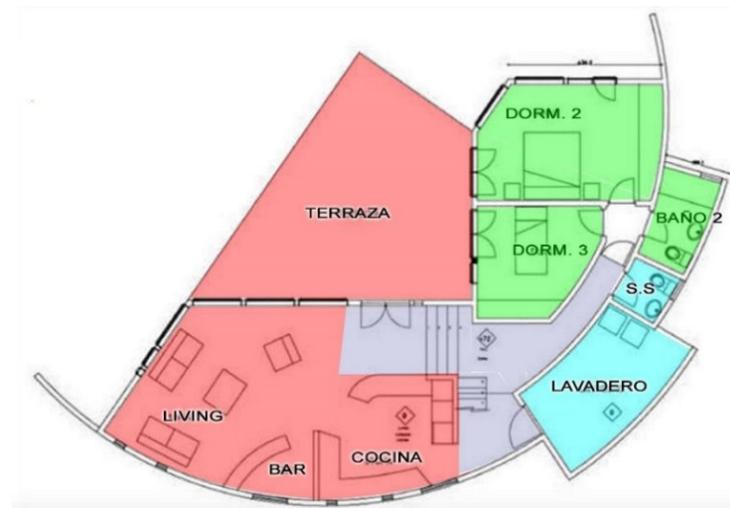


Figura N°4.19 Planta N°1.
Fuente: BUILDING WITH PALLETS

Análisis Estructural

Cimentación: Para la cimentación se excavaron unas zanjas corridas en las que se apilaron sacos de polipropileno rellenos de una mezcla de tierra y arcillas, protegidos más tarde con mortero y estuco, y coronados por una solera de hormigón.

Techo: la estructura de techo al igual que toda la casa, el uso de viguetas de madera que siguen la lógica estructural de la separación de los pallets.



Figura N°4.21 Proceso constructivo en la cimentación
Fuente: BUILDING WITH PALLETS

Paredes y columnas: Sobre la cimentación continua se posó una solera de madera, como base de los pilares de madera, colocados a cada un metro (la dimensión de los pallets). Entre los pilares se ubicaron los pallets de madera, previamente rellenos de barro y paja, material que actúa como aislamiento y proporciona inercia térmica.

Al estabilizar los muros ayuda el propio trazado zigzagante de los mismos, además de unas bandas metálicas o de madera que triangulan y arriostran. Una viga perimetral de madera que recoge todos los pilares de madera ata superiormente todos los muros, contribuyendo a la estabilidad general. Un enfoscado de cal al exterior proporciona la estanqueidad necesaria de la vivienda, a la vez que exista un flujo de vapor de agua entre el interior y el exterior. La estructura horizontal se resuelve con viguetas de madera apoyadas en los muros de carga.

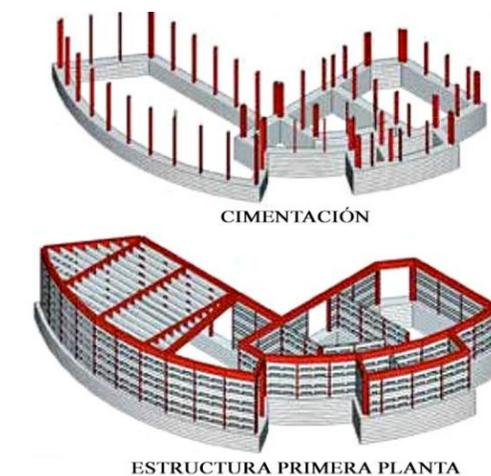


Figura N°4.20 Estructura de madera y pallets de la Casa Jacinta
Fuente: BUILDING WITH PALLETS

Acabados: El acabado interior es convencional. Para ello, los pallets con los que se han realizado los muros se cubrieron con una malla metálica sobre lo que se aplicó una primera capa de mortero de barro, para terminar con mortero de yeso más fino, sobre la que se puede pintar y utilizar papel pintado en el interior. El acabado de piso es de cerámica, con excepción de la terraza en el acceso que utiliza una tarima de madera. Las puertas y ventanas son de marcos de madera y vidrio.



Figura N°4.22 Proceso constructivo de la primera planta
Fuente: BUILDING WITH PALLETS

8.1.1 Resumen de los modelos de caso estudiados

De los estudios de caso sobre la utilización de pallets en la construcción de vivienda, se retoman los aspectos, formales, funcionales y estructurales, para ser aplicados en la propuesta de diseño del proyecto de vivienda de interés social. En la siguiente tabla se expondrá las principales características:

Tabla N°4.1 Resumen de los modelos de caso estudiados

Aspectos	Modelo de caso casa MB/CLAP	Modelo de caso Casa Jacinta
Formal	-El uso de las celosías que pueden regular la iluminación interior. -La forma de un cubo para la fácil modulación de pallets.	-Contraste con colores rústicos y colores claros en el interior.
Funcional	-Prioridad las habitaciones, para evitar la exposición a los rayos solares.	
Materiales	-Implementación de pallets en las celosías y protección solar.	-Uso de materiales mixtos, como los pallets rellenos de barro y paja. -Utilización de los pallets como muro portante. -Aplicación de estructuras de madera, para la fijación de los muros hacia la cimentación. -Aplicación de mortero de barro y mortero de yeso y cal para los acabados finales.
Bioclimático	-Utilización de la doble piel que funciona como un sistema de convección simple. -La orientación de la vivienda hacia los vientos dominantes que permitan la ventilación cruzada. -Uso de un jardín posterior, que genera un microclima.	-Con la paja como material aislante se crea inercia térmica en las cámaras internas de los pallets. -Con el uso del barro, puede regular la temperatura por ser un material natural.

Fuente: Propia.

8.2 Propuesta de modelo de vivienda de interés social

8.2.1 Descripción del proyecto

Esta propuesta de vivienda de interés social, toma en cuenta los principios bioclimáticos, como parte de los criterios de diseño, donde se incluyen los siguientes ambientes: sala, comedor, cocina, lava y plancha, servicio sanitario y dos habitaciones como parte de los espacios son los mínimos reglamentarios por NTON. La cimentación es una zapata corrida con un sobrecimiento de bloques de concreto para aislar la madera del suelo.

Se implementa el material constructivo de “pallets” como parte del cerramiento en los muros y una estructura de madera portante, donde este material (pallets) será relleno de paja que proporciona inercia térmica y actúa como aislante natural. El uso del pallet actúa como doble piel en las paredes más afectadas por el sol y las celosías, se utiliza un sistema de ventilación cruzada. Se aprovecha esta particularidad para una mejor ventilación e iluminación según orientación de la vivienda.

8.2.2 Programa de necesidades

En el siguiente cuadro se describe el programa de necesidades donde se reflejan las actividades del modelo de vivienda de interés social propuesto:

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Tabla N°4.2 Programa de necesidades

Zona	Ambiente	Mobiliario	Nº de Usuario	Área m ²
Pública	Porche			4.43
	Comedor	4 sillas y 1 mesa	4 personas	7.43
	Sala	2 mesas y 2 sillones	5 personas	7.43
Servicio	Cocina	Pantri, cocina y refrigeradora	2 personas	4.26
	Lava y plancha	Lavadero	1 persona	3.62
Privada	Dormitorio 1	1 cama Queen, 1 mesa de noche y 1 ropero	2 personas	9.20
	Dormitorio 2	2 camas individuales, 1 mesa de noche y 1 ropero	2 personas	9.20
	Servicio sanitario	1 lavamanos y 1 inodoro	1 persona	2.91
Otros	Circulación			8.20
Total				56.38

Fuente: Propia.

Diagrama de relaciones



Figura N°4.23 Diagrama de relaciones.
Fuente: Propia

Flujograma

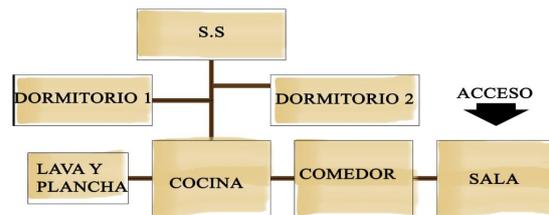
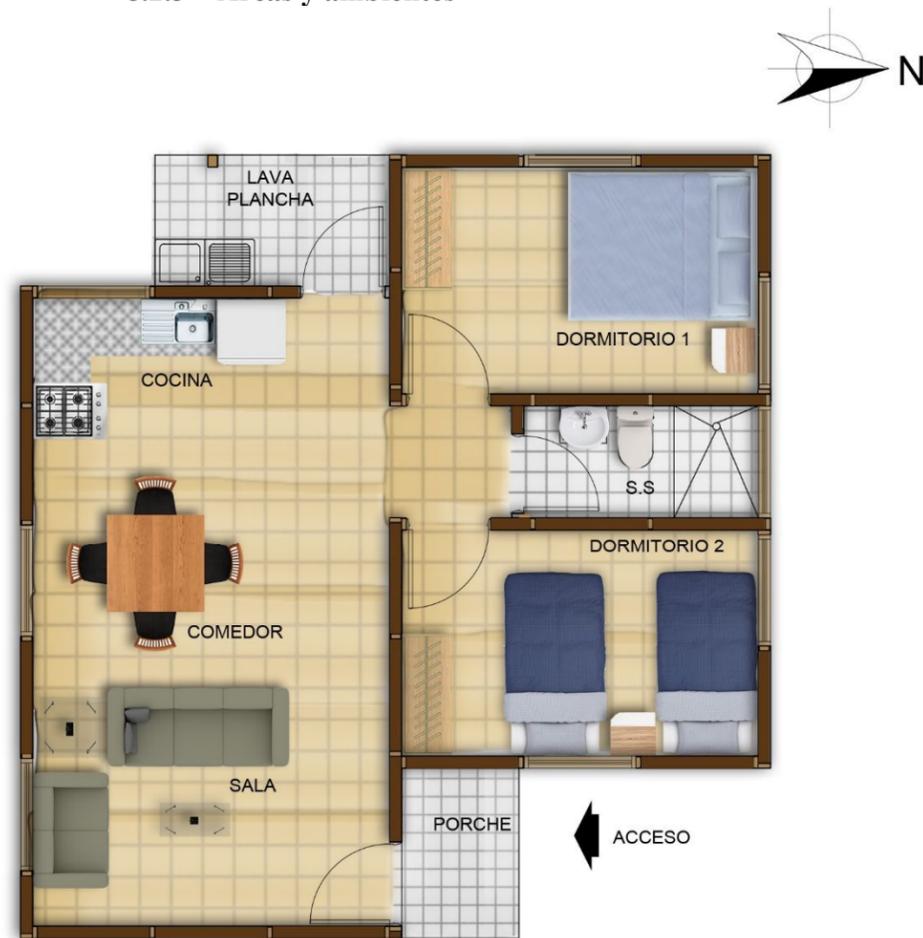


Figura N°4.24 Flujograma
Fuente: Propia.

8.2.3 Áreas y ambientes



PLANTA ARQUITECTÓNICA

esc: 1:75

Figura N°4.25 Planta arquitectónica.
Fuente: Propia

Descripción: La vivienda tiene un área de 56.38 m² con la capacidad para 4 personas. La propuesta de los ambientes son los siguientes: comedor, cocina, sala, dormitorio 1, dormitorio 2, baño y lava plancha. El material constructivo es de “pallets” clavados a pies derechos, que están unidos a una viga de madera de 2”x5” que se encuentra encima del sobrecimiento, la fundación es una zapata corrida y sobre ella se levanta tres hileras de bloques de concreto. Las paredes están rellenas de paja. El techo es a base de una estructura de madera y la cubierta es de zinc. El acabado de piso es de cerámica y el acabado fino de las paredes son de mortero y cal para exteriores, y para interiores mortero y barro. Las ventanas son de la madera de los pallets y las puertas de PVC con marco de madera. El estilo arquitectónico es funcionalista. Se utilizan los pallets como celosías de las ventanas y como doble recubrimiento a las paredes que tienen la mayor exposición al sol. La orientación de la vivienda está definida por la dirección de los vientos, para lograr la ventilación cruzada.



Figura N°4.26 Vista exterior principal.
Fuente: Propia.



Figura N°4.27 Vista habitación principal.
Fuente: Propia.



Figura N°4.28 Vista de sala, comedor y cocina
Fuente: Propia.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo "pallets" en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

8.2.4 Análisis bioclimático

Con respecto a las generalidades del casco urbano de Matagalpa la temperatura media es de 20 a 22°C y su humedad relativa media es del 64 a 70%. Estos datos se introducen en la siguiente figura para conocer los resultados.

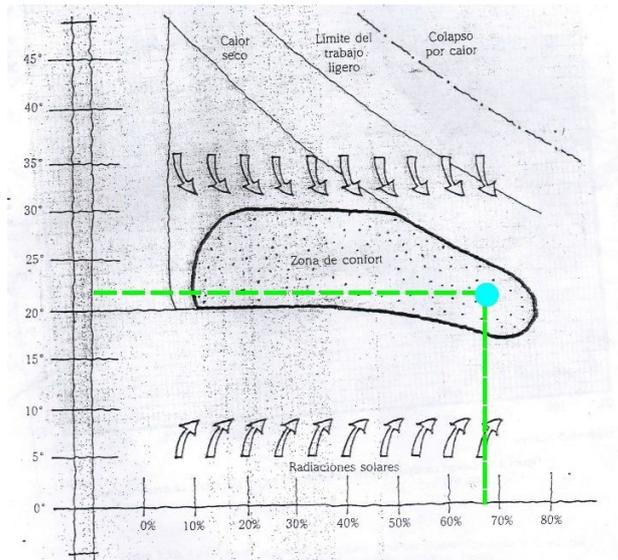


Figura 4.29 Confort climático

Fuente: Lineamientos para la planeación de desarrollos turísticos, op.cit

A como se puede observar en términos generales el casco urbano se encuentra dentro de la zona de confort.

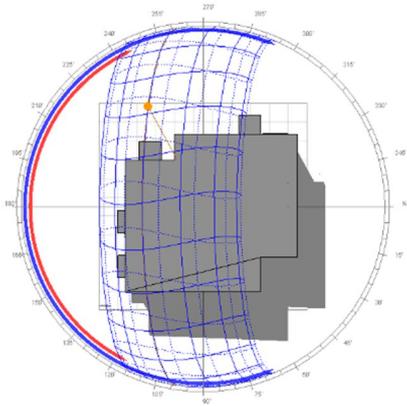
Para el diseño de la vivienda bioclimática se realizó se realizó el siguiente análisis:

- **Orientación de la vivienda**

La orientación de la vivienda está determinado por el impacto del asoleamiento y la dirección de los vientos, que en el caso de Matagalpa será hacia el norte.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

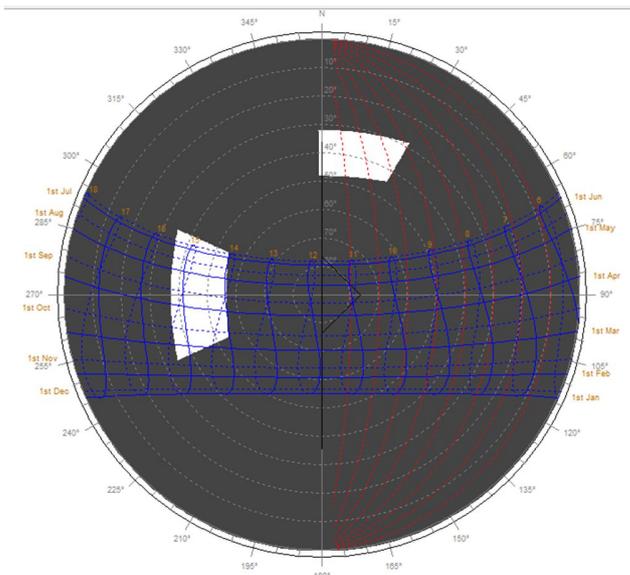
- **Asoleamiento**



En el análisis de asoleamiento se realizaron máscaras de sombra para comprobar la incidencia solar de cada uno de los ambientes de la vivienda, en horarios desde las 6:00 am hasta las 6:00 pm. Según los resultados obtenidos se puede determinar los ambientes que necesitan de protección solar y así mejorar el confort de la vivienda.

Figura N°4.30 Estudio de asoleamiento
Fuente: Propia

- **Dormitorio 1**

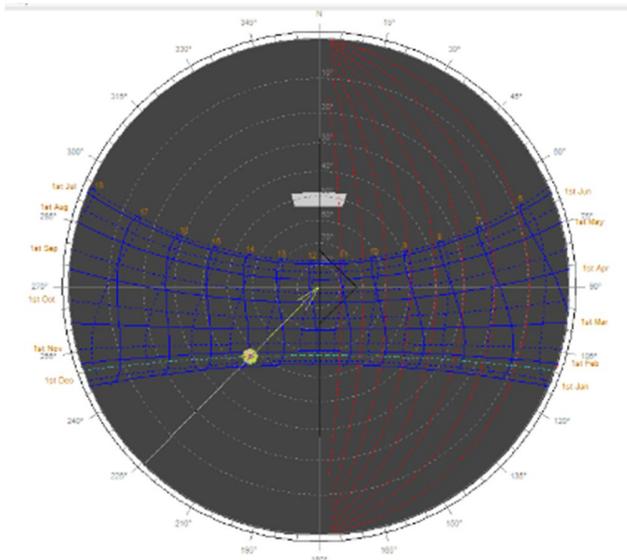


En el análisis del dormitorio 1, según el movimiento del sol la ventana más afectada por la incidencia solar es la ubicada al oeste en horas de la tarde, desde las 2:00 PM hasta las 3:30 PM iniciando el 1ro de Julio hasta el 1ro de Noviembre. La ventana norte no tiene incidencia solar.

Figura N°4.31 Asoleamiento dormitorio 1
Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

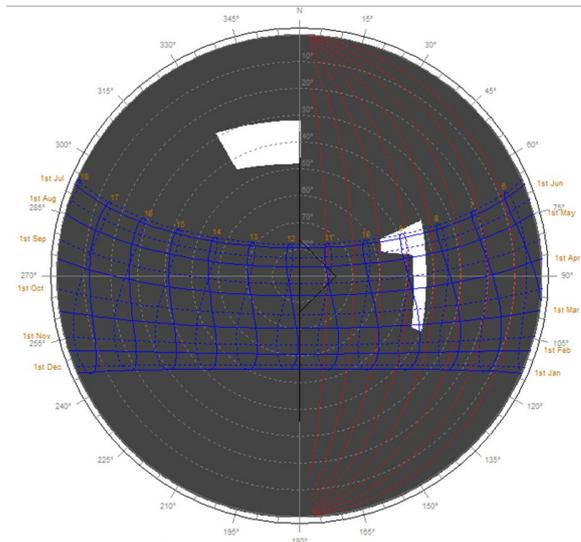
- Servicio sanitario



La ventana ubicada al norte correspondiente al servicio sanitario no tiene ninguna afectación por el sol.

Figura N°4.32 Asoleamiento en S.S
Fuente: Propia

- Dormitorio 2

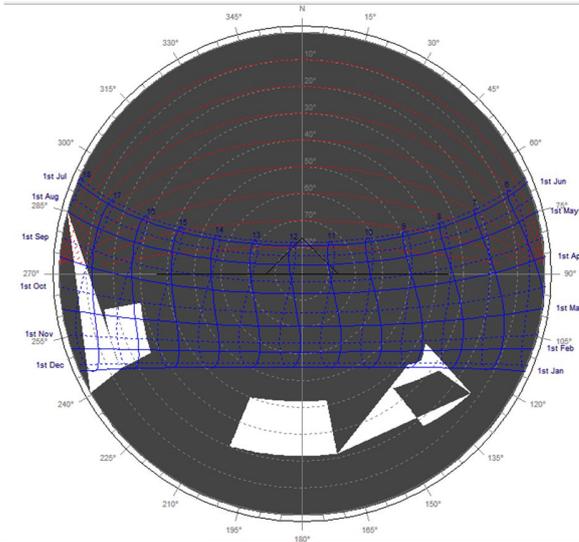


En el dormitorio 2 la incidencia solar es por la ventana este, en horarios de la mañana de 8:30 pm a 9:30 pm iniciando en el mes de Marzo hasta Junio.

Figura N°4.33 Asoleamiento en dormitorio 2
Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

- Sala, comedor y cocina



La incidencia solar para la sala se da en la ventana ubicada en el sur afectando en los horarios de la mañana desde las 8:00 am hasta las 9:30 am, entre los meses de Noviembre hasta Febrero. La mayor incidencia está en la ventana oeste correspondiente a la cocina, que desde los horarios de la mañana desde las 3:30 pm hasta las 6:00 pm entre los meses de Agosto y Diciembre.

Figura N°4.34 Asoleamiento en sala, comedor y cocina
Fuente: Propia

• Protección solar



Las ventanas con más afectación son: la ventana oeste del dormitorio 1, la ventana sur de la sala y la ventana oeste en el área de la cocina. Como protección solar se implementan pallets en forma de celosías horizontales, que ayudan a evitar la radiación directa del sol proveniente del sur y el oeste.

Figura N°4.35 Protección solar
Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.



•Ventilación natural

Será un sistema de ventilación natural cruzada. La posición de las ventanas está en función de los vientos en fachadas opuestas, donde puede circular el aire con facilidad. Según su orientación se logra ventilar todos los ambientes de la vivienda, y con la ubicación de la vegetación en la fachada sur y oeste, puede filtrar el aire que ingresa a la vivienda.

Figura N°4.36 Ventilación natural
Fuente: Propia

• Resistencia a vientos

La protección de los vientos será a través del techo, en dirección a las corrientes predominantes, esto desviará su trayectoria hacia arriba

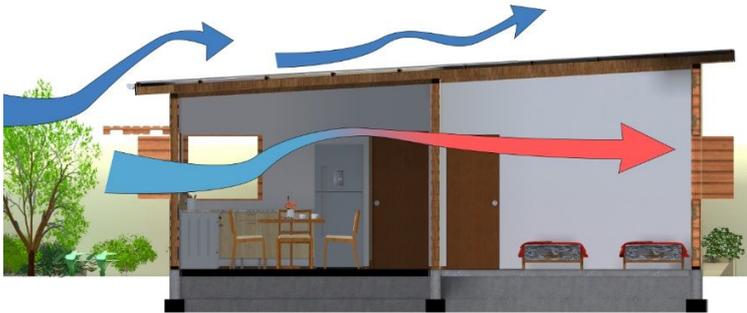


Figura N°4.37 Resistencia a vientos
Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

- **Análisis térmico**

En este análisis se conocerán las fachadas que tienen mayor radiación solar promedio durante el día. En las siguientes gráficas se observarán las afectaciones que tiene el sol con respecto a la fachada en cada época del año:

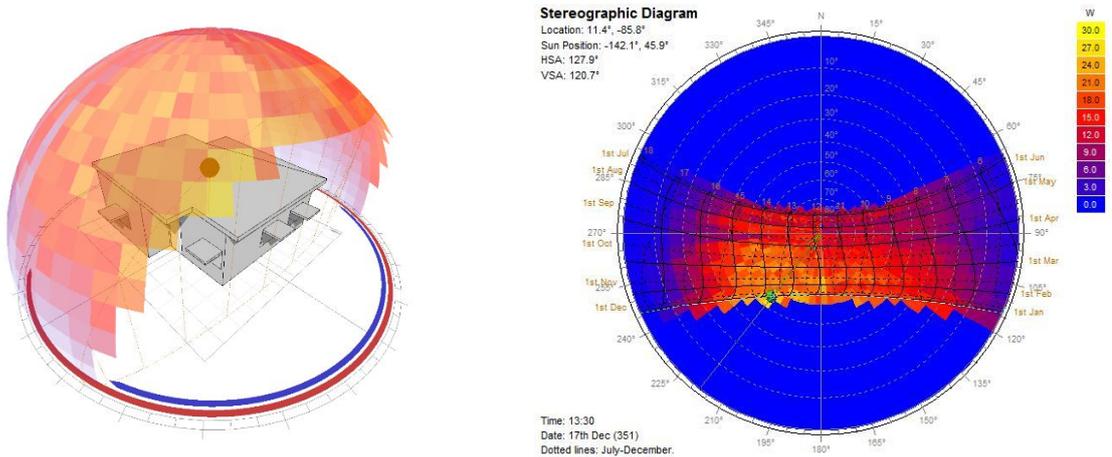


Figura N°4.38 Afectación del sol
Fuente: Propia

La mayor afectación del sol es el 17 de Diciembre y Julio a las 2:00 pm. Los horarios que más afectan a la vivienda desde las 12:00 pm hasta las 3:30 pm. Esto quiere decir que las fachadas expuestas en esos lugares serán las que recibirán la mayor incidencia solar.

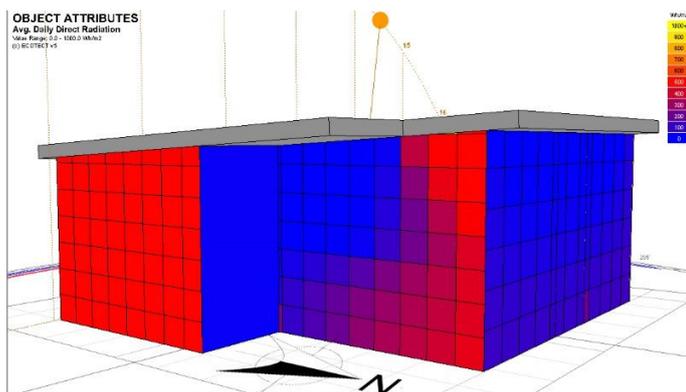


Figura N°4.39 Afectación de la fachada norte
Fuente: Propia

La fachada norte a como se puede observar recibe poca incidencia solar, siendo esta la más fresca. La fachada este recibe un 50% de incidencia solar, siendo la pared de la sala afectada solamente en horarios de la mañana.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

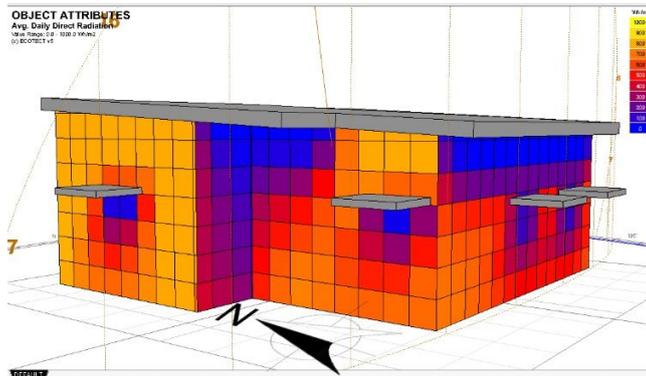


Figura N°4.40 Afectación de la fachada sur
Fuente: Propia

A como se puede observar la fachada sur, recibe una media de 50% de radiación solar, además se muestra la proyección del alero junto con las celosías disminuyen la incidencia solar. Las partes bajas pueden ser protegidas con árboles. Por el contrario, la fachada oeste es la más afectada, siendo la pared de

la habitación 1 la que recibe grandes cantidades de radiación. Luego está la pared de la cocina que hay una disminución de radiación por la proyección del techo.

- **Protección contra la radiación:**

Protección de la fachada sur a través de árboles que puedan crear sombra en la pared y así disminuir la incidencia solar.



Figura N°4.41 Protección contra la radiación
Fuente: Propia



Para la protección contra la radiación solar provenientes del oeste se ocuparán los pallets como doble revestimiento, que disminuirá la ganancia de calor que tienen los muros, además del uso de los arbustos que funcionan como una barrera ante la incidencia en las horas de la tarde.

Figura N°4.42 Protección contra la radiación solar
Fuente: Propia

- **Aislante térmico**

El interior del pallet funciona como una cámara que se puede llenar de cualquier aislante, en nuestro caso se utilizó la paja con barro ligero como aislante térmico-acústico natural. Las paredes internas están recubierta de paja, esto ayuda a la inercia térmica de la vivienda, reteniendo el calor del día, liberándolo en la noche y viceversa.

- **Propuesta de vegetación:**

Los árboles y arbustos sirven como un filtro del aire, también funciona como un microclima reduciendo el calor transmitido por la incidencia solar.

Para conocer los árboles y arbustos para jardines se consultó el libro Las Plantas Ornamentales en Nicaragua (Grijalva, A. y Quezada, J.). Se han seleccionado la vegetación de árboles y arbustos de acuerdo a los usos y función y su localización. En el siguiente cuadro se muestra las plantas seleccionadas:

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Tabla N°4.3 Propuesta de vegetación

Nombre	Altura y sombra	Localización	Uso	imagen
Ocotillo (Podocarpus guatemalensis Standley)	Árbol de 10-12 metros	Se localiza en la región central y Atlántica	Uso ornamental y sombra, fácil manejo de poda	
Flor de avispa (Hibiscus rosa-sinensis)	Arbusto de 1-3 metros	Principalmente en región del pacífico y región central norte	Ornamental en jardines, bulevares y parque	
Jazmín (Gardenia augusta)	Arbusto de Hasta 8 metros	Cultivadas en la región del pacífico y central	Cultivada como ornamental	
Ciprés (Platycladus orientalis)	Arbusto Hasta 5 metros	Cultivadas en el pacífico y región central norte	Cultivado en parques y para setos	

Fuente: Propia

En el siguiente esquema se muestra la simbología de las plantas y su ubicación en el terreno:

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.



Esquema N°3.2 Ubicación de vegetación
Fuente: Propia

8.2.5 Sistema constructivo

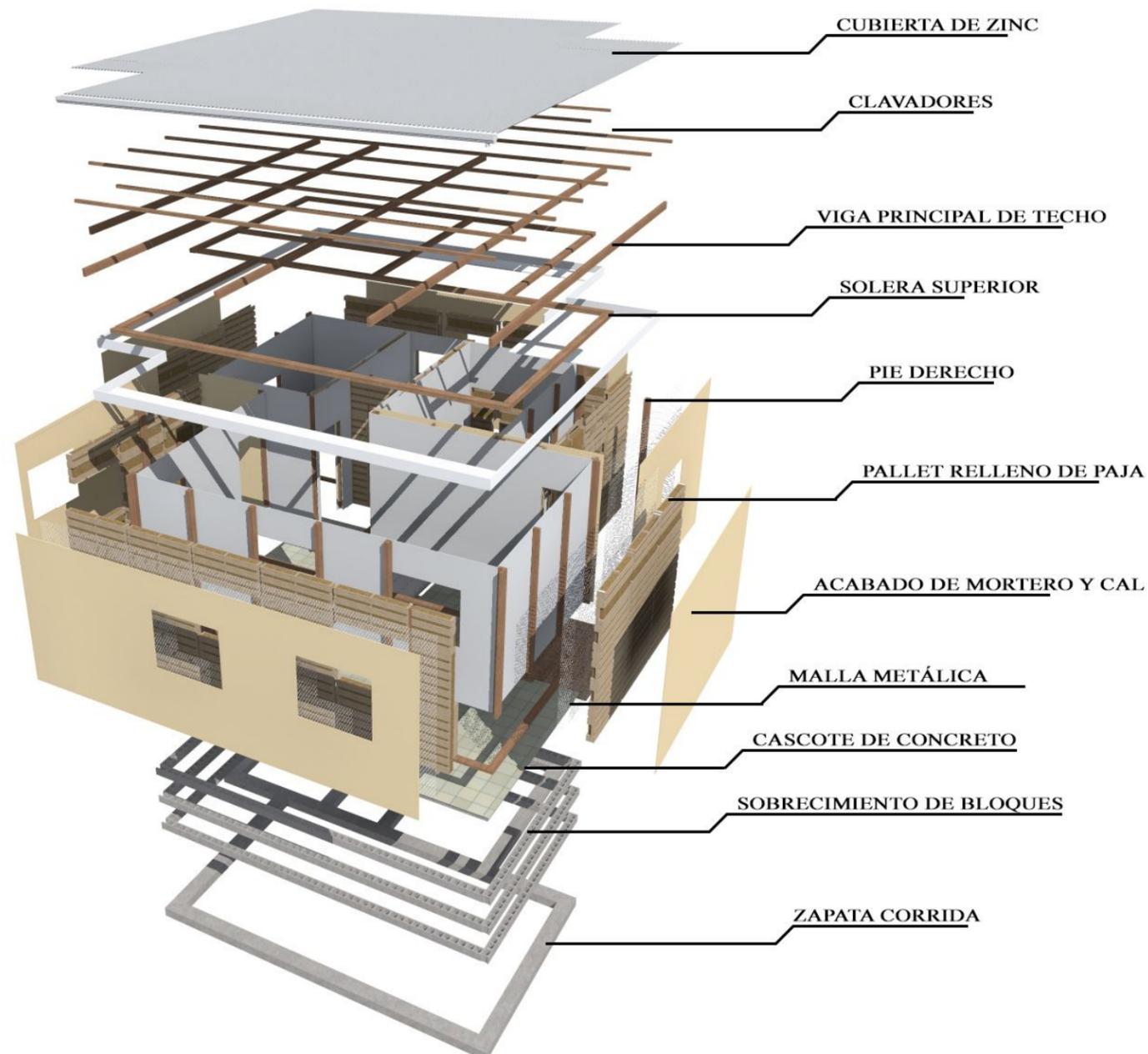


Figura N°4.43 Material constructivo de pallet.
Fuente: Propia.

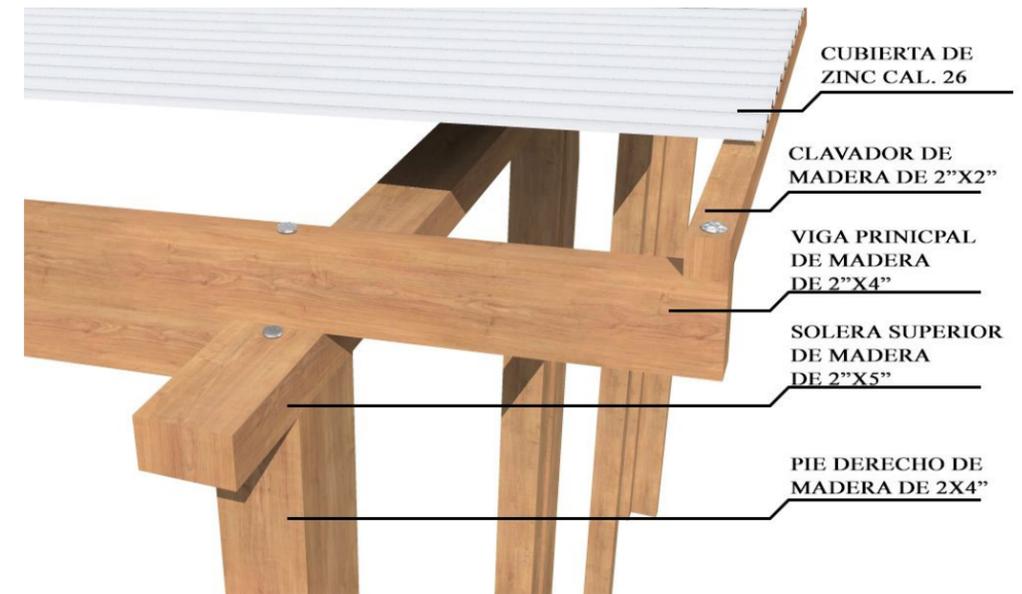


Figura N°4.44 Detalle de estructura de techo
Fuente: Propia

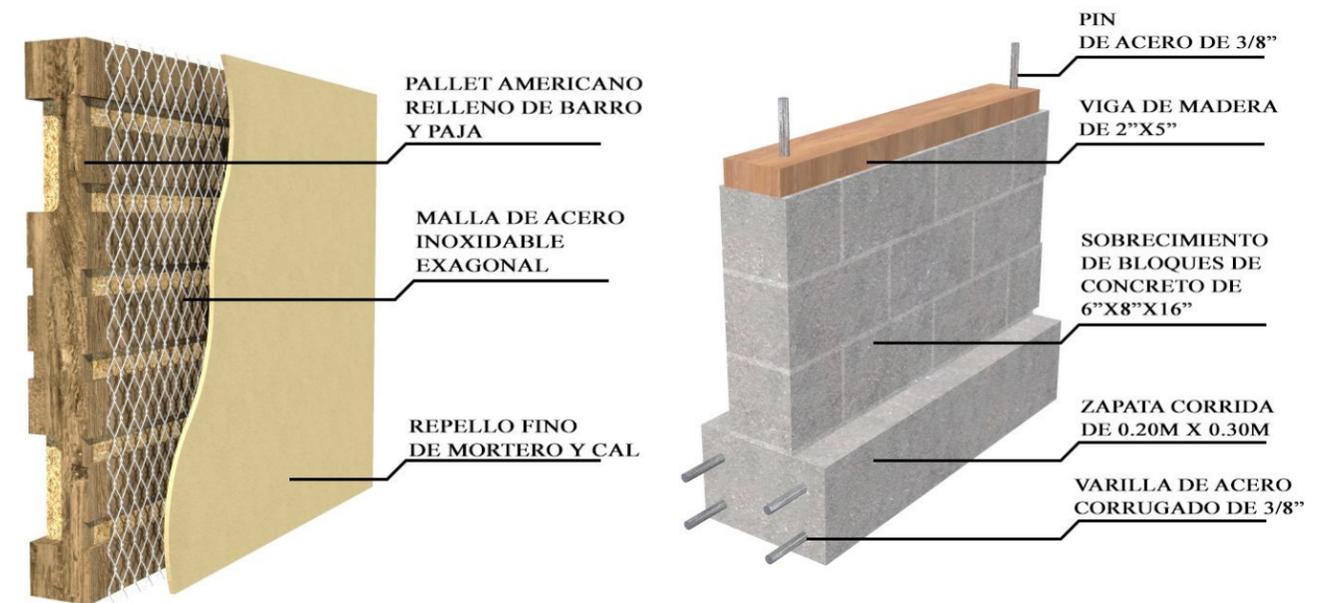


Figura N°4.45 Detalle de material pallets
Fuente: Propia

Figura N°4.46 Detalle de sobrecimiento
Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

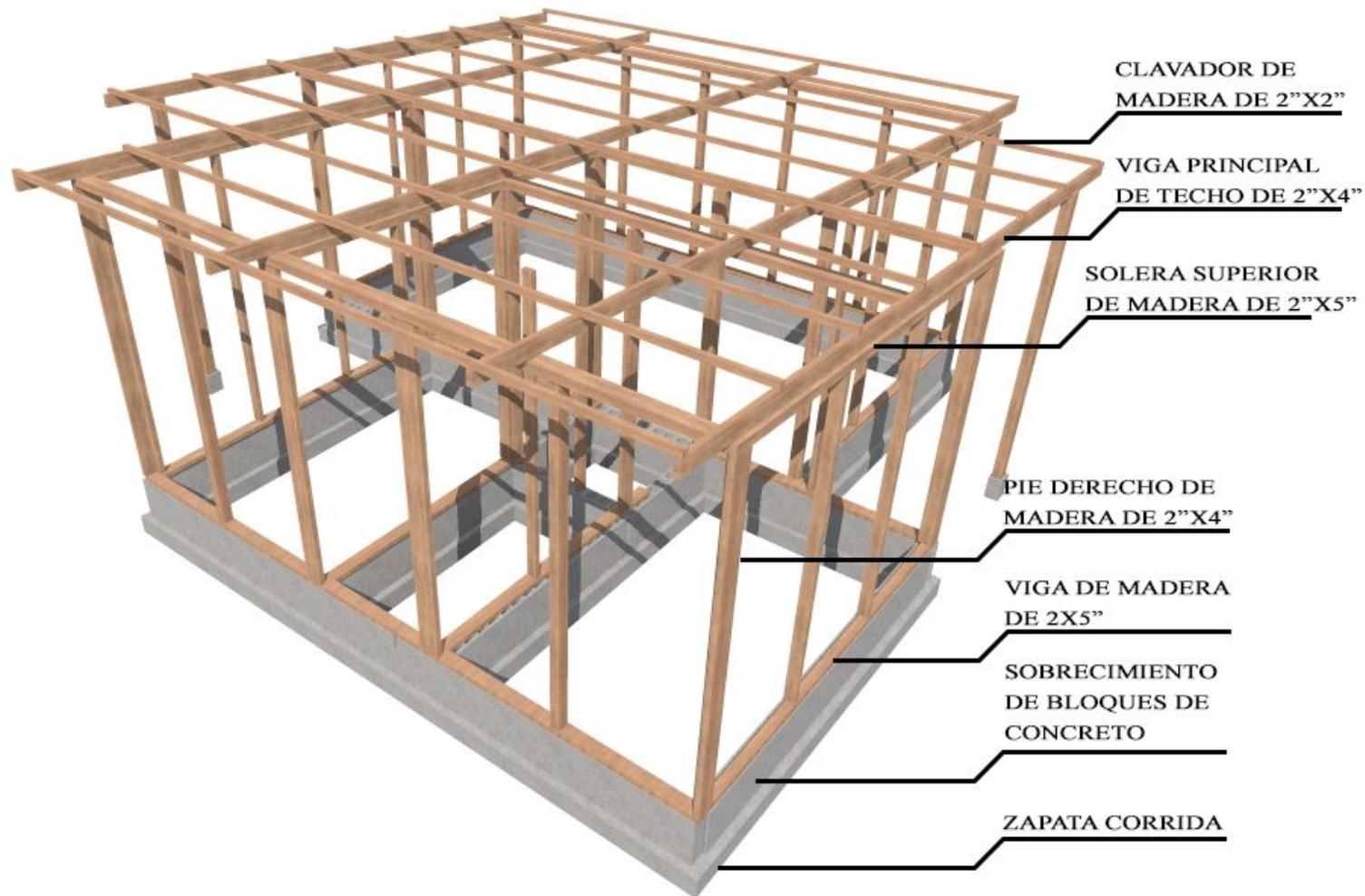


Figura N°4.47 Esqueleto de madera
Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

La estructura del esqueleto del cerramiento se elaboró de acuerdo a lo recomendado por La Cartilla de La Construcción, donde se retomaron los siguientes aspectos:

La distancia entre cuarterones verticales serán a 1.00m con dimensiones mínimas de 2”x2” y las separaciones de las horizontales a cada 0.60m con el mismo grosor.

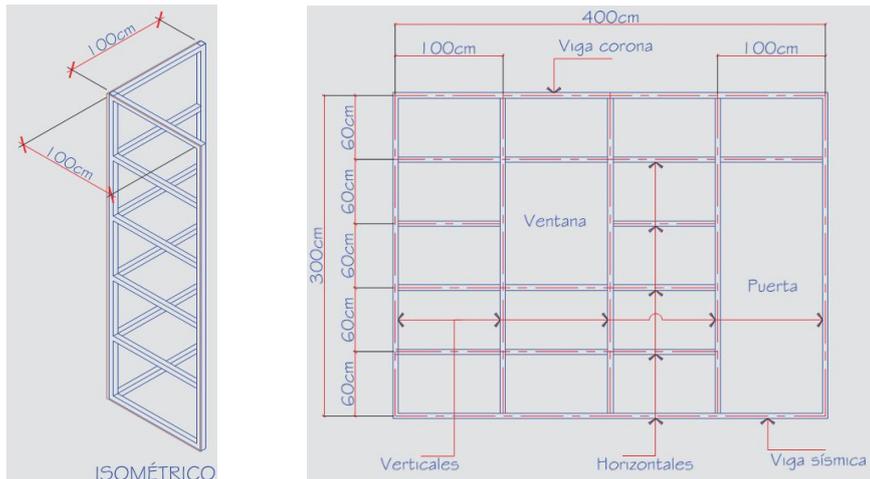


Figura N°4.48 Recomendaciones generales
Fuente: Cartilla de la construcción

Y para los elementos de anclaje

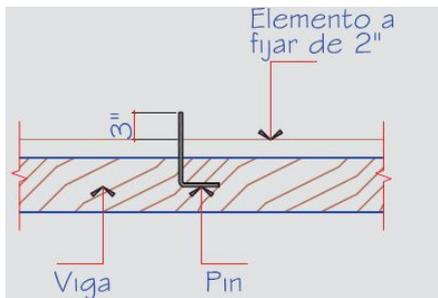


Figura N°4.49 Detalle de fijación
Fuente: Propia

- **Cimentación**

El terreno de emplazamiento donde estará la vivienda debe ser compactado con suelo cemento, para lograr la estabilidad de este. El sistema de cimentación será una zapata corrida de 0.20m de alto x 0.30m de ancho de concreto de 3,000 PSI enterrado 45 cm por debajo del nivel del suelo, con una estructura de 4 varillas de acero de refuerzo #3 y varillas #2 para los estribos amarrados con alambre recocido #300. Será llenado con una mezcla de arena, grava y cemento con proporción 1:2:3. De la estructura de sobrecimiento se emplazará tres filas de bloques de concreto de 6x8x16” amarrado con varilla de acero #3 a la zapata, esto para aislar la estructura de madera del suelo.

- **Paredes**

Las estructuras verticales en las paredes son pies derecho de madera de 2”x4” a cada 1.20 m y en las esquinas 2”x5”. La estructura secundaria está compuesta de pallet de madera americano de 1.20m x 1.00m x 0.12m clavadas en los dos extremos a la estructura de madera, estos se ocuparán como encofrado para el aislante térmico. Al cortar el pallet se debe unir los largueros al canto del pallet para su fijación con la estructura de madera. La estructura horizontal está conformada por una viga inferior de madera de 2” x 5”, sujetadas por varilla #3 y una solera superior de madera de 2” x 5” para amarrar todas las paredes.

Para la aislación térmica se rellenarán los pallets con paja y barro liviano. Se recomienda que se instalen en días con poca humedad y se fumigue con fungicida para evitar los hongos.

En el acabado de paredes externas, se usará una malla de acero inoxidable hexagonal, para ser recubierta por una capa de acabado de mortero y cal con proporción 1:1/2:3 que, por su baja capilaridad, servirá como un impermeabilizante contra el agua y la humedad en el exterior. Para las paredes internas, se harán dos capas, la primera de mortero y paja proporción 1:2, y una segunda capa de mortero simple como acabado fino.

- **Techo**

La estructura de techo es de madera, con vigas de 2”x4” que están apoyadas sobre las paredes. Los clavadores de 2”x2” están distanciados a cada un metro, sobre estos se emplaza una cubierta ondulada de zinc cal. 26. En el cielo falso es de poroplast con una estructura de perfiles metálicos.

- **Piso**

El piso es de acabado de cerámica de 0.30m x 0.30m de color blanco.

- **Puertas y ventanas**

Se utilizan contraventanas de doble abatimiento, así como se muestra en el diseño, estas se construyen con la madera de los pallets, para luego ser barnizadas para su instalación. Se utilizarán puertas de PVC con marco de madera ya incluidas para su instalación.

- **Celosías:**

Para la protección solar los pallets funcionan como celosías, estas están empernadas con platinas de 2” x 4” con tornillos de 1 ½”. Se utiliza refuerzo de madera para el soporte horizontal de 1” x 3” dentro del pallet.

- **Instalaciones eléctricas**

Las instalaciones eléctricas van ubicadas dentro de las paredes y sobre el cielo falso, se deben de colocar una vez finalizada el montaje de los pallets. Cuando se rellenen los huecos de los pallets con paja se tiene que hacer con el fin de no afectar las instalaciones. Los tomacorrientes y apagadores deberán estar a la altura correspondiente, el cableado y tubería se conectan al breaker, que a su vez debe de comunicar al medidor.

- **Instalaciones hidrosanitarias**

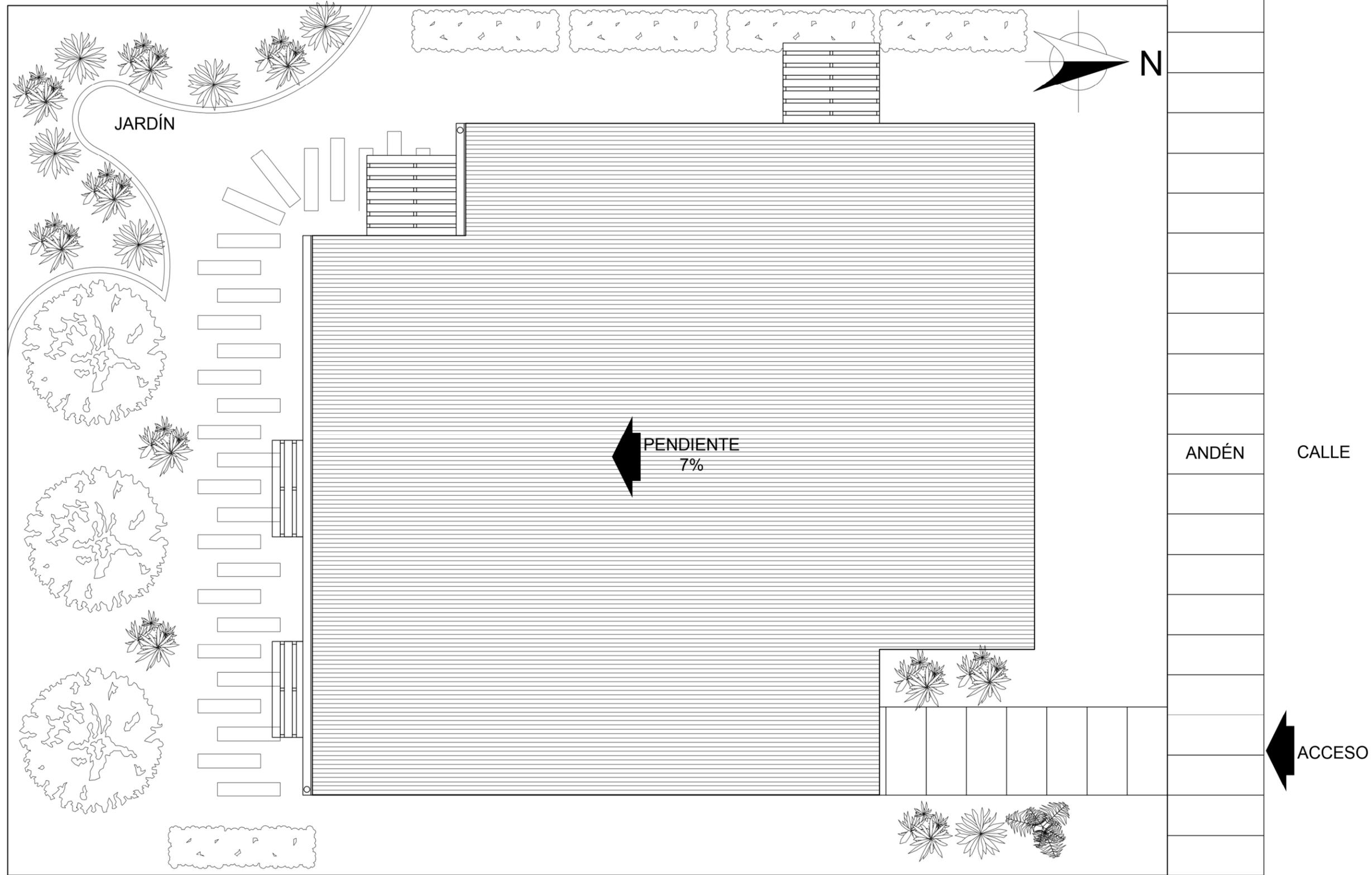
Las instalaciones de agua potable se harán en el borde exterior de la vivienda para el mantenimiento con tubo PVC de ½”, y estas conectarán desde la acometida, hacia la ducha, inodoro, lavamanos, lavadero y Pantry.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Las aguas negras se conectarán con tubos de 2” para lavadero y ducha y 4” para inodoro y Pantri. Las aguas servidas serán desalojadas mediante tubos de 4” que conectarán hacia la red de alcantarillado público.

8.2.6 Planos arquitectónicos y constructivos

A continuación, se presentan los planos arquitectónicos y constructivos de la vivienda con el material pallets.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTONOMA DE
NICARAGUA

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE
CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO
PLANTA DE
CONJUNTO

ESCALA 1:50

ENTREGA:
JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO
MARTINEZ

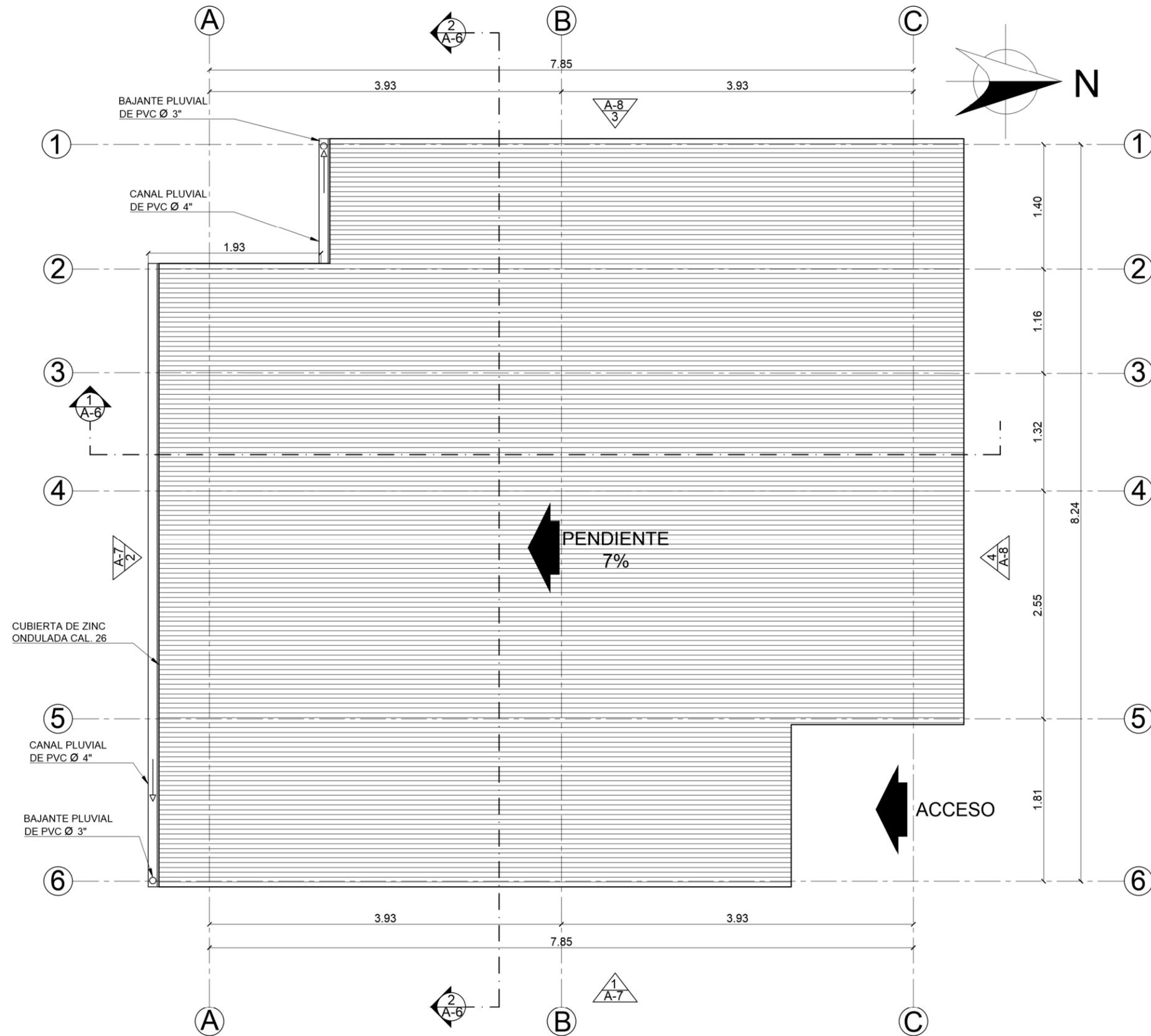
REVISIA:
Msc. ARQ. GEMA
MARGARITA
MORALES

FECHA 02/09/2019

LAMINA

A-1

De:
10



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHO
 esc: 1:50

Plano N°4.2 Planta arquitectónica de techo



UNIVERSIDAD
 NACIONAL
 AUTONOMA DE
 NICARAGUA

FACULTAD DE
 CIENCIAS E
 INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE
 CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO
 PLANTA
 ARQUITECTÓNICA DE
 TECHO

ESCALA 1:50

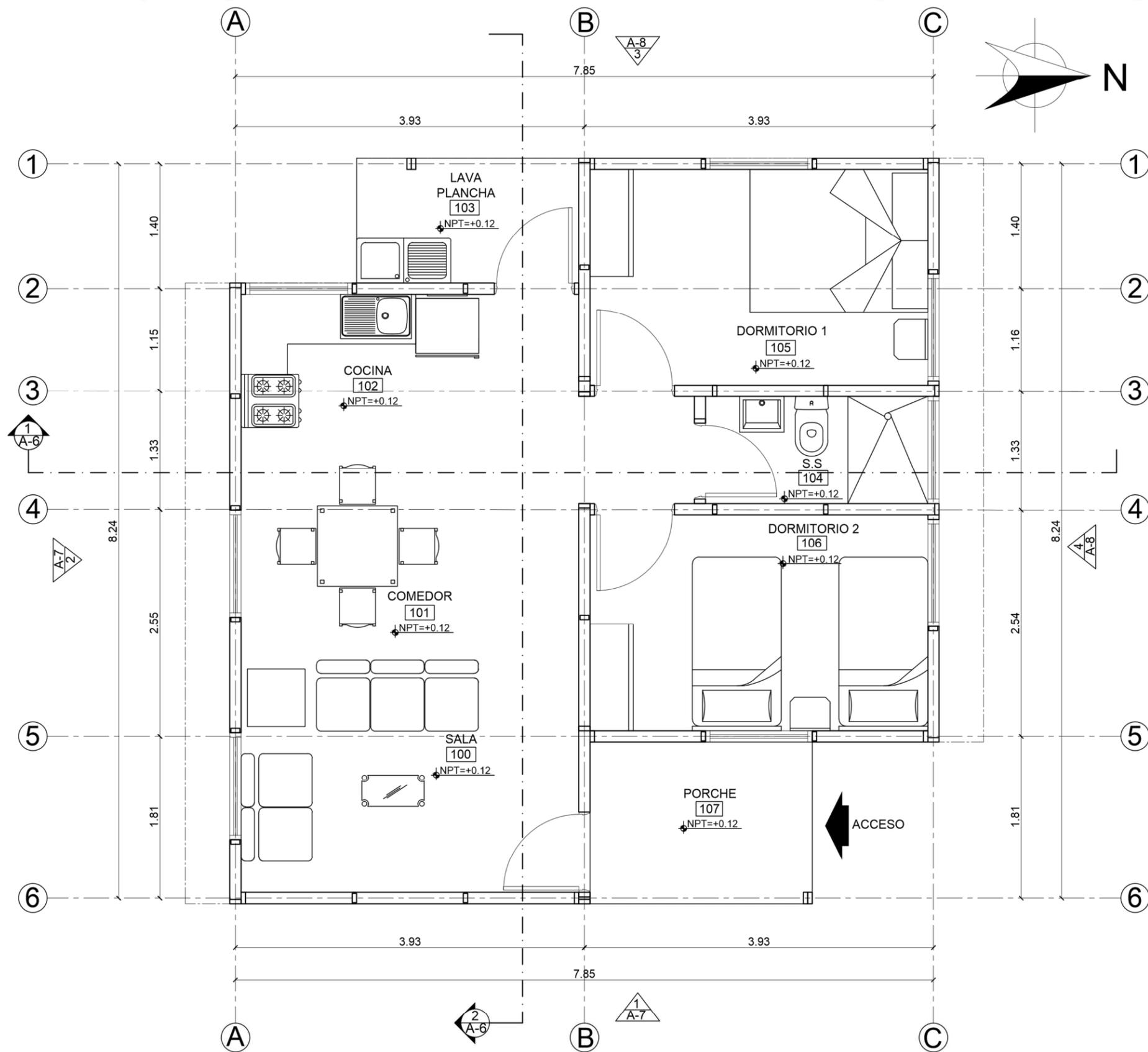
ENTREGA:
 JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
 DENIS JOSE VALLECILLO
 MARTINEZ

REVISIA:
 Msc. ARQ. GEMA
 MARGARITA
 MORALES

FECHA 02/09/2019

LAMINA
A-2

De:
10



PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL

esc: 1:50



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTONOMA DE
NICARAGUA

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE
CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO
PLANTA
ARQUITECTÓNICA
GENERAL

ESCALA 1:50

ENTREGA:
JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO
MARTINEZ

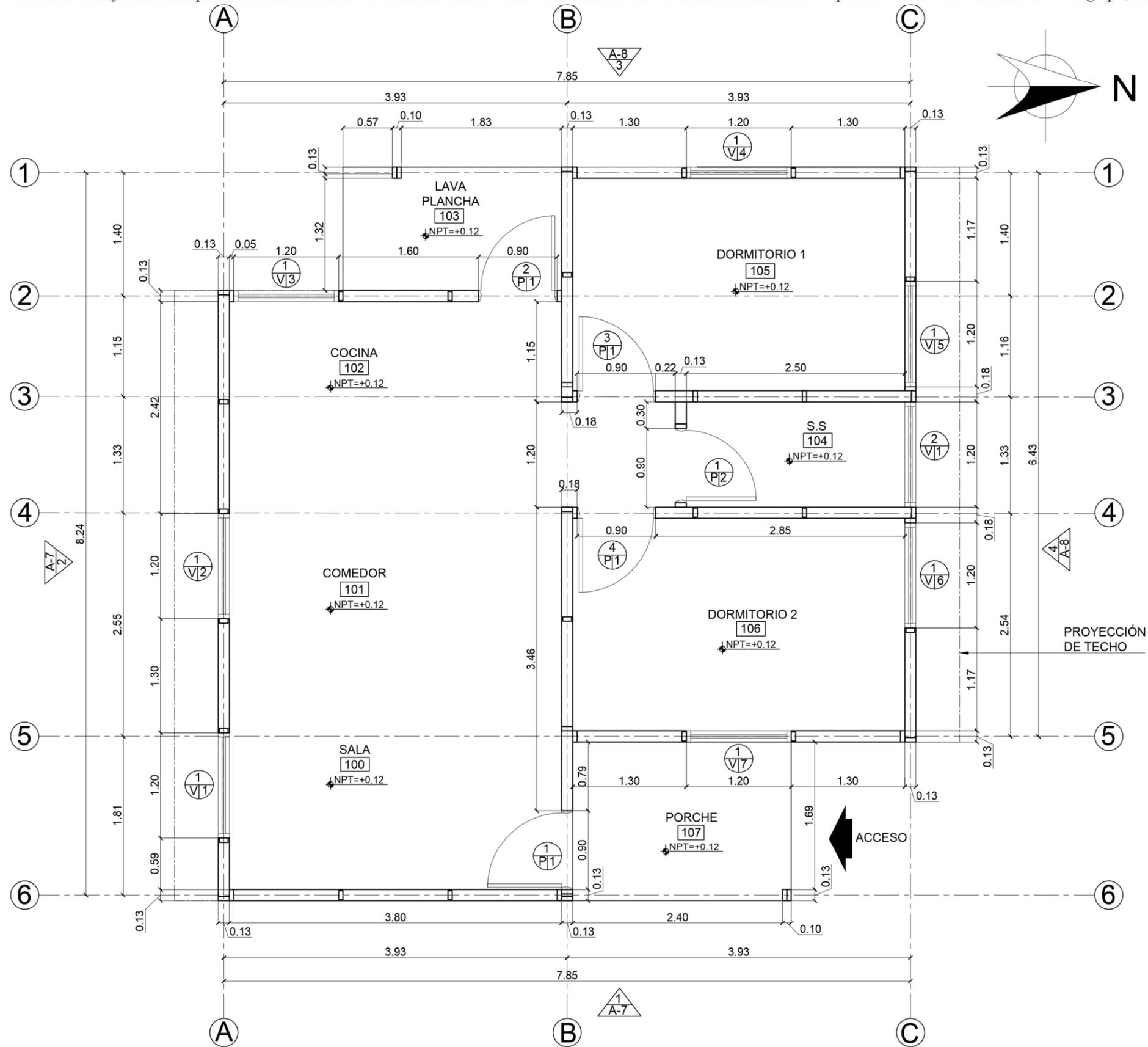
REVISIA:
Msc. ARQ. GEMA
MARGARITA
MORALES

FECHA 02/09/2019

LAMINA

A-3

De:
10



Plano N°4.4 Planta de trazos

PLANTA DE TRAZOS
esc: 1:50



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTONOMA DE
NICARAGUA

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE
CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO
PLANTA DE TRAZOS

ESCALA 1:50

ENTREGA:
JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO
MARTINEZ

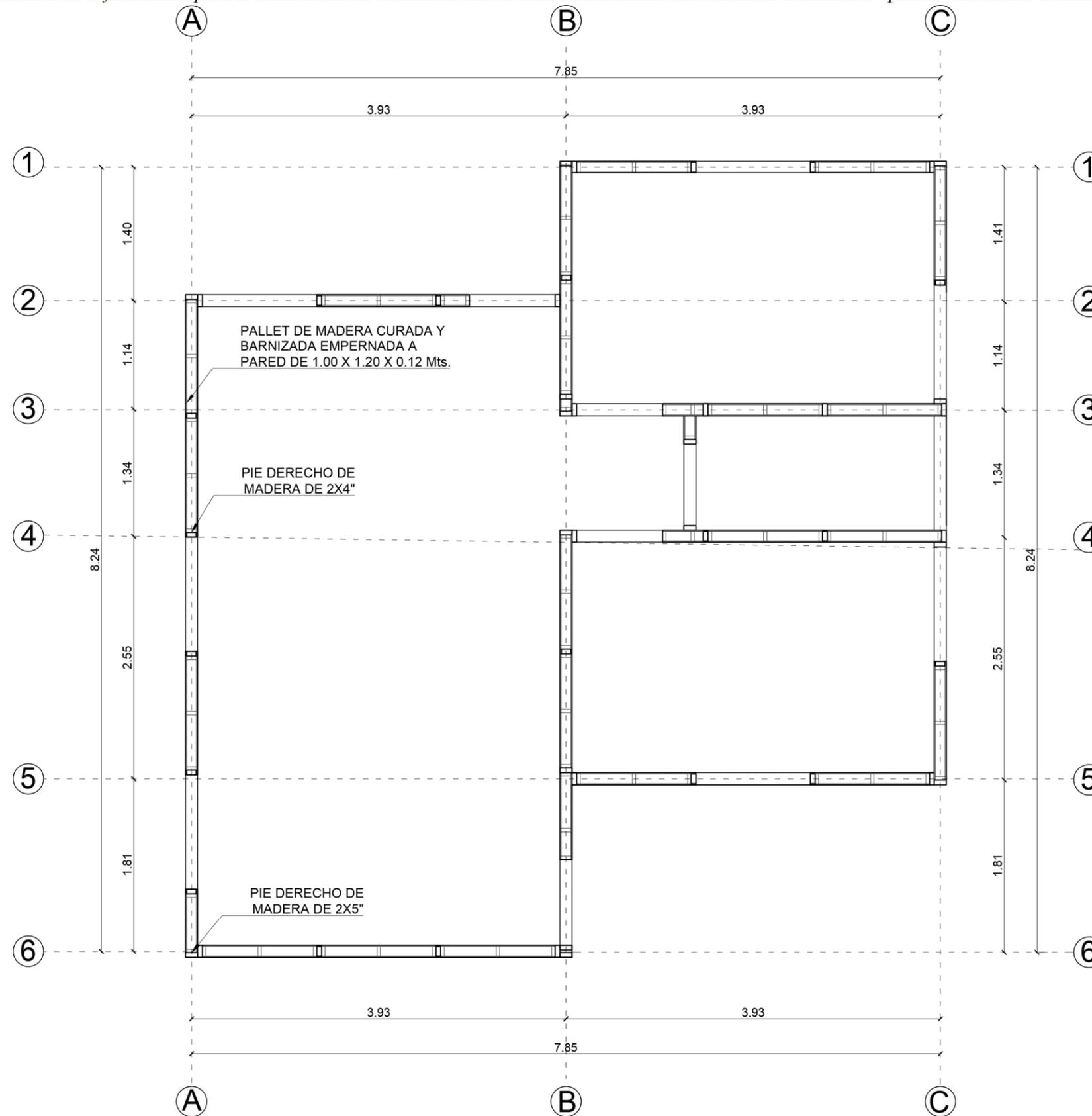
REVISIA:
Msc. ARQ. GEMA
MARGARITA
MORALES

FECHA 02/09/2019

LAMINA

A-4

De:
10



PLANTA MODULACIÓN DE PALLET
 esc: _____ 1:50

Plano N°4.5 Planta modulación de pallet



UNIVERSIDAD
 NACIONAL
 AUTONOMA DE
 NICARAGUA

FACULTAD DE
 CIENCIAS E
 INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE
 CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO
 PLANTA MODULACION
 DE PALLET

ESCALA 1:50

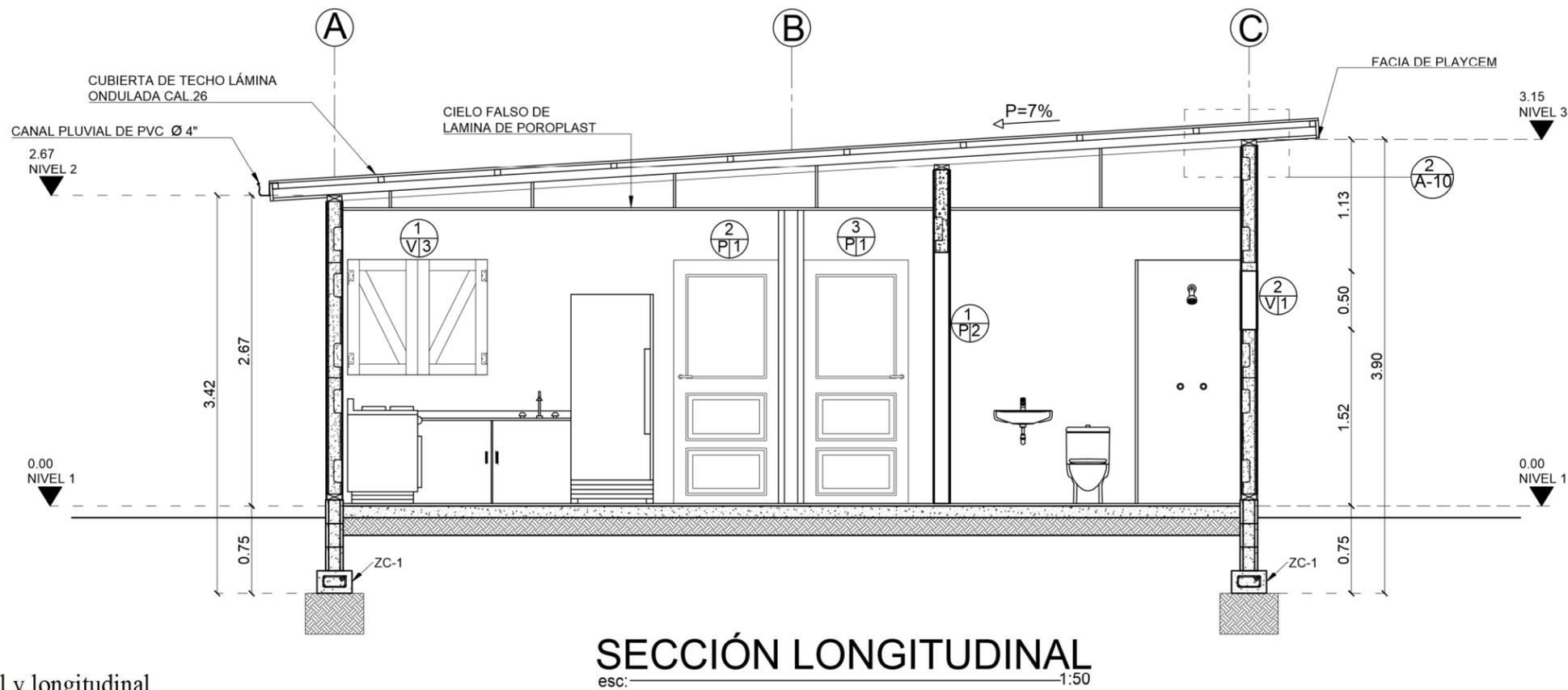
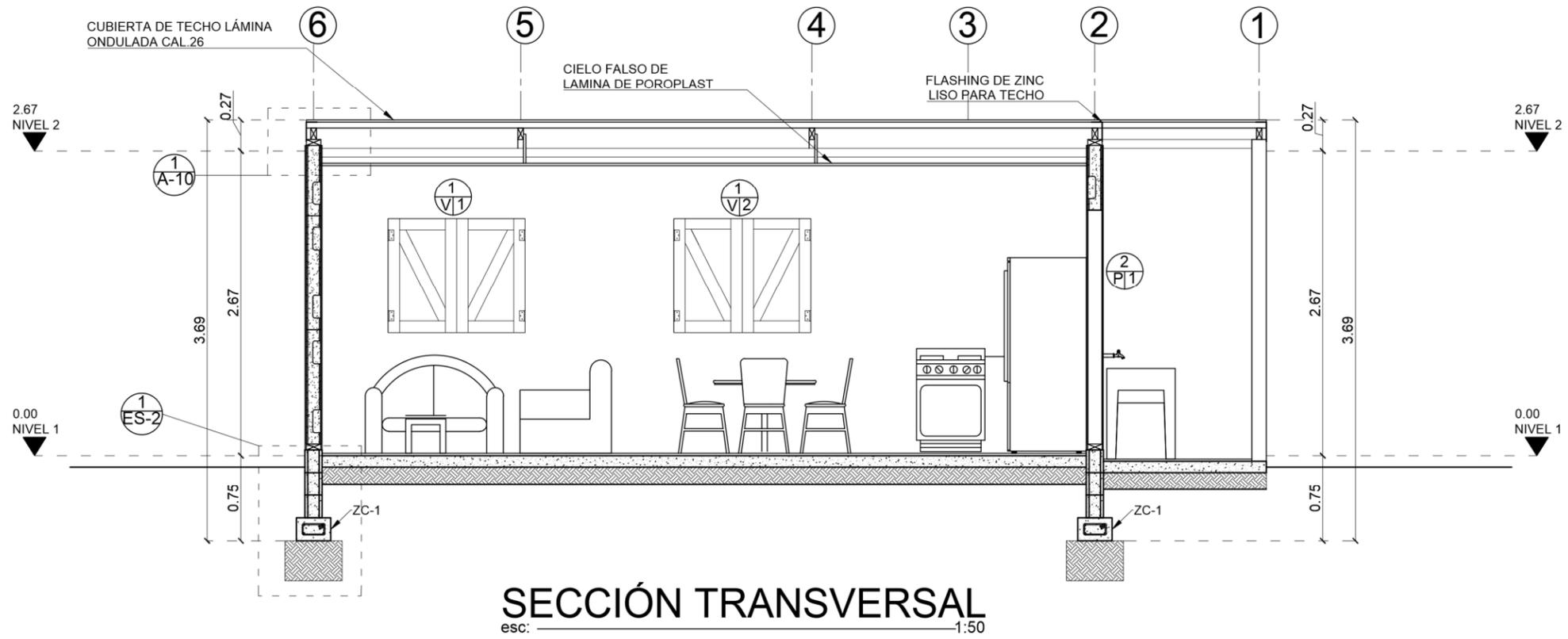
ENTREGA:
 JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
 DENIS JOSE VALLECILLO
 MARTINEZ

REVISAR:
 Msc. ARQ. GEMA
 MARGARITA
 MORALES

FECHA 02/09/2019

LAMINA
A-5

De:
10



Plano N°4.6 Sección transversal y longitudinal



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO

- SECCIÓN TRANSVERSAL
- SECCIÓN LONGITUDINAL

ESCALA 1:50

ENTREGA:

JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO MARTINEZ

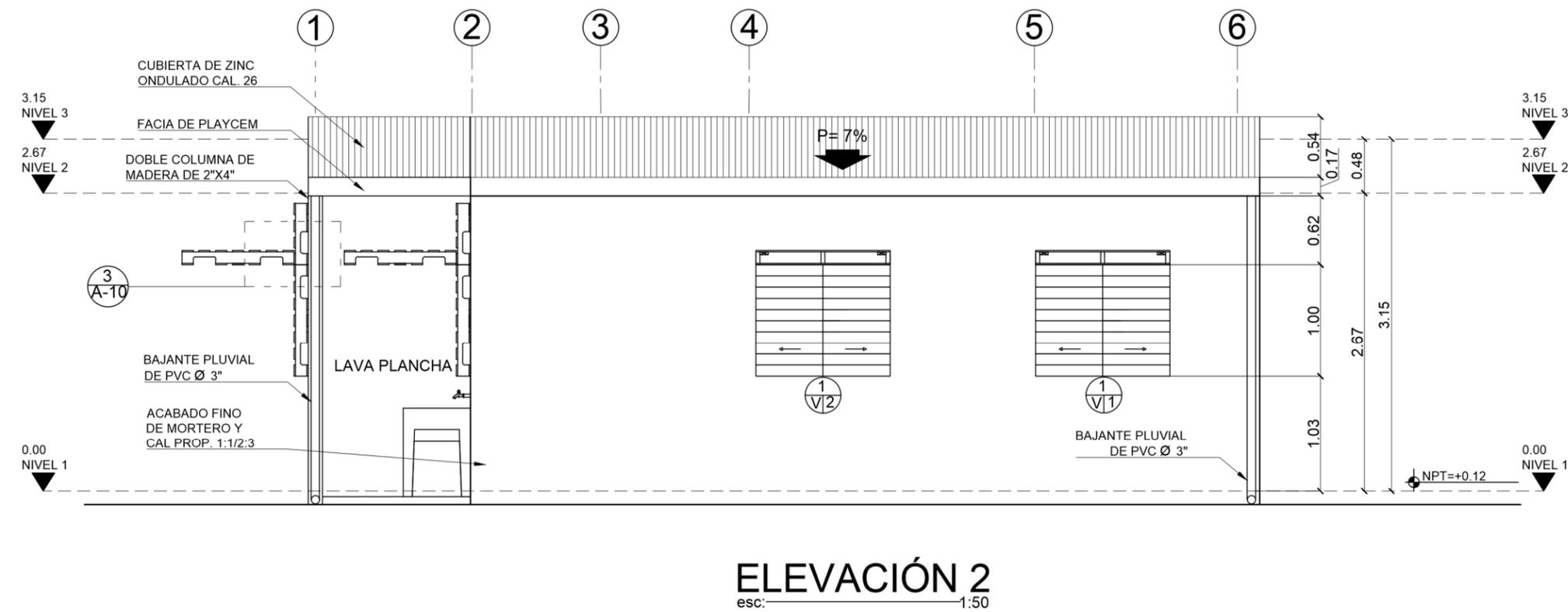
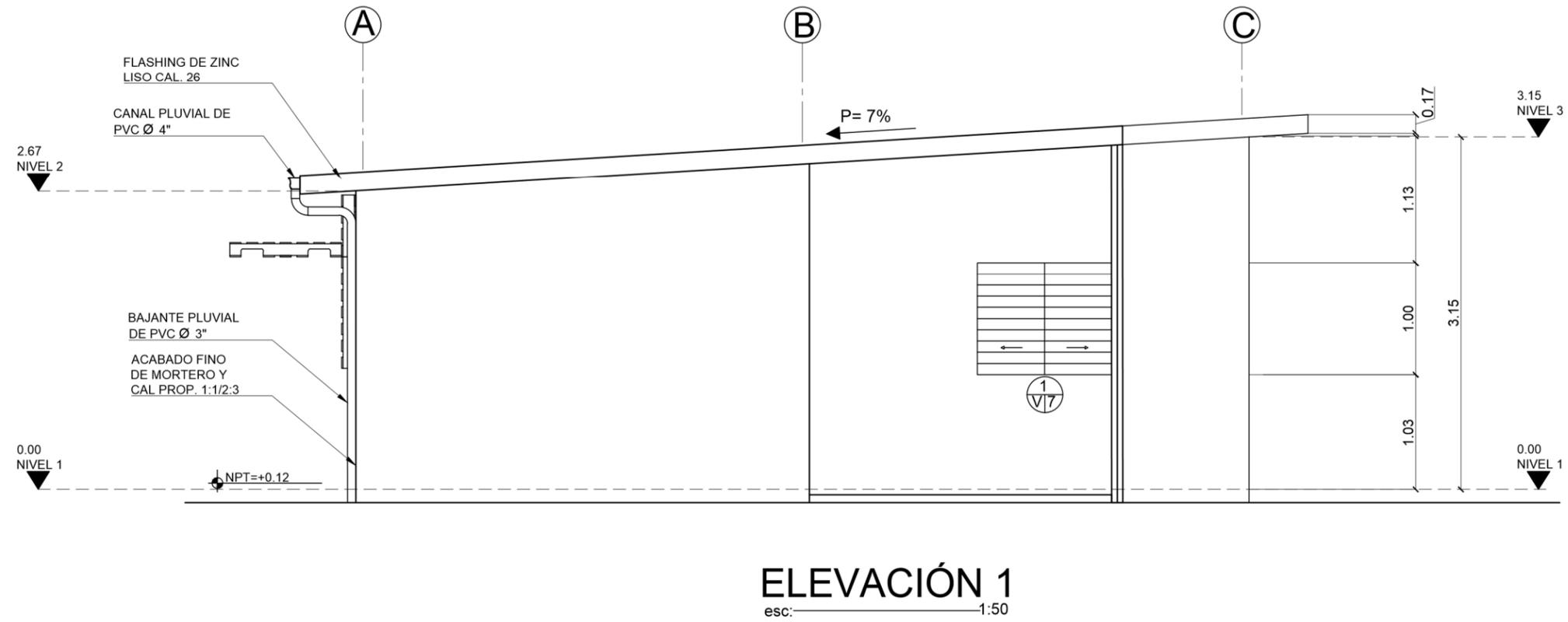
REVISÁ:

Msc. ARQ. GEMA MARGARITA MORALES

FECHA 02/09/2019

LAMINA
A-6

De:
10



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTONOMA DE
NICARAGUA

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE
CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO

ELEVACIÓN 1
ELEVACIÓN 2

ESCALA 1:50

ENTREGA:

JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO
MARTINEZ

REVISÁ:

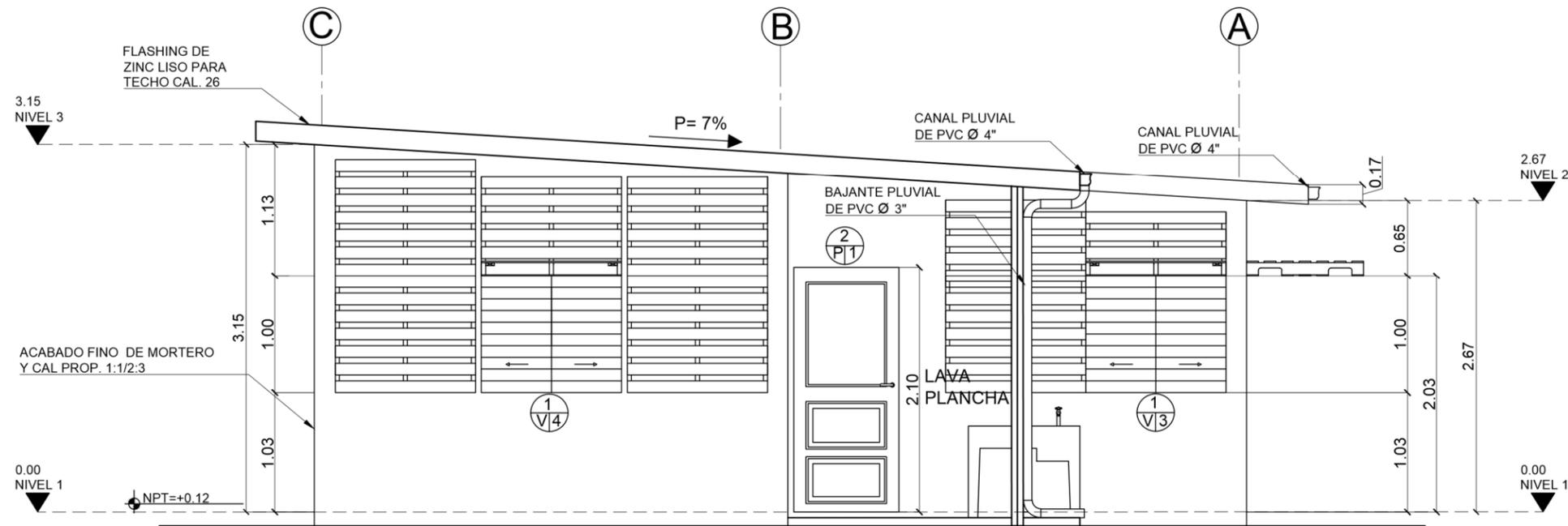
Msc. ARQ. GEMA
MARGARITA
MORALES

FECHA 02/09/2019

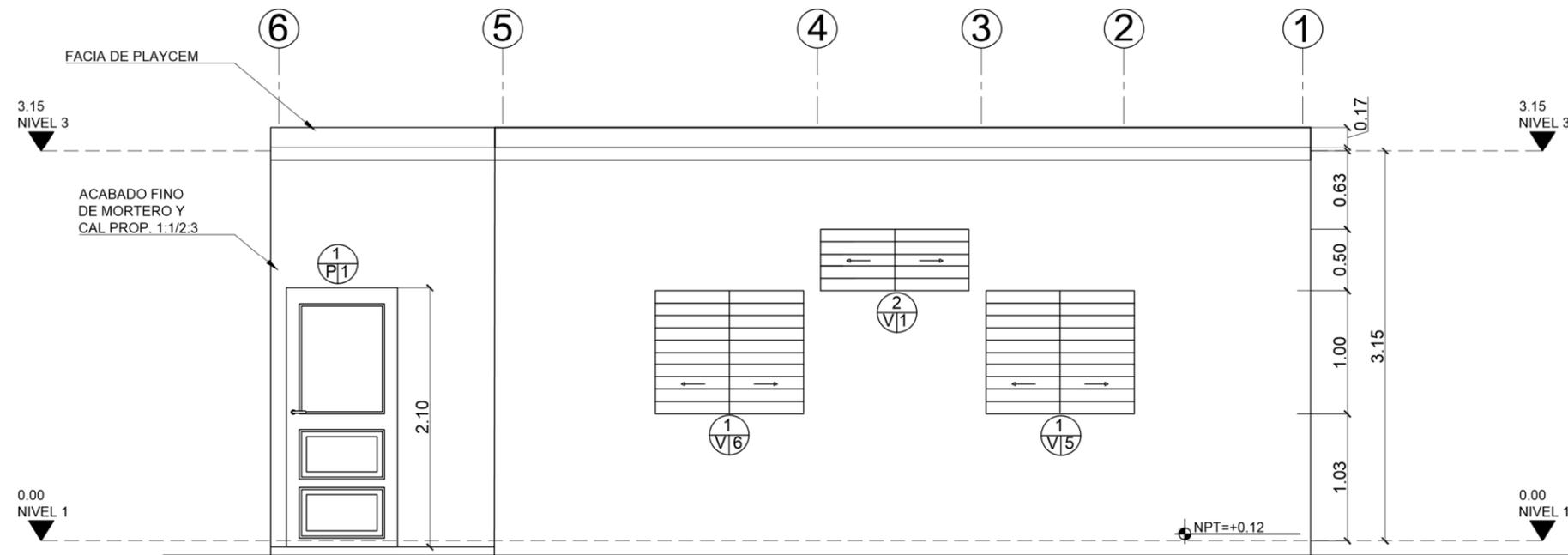
LAMINA

A-7

De:
10



ELEVACIÓN 3
esc: 1:50



ELEVACIÓN 4
esc: 1:50



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTONOMA DE
NICARAGUA

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE
CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO

ELEVACIÓN 3
ELEVACIÓN 4

ESCALA 1:50

ENTREGA:

JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO
MARTINEZ

REVISÁ:

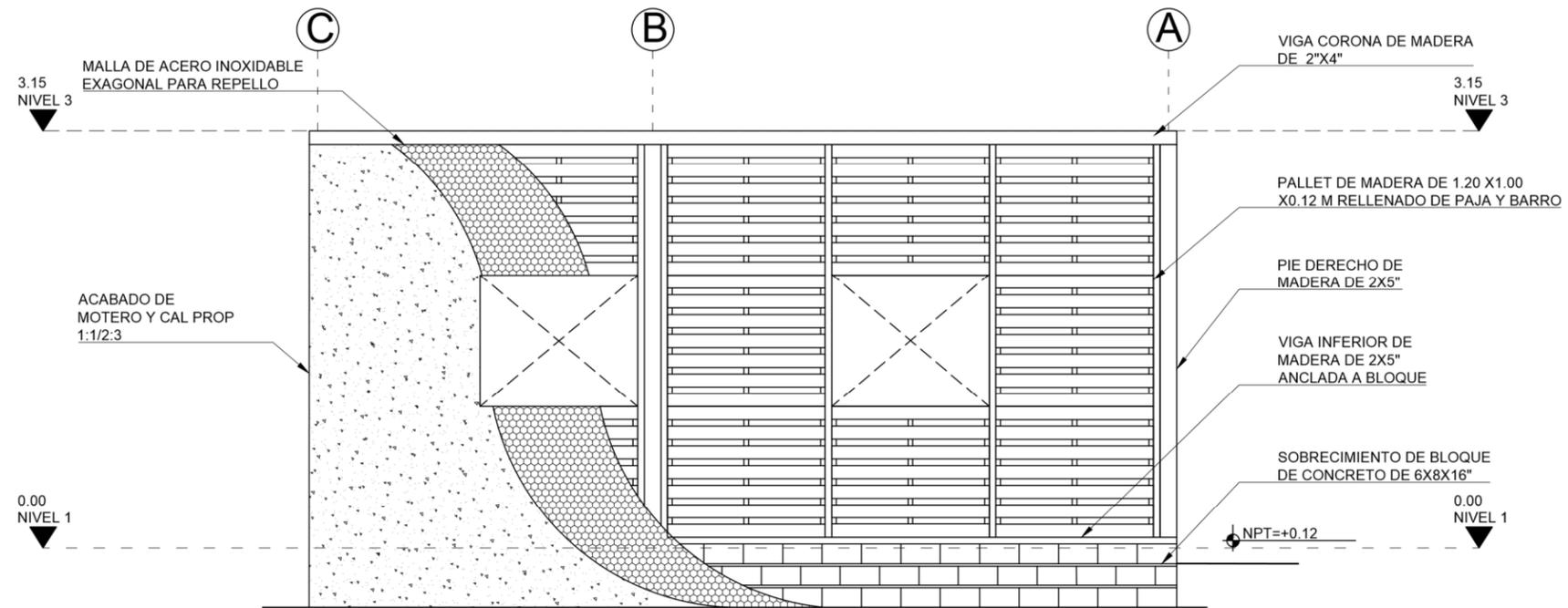
Msc. ARQ. GEMA
MARGARITA
MORALES

FECHA 02/09/2019

LAMINA

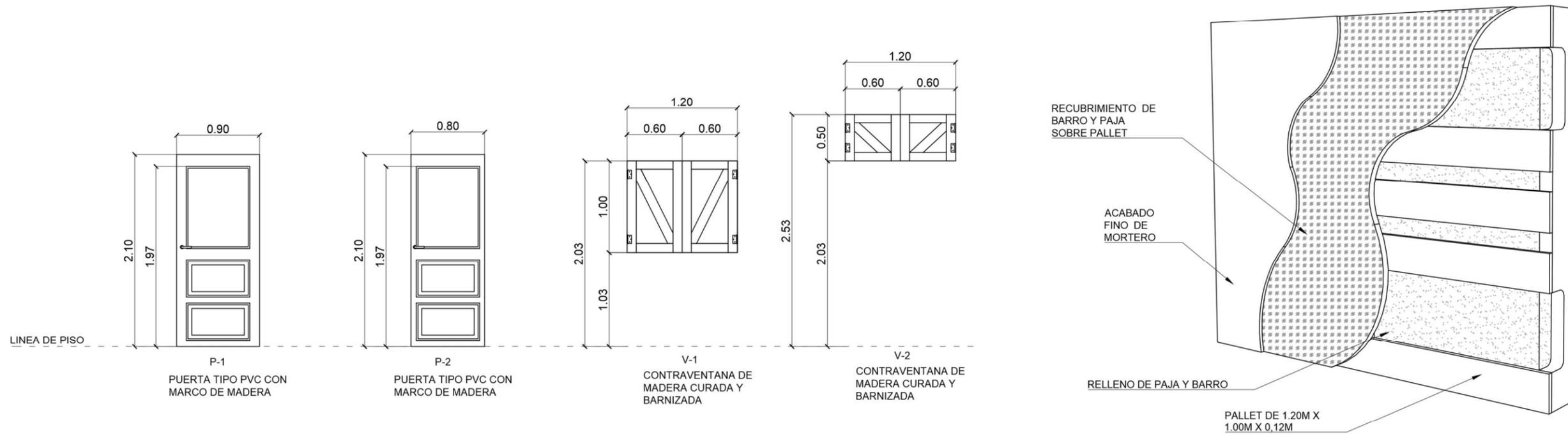
A-8

De:
10



ELEVACIÓN DE ACABADOS EXTERIOR

esc: 1:50



DETALLE DE ACABADO INTERIOR



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO

- ELEVACIÓN DE ACABADOS
- ACABADOS DE PUERTAS Y VENTANAS

ESCALA LA INDICADA

ENTREGA:

JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO MARTINEZ

REVISÁ:

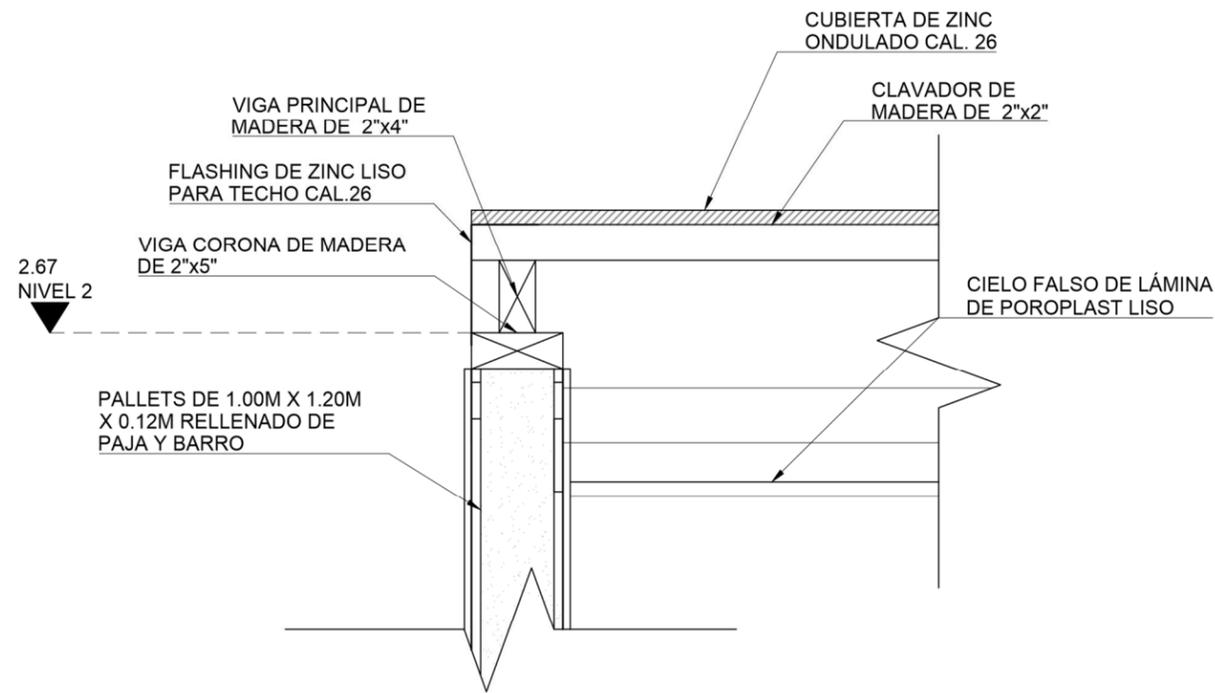
Msc. ARQ. GEMA MARGARITA MORALES

FECHA 02/09/2019

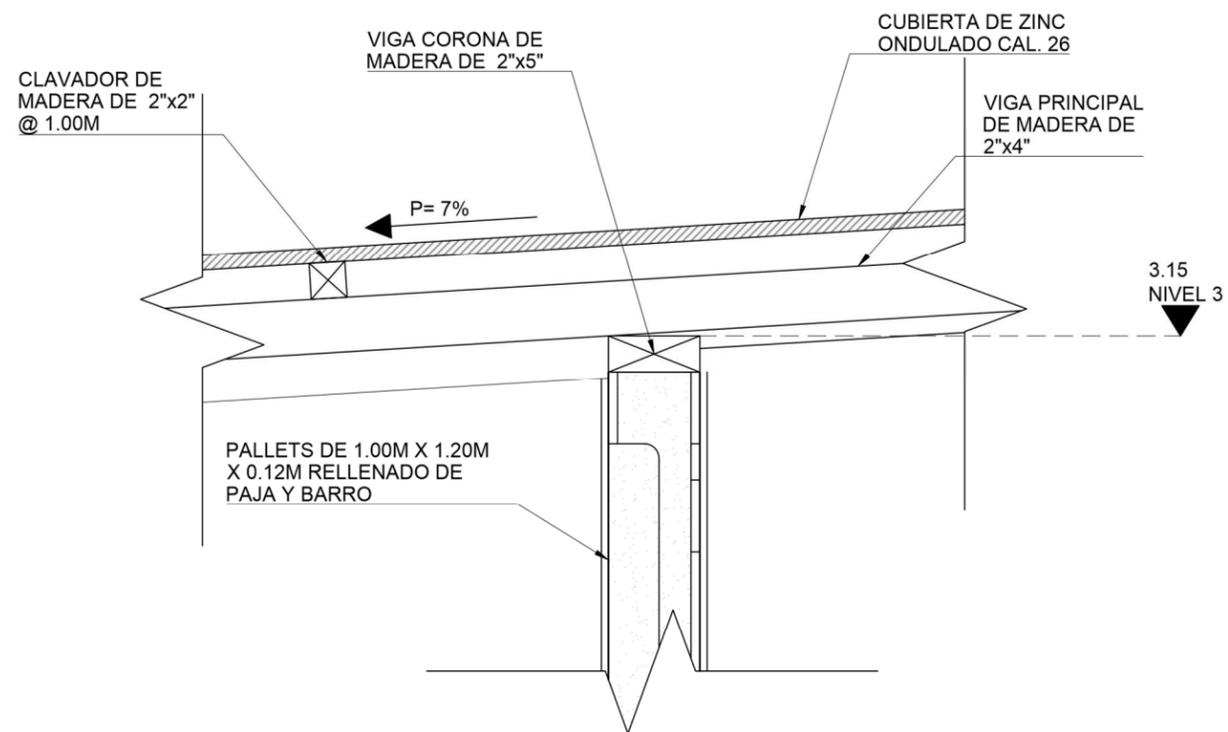
LAMINA

A-9

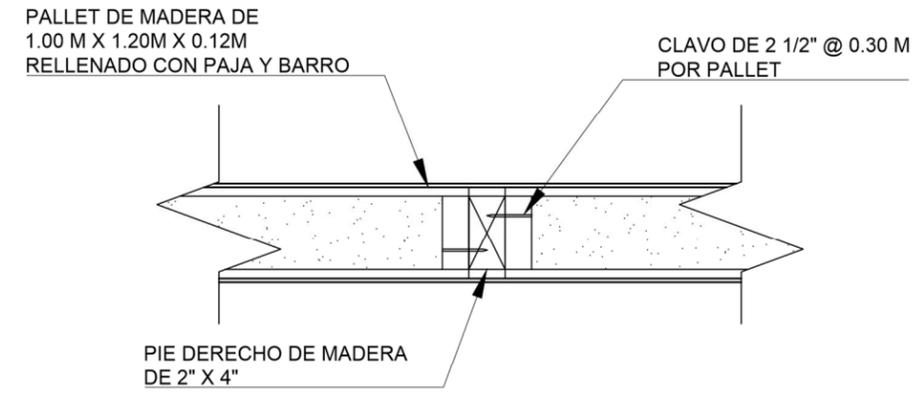
De: 10



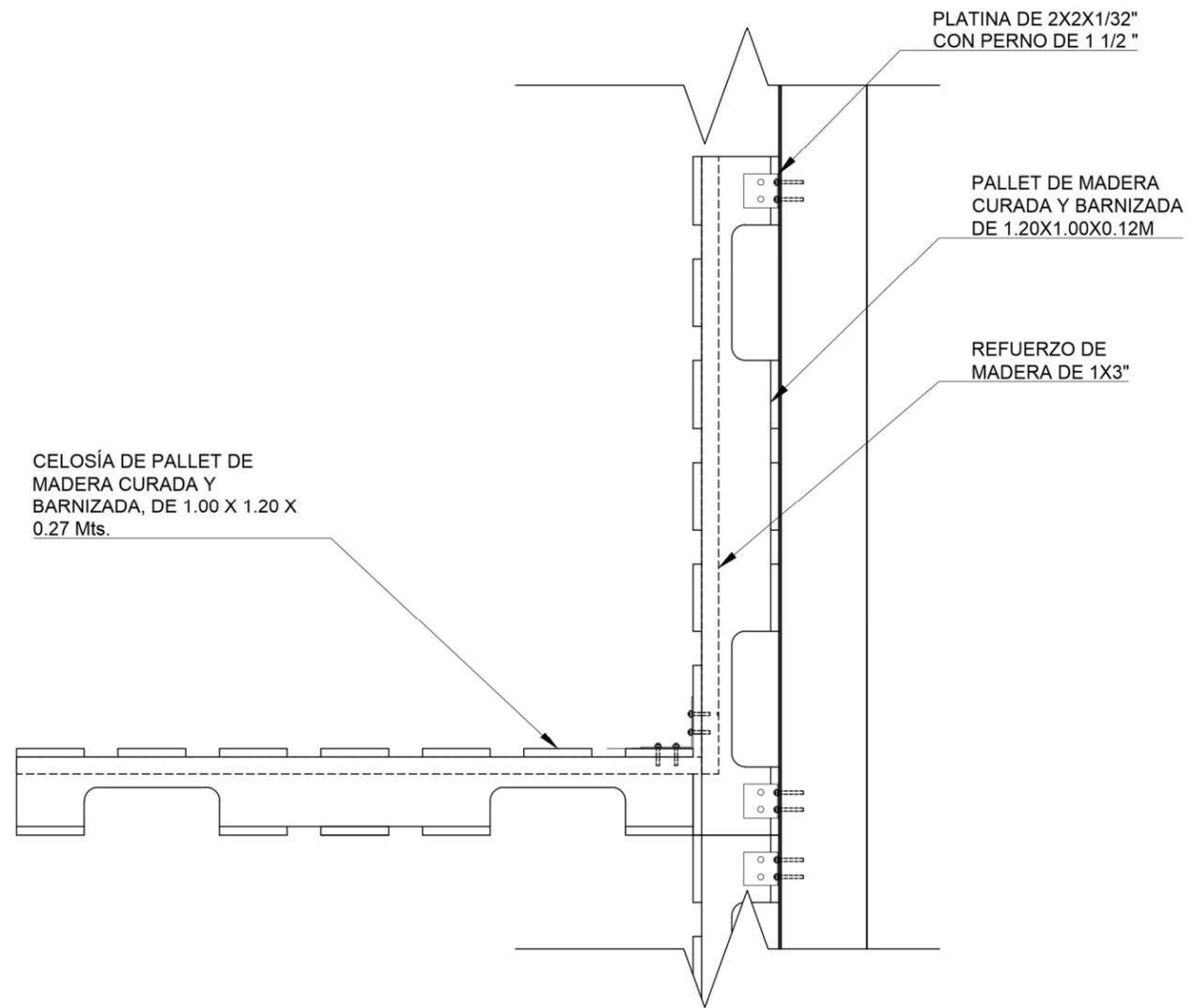
1 UNIÓN DE PALLETS A VIGA DE TECHO
esc: 1:10



2 UNIÓN DE PALLETS A VIGA DE TECHO
esc: 1:10



UNIÓN DE PALLET CON PIE DERECHO
esc: 1:10



3 UNIÓN DE CELOSÍA A PARED
esc: 1:10



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO
-DETALLES CONSTRUCTIVOS

ESCALA LA INDICADA

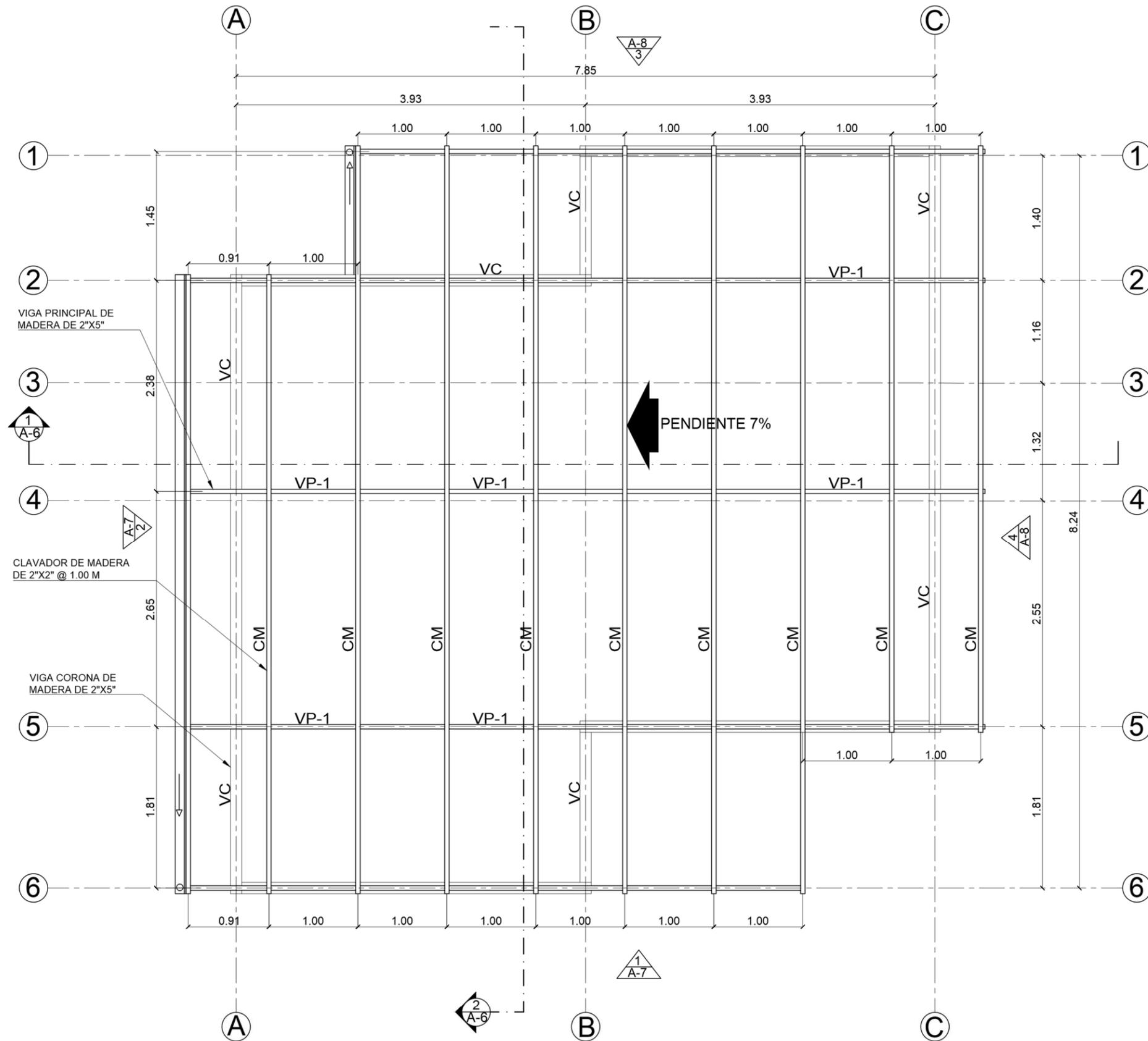
ENTREGA:
JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO MARTINEZ

REVISIA:
Msc. ARQ. GEMA MARGARITA MORALES

FECHA 02/09/2019

LAMINA
A-10

De:
10



PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO

esc: _____ 1:50



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO

PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO

ESCALA 1:50

ENTREGA:

JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO MARTINEZ

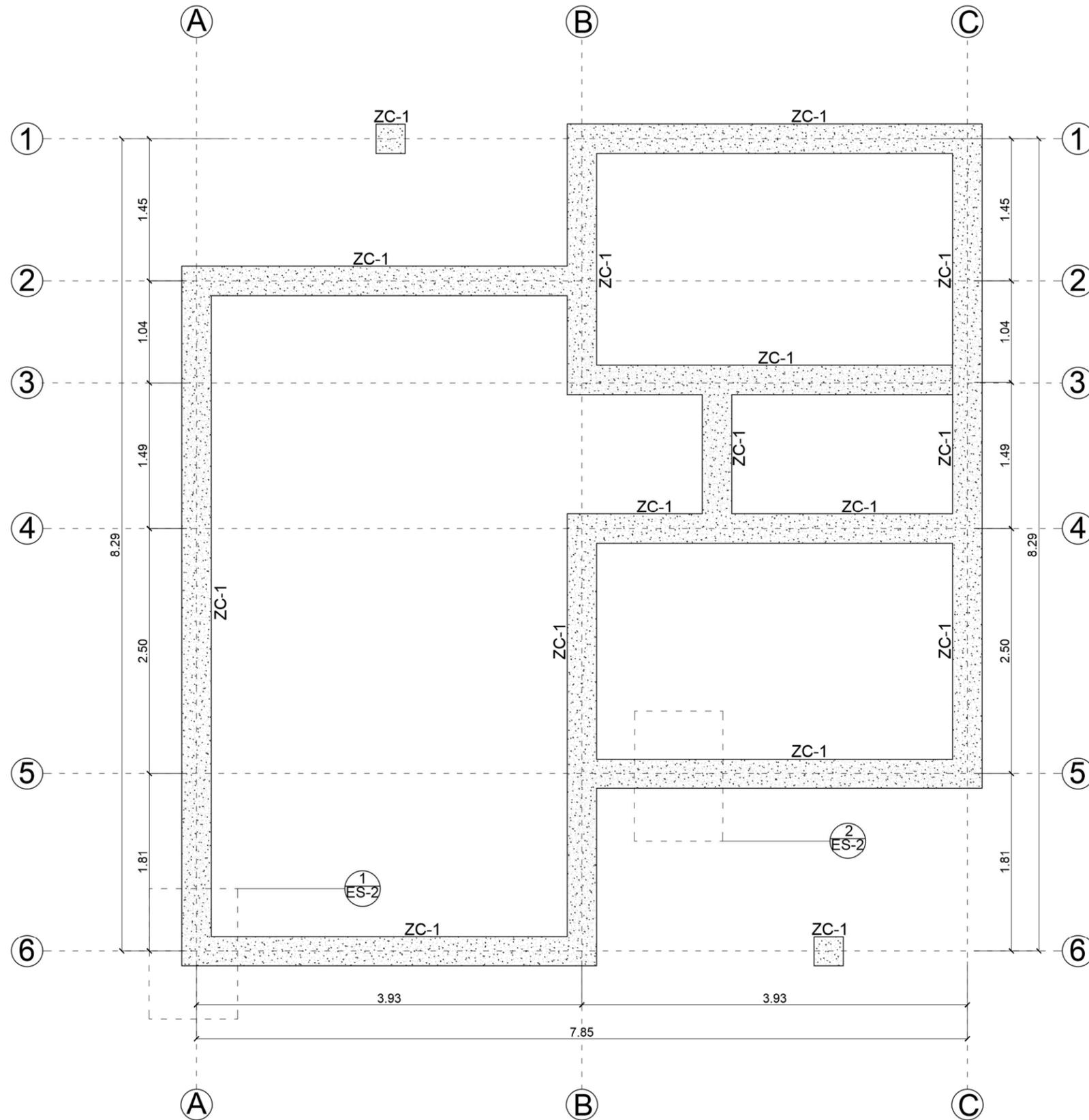
REVISAR:

Msc. ARQ. GEMA MARGARITA MORALES

FECHA 02/09/2019

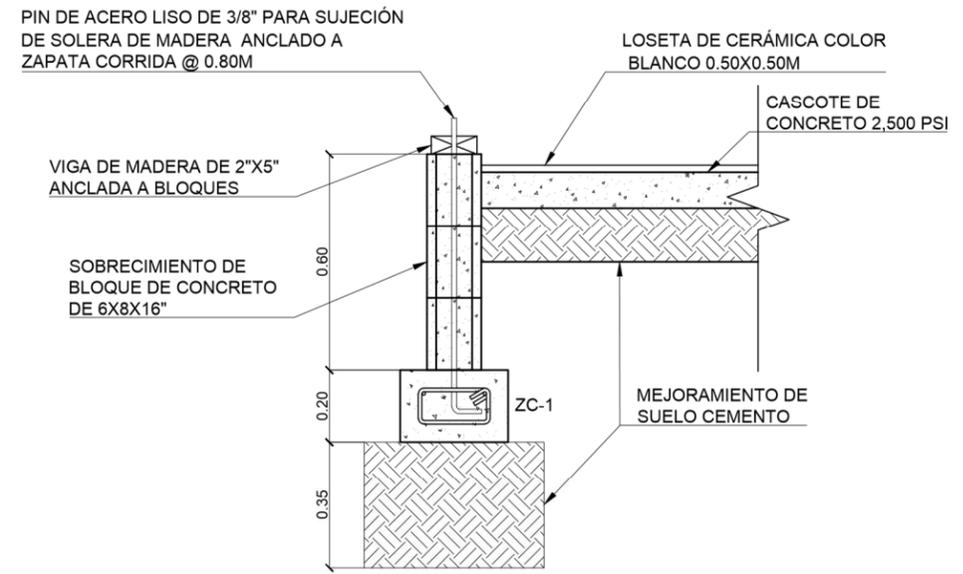
LAMINA ES-1

De: 2

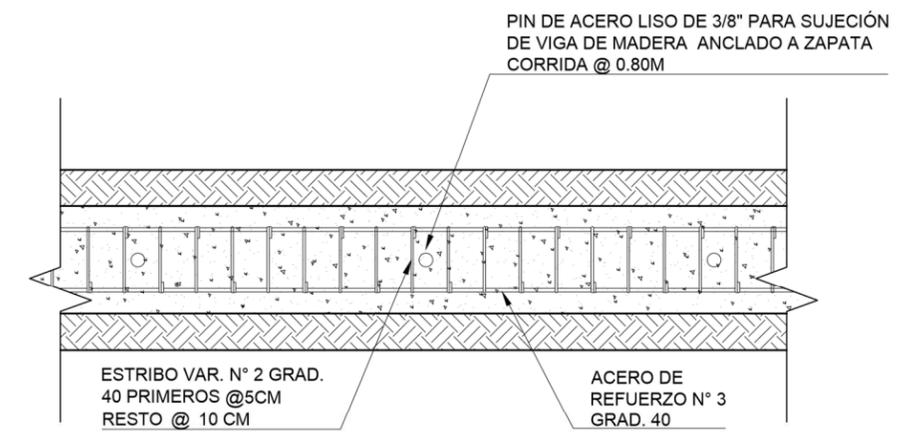


PLANTA DE FUNDACIONES
esc: 1:50

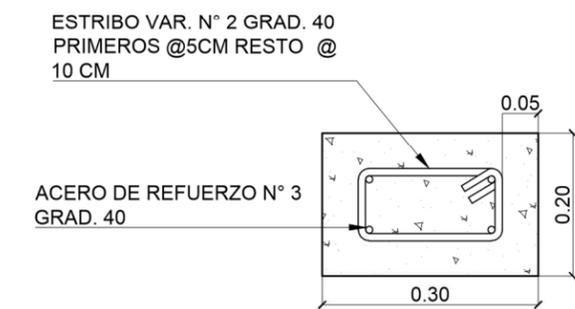
Plano N°4.12 Planta de fundaciones



1 SECCIÓN DE ZAPATA CORRIDA ZC-1
esc: 1:20



2 VISTA EN PLANTA ZAPATA CORRIDA ZC-1
esc: 1:20



ZAPATA CORRIDA ZC-1
esc: 1:10



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTONOMA DE
NICARAGUA

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE
CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO

- SECCIÓN DE ZAPATA CORRIDA
- ZAPATA CORRIDA
- PLANTA DE FUNDACIONES

ESCALA LA INDICADA

ENTREGA:

JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO MARTINEZ

REVISAR:

Msc. ARQ. GEMA
MARGARITA
MORALES

FECHA 02/09/2019

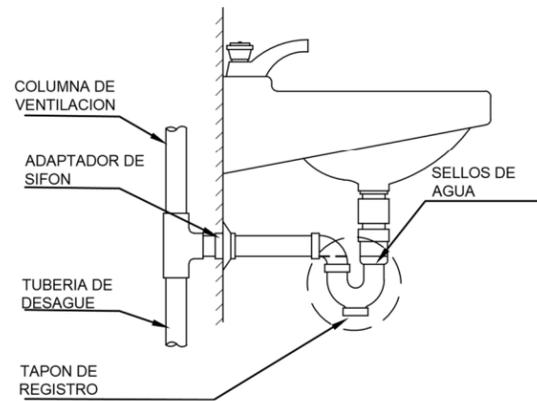
LAMINA
ES-2

De:
2

SIMBOLOGIA	
	MEDIDOR DE AGUA
	LLAVE DE PASE 1/2" PF
	LLAVE DE CHORRO 1/2" BRONCE
	CODO PVC LISO A/P 1/2"90
	TUBO Ø1/2" PVC A/PSDR-17
	INDICADOR DE FLUJO

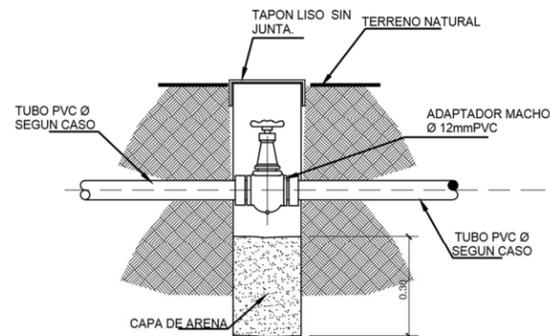
NOTAS GENERALES

- A. TODAS LA TUBERIAS ENTERRADAS SERAN DE PVC-SDR-17 Y ACCESORIOS DE PVC-CEDULA 40 TODO DE ACUERDO A LA ASTM D-2241 Y DISEÑADOS PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE 2,500lbs.
- B. LA PROFUNDIDAD MINIMA DE LA TUBERIA 1.20m EN AREAS DE CIRCULACIÓN
- C. VALVULAS DE PASE, COMPUERTA, BRONCE PARA 2" Y MENORES MARCA CRANE, EXTREMOS ROSCADOS HEMBRA O SIMILAR, SE UNIRAN A LA TUBERIA DE PVC POR MEDIO DE ADAPTADORES EXTREMOS DE ROSCA MACHO.



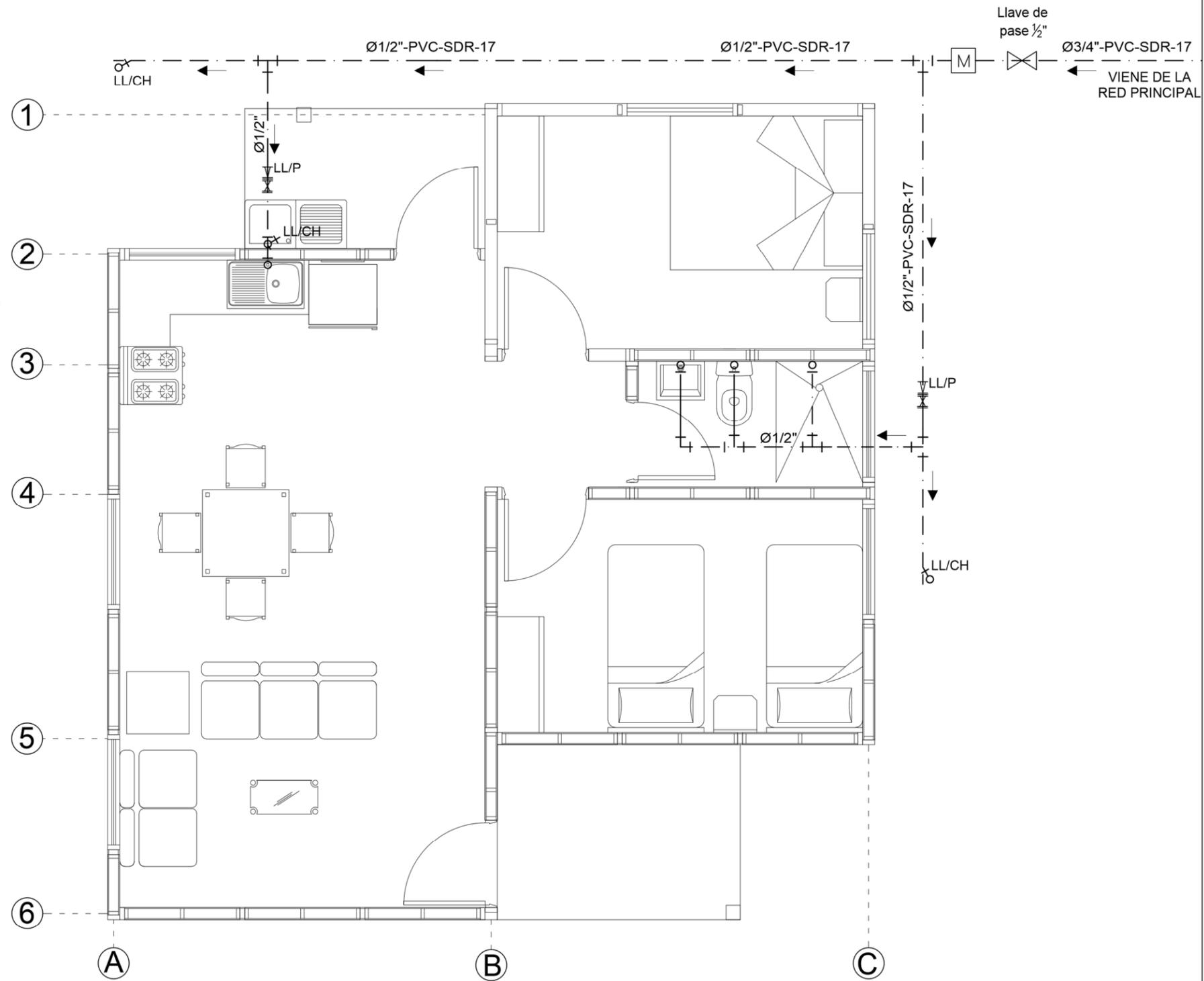
DETALLE DE INSTALACIÓN DE LAVAMANO

SIN_ESCALA



DETALLE DE LLAVE DE PASE

SIN_ESCALA



PLANTA AGUA POTABLE

esc: 1:50



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO

- PLANTA DE INSTALACIONES DE AGUA POTABLE
- NOTAS GENERALES
- DETALLES

ESCALA 1:50

ENTREGA:

JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO MARTINEZ

REVISIA:

Msc. ARQ. GEMA MARGARITA MORALES

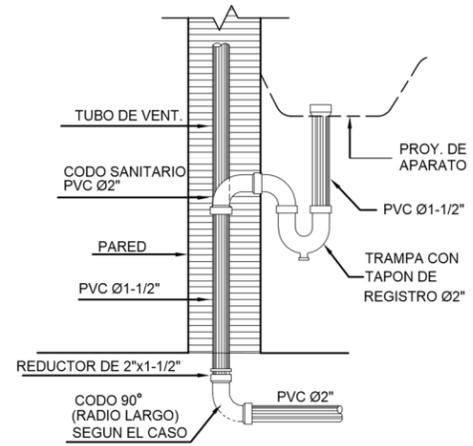
FECHA 02/09/2019

LAMINA

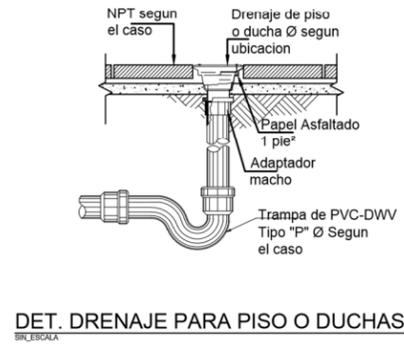
H-1

De: 2

SIMBOLOGIA	
---	TUBO Ø4" Y Ø2" PVC A/G SDR-41
⊙	DRENAJE DE PISO DE Ø2"
↗	CODO DE 45° PVC DWV
⊥	YEE PVC DWV
→	INDICADOR DE FLUJO

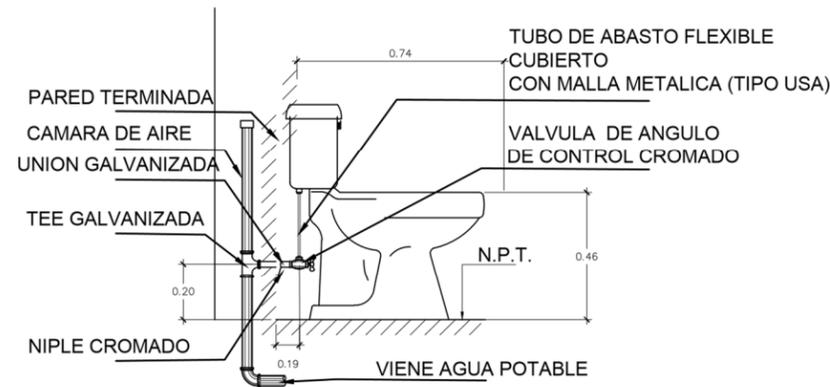


DETALLE DESCARGA DE LAVAMANOS
SIN ESCALA

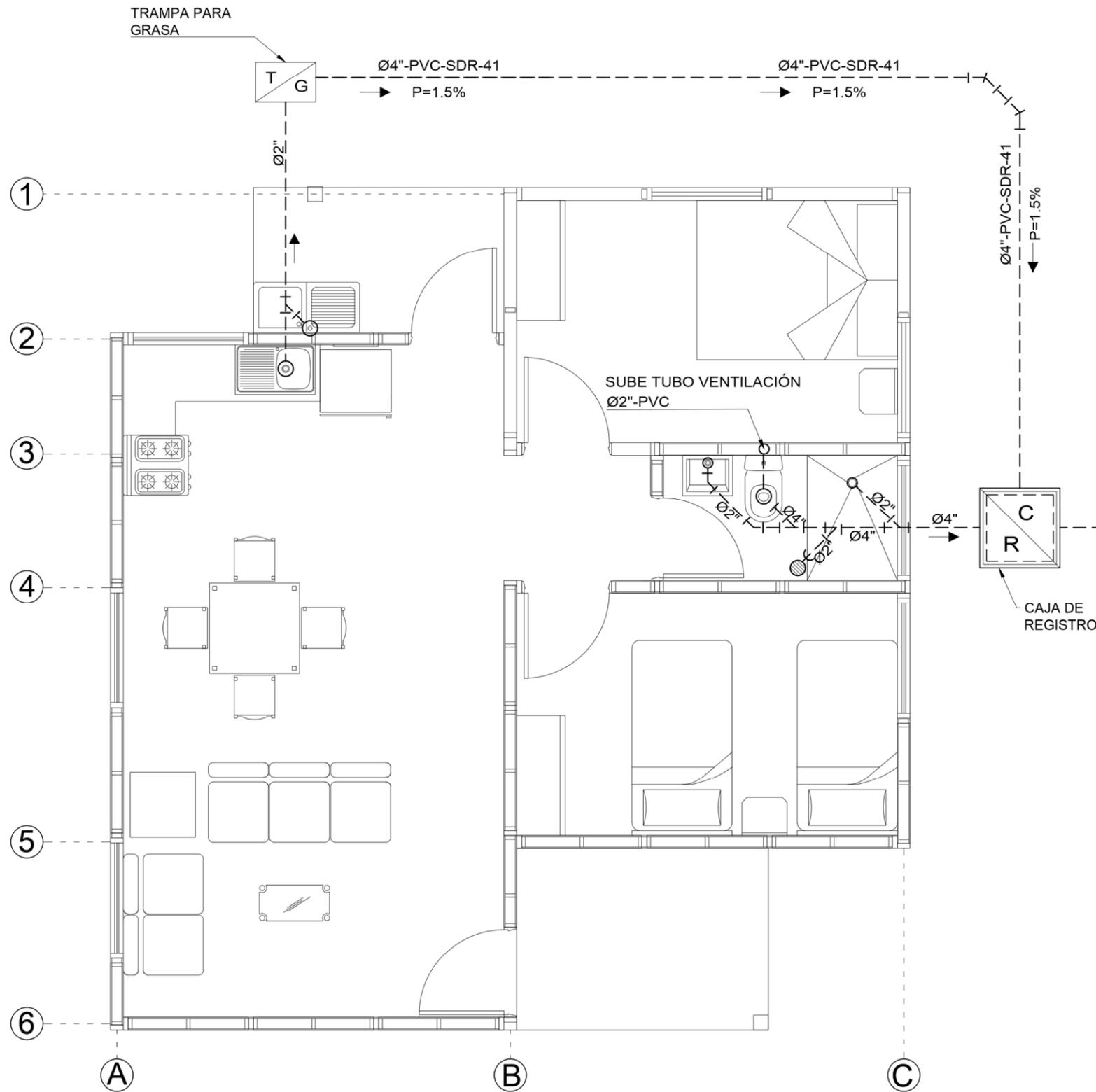


DET. DRENAJE PARA PISO O DUCHAS
SIN ESCALA

Nota: Usar masilla siliconizada entre el piso y la base perimetral de la taza del inodoro. No usar cemento blanco ni porcelana. La taza sera fijada con tornillos al cuello de PVC-DWV



DET. INSTALACIÓN INODORO
SIN ESCALA



PLANTA AGUAS SERVIDAS
esc: 1:50



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO
-PLANTA DE INSTALACIONES DE AGUAS SERVIDAS

ESCALA 1:50

ENTREGA:
JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO MARTINEZ

REVISAR:
Msc. ARQ. GEMA MARGARITA MORALES

FECHA 02/09/2019

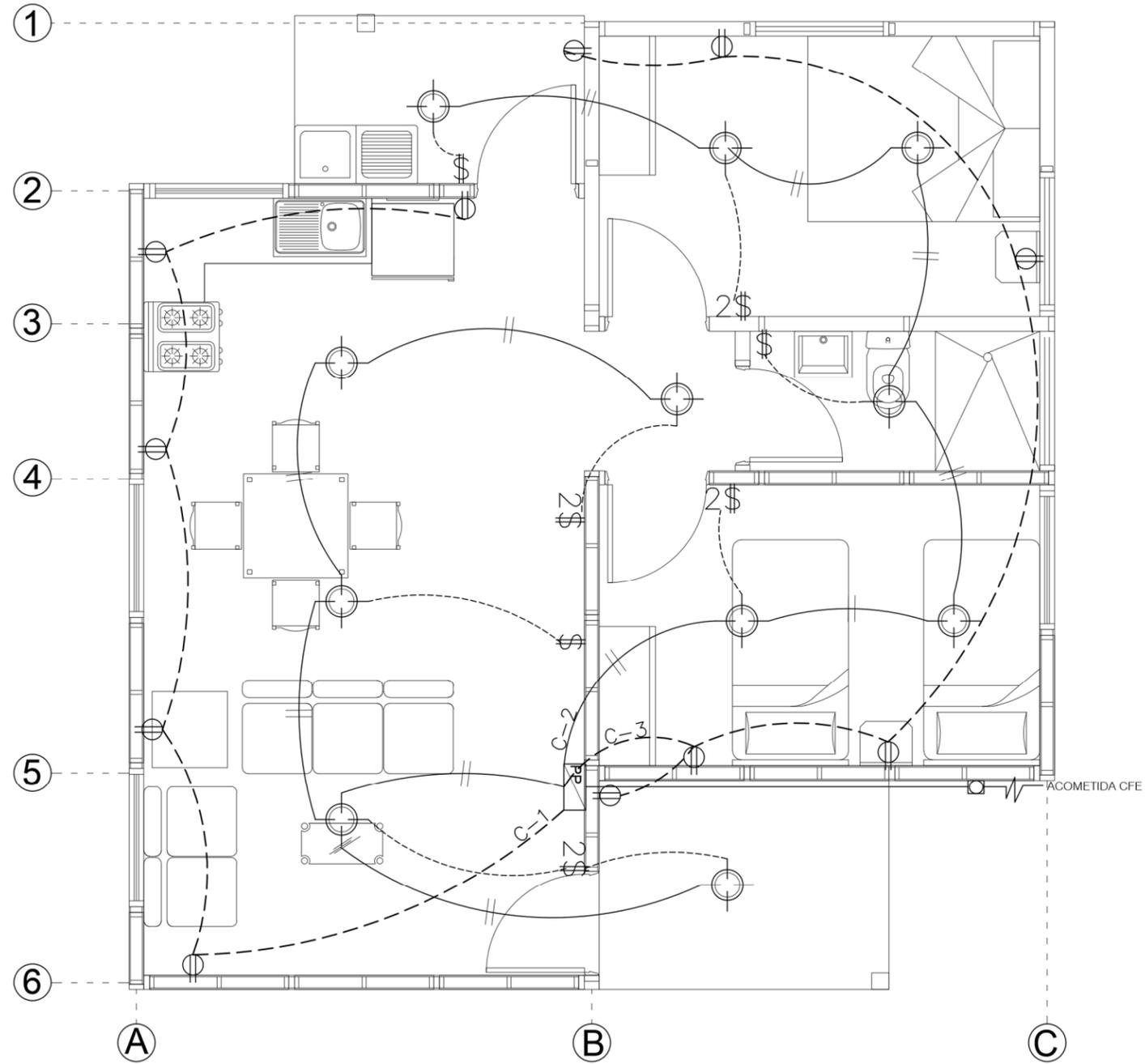
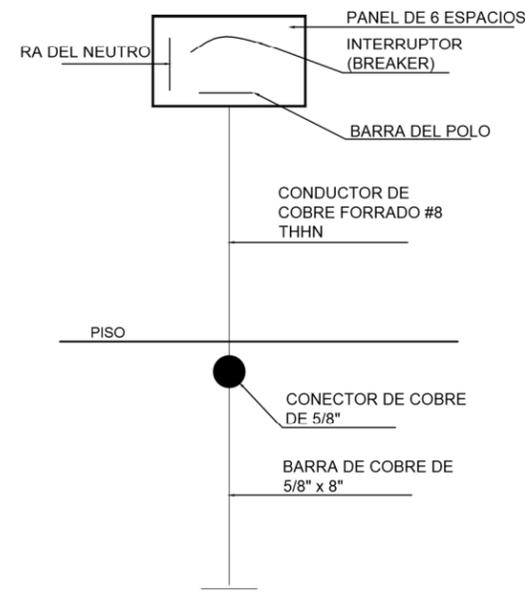
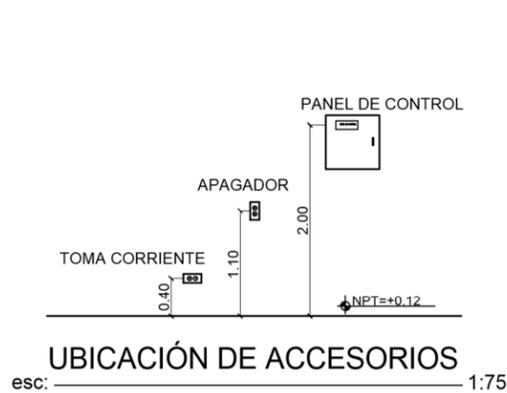
LAMINA
H-2

De:
2

SIMBOLOGÍA	
	PANEL ELÉCTRICO 6 ESPACIOS CUTLER HAMMER MONOFASICO
	APAGADOR SENCILLO PARA EMPOTRAR 15 AMPS-120 V MARCA BTICINO
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15A 125V
	LUMINARIA LED E-27 14 W
	CONDUCTOR DE APAGADOR
	CONDUCTOR DE ILUMINACIÓN
	CONDUCTOR DE TOMACORRIENTE
	APAGADOR DOBLE PARA EMPOTRAR 15 AMPS-120 V MARCA BTICINO

NOTAS GENERALES

- A. USAR CONDUIT PVC Ø3/4"
- B. EL CONDUIT SERÁ FIJADO A LA ESTRUCTURA DE TECHO MEDIANTE BRIDAS METÁLICAS ESPACIADAS, A CADA 50CM.
- C. TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN SERÁN A 90° EN ESCUADRA LARGA.
- D. NO SE PERMITIRÁ TUBERÍA PARA UNIR LAS CAJA USANDO DIAGONALES.
- E. USAR TRES LÍNEAS DE ALAMBRE ELÉCTRICO #10THHN, EN LA ACOMETIDA USAR DOS LÍNEAS DE ALAMBRE #8 (MÁXIMA LONGITUD DE ACOMETIDA 30M).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO

- PLANTA DE ILUMINACION Y TOMACORRIENTES
- UBICACIÓN DE ACCESORIOS
- ESQUEMA DE INSTALACIÓN DE POLO A TIERRA

ESCALA 1:50

ENTREGA:

JOSÉ DAVID RÍOS MEZA
DENIS JOSE VALLECILLO MARTINEZ

REVISÁ:

Msc. ARQ. GEMA MARGARITA MORALES

FECHA 02/09/2019

LAMINA

E-1

De: 1

Una vez realizado la propuesta de modelo de vivienda de interés social, podemos concluir de manera general, se desarrolló el proceso de diseño tomando en cuenta los aspectos establecidos que se esperaban alcanzar, utilizando como referencia los modelos de caso para el desarrollo de los aspectos formales, de los cuáles se han incluido una forma rectangular para la fácil modelación de los pallets, y el uso de las celosías como parte de la disminución de la incidencia solar directa a la vivienda. Se tomó en cuenta una distribución espacial, teniendo como prioridad el confort térmico de las habitaciones.

Se utilizaron materiales naturales para el llenado de los pallets, que funcionan como aislantes, como la paja, la aplicación de mortero y cal para acabados finales para aislar la madera de los agentes externos, así como el uso de estructuras de madera para el fácil montaje de los pallets.

También se tomaron parte de los criterios bioclimáticos utilizados en las viviendas estudiadas, como la utilización de la doble piel, que funciona como un sistema de convección simple. La orientación de la vivienda a los vientos dominantes, el uso natural de la paja que funciona como inercia térmica en las cámaras internas de las paredes, así como el uso del mortero de barro para acabados interiores.

8.3 Factibilidad económica del proyecto

La factibilidad económica del proyecto explica una serie de aspectos que tienen como objetos determinar a grandes rasgos si el proyecto es viable para el área de estudio según el diseño y material constructivo que se proponen para la construcción de la vivienda. Para ello se realizarán estudios de mercado, y económico, además de aspectos de organización y capacidad de producción.

Este estudio se desarrollará en base al Programa Multifase De Vivienda Para Población De Bajos, que realiza El Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR).

8.3.1 Estudio de mercado

- **Mercado meta**

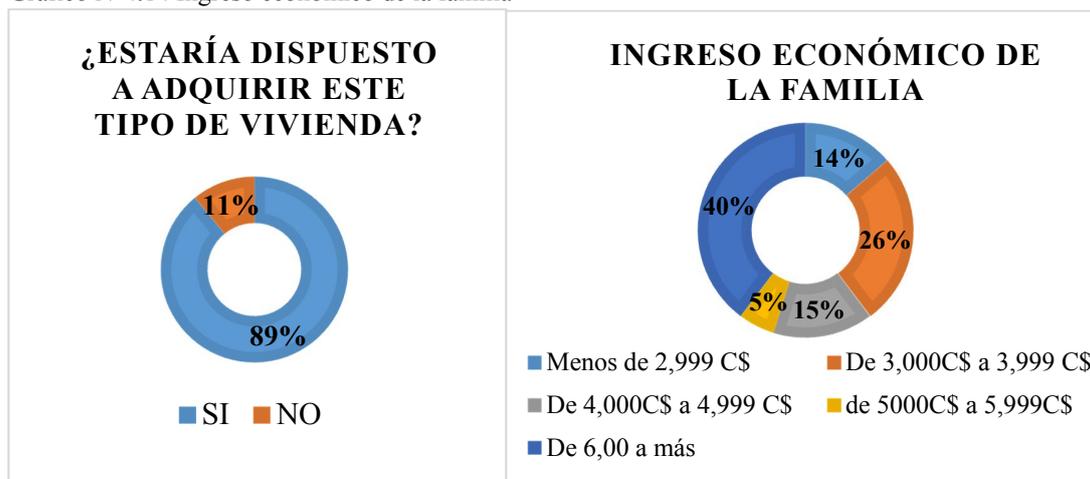
El mercado meta va dirigido a las familias de la clase social D (Nivel de pobreza) que tienen un déficit por estado físico en la vivienda en el casco urbano de Matagalpa, que al menos tengan como mínimo ingreso de seis mil córdobas o el equivalente a un salario mínimo.

- **Demanda total**

La demanda total será igual al actual déficit de vivienda por estado físico que hay en el casco urbano de Matagalpa que son 3,610, no obstante, tomando en cuenta la aceptación social de este material constructivo y las posibilidades económicas para poder pagar la vivienda, se han realizado encuestas en el área de estudio.

Según la fórmula para calcular el tamaño de la muestra, el resultado obtenido es de 73 encuestas. Esto con el fin de conocer la cantidad de población que podría estar satisfecha con este tipo de vivienda y las familias que puedan pagar la vivienda. De esta manera se obtuvo el siguiente resultado en el siguiente gráfico:

Gráfico N°4.14 Ingreso económico de la familia



Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

El 89% equivalente a 3,213 de las familias encuestadas afirmaron que están dispuestas en adquirir una vivienda del cual corresponde una demanda insatisfecha de 3,213 familias, no obstante, como se puede observar en el grafico N°4.14, solo el 40% del total tienen los ingresos económicos suficientes para adquirir la vivienda. Por lo tanto, se puede inferir que hay una demanda insatisfecha de 1,285 familias con posibilidad de pagar la vivienda.

En la siguiente tabla se especifica la cantidad de demanda de vivienda según las encuestas realizadas:

Tabla N°4.4 Cantidad de demanda de vivienda

Demanda por estado físico de vivienda	100%	3,610
Familias que desea adquirir este tipo de vivienda	89% de 3,610	3,213
Familias que tienen los ingresos para pagar la vivienda	40% de 3,213	1,285

Fuente: Propia.

Inicialmente los esfuerzos de marketing van dirigidos a las familias del sector de la clase “D” que tienen los ingresos para pagar la vivienda que son el 40% de los encuestados que tienen capacidad de pago, traducido a 1,285 viviendas.

- **Análisis de la competencia**

Se ha realizado un análisis de competencia del material constructivo pallets con aquellas empresas que ofrecen viviendas de interés social. A continuación, se presentan las competencias directas e indirectas relacionados con el producto que proponemos:

a) Competencia indirecta:

En la competencia indirecta se ha valorado todas aquellas empresas que construyen vivienda de interés social en el casco urbano, pero que estas no están incluidas en nuestro mercado meta.

- Urbanización Molino Norte: de la compañía REALNISA (Real States and Development of Nicaragua) es una residencial diseñada para el sector trabajador del municipio de Matagalpa. Está ubicado al norte de la ciudad en las zonas de crecimiento urbano (REALNISA, 2019).

Esta urbanización construye con el sistema de mampostería confinada, cuentan con 4 modelos de viviendas, pero solamente dos se encuentran dentro de la vivienda de interés social, estos son los modelos Java de 50m² con valor de U\$ 33,000 dólares y 60m² que cuesta U\$ 38,500 dólares, estas incluyen todos los servicios básicos e infraestructura vial (REALNISA, 2019).

- Juan Pablo XXIII Asociación Roncalli: es una asociación sin fines de lucro que desarrolla un programa llamado “Primero la Vivienda”, dirigidos a familias de ingresos medios en zonas urbanas y suburbanas que tengan su propio terreno. en Matagalpa solo cubre el municipio de Sébaco. Ofrecen 4 tipos de viviendas de interés social, siendo los modelos los siguiente: Malaquita de 45m², Ópalo de 51m², Jade con 42m² y zafiro de 57m², edificadas con el sistema constructivo de mampostería reforzada (Juan XXIII, 2019).
- TECHO (antes un techo para mi país): ONG que construye viviendas de emergencias de 18m² dirigidas a familias de bajo ingresos económicos, con el sistema constructivo de prefabricados de madera sobre pilotes. Las familias deberán tener un terreno propio, y la construcción se realiza con jóvenes voluntarios en cuadrillas de 4 personas previamente capacitados.

b) Competencia directa:

La competencia directa está delimitada por nuestro mercado meta. En Matagalpa no existe competencia directa dada a las particularidades del proyecto, aunque existen proyectos de vivienda de interés social, como la urbanización molino norte, este no se toma en cuenta ya que el segmento al que va dirigido su producto, es diferente al proyecto casa “pallet”.

Los demás proyectos de interés social están dirigidos a familias con un segmento similar a la nuestra, tampoco se incluyen ya que estos no desarrollan viviendas en nuestra área de estudio, sin embargo, se deben de mencionar como parte de la competencia indirecta, ya que en un futuro podrían ser una competencia directa por las características del proyecto.

- **Análisis comparativo**

Para poder realizar el análisis comparativo para valorar la competencia, se han tomado los siguientes aspectos: accesibilidad, capacidad, dimensiones, valor económico y sistema o material constructivo, a continuación se detallan en la siguiente tabla:

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Tabla N°4.5 Análisis comparativo

Entidad	Modelo de vivienda			
	Tipología de vivienda	Segmento	Descripción	Costo
REALNISA	Vivienda de interés social	Nivel A y B	<ul style="list-style-type: none"> • La accesibilidad de la vivienda está limitado a un sector específico de la población (al sector asalariado). • Dos modelos de viviendas de 50 m². • Los plazos de financiamiento son a 20 años. • La capacidad es para 4 personas. • Sistema constructivo de mampostería reforzada. 	U\$ 33,000 a U\$ 38,500
Juan Pablo XXIII	Vivienda de interés social	Nivel C	<ul style="list-style-type: none"> • La accesibilidad de la vivienda se limita a familias con ingresos mayores a C\$ 12,000 córdobas. • Cuatro modelos de vivienda de 42m², 45m², 51m² y 57m². • El plazo puede ser hasta 20 años y este puede ser variable. • El sistema constructivo es de mampostería reforzada. • La capacidad es de 4 personas. 	U\$ 14,000 a U\$ 25,000
TECHO	Vivienda de emergencia	Nivel E	<ul style="list-style-type: none"> • La accesibilidad de la vivienda está dirigida a los sectores más enajenados. • Modelo de vivienda de 18 m². • La capacidad es para 2 personas, ésta no incluyen servicio de instalación eléctrica y sanitaria. 	C\$ 6,000

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

			<ul style="list-style-type: none"> • Sistema constructivo de tambo sobre una estructura de pilotes. 	
Proyecto construcción con pallets	Vivienda de interés social bioclimática	Nivel D	<ul style="list-style-type: none"> • Área de 56.38 m2, ambientes: sala, cocina, comedor, dos habitaciones y lava y plancha. • Capacidad para 4 personas. • Pallets de madera rellenos con paja y barro que genera confort térmico-acústico y calidad de vida. • Resistente, duradero, fácil instalación, accesible y estético. • Plazo de 10 años. • De bajo costo 	U\$ 10,606.91

Fuente: Propia

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

- a) Accesibilidad: a como ese puede observar en el cuadro de la accesibilidad de vivienda los segmentos a los que van dirigidos los competidores son altos y medios, el proyecto pallets de madera, va dirigido a los sectores bajos (Nivel D).
- b) Precios: Los precios de las viviendas de interés social varían entre U\$ 28,000 dólares y U\$ 38,500 dólares, y las cuotas de U\$ 139 dólares hasta U\$ 357 dólares, las diferencias entre los precios lo determina el segmento al que van dirigidos sus proyectos y las condiciones que se toman en cuenta como, por ejemplo, tener un terreno propio.
- c) Capacidad y dimensiones: Los modelos presentados por la competencia tienen la capacidad para cuatro personas y contienen los siguientes ambientes: pórtico de acceso, sala, comedor, cocineta, 2 habitaciones, un baño compartido y un área de lavado exterior y su distribución son similares con variaciones en la dimensión de los espacios.
- d) Sistema constructivo: Los modelos de viviendas de Juan Pablo XXIII y REALNISA ocupan materiales de construcción muy similares como: paredes de mampostería reforzada, cubierta de techo de zinc, particiones livianas, estructura de techo metálica, cielo raso de poroplast, piso de cerámica y ventanas de vidrio, las diferencias están presente únicamente en la fachada.

Las viviendas de Techo son de paneles prefabricados de madera, apoyados por pilotes de madera, con estructura de techo de madera y cubierta de zinc.

Con respecto al proyecto de casa “pallet” el segmento al que va dirigido es a la población de Nivel D (nivel de pobreza), con un mínimo de C\$ 6,000 córdobas o el equivalente a un salario mínimo, que oferta viviendas de 56.38 m² con un costo de U\$ 10,606.91 dólares, esto permite que el potencial cliente pueda optar al subsidio del INVUR

de US\$ 2,000 dólares. El material constructivo es de “pallet”, ofreciendo un mejor confort térmico con respecto a los otros materiales, además de que estos tienen costos accesibles.

A diferencia de los otros sistemas constructivos, la propuesta de modelo de vivienda con el material constructivo “pallets” tiene las dimensiones y capacidades para las familias, a un costo más bajo con la que se compete. No obstante, están las viviendas de Techo que tienen un costo bajo con respecto a los demás, sin embargo, sus dimensiones de 18m² abarcan la capacidad para 2 personas y no cuentan con instalaciones sanitarias y eléctricas.

- **Diferencias de costos del material constructivo pallet y bloques de mampostería:**

Para realizar la diferencia, se tomarán los costos de los materiales de pallets y los bloques para mampostería reforzada para la construcción de una pared de la propuesta de la vivienda. La fachada a elegir será la norte con una superficie de 19.28m² sin incluir las ventanas:

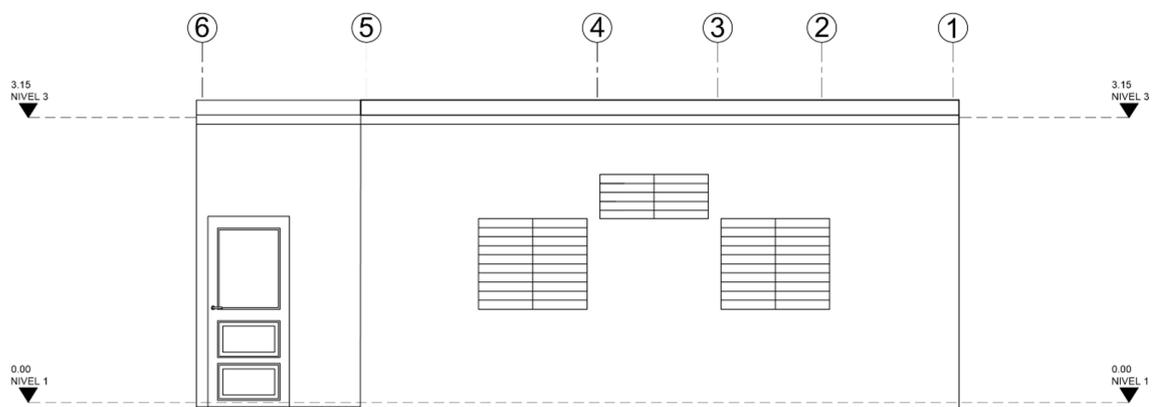


Figura N°4.50 Elevación 3
Fuente: Propia

En relación por metros cuadrado de pared el pallet ocupa 1.20 m² a un costo unitario de C\$70.00, con el relleno de barro y paja serían un total de C\$100.00, sin embargo, a diferencia de la mampostería que ocupa 0.08 m² a un costo unitario de C\$ 28.00, se necesitan 15 bloques de concreto de 6”x8”x16”, tiene un costo total de C\$ 420.00. La diferencia de los costos de los materiales es de C\$320.00.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Para la construcción de la pared con mampostería reforzada se contará con varillas de acero #3 comercial y se reforzará los dinteles de las ventanas según lo indica la Nueva Cartilla de la Construcción, de igual manera tendrá su viga corona de 0.20mx0.20m reforzada con varillas de acero #3 y estribos #3. La pared cuenta con 19.28m², siendo la cantidad de bloques a emplear de 229, la cantidad de varillas #3 será de 1.88 qq. (incluyendo la viga corona), 0.20m³ de mortero y 0.26m³ de concreto 3,000 psi.

El resultado en costo para la pared será de: C\$6,412 para bloques; C\$1,964.6 en los refuerzos de varilla y alambre de amarre; C\$1,090.49 en concreto y C\$614.88 en mortero, siendo el total de C\$10,081.48 córdobas para mampostería reforzada.

Para la construcción con el material pallets, se necesitan 11 pallets rellenos con paja y barro, 4 pie derecho de madera de 2”x4”x4vrs y 4 pie derecho de madera de 2”x5”x4vrs, la solera superior de 2”x5”x8 7.73vrs. Para el acabado tenemos la malla de acero inoxidable y el repello de mortero y cal.

El resultado de los costos para la pared de pallets será de: C\$1,100 para los pallets rellenos de paja y barro; para el pie derecho, la solera superior y los clavos es de C\$1,230.70; en acabados será de C\$379.17. el resultado final es de C\$2,609.87.

A como se ha podido observar los costos de los materiales para construir la pared, el pallet es mucho más barato que la mampostería confinada, no obstante, los cálculos de las demás partes no son necesario ya que la mampostería puede funcionar con la cimentación y estructura de techo propuesta.

○ **Participación de mercado**

Para conocer la participación, se ha utilizado la siguiente tabla, donde se muestra el índice de participación en relación a los competidores en nuestra área de estudio:

Tabla N°4.6 Participación de mercado

	¿Qué tan grandes son tus competidores?	¿Qué tantos competidores tienes?	¿Qué tan similares son sus productos con los tuyos?	¿Cuál parece ser su porcentaje?
1	Grandes	Muchos	Similares	0-0.5%
2	Grandes	algunos	Similares	0-0.5%
3	Grandes	Uno	Similares	0.5%-5%
4	Grandes	Muchos	Diferentes	0.5%-5%
5	Grandes	Algunos	Diferentes	0.5%-5%
6	Grandes	Uno	Diferentes	10%-15%
7	Pequeños	Muchos	Similares	5%-10%
8	Pequeños	Algunos	Similares	10%-15%
9	Pequeños	Muchos	Diferentes	10%-15%
10	Pequeños	Algunos	Diferentes	20%-30%
11	Pequeños	Uno	Similares	30%-50%
12	Pequeños	Uno	Diferentes	40%-80%
13	Sin competencia	Sin competencia	Sin competencia	80%-100%

Fuente: Fundación E, Macro Plan. Guía de diseño. Mentoría para el emprendedor.

Los competidores son grandes y es uno la cantidad de competencia, sin embargo, existen diferencias en los productos que ofrecen, esto disminuye nuestro porcentaje de participación de mercado en un 15%, siendo la casilla 6 la más próxima a nuestro estudio. Hay que destacar que este porcentaje está definido para los 2 años en la ejecución del proyecto.

○ Estrategia de mercado

Para llegar a los alcances, es necesario hacer una estrategia de mercado con el objetivo de conocer el proyecto de vivienda de interés social, a las familias de bajo y medio ingreso.

El proyecto trata de la renovación de viviendas que tengan déficit por estado físico, la vivienda a construir es de 56.38 m², que comprende los siguientes ambientes: porche, sala, comedor, cocina, dos habitaciones y área de lava plancha, con el material constructivo “pallets” a familias con ingreso mínimo de 6,000 córdobas. Las familias estarán subsidiadas por el INVUR con U\$ 2,000 dólares equivalente a la prima, siempre que cumplan una serie de requisitos (Ver Anexo 5.5).

La estrategia de mercado es de penetración con una meta de obtener una participación de mercado del 15% por 2 años. Se utilizarán las siguientes tácticas para llegar al mercado meta:

-Cuñas radiales

Se usarán espacios publicitarios a través de radios locales. Se ha seleccionado la radio Estéreo Yes, siendo esta una de las más escuchadas del municipio de Matagalpa. Se harán anuncios en el primer mes del proyecto.

-Mantas publicitarias y volantes

En estas se presentará información general sobre el proyecto casa “pallet” de madera y los beneficios que pueden obtener los matagalpinos al adquirir la vivienda. Estarán ubicadas en los sectores más concurridos de la ciudad de Matagalpa, como lo es el parque Darío, la calle Av. Del Comercio y la carretera Panamericana Norte.

Inicialmente se presentará publicidad de cuñas radiales para que el segmento meta tenga conocimiento del proyecto de casa “pallet” a través de la prospección en la repartición de volantes y el uso de las mantas publicitarias que buscará captar clientes potenciales.

También el proyecto se presentará en las ferias municipales, donde se entregarán la información básica por medio de volantes y brochures, para llamar la atención.

8.3.2 Capacidad

Matagalpa al ser un municipio no tan industrializado, solo cuenta con los pallets utilizados por el sector comercial y estos son exportados desde Managua por las diferentes empresas. La mayor parte de la producción de pallets es por parte de la empresa MADESSA ubicada en el municipio de Ocotol que realizan producciones de hasta 25,000 polines en cada semestre (Pérez y Vanegas, 2016, p. 44) y en Managua la empresa AGRONOVA, que, según el supervisor Mario Gonzáles, se pueden llegar a fabricar hasta 300 pallets por día. Para ello, utilizaremos pallets de tipo americano de 1.00m x 1.20m para el diseño de la vivienda.

No obstante, con la idea de poder reutilizar los pallets de madera, puede presentar una limitante en la capacidad de construcción de las viviendas. Para determinar esta variable se ha encuestado a las empresas que compran, venden y utilizan los pallets reciclados, siendo respuestas muy variadas en cuanto a la adquisición, ya que no existe un control con respecto a la reventa de este producto.

La materia prima se obtendrá de la empresa Furniture, tiene el servicio de transporte a los departamentos. Según el propietario Manolo Morales la capacidad que puede solventar es de 4,200 pallets anuales. Para objeto de este proyecto se iniciará con la construcción de 36 viviendas en el primer año, si por cada vivienda se requieren 96 pallets, en este año se usarán un total de 3,456 pallets, esto tendrá un aumento de un 17% en el segundo año con 42 viviendas.

○ **Aspecto organizacional:**

Con la dificultad que tienen las familias para poder construir sus viviendas por cuenta propia, es necesario entes u organizaciones que ayuden a la facilitación de todos los aspectos técnicos y administrativos del proyecto. Para ello, es necesario acudir al Programa Multifase Para Población de Bajos Ingresos, a través de un Ente Auxiliar (EA).

Para este proyecto el Ente Auxiliar será la alcaldía de Matagalpa (ALMAT) donde se llevarán a cabo todos los aspectos técnicos administrativos y todos los permisos legales que se requieran.

Según la Lic. Francis Tijerino del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), actualmente son poco los programas impulsados por Entes Auxiliares (EA), ya que no existe el suficiente interés de la población para el desarrollo de proyectos. No obstante, el Fondo Social de la Vivienda (FOSOFI) está en disposición de brindar ayuda a partir de los subsidios y descuentos en los materiales de construcción según la ley 677 “Ley Especial para el fomento de la construcción de vivienda y de Acceso a la vivienda de interés social”, y la ley 428, “Ley orgánica del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural” (INVUR).

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Para ello las familias y el proyecto deberán cumplir una serie de aspectos para poder optar a los beneficios (Ver Anexo 5.5):

- Ser nicaragüense (cédula de identidad nicaragüense).
- Mayor de edad.
- El rango de ingresos debe estar entre 1 y 7 salarios mínimos del sector construcción.
- No debe haber sido beneficiado por otro bono.
- El precio de venta de la vivienda no debe exceder los 30,000 dólares.
- Contar con crédito hipotecario.

A como se puede observar el único requisito de la vivienda es no exceder los 30,000 dólares, los demás son acápites que la persona debe cumplir. La vivienda tiene un área total de 56.38 m² que se encuentra en el rango de vivienda de interés social entre 36m² y 60m².

Por otro lado, los terrenos tienen que tener los retiros suficientes según las Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales. Para poder determinar el Factor de Ocupación de Suelo (F.O.S) el Máximo debe ser de 0.60 para viviendas que tenga acceso a drenaje sanitario, en el caso del casco urbano de Matagalpa según el gráfico N° 4.7 solo el 48.35% de las viviendas tienen acceso a este servicio.

El factor de ocupación de suelo, se calculará con la siguiente fórmula:

$$FOS = \frac{A}{BxC} \quad \text{Siendo A, el área de la vivienda; B y C, el área del lote}$$

Sustituyendo los valores A= 56.38 m² y FOS= 0.60

$$0.60 = \frac{56.38}{BxC}$$

Despejamos la fórmula para B y C

$$BxC = \frac{56.38}{0.60}$$

El resultado obtenido es 93.96 m² para terrenos, siendo el mínimo permisible para la construcción de este tipo de vivienda.

Además de estos requisitos para optar a los beneficios que ofrece INVUR, deberá ser aprobado por la institución bancaria, quien determinará si el beneficiario califica o no al crédito hipotecario.

○ **Unidad ejecutora**

La unidad ejecutora será el INVUR y la alcaldía de Matagalpa que harán la función de Entidad Auxiliar. La alcaldía de Matagalpa cumplirá el funcionamiento de todos los procesos administrativos y técnicos para la elaboración de los proyectos. El INVUR hará revisión si las familias cumplen con los requisitos para optar al subsidio de 2,000 dólares aplicable a prima y el descuento de los materiales de construcción, de igual forma asignarán las concesiones de crédito hipotecario por medio de entidades financieras para acceder a la vivienda a un costo razonable.

Según el Programa Multifase de Vivienda Para Población de Bajos Ingresos en los gastos operacionales debe cubrir la supervisión de campo, esta se realiza a través de contratación por licitación, donde la Entidad Auxiliar accede al Banco de supervisores de FOSOFI para elegir al profesional que cumpla con los requisitos exigidos por el manual de contrataciones, o bien un gerente de proyectos que coordine la ejecución del proyecto.

8.3.3 Estudio económico

• **Presupuesto**

Para la obtención de los precios se hizo cotizaciones a las ferreterías y distribuidoras de productos en su mayoría ubicados en el municipio de Matagalpa:

- Para accesorios e instalaciones eléctrica, de agua potable y agua negras en la ferretería El progreso.
- Para la cubierta de techo en FERROMAX.
- Para la estructura de madera en Maderas SIU.
- Para las fundaciones de concreto en Ferretería Las Marías y Ferretería Los Norteños.
- Para acabados y pintura en SINSA y Sherwin Williams.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

- Para los pallets en FURNITURE.

A continuación, se muestra la tabla del presupuesto general con los precios de materiales, mano de obra y transporte, para cada actividad del proyecto. Para conocer el presupuesto detallado (Ver Anexo 5.4).

Tabla N°4.7 Presupuesto general del proyecto

N°	DESCRIPCION	COSTOS TOTALES C\$			
		MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	TOTALES
010	PRELIMINARES	C\$ 5,830.80	C\$ 3,229.24	C\$ 597.08	C\$ 9,657.12
020	MOVIMIENTO DE TIERRA	C\$ 2,738.40	C\$ 821.52	C\$ 273.84	C\$ 3,833.76
030	FUNDACIONES	C\$ 45,525.47	C\$ 16,685.73	C\$ 4,650.50	C\$ 66,861.71
040	PAREDES	C\$ 24,548.00	C\$ 5,710.40	C\$ 3,644.80	C\$ 33,903.20
050	TECHO Y FACIA	C\$ 16,805.30	C\$ 4,615.59	C\$ 1,680.53	C\$ 23,101.42
060	ACABADOS DE PARED	C\$ 17,305.00	C\$ 4,378.30	C\$ 1,912.50	C\$ 23,595.80
070	PISOS	C\$ 45,517.35	C\$ 16,047.60	C\$ 4,551.73	C\$ 66,116.68
080	CIELO FALSO	C\$ 6,092.00	C\$ 1,782.60	C\$ 594.20	C\$ 8,468.80
090	PUERTAS	C\$ 17,300.00	C\$ 3,460.00	C\$ 1,730.00	C\$ 22,490.00
100	VENTANAS	C\$ 2,880.00	C\$ 2,000.00	C\$ 200.00	C\$ 5,080.00
110	SISTEMA HIDROSANITARIO	C\$ 8,945.00	C\$ 2,236.25	C\$ 447.25	C\$ 11,628.50
120	TUBERÍA Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE	C\$ 1,037.00	C\$ 259.25	C\$ 51.85	C\$ 1,348.10
130	TUBERÍA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS	C\$ 1,491.00	C\$ 372.75	C\$ 74.55	C\$ 1,938.30
140	SISTEMA ELÉCTRICO	C\$ 10,044.00	C\$ 3,684.00	C\$ 502.20	C\$ 14,230.20
150	LIMPIEZA FINAL	C\$ -	C\$ 1,500.00	C\$ 3,000.00	C\$ 4,500.00
a.	TOTAL COSTO DIRECTO C\$	C\$ 175,150.42	C\$ 66,783.23	C\$ 23,911.04	C\$ 265,844.68
b.	TOTAL COSTO INDIRECTO % SOBRE a =9%				C\$ 23,926.02
c.	SUB TOTAL (a+b)				C\$ 289,770.70
d.	TOTAL COSTOS ADMINISTRATIVOS+UTILIDADES=12%				C\$ 34,772.48
e.	TOTAL GENERAL C\$				C\$ 324,543.19
	TASA DE CAMBIO US\$				C\$ 33.17
	TOTAL GENERAL US\$				\$9,784.24

Fuente: Propia

Para el cálculo de los costos de mano de obra se hizo una estimación del 20% al 60% sobre el costo de materiales y el transporte se evaluó entre el 10% y el 20% igualmente sobre el costo de materiales.

Los costos indirectos se estimaron en 9% sobre los costos directos en construcción. Tiene que cubrir los gastos de subcontratación ya sea los gastos de organización, vigilancia, transporte de maquinarias, imprevistos, equipo de construcción, entre otros gastos que se requieran en la obra. El gerente del proyecto supervisará y coordinará los trabajos de mano de obra por subcontratación con empresas o contratistas individuales.

Los costos administrativos de la unidad de subcontratación o contratistas se estimaron en 12% sobre la sumatoria de los valores de los costos directos e indirectos.

En la compra de materiales según el Arto. 39 “Exoneración tributaria de vivienda” de la ley 677, se exonera las operaciones, los actos, permisos de construcción, formalización e inscripción de actos, contratos, escrituras, trámite y autorización de planos, compra de materiales de construcción, herramientas y equipos menores, así como sus obras civiles de urbanización relacionadas, calificadas y aprobadas por el INVUR. Las certificaciones para gozar de este beneficio las emitirá el INVUR y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, servirán para la exoneración del Impuesto al Valor Agregado por la compra de materiales de construcción, herramientas o equipos menores.

Los precios se han convertido a dólares, la razón es para mantener el precio fijo de venta del producto en los dos años que se desarrollará el proyecto.

- **Costos de venta**

Los gastos en publicidad están estimados para los dos años que se desarrollará el proyecto. Los mayores esfuerzos de publicidad estarán presentes al inicio del proyecto.

Se han cotizado los precios en las siguientes empresas de publicidad:

- Gsolution: diseño e impresión de los volantes.
- Mundo Gráfico: diseño e instalación de mantas artesanales.

En la siguiente tabla se explican los gastos publicitarios unitarios y totales para los dos años del proyecto:

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Tabla N°4.8 Gastos de venta

GASTOS DE VENTA			
Descripción	Cantidad	Costo/unitario	Costo/total
Volante	300	C\$ 8.00	C\$ 2,400.00
Anuncios en radio	120	C\$ 10.00	C\$ 1,200.00
Manta publicitaria	12	C\$ 800.00	C\$ 9,600.00
Repartidor de volantes	2	C\$ 1,500.00	C\$ 3,000.00
Total			C\$16,200.00
Factor de cambio en C\$			C\$ 33.17
Total en dólar			\$ 488.39

Fuente: Propia.

A como se puede observar el monto presupuestario de los gastos de publicidad es de U\$488.39 durante los 2 años del proyecto.

- **Capital de trabajo**

Para conocer la inversión de este proyecto se realizó la siguiente tabla donde se explica cada uno de los gastos a realizarse en los periodos en que se ejecutará el proyecto:

Tabla N°4.9 Cálculo para inversiones

Calculo de inversión						
CONCEPTO	U/M	Total por casa	Total	Año 0	Año1	Año2
GASTOS DE OPERACIÓN	Vivienda		78		36	42
Costos de producción	U\$	9,784.24	763,170.60		352,232.58	410,938.01
Gastos administrativos	U\$	179.99	14,039.53		6,479.78	7,559.75
Gastos de venta	U\$	6.26	488.39		225.41	262.98
Inversión en capital de trabajo	U\$	9,970.49		777,698.52	358,937.78	418,760.74

Fuente: Propia.

En la tabla 4.8 se explican todos los gastos que conllevará el proyecto, en los costos de producción de las viviendas, los gastos en administración y los costos para dar publicidad al proyecto. Los gastos administrativos es el equivalente al gerente general del proyecto quien hará las subcontrataciones.

Se han desglosado los costos totales que se invertirán en cada año, que será utilizado como el capital de trabajo, en los períodos establecidos. Para el primer año que se construirán las 36 viviendas, se estimaron U\$ 358,937.78 dólares, y para el segundo año con un

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

incremento de 6 viviendas más, la inversión es de U\$ 418,60.74 dólares. La inversión total para los dos años del proyecto es de U\$ 777,698.52 dólares, que la alcaldía deberá dar inicio a la contrapartida del proyecto.

Dado a que los costos de la desinstalación de obras existentes, son muy variados, estos deberán definirse en el área del proyecto por el gerente del proyecto, quien realizará la elaboración de los costos para llevar a cabo la obra.

- **Precio de venta**

Para la fijación del precio de venta, se han realizado la sumatoria de todos los gastos del capital de trabajo entre el número de viviendas que se construirán siendo este de U\$10,606.91 para ello, hay que tomar en cuenta el bono del INVUR de U\$ 2,000, que sirve como prima hacia la entidad bancaria. Es necesario un margen de rentabilidad del proyecto. Siendo este un proyecto para el beneficio social, la rentabilidad propuesta será del 5% sobre el valor del producto.

En la siguiente tabla se explica la descripción de todos los costos totales de pago por vivienda:

Tabla N°4.10 Costos totales de pago por vivienda

Descripción	costos totales
Costo de la vivienda	\$ 9,784.24
Costos administrativos	\$ 179.99
Costos de venta	\$ 6.26
Subtotal	\$ 9,970.49
rentabilidad	6%
Pago de vivienda sin bono	\$ 10,606.91
Descuento del INVUR	\$ 2,000.00
Total a pagar	\$ 8,606.91
Pago por mes	\$ 71.72

Fuente: Propia.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

A como se puede observar en la tabla, la vivienda tiene un costo a pagar de US\$ 8,606.91 dólares, se estima que se pagará en un periodo máximo de 10 años, con cuotas mensuales de US\$ 71.12 dólares sin incluir intereses por el crédito hipotecario de la entidad bancaria.

El INVUR según el arto. 98 de la ley 677, las viviendas cuyo precio sea igual o menor a US\$12,350.00 dólares, tendrá un descuento del 3.5% sobre la tasa de interés hipotecario, por un periodo de 10 años. La entidad hipotecaria será asignada por el INVUR.

- **Rentabilidad**

Para poder calcular la rentabilidad del proyecto es necesario realizar un flujo de caja donde se reflejen los movimientos de efectivos de varios tipos: los movimientos relativos a la inversión inicial, los movimientos de los gastos de administración y costos de venta, y los movimientos respecto a los ingresos de efectivos.

Los ingresos anuales se realizarán a partir de las 36 viviendas que se construirán, por los pagos de US\$10,606.91 recibidos de contado para el primer año. Para el segundo año se construirán 42 viviendas que se pagarán al contado.

El flujo de caja se realizó de manera general en el periodo en que se desarrollará el proyecto, asumiendo que se contará solamente con el capital propio para realizar la inversión inicial:

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Tabla N°4.11 Flujo de caja

Años	0	1	2
Viviendas		36	42
Ingresos		\$ 381,848.70	\$ 445,490.15
Costos directo		\$ 358,937.78	\$ 418,760.74
Costos de producción		\$ 352,232.58	\$ 410,938.01
costos de administración		\$ 6,479.78	\$ 7,559.75
Costos de venta		\$ 225.41	\$ 262.98
Utilidad bruta		\$ 22,910.92	\$ 26,729.41
Impuestos			
Utilidad neta		\$ 22,910.92	\$ 26,729.41
Amortiz. Inv.		\$ 358,937.78	\$ 418,760.74
Inversión	\$ 777,698.52		
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$ (777,698.52)	\$ 381,848.70	\$ 445,490.15

Fuente: Propia.

A como se puede observar en la tabla 4.10, los impuestos no se toman en cuenta ya que es una obra que realiza alcaldía. En el flujo de efectivo neto no existen perdidas ya que las casas serán compradas al contado.

Para el análisis costo/beneficio se utiliza los indicadores de rentabilidad como lo es el TIR (tasa interna de retorno) y el VAN (valor actual neto), que establecen criterios para aceptar o rechazar el proyecto de inversión.

Para conocer la rentabilidad del proyecto se realizó mediante una fórmula conocida como (Valor Actual Neto) VAN, que establecieron criterios para aceptar el proyecto de inversión:

La fórmula del VAN es:

$$VAN = Inv + \sum_{j=1}^n \frac{Fj}{(1+i)^j}$$

Donde:

Fj = Flujo Neto en el Período j

Inv = Inversión en el Período 0

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

I = Tasa de Descuento del Inversionista

N = Horizonte de Evaluación

Para hallar la TIR hacemos uso de la fórmula del VAN, sólo que en vez de hallar el VAN (el cual reemplazamos por 0), estaríamos hallando la tasa de descuento:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Para el cálculo de que el proyecto sea rentable se utilizaron formulas directas de Excel. Los siguientes datos se obtuvieron a partir del flujo neto de efectivo:

Tabla N°4.12 Tabla de rentabilidad

VAN=3%	\$ 12,945.57
TIR	4.12%
B/C	1.063829787

Fuente: Propia.

En la tabla 4.11 se puede observar que el Valor Actual Neto (VAN) es positivo, es decir, que no hay perdidas en inversión. La tasa social de descuento es del 3% que, con respecto a la tasa interna de retorno (TIR) es el equivalente a 4.12% esto quiere decir que el proyecto es rentable, pero con las ganancias mínimas de utilidad. La relación beneficio/costo es mayor a 1 esto quiere decir que los beneficios son mayores a los costos. Con 1.063 quiere decir que por cada dólar invertido se ganará U\$ 63 centavos de dólar.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

CAPÍTULO V

Capítulo V

Este último capítulo de la investigación monográfica está constituido por las conclusiones, recomendaciones, bibliografías y los anexos.

9. CONCLUSIONES

Con base a los objetivos planteados, se cumplió de manera satisfactoria realizar el estudio de factibilidad económica para la construcción de viviendas de interés social bioclimática, con el material constructivo “pallets”, logrando así una propuesta de solución que dé respuesta al déficit existente en el casco urbano de Matagalpa.

El estudio aplicado a los modelos de caso sirvió como prototipos, retomando aspectos bioclimáticos, logrando así integración y aceptación con el entorno y la población. Por otro lado, los estudios formales, funcionales y estructurales fueron aplicados en el proceso de diseño de nuestra propuesta.

La elaboración de la propuesta de diseño de la vivienda de interés social bioclimática contribuye una solución arquitectónica con principios bioclimáticos, estéticos y funcionales que permitan el desarrollo social logrando una calidad de vida y un ambiente saludable para la población.

Se realizó el estudio de factibilidad económica obteniendo resultados positivos durante su análisis, con un precio de venta de U\$ 8,606.91, con pagos de U\$ 71.12 dólares sin contar con intereses hipotecario, a un plazo de 10 años, con una inversión de U\$ 777,698.52 dólares, para la construcción de 78 vivienda en dos años, con el cálculo del VAN al 3% con resultado positivo, y el TIR del 4.12% superior a la tasa del VAN esto demuestra la rentabilidad para el proyecto habitacional, esto significa que se encuentra en un rango óptimo para que se realice.

10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las urbanizadoras, presentar viviendas de interés social aplicando principios bioclimáticos, sostenibles, que garanticen la accesibilidad de éstas.
- A la alcaldía de Matagalpa, desarrollar proyectos habitacionales para familias del segmento económico medio y bajo.
- A la alcaldía a desarrollar proyectos de drenaje sanitarios en los barrios pobres del municipio.
- A la alcaldía, elaborar una estrategia de mercado que permita evaluar criterios de demanda y competencia con el objetivo de brindar la participación y capacidad de mercado.
- Al encargado y supervisor del proyecto, capacitar al personal para la construcción de viviendas de pallets de madera.
- A la alcaldía de Matagalpa, crear campañas de promoción para el uso de materiales reciclados y así aprovecharlos de la manera más adecuada.
- A la alcaldía de Matagalpa, concientizar a la población sobre la protección y cuidado de los recursos naturales.
- A todos los sectores de la construcción, realizar diseños con estudios de factibilidad para proyectos futuros.
- Al Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) incluir criterios de diseño para el cálculo estructural de sistemas constructivos de madera y taquezal en el Reglamento Nacional de la Construcción RNC-07.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMAT. (2005). *Plan de Desarrollo Urbano de Matagalpa. Proyecto de Fortalecimiento Municipal para la Gestión del Territorio. Matagalpa, Nicaragua.* OPT-Oficina de Planificación Territorial-ALMAT.
- ARQHYS. (2012). *ARQHYS.com.* Obtenido de ARQHYS.com:
<https://www.arqhys.com/construccion/confort-clima.html>
- ARQHYS. (Revista ARQHYS de 2012). Construcción con pallets. *Revista ARQHYS.*
Obtenido de <http://www.arqhys.com/construccion-con-pallets.html>
- Arturo R. (2014). *CreceNegocios.com* Obtenido de CreceNegocios:
<https://www.crecenegocios.com/el-van-y-el-tir/>
- Asamblea Nacional de la República de Nicaragua. (2017). *Normas Jurídicas de Nicaragua.*
Obtenido de
<http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/b2f63151a1d27ac0062581d000600cc4?OpenDocument>
- Banco Central de Nicaragua. (2017). *Cartografía Digital y Censo de Edificaciones Cabecera Municipal de Matagalpa.* Matagalpa: Banco central de Nicaragua.
- Borrás, C. (2017). *Ecología verde.* Obtenido de Ecología verde:
<https://www.ecologiaverde.com/viviendas-bioclimaticas-35.html>
- Buitrago y Vargas, D. N. (2018). *Solución de vivienda como plan de contingencia inmediata mediante un diseño sostenible, práctico y culturalmente digno para las condiciones de vida de la población colombiana, reduciendo los efectos causados por un desastre natural o aspecto social.*
- CADUR, Cámara de Urbanizadores de Nicaragua (sf parr.1, parr.2) *quienes somos.*
Obtenido de <http://cadur.org.ni/nosotros/>.
- Carvalho, V. P. (1991). *Manual La construcción de viviendas en Madera Chile.* (p.6)
- Castro, A. B. (2014). *Estudio de factibilidad para la construcción de viviendas de interés social con el sistema constructivo de bambú en el municipio El Tuma-La Dalia, departamento de Matagalpa.* Universidad Nacional de Ingeniería UNI, Arquitectura. Tuma-La Dalia: no publicado.
- Comercial, Logística. (2004). *Envases y embalajes. Unidad de carga.* Obtenido de Envases y embalajes. Unidad de carga.
- Cooper, Peter. (1859). AZIN VALEY (AR '90) & SUZAN WINES (AR '90): SIMPLE GESTURES. *The Cooper Unión.*

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

- Del Toro & Antúnez ARQUITECTOS. (Julio de 2014). *deltoroantunez.com*. Obtenido de [deltoroantunez.com: https://blog.deltoroantunez.com/2014/07/ventilacion-natural-y-arquitectura.html](https://blog.deltoroantunez.com/2014/07/ventilacion-natural-y-arquitectura.html)
- El Nuevo Diario. (03 de octubre de 1998). *El Nuevo Diario*. Obtenido de <http://archivo.elnuevodiario.com.ni/cultural/33508-arquitectura-nicaragua-decadas-anos-setenta/>
- Escomez, R. I. (2019). Tipos de madera. *Tiposde.com*. Obtenido de <http://www.mastiposde.com/madera.html>
- Eugenio, E. (Noviembre de 2017). *sendasenor.com*. Obtenido de [sendasenor.com: https://www.sendasenor.com/La-vivienda-accesible_a2059.html](https://www.sendasenor.com/La-vivienda-accesible_a2059.html)
- García, M. (s.f. párr. 1). *asociacionproade.org*. Obtenido de [asociacionproade.org: https://www.asociacionproade.org/blog/qu%C3%A9-es-la-pobreza/](https://www.asociacionproade.org/blog/qu%C3%A9-es-la-pobreza/)
- Gardey, A. y Pérez, J. (2009 párr. 4). *Definicion.de*. Obtenido de [Definicion.de: http://definicion.de/medio-ambiente/](http://definicion.de/medio-ambiente/)
- Gehry, F. (1989). *plataforma arquitectura*. Obtenido de [plataforma arquitectura: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/871342/69-definiciones-de-arquitectura](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/871342/69-definiciones-de-arquitectura)
- Genatios, C. (2016). *blogs.iadb.org*. Obtenido de [blogs.iadb.org: https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/problema-de-vivienda/](https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/problema-de-vivienda/)
- González, K. F. (2017). *linceciatura económica*. UNAN-MANAGUA, FAREM-MATAGALPA, Ciencias Económicas y Administrativas. Matagalpa: no publicado.
- Hábitat para la Humanidad Nicaragua (2008) *Información clave sobre La Situación Actual de la Vivienda Social en Nicaragua*. (p. 6).
- Hildebrandt, G. (07 de 12 de 2015). *Elementos que definen el confort higrotérmico en un edificio*. Obtenido de <http://www.hildebrandt.cl/elementos-que-definen-el-confort-higrotermico-en-un-edificio/>
- INEGI Censo de población y vivienda. (2010 parr.1). Indicador 14. Hacinamiento. En INEGI. Mexico.
- Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (2005) *Programa Multifase de Vivienda Para Población de Bajos Ingresos*. Nicaragua, (p. 8).
- INVUR. (2005). *Gerencia de Operaciones*. Guía para la presentación de documentación y obtención de declaratoria de legibilidad al subsidio de proyectos de mejoras de viviendas.
- Jarquín y Zamuria, G. R. (2013). *Propuesta De Anteproyecto De Vivienda De Interés Social Bioclimático En El Barrio Donald Flores Del Municipio De Masaya*. Monografía, UNAN Managua, Construcción, Masaya.

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

- Julián Pérez Porto y Ana Gardey. (2009). *Definicion.de*. Obtenido de Definicion.de:
<http://definicion.de/ecosistema/>
- Julián Pérez Porto y Ana Gardey. (2010). *Definicion.de*. Obtenido de Definicion.de:
<http://definicion.de/vivienda/>
- Juan XXIII. (2019). *Juan XXIII Asociación Roncalli*. Obtenido de
<https://asociacionroncalli.org/que-hacemos/primero-la-vivienda>
- Maderea. (2017). *maderea.es*. Obtenido de maderea.es: <https://www.maderea.es/madera-de-pino-especies-de-pino-y-usos/>
- Malka, S. (2012, párr. 5). (*ARQHYS*. 2012, 03. *Construcción con pallets*. Revista *ARQHYS.com*. Obtenido de (*ARQHYS*. 2012, 03. *Construcción con pallets*. Revista *ARQHYS.com*.: <http://www.arqhys.com/construccion-con-pallets.html>
- Martínez, A. R. (31 de 08 de 2015 parr. 4). *Confidencial*. Obtenido de
<https://confidencial.com.ni/archivos/articulo/22825/el-deficit-de-viviendas>
- Miguel. (2014). *rotom.es*. Obtenido de rotom.es: <http://www.rotom.es/blog/palet-de-madera-o-de-plastico.html>
- Mirano, C. V. (2015). *slideshare.net*. Obtenido de slideshare.net:
<https://es.slideshare.net/veronikamiranocelis/asoleamiento>
- MONSA. (2016). *Building with pallets*. MONSA, p.14-23
- ONU-HABITAT. (1996). El derecho a una vivienda adecuada. En D. H. Naciones Unidas, *Naciones Unidas, Derechos Humanos* (p. 65).
- Oficina de Planificación Territorial, (2006). Alcaldía de Matagalpa.
- Parés, M. I. (2008). *Información clave sobre la situación actual de la vivienda social en Nicaragua*. América Latina y el Calibre: Hábitat para la Humanidad.
- Pastorelli, G. (2012). *Casa MB/CLAP*. Obtenido de plataforma arquitectura:<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/755762/casa-mb-clap>.
- Pérez y Vanegas. (2016). *Incidencia de la implementación de un sistema de costo por proceso en la determinación de los costos de fabricación de polines de madera de 40x48 pulgadas en la industria MADESSA S.A, durante el primer semestre del año 2015*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN, FAREM-Estelí. Contaduría Pública y Finanzas. Ocotol, p. 44.
- Pérez, V. C. (1991). *La construcción de viviendas en Madera*. Chile.
- Ramírez, M. A. (2015). *Confidencial*. Obtenido de
<http://confidencial.com.ni/archivos/articulo/22825/el-deficit-de-viviendas>
- REALNISA. (2019). *Realnisa.com* Obtenido de <http://realnisa.com/>

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Sanches, Arq Uriel Ramon Cardoza. (2017). Evolución urbano arquitectónica del centro norte de Nicaragua: Matagalpa. (p. 27).

Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, México. (1978). *infoinvi.uchilefau.cl*. Obtenido de *infoinvi.uchilefau.cl*:
<https://infoinvi.uchilefau.cl/glosario/deficit-habitacional/>

Seguí, P. (1998). *ovacen*. Obtenido de *ovacen*: <https://ovacen.com/arquitectura-bioclimatica-principios-esenciales/>

Servicio24h.com. (1994). *Asociación Nacional de Recicladores de Pallets*. Madrid.

Significados. (2017). *Significados.com*. Obtenido de *Significados.com*:
<https://www.significados.com/confort/>

Tapia, Y. (2012). *Blogspot.com*. Obtenido de *Blogspot.com*:
<http://sistemaconstructivo.blogspot.com/>

Tecoloco (s.f parr.1) *Hábitat para la Humanidad*. Obtenido de *tecoloco Nicaragua*:
https://www.tecoloco.com.ni/empresas/habitat-para-la-humanidad_2164.aspx

Trabajo Social Proyectos de Vivienda Gratuita. (2012). *metroviviendacucuta.gov.co*.
Obtenido de *metroviviendacucuta.gov.co*:
http://www.metroviviendacucuta.gov.co/?page_id=923

Universidad Centroamericana UCA. (1988). *Vivienda: algunos pequeños grandes pasos. Envío digital*.

12. ANEXOS

Anexo 5.1 Encuesta



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
ARQUITECTURA

Objetivo de la encuesta:

Tiene como objetivo la recopilación de información de parte de la población para la realización de la metodología de estudio para la elaboración de la monografía: Análisis de la factibilidad para la construcción de viviendas de interés social bioclimática con el sistema constructivo “pallets” en el municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

CUESTIONARIO:

Nombre del encuestado: _____

1. Barrio: _____

2. Sexo Masculino Femenino

3. Edad: ¿Qué ocupación tiene?

Trabaja Estudia Otro: _____

4. La vivienda en que habita es:

Propia Alquilada Cuidada Otros: _____

5. ¿Cuántas familias habitan en la vivienda? _____

6. ¿Usted se siente seguro (a) en su vivienda? Sí No

7. ¿De qué materiales está construida su vivienda?

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo “pallets” en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Mampostería Madera Adobe Taquezal Otros: _____

8. ¿En qué estado considera usted que se encuentra su vivienda?

Bueno Malo Regular

9. ¿Qué partes de su vivienda considera que está en mal estado?

Suelo Pared Techo Columnas Otros: _____

10. ¿A qué servicios básicos tiene acceso?

Agua potable Energía eléctrica Alcantarillado Otro

11. ¿Cuánto es el ingreso económico de la familia? _____

12. ¿Sabes que son los polines? Sí No

13. ¿Ha utilizado o trabajado con polines? Sí No

14. ¿Sabías que se pueden construir casas a base de polines? Sí No

15. ¿Cree que este tipo de sistema constructivo puede ser accesible a todas las familias?

Sí No

16. ¿Estarías dispuesto (a) en adquirir este tipo de vivienda? Sí No

17. ¿Dónde le gustaría que se construyera su vivienda? _____

Anexo 5.2 Entrevista I



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
ARQUITECTURA**

Objetivo de la entrevista:

Tiene como objetivo la recopilación de información y recomendaciones, para la elaboración de la monografía: Análisis de la viabilidad de construcción de viviendas de interés social con el sistema constructivo “pallets” en el municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

ENTREVISTA:

Nombre del entrevistado: _____ fecha: ___/___/___

Profesión: _____

1. ¿Cree que este tipo de sistema funcionaria en Nicaragua? ¿por qué?

2. ¿Qué lugares de Nicaragua considera usted que se podría construir con este sistema?

3. ¿Qué tipo de pallets recomienda para la vivienda?

4. ¿Qué tipo de madera recomienda para los pallets?

5. ¿Cuáles son los mayores problemas en la utilización de los pallets en la vivienda?

6. Según usted ¿Qué tipos de tratamientos recomienda para la madera del pallet?

7. ¿Cada cuánto tiempo se daría el mantenimiento de la madera?

8. ¿Qué tipo de recubrimiento o aislante debería ser la adecuada para la protección contra la humedad?

9. ¿Alguna otra recomendación para la construcción de vivienda de pallets?

Anexo 5.3 Entrevista II



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
ARQUITECTURA

Objetivo de la entrevista:

Tiene como objetivo la recopilación de información de parte de las empresas dedicadas a la reutilización de los pallets, para la elaboración de la monografía: Análisis de la viabilidad de construcción de viviendas de interés social con el sistema constructivo “pallets” en el municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Nombre del entrevistado: _____ fecha: ___/___/___

Nombre de la empresa: _____

¿Qué tipo de madera normalmente trabajan con los pallets?

¿De dónde son los pallets que utilizan?

¿Cuánto es el costo promedio de cada pallet?

¿Cuál es el tamaño estándar de los pallets que utilizan?

Cuando desarman los pallets ¿Cuánto es el porcentaje aproximado de material que queda como basura?

En el acabado final ¿Qué tipo de tratamiento utilizan en los pallets?

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo "pallets" en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

¿Cuál es el promedio de polines reciclados que adquiere cada año?

Anexo 5.4 Presupuesto detallado del proyecto

"ANÁLISIS DE COSTO Y PRESUPUESTO CASA PALLET"							
PRESUPUESTO DETALLADO EN CÓRDOBAS							
N°	DESCRIPCION	U.M.	CANT.	COSTOS TOTALES CS			
				MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	TOTALES
010	PRELIMINARES	M²		CS5,830.80	CS3,229.24	CS597.08	CS9,657.12
01	Limpieza Inicial	Glb	1.00	CS0.00	CS1,800.00	CS270.00	CS2,070.00
02	Construcciones temporales	Glb	1.00	CS3,200.00	CS640.00	CS64.00	CS3,904.00
03	Trazo y Nivelación	M²	65.77	CS2,630.80	CS789.24	CS263.08	CS3,683.12
020	MOVIMIENTO DE TIERRA	M³		CS2,738.40	CS821.52	CS273.84	CS3,833.76
01	Descapote	M³	11.41	CS2,738.40	CS821.52	CS273.84	CS3,833.76
030	FUNDACIONES	M³		CS45,525.47	CS16,685.73	CS4,650.50	CS66,861.71
01	Excavación Estructural	M³	4.01	CS3,609.00	CS2,165.40	CS541.35	CS6,315.75
02	Mejoramiento de superficie de suelo de viga con material selecto y cemento	M³/Km	2.72	CS247.52	CS49.50	CS74.26	CS371.28
03	Formaletas de zapata corrida de 1"x8"x5vrs (2 usos)	c/u	12.00	CS2,640.00	CS792.00	CS132.00	CS3,564.00
04	Concreto de 3500 PSI zapata corrida + 3 hilada de bloques	M³	6.00	CS25,165.20	CS10,066.08	CS2,516.52	CS37,747.80
05	Bloque de concreto de 6"x8"x16"	c/u	300.00	CS8,400.00	CS2,520.00	CS840.00	CS11,760.00
06	Acero de Refuerzo N°3 Grado 40	qq	2.35	CS2,455.75	CS491.15	CS245.58	CS3,192.48
07	Acero de Refuerzo N°2 Grado 40	qq	2.88	CS2,808.00	CS561.60	CS280.80	CS3,650.40
08	Alambre de amarre N°18	lbs	10.00	CS200.00	CS40.00	CS20.00	CS260.00
040	PAREDES	C/U		CS24,548.00	CS5,710.40	CS3,644.80	CS33,903.20
01	Viga inferior de madera de pino de 2"x5"x5vrs	c/u	8.00	CS1,600.00	CS320.00	CS160.00	CS2,080.00
02	Pallet de madera de 1.20x1.00m	c/u	85.00	CS5,950.00	CS1,190.00	CS1,785.00	CS8,925.00
03	Relleno de pacas de heno en cámara interna de pallet	c/u	85.00	CS2,550.00	CS510.00	CS255.00	CS3,315.00
04	Pie derecho de madera de pino de 2"x4"x4vrs	c/u	14.00	CS2,240.00	CS448.00	CS224.00	CS2,912.00
05	Pie derecho de madera de pino de 2"x4"x5vrs	c/u	31.00	CS3,720.00	CS744.00	CS372.00	CS4,836.00
06	Columna de madera de 2"x4"x4 vrs	c/u	4.00	CS480.00	CS96.00	CS48.00	CS624.00
07	Pines de acero varilla liso 3/8" Grado 40	qq	4.00	CS5,800.00	CS1,740.00	CS580.00	CS8,120.00
08	Clavos de acero de 2 1/2" para fijación de pallet	c/u	340.00	CS646.00	CS193.80	CS64.60	CS904.40
09	Clavos de acero de 1" para fijación de malla	c/u	1337.00	CS1,337.00	CS401.10	CS133.70	CS1,871.80
10	Clavos de acero de 4" para union de solera-pie derecho-solera superior	c/u	90.00	CS225.00	CS67.50	CS22.50	CS315.00
050	TECHO Y FACIA			CS16,805.30	CS4,615.59	CS1,680.53	CS23,101.42
01	Viga superior de madera de 2"x5"	c/u	10.00	CS1,500.00	CS300.00	CS150.00	CS1,950.00
02	Viga principal de madera de 2"x4"	c/u	8.00	CS960.00	CS192.00	CS96.00	CS1,248.00
03	Clavadores de madera de 2"x2"x5"	c/u	18.00	CS1,800.00	CS360.00	CS180.00	CS2,340.00
04	Cubierta de techo cal. 26 de 1mx12m	c/u	8.00	CS2,256.00	CS676.80	CS225.60	CS3,158.40
05	Pernos auto-perforado de 2" para láminas	c/u	120.00	CS360.00	CS108.00	CS36.00	CS504.00
06	Flashing metálico liso cal. 26	ML	17.95	CS2,692.50	CS807.75	CS269.25	CS3,769.50
07	Facia de plycem	ML	17.00	CS2,040.00	CS612.00	CS204.00	CS2,856.00
08	Bajante de PVC de 3"	ML	5.52	CS496.80	CS149.04	CS49.68	CS695.52
09	Canal pluvial de PVC de 4"	ML	8.50	CS4,420.00	CS1,326.00	CS442.00	CS6,188.00
10	Imperfiast Tapagotera de 1/4	Gal	1.00	CS280.00	CS84.00	CS28.00	CS392.00
060	ACABADOS DE PARED	M²		CS17,305.00	CS4,378.30	CS1,912.50	CS23,595.80
01	Repello fino de mortero y cal uso exterior	Bls	27.00	CS4,509.00	CS1,352.70	CS450.90	CS6,312.60
02	Repello fino de mortero para interior	Bls	27.00	CS3,024.00	CS907.20	CS302.40	CS4,233.60
03	Malla de acero inoxidable hexagonal para repello de 12"x100'	Rollo	1.00	CS1,300.00	CS260.00	CS130.00	CS1,690.00
04	Sellador para paredes exteriores	Gal	3.00	CS1,782.00	CS356.40	CS178.20	CS2,316.60
05	Pintura Exello Látexacrilico color SW6659 para paredes	Gal	3.00	CS2,970.00	CS594.00	CS297.00	CS3,861.00
06	Pallet de madera de 1.20mx1.00m	c/u	13.00	CS910.00	CS182.00	CS73.00	CS1,365.00
07	Pletinas de acero de 2"x2"x1/32" para celosía	c/u	29.00	CS2,030.00	CS609.00	CS203.00	CS2,842.00
08	Barniz poliuretano acabado brillante para madera 1/2	gal	1.00	CS780.00	CS117.00	CS78.00	CS975.00
070	PISOS	M²		CS45,517.35	CS16,047.60	CS4,551.73	CS66,116.68
01	Compactación de suelo	M²	56.38	CS0.00	CS4,510.40	CS0.00	CS4,510.40
02	Cascote 2500 PSI espesor=10cm	M³	7.59	CS24,337.26	CS7,301.18	CS2,433.73	CS34,072.16
03	Mortero de 20 kg para cemento y arena espesor 12 mm	M²	56.38	CS3,138.49	CS627.70	CS313.85	CS4,080.03
04	Loseta de cerámica color blanco de 50cmx50cm	M²	56.38	CS18,041.60	CS3,608.32	CS1,804.16	CS23,454.08
080	CIELO FALSO	M²		CS6,092.00	CS1,782.60	CS594.20	CS8,468.80
01	Cielo falso de lámina de poroplast liso de 2'x4'x6mm	c/u	77.00	CS3,850.00	CS1,155.00	CS385.00	CS5,390.00
02	Ángulo M/Finish de 12"	c/u	20.00	CS1,200.00	CS360.00	CS120.00	CS1,680.00
03	Alambre de amarre N°18	lbs	6.00	CS12.00	CS3.60	CS1.20	CS16.80
04	Tornillos de 1" para fijación de cielo falso	c/u	150.00	CS150.00	CS0.00	CS0.00	CS150.00
05	Cross Tee Mill Finish 12"	c/u	11.00	CS880.00	CS264.00	CS88.00	CS1,232.00
090	PUERTAS			CS17,300.00	CS3,460.00	CS1,730.00	CS22,490.00
01	Puerta principal de PVC de 0.90m x 2.10m, incluye marco para puerta, bisagras, tornillos de 1 1/2" x 1 1/2" e instalación	c/u	4.00	CS13,200.00	CS2,640.00	CS1,320.00	CS17,160.00
02	Puerta de PVC de 0.80m x 2.10m, incluye marco para puerta, bisagras, tornillos de 1 1/2" x 1 1/2" e instalación	c/u	1.00	CS3,100.00	CS620.00	CS310.00	CS4,030.00
03	Cerradura de acero de pelota	c/u	5.00	CS1,000.00	CS200.00	CS100.00	CS1,300.00

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo "pallets" en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

100	VENTANAS				CS2,880.00	CS2,000.00	CS200.00	CS5,080.00
01	Contraventana de madera de pallet incluye accesorios	c/u	8.00		CS2,880.00	CS2,000.00	CS200.00	CS5,080.00
110	SISTEMA HIDROSANTARIO				CS8,945.00	CS2,236.25	CS447.25	CS11,628.50
01	Inodoro Ecoline	c/u	1.00		CS1,970.00	CS492.50	CS98.50	CS2,561.00
02	Flange de 4" para inodoro	c/u	1.00		CS140.00	CS35.00	CS7.00	CS182.00
03	Llave de ángulo de 1/2"x3/8" niqueladas USA	c/u	1.00		CS100.00	CS25.00	CS5.00	CS130.00
04	Manguera flexible para inodoro de 7/8"x3/8"x10"	c/u	1.00		CS85.00	CS21.25	CS4.25	CS110.50
05	Aro de cera	c/u	1.00		CS40.00	CS10.00	CS2.00	CS52.00
06	Brida plástica con su pemo	c/u	1.00		CS340.00	CS85.00	CS17.00	CS442.00
07	Espiches de 1/4"x2" plasticos	c/u	4.00		CS4.00	CS1.00	CS0.20	CS5.20
08	Juego de pemos para inodoro	Juego	1.00		CS50.00	CS12.50	CS2.50	CS65.00
09	Teflón de 3/4"	c/u	4.00		CS56.00	CS14.00	CS2.80	CS72.80
10	Lavamanos Ecoline	c/u	1.00		CS920.00	CS230.00	CS46.00	CS1,196.00
11	Llave para lavamanos cromada modelo Colony	c/u	1.00		CS320.00	CS80.00	CS16.00	CS416.00
12	Manguera para lavamanos de 1/2"x3/8"x16"	c/u	1.00		CS90.00	CS22.50	CS4.50	CS117.00
13	Platina para soporte de lavamanos	c/u	1.00		CS140.00	CS35.00	CS7.00	CS182.00
14	Lavaplatos tramontina	c/u	1.00		CS1,700.00	CS425.00	CS85.00	CS2,210.00
15	Llave para lavaplatos	c/u	1.00		CS660.00	CS165.00	CS33.00	CS858.00
16	Manguera flexible para lavaplatos de 1/2"x3/8"x16"	c/u	1.00		CS90.00	CS22.50	CS4.50	CS117.00
17	Lavadero de concreto	c/u	1.00		CS1,810.00	CS452.50	CS90.50	CS2,353.00
18	Llave para lavadero	c/u	1.00		CS140.00	CS35.00	CS7.00	CS182.00
19	Silicón transparente 300 ml DAP	c/u	1.00		CS50.00	CS12.50	CS2.50	CS65.00
20	Ducha de pascon	c/u	1.00		CS240.00	CS60.00	CS12.00	CS312.00
120	TUBERÍA Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE				CS1,037.00	CS259.25	CS51.85	CS1,348.10
01	Tapón hembra liso de 1/2"	c/u	1.00		CS5.00	CS1.25	CS0.25	CS6.50
02	Codo liso de 1/2"x90°	c/u	4.00		CS20.00	CS5.00	CS1.00	CS26.00
03	Tubería de 6mx 1/2" PVC SDR 17	c/u	5.00		CS375.00	CS93.75	CS18.75	CS487.50
04	Tee de 1/2" PVC SDR 17	c/u	3.00		CS27.00	CS6.75	CS1.35	CS35.10
05	Llave de chorro de 1/2" de bronce	c/u	2.00		CS210.00	CS52.50	CS10.50	CS273.00
06	Adaptador macho de 1/2"	c/u	4.00		CS20.00	CS5.00	CS1.00	CS26.00
07	Llave de paso de 1/2"x3/8"	c/u	2.00		CS380.00	CS95.00	CS19.00	CS494.00
130	TUBERÍA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS				CS1,491.00	CS372.75	CS74.55	CS1,938.30
01	Tubería de 6mx 2" PVC SDR 41	c/u	1.00		CS140.00	CS35.00	CS7.00	CS182.00
02	Tubería de 6mx 4" PVC SDR 41	c/u	2.00		CS520.00	CS130.00	CS26.00	CS676.00
03	Codo de 45°x2" PVC	c/u	2.00		CS30.00	CS7.50	CS1.50	CS39.00
04	Yee de 45°x2" PVC	c/u	2.00		CS56.00	CS14.00	CS2.80	CS72.80
05	Yee de 45°x4" PVC	c/u	4.00		CS360.00	CS90.00	CS18.00	CS468.00
06	Tapón liso de 2"	c/u	1.00		CS15.00	CS3.75	CS0.75	CS19.50
07	Tapón liso de 4"	c/u	1.00		CS30.00	CS7.50	CS1.50	CS39.00
08	Pegamento para tubería PVC-Durman 1/4 gal	gal	1.00		CS340.00	CS85.00	CS17.00	CS442.00
09	Drenaje de piso de acero inoxidable de 2"	c/u	2.00		CS700.00	CS175.00	CS35.00	CS910.00
140	SISTEMA ELÉCTRICO				CS10,044.00	CS3,684.00	CS502.20	CS14,230.20
01	Centro de carga CH 6 espacios	c/u	1.00		CS1,780.00	CS1,200.00	CS89.00	CS3,069.00
02	Breaker CH de 1x20	c/u	3.00		CS390.00	CS210.00	CS19.50	CS619.50
01	Tomacorrientes dobles 15A, 125V	c/u	10.00		CS500.00	CS180.00	CS25.00	CS705.00
02	Lámparas LED E-27 de 18w	c/u	11.00		CS2,310.00	CS462.00	CS115.50	CS2,887.50
03	Apagador sencillo	c/u	3.00		CS120.00	CS180.00	CS6.00	CS306.00
04	Apagador doble	c/u	4.00		CS240.00	CS180.00	CS12.00	CS432.00
05	Cajas de 2x4x2"	c/u	8.00		CS112.00	CS130.00	CS5.60	CS247.60
06	Conectores Conduit PVC de 1/2"	c/u	8.00		CS24.00	CS10.00	CS1.20	CS35.20
07	Wirenut rojo	c/u	16.00		CS80.00	CS10.00	CS4.00	CS94.00
08	Alambre multifilar # 8 AWG (Rojo)	m	30.00		CS1,140.00	CS285.00	CS57.00	CS1,482.00
09	Alambre multifilar # 8 AWG (negro)	m	30.00		CS1,140.00	CS285.00	CS57.00	CS1,482.00
10	Alambre multifilar # 10 AWG (blanco)	m	30.00		CS600.00	CS150.00	CS30.00	CS780.00
11	Alambre multifilar # 10 AWG (verde)	m	30.00		CS600.00	CS150.00	CS30.00	CS780.00
12	Tubo conduit de PVC de 3/4" de 3m	c/u	8.00		CS160.00	CS40.00	CS8.00	CS208.00
13	Codos conduit 90° radio largo de PVC de 3/4"	c/u	8.00		CS56.00	CS14.00	CS2.80	CS72.80
14	Conector recto Conduit de 3/4" PVC	c/u	8.00		CS56.00	CS14.00	CS2.80	CS72.80
15	Bridas de 3/4"	c/u	46.00		CS184.00	CS46.00	CS9.20	CS239.20
16	Tomillos p/broca de 3/16"x M10	c/u	46.00		CS230.00	CS57.50	CS11.50	CS299.00
17	Espiches Azules de 1 1/2"	c/u	46.00		CS322.00	CS80.50	CS16.10	CS418.60
150	LIMPIEZA FINAL				CS0.00	CS1,500.00	CS3,000.00	CS4,500.00
01	Limpieza y desalojo de materiales no desaeado al botadero municipal	glb	1.00		CS0.00	CS1,500.00	CS3,000.00	CS4,500.00
a.	TOTAL COSTO DIRECTO CS				CS 206,059.32	CS 66,783.23	CS 23,911.04	CS 265,844.68
	COSTOS CON EXONERACIÓN DEL IVA POR SOBRE EL COSTO DE MATERIALES				CS 175,150.42			
b.	TOTAL COSTO INDIRECTO % SOBRE a = 9%							CS 23,926.02
c.	SUB TOTAL (a+b)							CS 289,770.70
d.	TOTAL COSTOS ADMINISTRATIVOS+UTILIDADES=12%							CS 34,772.48
e.	TOTAL GENERAL EN CS							CS 324,543.19
	TASA DE CAMBIO CS							CS 33.17
	TOTAL GENERAL EN US							\$9,784.24

Anexo 5.5 Trámite de bono aplicable a la prima

20

 Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

40
2019

Aquí nos ilumina,
un Sol que no declina
El Sol que alumbra
las nuevas victorias
RUBÉN DARIO

TRÁMITE DE BONO APLICABLE A LA PRIMA

REQUISITOS

- Ser nicaragüense. (Cédula de identidad nicaragüense).
- Mayor de edad.
- El rango de ingresos debe estar entre 1 y 7 SM del sector construcción.
- No haber sido beneficiado con otro bono.
- El precio de venta de la vivienda no debe exceder los U\$30,000.00 dólares.
- Contar con un Crédito hipotecario.

DOCUMENTACIÓN

1. Fotocopia de Cédula de identidad.
2. **Carta de solicitud:** dirigida a Codirección General INVUR, para la aplicación de bono a la prima firmada por el solicitante e indicando el nombre y ubicación del proyecto o urbanización, modelo y precio de venta contratada.
3. **Formato de solicitud de subsidio (INVUR):** debidamente completado y en original a nombre del beneficiario.
4. **Carta de pre aprobación del crédito:** firmada y sellada por el banco que otorga.
5. **Fotocopia de contrato de promesa de compra venta con Urbanizadora:** el precio de venta no debe exceder a los U\$30,000.00 dólares. Este Contrato deberá estar aprobado por el INVUR, estar firmado y sellado por la Urbanizadora y el Cliente.
6. Fotocopia de Constancia Salarial o colilla INSS de los solicitantes.
7. Comprobante de ingresos mensuales. Aplica para los que trabajan por cuenta propia.
8. Negativa de bienes.

ESPERANZA!

 **FE
FAMILIA
Y COMUNIDAD!**

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL - INVUR
Km 4 1/2 carretera Sur contiguo a INISER
Teléfonos 22666112 al 22666114 - WEB: invur.gob.ni

Análisis de la factibilidad para la construcción de vivienda de interés social bioclimática con el material constructivo "pallets" en el casco urbano de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Anexo 5.6 Requisitos para certificación de vivienda de interés social


Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

40
2019

Aquí nos ilumina,
 un Sol que no declina
 El Sol que alumbró
 las nuevas victorias
 RUBÉN DARÍO

REQUISITOS PARA EMISIÓN DE CERTIFICACION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL PERSONAS NATURALES CON LOTE PROPIO

CONTENIDO	DOCUMENTO	OBSERVACIONES	
GENERALES	Carta de solicitud formal	Carta solicitud de Certificación de Vivienda de Interés Social (Dirigida a Codirectora General- INVUR Arq. Olivia Cano Bustamante), firmada por el Solicitante y/o los Solicitantes. Describir: Nombre del proyecto, ubicación del Terreno, el área de la vivienda a construir y el sistema constructivo.	
	Fotocopia de la cédula de identidad del Solicitante y/o los Solicitantes	Vigente.	
LEGALES	Fotocopia autenticada de Escritura de Dominio del bien inmueble.	Debidamente inscrita en Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil.	
	Original Certificado de Libertad de Gravamen a nombre del Solicitante y/o los Solicitantes	Deberá estar extendida como máximo 30 días previo a la fecha de ingreso de todos los documentos que acompañan la solicitud de la Certificación de Viviendas de Interés Social.	
	Original Solvencia Municipal, emitida por la Alcaldía Municipal correspondiente.		
	Compromiso Notarial ante el INVUR extendido en Escritura Pública. <i>(Se presenta en el caso de no contar con los permisos)</i>	En caso de requerir una Certificación de Vivienda de Interés social temporal (válida por un periodo de 90 días calendarios) , para realizar solicitud de permisos ante otras instituciones. La cual deberá contener el nombre y ubicación del proyecto detallando los datos del inmueble, modelo de vivienda, área total de construcción, área de construcción de espacios abiertos y semi-abiertos, lo cual deberá estar de conformidad con la NTON "Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales", área de lote y precio de venta. En el documento deberá reflejar también con que permisos cuenta y cuáles son los que se compromete a completar, así como el buen uso de la Certificación de Vivienda de Interés Social Temporal.	
PERMISOS	Fotocopia de Aval ambiental	Emitido por la Alcaldía Municipal correspondiente.	
	Fotocopia de Permiso de Construcción	Emitido por la Alcaldía Municipal correspondiente y vigente.	
DOCUMENTOS TÉCNICOS	VIVIENDA	Planos Constructivos	Disco con planos constructivos en digital en formato dwg 2 Juegos de Planos impresos, A-1, firmado y sellado por los diseñadores y copias firmada y aprobadas por la Alcaldía Municipal correspondiente. Memorias de cálculo (Diseño estructural, hidrosanitario y eléctrico) firmadas y selladas Especificaciones técnicas.
		Presupuesto	2 Juegos de Presupuesto impresos. Disco con presupuesto en digital en Excel, Formato INVUR
NOTAS	PARA OBTENER CERTIFICACIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL <ul style="list-style-type: none"> La vivienda deberá tener un precio de venta menor o igual a US\$ 40,000.00 dólares. Una vez revisada la documentación presentada y los dictámenes sean factibles. Se deberá depositar por Servicios Administrativos US\$19.22 dólares. La Certificación de Vivienda de Interés Social, es para fines exclusivamente fiscales. Los trámites y permisos a realizar en las otras instancias del gobierno o entidades privadas son independientes y deben ajustarse a las normativas de las mismas. Remitir un original y dos copias de todo el expediente. 		



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL - INVUR
 Km 4 1/2 carretera Sur contiguo a INISER
 Teléfonos 22666112 al 22666114 - WEB: invur.gob.ni