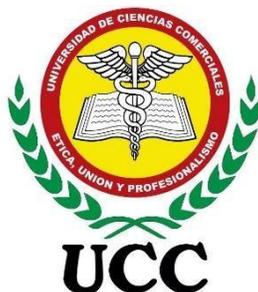


**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS MATAGALPA**



COORDINACIÓN DE INGENIERIAS E INFORMATICA

TITULO: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE CONSUMO DE AGUA EN VIVIENDA CON ELEMENTOS DE TECNOLOGÍA VERDE EN RESIDENCIAL MOLINO NORTE, MATAGALPA II SEMESTRE DEL 2022.

AUTORES:

MSc. Manuel Augusto Márquez Larios.

MSc. Darling Torres.

EQUIPO INVESTIGADOR:

Br. Ruserly Alondra Almendarez Blandón.

Br. Juan Diego Altamirano Castro.

Br. Eduardo Miguel Martínez

ASESOR:

Ing. Ramiro Molinares

Diciembre, 2022

*¡Por nuestro Prestigio, Trayectoria y Calidad
Somos la Universidad de la gente que triunfa!*

INDICE GENERAL

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION.....	3
1.1- Antecedentes y contexto del problema.....	3
1.1-1. Antecedentes Internacionales.....	3
1.1-2. Antecedentes Nacionales.....	4
1.2- Objetivos.....	5
1.2-1. Objetivo General.....	5
1.2-2. Objetivos Específicos:.....	5
1.3- Descripción del problema y pregunta de investigación.....	6
1.4- Justificación.....	7
1.5- Limitaciones.....	8
1.6- Hipótesis.....	9
1.7- Variables.....	10
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL.....	11
2.1- Estado del arte.....	11
2.2- Teorías y conceptos asumidos.....	14
2.2-1. Eficiencia energética en vivienda.....	14
2.2-2. Importancia de eficiencia energética.....	14
2.2-3. La energía solar como energía renovable.....	15
2.2-4. Eficiencia de consumo de agua.....	16
2.2-5. Ahorro de agua en el hogar.....	16
2.2-6. Impacto Ambiental en una vivienda.....	18
2.2-7. Aplicación de tecnología verde en viviendas.....	18
2.2-8. Importancia de la tecnología verde.....	19
2.3- Marco Contextual, institucional, legal, otros.....	20
2.3-1. Marco Conceptual.....	20
2.3-2. Marco Histórico.....	25
2.3-3. Marco Legal.....	27
2.3-4. Marco contextual.....	28
2.3-5. Marco Institucional.....	31
Capitulo III. DISEÑO METODOLOGICO.....	32
3.1- Tipo de investigación.....	32

3.1-1.	Enfoque.....	32
3.1-2.	Paradigma.....	32
3.1-3.	Alcance.....	32
3.1-4.	Por su profundidad	33
3.1-5.	Orientación en el tiempo.....	33
3.1-6.	Según el método empleado	34
3.1-7.	En función de propósito	34
3.1-8.	Por los medios de obtener datos	34
3.2-	Área de estudio.....	35
3.3-	Unidades de Análisis: Población y muestra: tamaño de la muestra y muestreo..	35
3.3-1.	Población	35
3.3-2.	Muestra	35
3.3-3.	Muestreo	35
3.4-	Técnicas de instrumentos de recolección de datos	36
3.5-	Confiabilidad y validez de los instrumentos	36
3.6-	Procesamiento de datos y análisis de información	36
3.7-	Operacionalización de variables	37
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		60
4.1-	Impacto Ambiental.....	60
4.1-1.	Acciones impactantes de la vivienda que alteran el entorno natural	60
4.1-2.	Alteraciones por el cambio de uso del suelo.....	62
4.1-3.	Alteración de los recursos naturales	63
4.1-4.	Energía.....	63
4.2-	Eficiencia Energética.....	64
4.2-1.	Electrodomésticos	65
4.2-2.	Iluminación.....	66
4.2-3.	Climatización	67
4.2-4.	Energía renovable	68
4.2-5.	Consumo energético	69
4.3-	Eficiencia de consumo de agua	69
4.3-1.	Consumo del recurso agua.....	70
4.3-2.	Manejo de aguas grises	71
4.3-3.	Manejo de aguas negras.....	72

4.3-4. Captación de aguas pluviales.....	73
4.4- Propuesta de vivienda con eficiencia energética como alternativa que genere un impacto ambiental positivo.....	73
4.4-1. Descripción del lugar.....	74
4.4-2. Estudio del viento	76
4.4-3. Estudio del consumo esperado de energía eléctrica	80
4.4-4. El aerogenerador	83
4.4-5. Presupuesto de la propuesta de vivienda.	85
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	101
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	102
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	103
Bibliografía	103
ANEXOS O APENDICES.....	105

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Base de datos de estudios relacionados con el tema	11
Tabla 2: Estado del arte	12
Tabla 3: Operacionalización de variables.....	37
Tabla 4: Características factor solar de puertas y ventanas	65
Tabla 5: Demanda eléctrica de los electrodomésticos de la vivienda.....	66
Tabla 6: Demanda eléctrica de la iluminación de la casa	67
Tabla 7: Demanda eléctrica de la climatización de la casa.....	68
Tabla 8: Demanda eléctrica de la vivienda.....	68
Tabla 9: Descripción de equipos en la vivienda	71
Tabla 10: Distribución vivienda propuesta.....	76
Tabla 11: Promedio de la velocidad mensual del año 2021 en Matagalpa	77
Tabla 12: Promedio de la velocidad mensual del año 2022 en Matagalpa	78
Tabla 13: Hora de salida y puesta de sol según el mes del año	80
Tabla 14: Consumo mensual de la propuesta de vivienda.....	81
Tabla 15: Potencia del aerogenerador según la velocidad de cada mes año 2022	83
Tabla 16: Potencia y producción anual del aerogenerador	84
Tabla 17: Presupuesto de la propuesta de vivienda	85
..... ¡Error! marcador no definido.	
Tabla 16: Potencia y producción anual del aerogenerador	85
Tabla 17: Presupuesto de la propuesta de vivienda.....	86

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Macro-localización Residencial Molino Norte departamento de Matagalpa	29
Figura 2: Micro localización de vivienda en el residencial Molino Norte municipio de Matagalpa	30
Figura 3: Baterías de litio.....	61
Figura 4: Vivienda.....	64
Figura 5: Fachada Principal.....	75
Figura 6: Distribución de la vivienda.....	75
Figura 7: Dirección del viento año 2021 (Fuente Weather Spark)	77
Figura 8: Dirección del viento año 2022	79
Figura 9: Curva de potencia de aerogenerador.....	83

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Entrevista a funcionario del MARENA-Ing. Víctor Meléndez.....	105
Anexo 2: Entrevista a Ing. Contratista John Atan	107
Anexo 3: Entrevista a dueño de la vivienda Teobaldo Cruz	110
Anexo 4: Entrevista a Ing. Eléctrico Néstor Blandón	112
Anexo 5: Entrevista a funcionario de ENACAL-Ing. Carmelo Ruiz.....	113
Anexo 6: Guía de observación de la vivienda	114
Anexo 7: Paneles solares.....	121
Anexo 8: Ventanas y fachada de vivienda en estudio	121
Anexo 9: Centro de carga de los paneles solares	122
Anexo 10: Iluminarias.....	122
Anexo 11: Ventanas de la vivienda en estudio.....	123
Anexo 12: Fachada de la vivienda en estudio	123
Anexo 13: Puertas de vidrio de la vivienda en estudio	123
Anexo 14: Aprovechamiento luz natural en vivienda en estudio	124
Anexo 15: Zinc Traslucido en vivienda en estudio	125
Anexo 16: Entrevista a funcionario de ENACAL.....	125
Anexo 17: Entrevista a funcionario de MARENA.....	126
Anexo 18: Entrevista a propietario de la Vivienda	126
Anexo 19: Diseño 3D Fachada frontal de vivienda nueva.....	127
Anexo 20: Vista frontal derecha de vivienda nueva.....	127
Anexo 21: Vista posterior derecha de vivienda nueva.....	128
Anexo 22: Vista posterior derecha de vivienda nueva.....	128
Anexo 23: Vista posterior derecha de vivienda nueva.....	129
Anexo 24: Vista del interior de vivienda nueva	129
Anexo 25: Vista del interior de vivienda nueva.....	130
Anexo 26: Vista del interior de vivienda nueva	130
Anexo 27: Vista del interior de vivienda nueva.....	131
Anexo 28: Planos 2D.....	132
Anexo 29: Planos 2D.....	133
Anexo 30: Planos 2D.....	134
Anexo 31: Planos 2D.....	135
Anexo 32: Planos 2D.....	136
Anexo 33: Planos 2D.....	137
Anexo 34: Planos 2D.....	138
Anexo 35: Planos 2D.....	139
Anexo 36: Planos 2D.....	140
Anexo 37: Planos 2D.....	141

SIGLAS Y ABREVIATURAS

MARENA	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
ENACAL	Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
AutoCAD	Diseño Asistido por Computadoras
LED	Diodo emisor de luz
COIT	Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación
RSS	Responsabilidad social empresarial y sustentabilidad
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
AEESA	Asociación Española de Empresas del Sector del Agua
EPA	Agencia de Protección Ambiental
INVUR	Instituto Nicaragüense de Vivienda Urbana y Rural
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

RESUMEN

En la presente investigación se evaluó el impacto ambiental y se determinó la eficiencia en las prácticas con enfoque en tecnologías verdes que se implementan para el consumo energético y del agua en una vivienda ubicada en residencial Molino Norte, Municipio de Matagalpa, II semestre del año 2022. El estudio se realizó a través de entrevistas, visitas de campo y guías de observación.

Las variables estudiadas fueron tecnología verde, impacto ambiental, eficiencia energética y eficiencia en el consumo de agua. El estudio identificó el tipo de tecnología aplicada en la vivienda (paneles solares, instalación de luces LED, inodoros de doble descarga, ventanas de aprovechamiento de luz natural, filtros para agua, calentador de agua con panel solar) también se realizaron entrevistas al dueño de la vivienda el señor Teobaldo Cruz, a un ingeniero contratista Jhon Atan, un ingeniero eléctrico Néstor Blandón y un funcionario del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) y en base a eso se determinó el consumo energético y el uso del agua en la vivienda, tomando en cuenta su arquitectura (diseños de ventanas y traga luces) y las técnicas que utiliza el propietario de la vivienda bajo investigación para minimizar el consumo de energía y agua en su vivienda.

También se determina la eficiencia que tiene la tecnología verde sobre el medio ambiente y si hay una disminución en el impacto ambiental causado por el consumo de recursos no renovables utilizados por los habitantes de la vivienda.

ABSTRACT

In the present research, the efficiency of the practices focused on green technologies that are implemented in a house located in Molino Norte residential, Municipality of Matagalpa, II semester of the year 2022 was evaluated and determined. The study was conducted through interviews, field visits and observation guides.

The variables studied were green technology, environmental impact, energy efficiency and efficiency in water consumption. The study identified the type of technology applied in the house (solar panels, installation of LED lights, double flush toilets, among others) interviews were also made with the owner of the house, a contractor engineer, an electrical engineer and the Ministry of Environment and Natural Resources (MARENA) and based on that the energy consumption and water use in the house was determined, taking into account its architecture (designs of windows and swallows lights) and the techniques used by the owner to minimize the consumption of energy and water in his home.

It also determines the efficiency of green technology on the environment and whether there is a decrease in the environmental impact caused by the consumption of non-renewable resources used by the inhabitants of the house

INTRODUCCION

Según Wasi (2020) las tecnologías verdes o conocidas como tecnologías limpias “son todas aquellas que engloban técnicas, procesos, materiales y métodos aplicables a la vida cotidiana y diferentes industrias para cambiar positivamente la calidad de vida, mientras se preserva y recupera el medio ambiente”.

Las tecnologías verdes se aplican principalmente en el sector inmobiliario, con la generación de energías limpias, el tratamiento de residuos y desechos sólidos, el uso inteligente de la energía y el agua, la integración de áreas verdes, sistemas de captación pluvial, iluminación LED e incluso la separación de la basura en contenedores.

La aplicación de tecnologías verdes en viviendas es un paso hacia adelante en dirección de la conservación del medio ambiente y sus recursos no renovables, así como en viviendas autosustentables y amigables con el medio ambiente sin afectar el nivel de vida de las personas, un paso hacia un futuro más verde y con un medio ambiente conservado.

La ciudad de Matagalpa cuenta con dos residenciales grandes en cantidad de viviendas existentes ya establecidos y residenciales pequeños en cantidad de viviendas existentes promovidos por la municipalidad y empresarios privados. Entre los dos residenciales grandes se encuentra el residencial Molino Norte que tiene aproximadamente 10 años de su construcción de la primera etapa y 6 años de la segunda etapa.

En Nicaragua se cuenta con un plan de desarrollo urbano el cual indica hacia donde se debe orientar la ampliación del área urbana, sin embargo, no se lleva un seguimiento estricto por las autoridades encargadas de que ese haga uso correcto de este plan, así muchas de las tierras ocupadas para estos residenciales eran de vocación agropecuaria cambiando bruscamente la demanda del recurso agua y energía que tensiona la oferta del municipio.

Bajo este contexto se realiza una investigación enfocada en las tecnologías verdes aplicadas en una vivienda ubicada el residencial Molino Norte y sus efectos en el consumo del agua domiciliar y consumo de energía de la vivienda determinando la eficiencia que tiene sobre estos recursos y sobre el impacto en el medio ambiente.

En el residencial Molino Norte ubicado en el municipio de Matagalpa se sitúa una vivienda con elementos de tecnología verde la cual se convierte en objeto de estudio que permite determinar la eficiencia de dicha vivienda, tomando como parámetros la tecnología verde aplicada, el impacto ambiental, la eficiencia energética y del consumo del agua.

Para el presente estudio se hace uso de los instrumentos de las entrevistas y así también guías de observación aplicadas en las visitas de campo a la vivienda por los investigadores.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

1.1- Antecedentes y contexto del problema

Después de haber realizado un proceso de investigación se encontraron los siguientes estudios relacionados con el análisis de eficiencia e impacto ambiental de vivienda con tecnología verde.

1.1-1. Antecedentes Internacionales

- Manco, D. et al. (2012) realizaron un estudio en Medellín Colombia sobre “Eficiencia en el consumo de agua de uso residencial”, con el objetivo de abordar los principales referentes acerca de la gestión de la demanda de agua desde una visión tecnológica y cultural como estrategia para el uso eficiente en sistemas de acueductos urbanos. Se concluyó que se hace necesario conocer las dinámicas y los factores que afectan el consumo de agua en las viviendas con el fin de generar procesos de gestión desde este nivel y trascender a niveles superiores.
- Pascual, N. (2014), realizó un estudio en Valencia España sobre “La eficiencia energética en el uso de la vivienda. Factores incidentes”, con el objetivo de tener en cuenta los distintos puntos se han desarrollado los distintos puntos la concepción y construcción de los edificios en la actualidad en España. Una guía que analiza los condicionantes más relevantes que influyen en la búsqueda de la eficiencia energética en las viviendas.
- Calderón, M. (2016), realizó un estudio en Pereira Colombia sobre “Análisis ambiental de una vivienda con énfasis en aprovechamiento de recursos locales (gradúa) y gestión de recursos hídricos no convencionales”, con el objetivo para potenciar el desarrollo de viviendas más sostenible, desde la adopción y reconocimiento de estrategias locales, innovadoras y de relativa simplicidad. Se concluyó que los impactos fueron menores para la vivienda sostenible en casi todas las categorías evaluadas.

1.1-2. Antecedentes Nacionales

- Herrera, C. & Picado, D. (2016) Elaboró una propuesta de diseño de vivienda, que presenta las características de autonomía, para las regiones climáticas críticas en Nicaragua, basándose en aspectos patológicos que influyan en la durabilidad, resistencia y eficiencia habitacional, adoptando características que la conviertan en un espacio confiable y amigable con el ambiente, desde su planeación, uso y operación.

A nivel local no se encontraron antecedentes que se relacionen con el tema de estudio.

1.2- Objetivos

1.2-1. Objetivo General

Evaluar el impacto ambiental, eficiencia energética y consumo de agua en vivienda con elementos de tecnología verde, residencial Molino Norte, Matagalpa II semestre del 2022.

1.2-2. Objetivos Específicos:

- Analizar el impacto ambiental de vivienda con elementos de tecnología verde.
- Identificar estrategias de eficiencia energética en vivienda con elementos de tecnología verde.
- Demostrar la eficiencia de consumo de agua en vivienda con elementos con tecnología verde.
- Propuesta de vivienda con eficiencia energética como alternativa que genere un impacto ambiental positivo.

1.3- Descripción del problema y pregunta de investigación

El uso indebido de los recursos ha causado el cambio climático y la degradación ambiental, todo lo cual tiene un impacto negativo en el bienestar del planeta y la población.

En el residencial Molino Norte se observa el impacto ambiental negativo causado por la falta de concientización del uso racional de los recursos por parte de la mayoría de la población que habita en dicho residencial y esto ha generado un gran impacto negativo hacia la protección y preservación del medio ambiente.

La presente investigación consistió en elaborar un análisis de eficiencia e impacto ambiental en vivienda con elementos de tecnología verde, con el fin de conocer las medidas que se promueven de prácticas sostenibles para hacer uso adecuado de los recursos limitados como el agua y la energía. Por tal razón a partir de esta problemática se plantea el siguiente problema de investigación:

¿El impacto ambiental, la eficiencia energética y el consumo de agua es positivo en vivienda con elementos de tecnología verde de residencial Molino Norte?

1.4- Justificación.

La presente investigación acerca de la eficiencia e impacto ambiental de vivienda con elementos de tecnología verde se decidió realizar debido a la necesidad de un aporte para el desarrollo de viviendas con menor utilización de recursos básicos y un desarrollo basado en elementos de tecnología verde, ya que, es un tipo de tecnología que se considera respetuosa con el medio ambiente, es la oportunidad que tienen los sectores constructivos de utilizarla para mejorar sus procesos.

Este estudio dará a conocer cómo se puede hacer un uso racional de los recursos en el Residencial Molino Norte, para contribuir con el medio ambiente y su cuidado para tratar de revertir su deterioro y mejorar la calidad de vida de los habitantes de dicho residencial. Es importante que cada persona del residencial y empresas constructoras o contratistas contribuya a mitigar y disminuir los impactos ambientales causados por la construcción. Y así promover diseños de viviendas con menor impacto ambiental en el ecosistema además de ofrecer una alternativa de concientización ambiental a la hora de edificar.

Los resultados de esta investigación beneficiarán al medio ambiente cercano al residencial, dueños de viviendas ya que no se han efectuado estudios similares, por lo que contarán con datos en los que se refleje los cambios positivos que genera una vivienda con elementos de tecnología verde, para que tomen en cuenta el uso y aplicación de esta alternativa. También servirá de guía para futuras investigaciones que aborden esta temática.

1.5- Limitaciones

- Poco acceso a la información por parte de la urbanizadora.
- Poca información a nivel nacional.

1.6- Hipótesis

El uso de elementos de tecnología verde en vivienda genera un impacto ambiental positivo, permite mayor eficiencia del consumo energético y del consumo de agua.

1.7- Variables

Impacto ambiental

- Acciones que alteran el entorno natural
- Alteraciones por el cambio de uso del suelo
- Alteración de los recursos naturales
- Energía

Eficiencia energética

- Consumo energético
- Electrodomésticos
- Iluminación
- Climatización
- Energía renovable

Eficiencia de consumo de agua

- Consumo del recurso agua
- Manejo de aguas grises
- Manejo de aguas negras
- Captación de aguas pluviales

CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1- Estado del arte

Tabla 1: Base de datos de estudios relacionados con el tema

Bases de datos científicas utilizadas	No. De publicaciones relacionadas con la investigación de acuerdo a la base de datos.	No. De publicaciones con mayor reconocimiento científico.	Tipos de publicaciones identificadas.
Google académico	Aproximadamente 147 resultados	Citado por 33	Artículo Científico
SCielo	Aproximadamente 127,000 resultados	Citado por 168	Revista
Dialnet	Aproximadamente 53,000 resultados	Citado por 10	Trabajo de especialización

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Estado del arte

Autor(es) y año En orden cronológico.	Principales teorías y aporte al tema de investigación.
Pertuz, A (2010)	La construcción constituye una de las actividades productivas más sustanciales del mundo, representando más del 10% del producto bruto global. A su relevancia como fuente económica, se le suma el impacto social y el aporte como prueba fehaciente de la evolución del hombre y de la satisfacción de una de sus necesidades primarias. El impacto que ha generado la construcción en el medio ambiente es cuestión prioritaria de los países en desarrollo.
Acevedo, H (2012)	El presente artículo, presenta a manera de diagnóstico la situación actual del sector de la construcción en Colombia, en relación con el impacto ambiental que genera. Para ello, expone un contexto general de la construcción en relación con su impacto ambiental, hace un recorrido cronológico a través de las prácticas y estrategias que, tanto históricamente como en la actualidad, contribuyen a la disminución del impacto ambiental.
Chevez, P (2016)	En el abordaje del estudio se partió de la premisa que se logren reducciones en sus consumos de energía. La implementación de medidas de eficiencia energética e incorporación de energías renovables ha tomado un papel importante debido al alza de precios en combustibles, por ello han comenzado a considerar la necesidad de mejorar la calidad constructiva de los edificios e incorporar sistemas de energías renovables, entre otros aspectos. Estas iniciativas se encuentran en una etapa inicial y resta mucho camino para que se vuelvan masivas y logren reducciones significativas de demanda energética.
Rodríguez, G (2011)	El objetivo principal de este trabajo es caracterizar el consumo de energía y, a partir de ello, identificar dónde enfocar las medidas que deben implementarse para generar un mayor ahorro de energía. Como el petróleo se ha ido agotando progresivamente, su extracción se ha hecho cada vez más cara, debido a que aumenta a su vez la dificultad con que se extrae. Ante esta realidad, la preocupación no sólo se centra en el reemplazo de esta fuente de energía por otra, sino que también en la eficiencia con que ésta se utiliza. Es aquí donde surge la idea de eficiencia energética y sustentabilidad, que se resumen en obtener energía al mínimo costo posible y usarla racionalmente, asegurando que las fuentes y usos sean sostenibles en el tiempo, temas que sólo han cobrado importancia en esta última década.
Ganim E. et al. (2017)	Las principales fuentes de energía con que cuenta hoy el mundo, petróleo, gas natural y carbón mineral, son de carácter no renovable; es decir que a medida que se van consumiendo

	<p>disminuyen sus reservas sin posible reposición, salvo que se descubran nuevos yacimientos. Esto último si ocurre, aunque lo que se descubre es menos de lo que se consume y generalmente su explotación requiere tecnologías más complejas y costosas, es muy importante además mejorar la eficiencia con que se usa la energía, lo que constituye toda una tarea encarada con diferentes grados de intensidad en el mundo. La elección de equipos más apropiados para reducir el uso de energía y eliminar consumos innecesarios, contribuye a disminuir el gasto individual sin afectar la satisfacción personal obtenida en los servicios que demandan su utilización.</p>
--	--

2.2- Teorías y conceptos asumidos

2.2-1. Eficiencia energética en vivienda

Según Martínez, A (2012) afirma lo siguiente:

La elección de una vivienda eficiente desde el punto de vista energético no solo supone un ahorro para el bolsillo, sino también realizar una edificación sostenible y eficiente, que conlleve el replanteo de todas las fases que intervienen en su ejecución, incluyendo su concepción, para así dar la mejor respuesta energética con el menor coste monetario posible, respetando el entorno en la que se ubica, sirviéndose del mismo y del desarrollo tecnológico a su alcance, para frenar la degradación climática. (p.43)

Una vivienda que aporte un ahorro energético siempre será de beneficio para el propietario y para el medio ambiente ya que una vivienda con este tipo de tecnología supone un ahorro monetario y una disminución en la degradación climática.

El diseño de una vivienda debe aportar para una eficiencia energética, dando como resultados un ahorro monetario y un menor impacto ambiental.

2.2-2. Importancia de eficiencia energética

Según Yessica (2020)

La eficiencia energética nos da la misma calidad de vida usando menos energía, y reduce la contribución humana sobre el efecto invernadero, es una de las formas más fáciles y rentables de combatir el cambio climático, limpiar el aire que respiramos, mejorar la competitividad. Las viviendas que operan de manera más eficiente tienen una demanda de energía reducida. Eso significa menores costos operativos, así como, reducen la demanda de energía que esto ayuda a proteger la seguridad energética lo que significa más recursos para las generaciones futuras.

Al escoger una vivienda que aporte una eficiencia energética contribuimos al cuidado del medio ambiente y sus recursos no renovables, sin afectar nuestro estilo de vida

y garantizando a las generaciones futuras no sufrirán por escases de estos recursos.

La ventaja es que es perfectamente aplicable a cualquier tipo de vivienda sin importar su ubicación ni tamaño, de esta forma cualquier propietario de vivienda tiene la opción y la facilidad de optar por este tipo de tecnología, aportando al medio ambiente y beneficiándose del ahorro energético.

2.2-3. La energía solar como energía renovable

Según Arancibia C & Best R (2010):

La energía solar fotovoltaica consiste en la captación de la energía solar a través de módulos fotovoltaicos que transforman la radiación solar en electricidad mediante un dispositivo semiconductor, este convierte la energía lumínica en energía eléctrica. La energía solar fotovoltaica tiene numerosas aplicaciones y su utilidad es tan amplia como la que tiene la propia electricidad. Su única limitación se deriva de los elevados costes de los equipos necesarios para su funcionamiento o del espacio disponible para los paneles solares fotovoltaicos. (p.12)

La captación de energía solar a través de paneles solares para convertir la energía lumínica en energía eléctrica, ahora puede usarse para aprovechar sus aplicaciones y beneficios en cualquier tipo de vivienda.

La instalación de paneles solares para el aprovechamiento de la energía lumínica en viviendas es una opción que beneficia tanto al dueño de vivienda como al medio ambiente.

2.2-4. Eficiencia de consumo de agua

Según Tate, D (2016) La eficiencia del consumo de agua “Es cualquier reducción o prevención de pérdida del agua que sea de beneficio para la sociedad, el uso eficiente del recurso es de suma importancia para la conservación. Al mismo reduce el uso del vital líquido por unidad de actividad”

El consumo excesivo del agua siempre ha sido una problemática, por lo que su ahorro y su uso eficiente es de suma importancia para la conservación de este vital líquido, de esta forma las futuras generaciones no sufrirán los escasos del mismo.

En una vivienda hay opciones de captación y aprovechamiento del agua, para la conservación y uso eficiente del mismo, tales como, captación de agua de lluvia, inodoros de doble descarga, bombas para el tratamiento y reutilización de aguas grises, etc.

2.2-5. Ahorro de agua en el hogar

El agua es fuente de vida y recurso imprescindible, pero no inagotable. Para ahorrar consumo son fundamentales el conocimiento y la comprensión de prácticas sostenibles y del cuidado del ecosistema. Indudablemente, el uso eficiente del agua comienza con nosotros mismos.

El agua es indispensable para la conservación de la vida en la tierra, por lo tanto, es deber de los seres vivos la conservación y cuidado de esta, por lo tanto, las personas deben concientizar sobre el uso del agua para mitigar su gasto innecesario y aprovechar de mejor manera el vital líquido.

Para cuidar el agua y darle un uso más apropiado, se han inventado tecnologías verdes tales como; aireadores de agua, inodoros de doble descarga, filtros de agua, duchas eficientes, grifos eficientes para el hogar que previenen el derroche y el desperdicio de la misma, de esta manera todas las personas pueden optar por este tipo de tecnología para instalar en su vivienda y de esta manera cuidar el consumo del vital líquido.

2.2-5.1. Reutilización de aguas residuales

Veolia Wáter Technologies (VWT, 2021) dice que la reutilización de aguas residuales “Es algo medioambiental de suma importancia. Muchas son las actividades que las generan, por ejemplo, las que salen a través del fregadero, del lavabo etc., se basa en la eliminación de agentes contaminantes contenidos para su posterior reutilización con otros propósitos, sin generar problemas ambientales”

La reutilización del agua es de vital importancia para el medio ambiente y el cuidado de la misma. Aguas que no están totalmente contaminadas pueden pasar por un tratamiento que le permite ser reutilizada y de esta forma no se gasta agua limpia innecesariamente, permitiendo un uso más consciente y un uso más adecuado del vital líquido.

Actualmente existen sistemas y métodos de reutilización de agua para el hogar que permite que agua como la de la ducha y lava manos, sean reutilizadas después de pasar por un sistema de tratamiento de esta para ser reutilizadas en otras actividades del hogar, tales como el lavado de vehículos y aceras, riego de plantas, etc.

2.2-5.2. Aprovechamiento de aguas pluviales

En el sitio de Rotoplas (2018) “Si aprovechamos la captación de agua pluvial, se evitaría un poco la dependencia del suministro público o asumir un gasto adicional al requerir del servicio de pipas de agua. Con la recolección y reutilización del agua de lluvia estamos contribuyendo con la ecología y los hogares funcionarían de manera sustentable”

Si se aprovecha la captación de agua pluvial a través de tanques de almacenamiento, la demanda de agua que se exige por vivienda disminuiría en gran manera siendo esto de beneficio tanto para el dueño de vivienda como para otras personas que necesitan el vital líquido y tienen escasos del mismo.

En una vivienda con tecnología verde se considera la instalación de tanques de almacenamiento y la instalación de un sistema de aguas pluviales para ella captación ya aprovechamiento del agua de lluvia y de esta forma disminuir la demanda de agua proveniente de plantas de tratamiento de agua locales y municipales.

2.2-6. Impacto Ambiental en una vivienda

Según Responsabilidad social empresarial y sustentabilidad (RSS, s.f), el impacto ambiental es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada. Es decir, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

2.2-7. Aplicación de tecnología verde en viviendas

Según González, J (s.f) La aplicación de tecnología verde en las viviendas “Se convierten en espacios que impiden la degradación del medio ambiente y el exagerado consumo de los recursos naturales no renovables. Esto se remiten a tener ahorro de energía, de gas, agua y de dinero en la operación de la vivienda y hasta en el recibo de energía eléctrica”

La tecnología verde trabaja a favor del medio ambiente y la calidad de vida del ser humano, protegiendo recursos y minimizando el uso innecesario y excesivos de los mismos, sin afectar el nivel ni la calidad de vida de los seres humanos.

Una vivienda con tecnología verde favorece tanto al dueño de dicha vivienda como al medio ambiente, aplicando tecnologías que reducen y controlan en uso de recursos necesarios en la vida de los seres humanos y que suponen un costo para el dueño de vivienda, disminuyendo dicho costo y minimizando el impacto ambiental causado por el uso excesivo y descontrolado de recursos no renovables como es el agua y la energía.

2.2-8. Importancia de la tecnología verde

Según Yessica (2020) define: “Las tecnologías verdes están jugando un papel importante en cambiar el curso del crecimiento económico de las naciones hacia la sostenibilidad y así proporcionar un modelo socioeconómico alternativo que permitirá a las generaciones presentes y futuras vivir en un ambiente limpio y saludable, en armonía con la naturaleza”

La tecnología verde cada vez crece más entre los países que buscan un modelo socioeconómico para sus habitantes, un modelo que beneficia tanto a los habitantes como al medio ambiente, mejorando la economía y disminuyendo el impacto y la contaminación ambiental, creando un futuro con un planeta limpio y saludable a las futuras generaciones.

Es de suma importancia que las personas concienticen sobre esta problemática y empiecen a hacer cambios en su estilo de vida, empezando por sus hábitos y el lugar donde viven, por eso la aplicación de tecnologías verdes a las viviendas es importante y beneficioso tanto para los habitantes de dicha vivienda como para el medio ambiente.

2.3- Marco Contextual, institucional, legal, otros.

2.3-1. Marco Conceptual

2.3-1.1. Concepto de Eficiencia

Según Milian, E. (s.f) eficiencia, es la capacidad de reducir al mínimo la cantidad de recursos usados para alcanzar los objetivos o fines de la organización, es decir, hacer correctamente las cosas. Es un concepto que se refiere a " insumo-productos".

La eficiencia es la minimización de los recursos empleados en cualquier actividad de una forma correcta para alcanzar las metas deseadas.

La eficiencia en la vivienda parte del uso correcto y adecuado de los recursos utilizados por los habitantes.

2.3-1.2. Eficiencia energética

En la investigación de Romero, J. & Chin, A. (2009) eficiencia energética es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.

La eficiencia energética es la optimización en los servicios obtenidos que se presenta en la relación producto-consumo.

La eficiencia energética en el ámbito de la edificación se convierte en las acciones que se toman en cuenta para mejorar el consumo energético.

2.3-1.3. Energía renovable

Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2014) la energía renovable es cualquier forma de energía de origen solar, geofísico o biológico que se renueva mediante procesos naturales a un ritmo igual o superior a su tasa de utilización.

La energía renovable es cualquier tipo de energía que se genera en el entorno natural y de baja emisiones de carbono.

La energía renovable en la edificación se ha convertido en una de las actuales fuentes de energía contribuyendo a las bajas emisiones de carbono que se producen con las energías fósiles.

2.3-1.4. Energía fotovoltaica

Según el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT, 2002) la Energía Solar Fotovoltaica es una tecnología que genera corriente continua (potencia medida en vatios o kilovatios) por medio de semiconductores cuando éstos son iluminados por un haz de fotones.

La energía fotovoltaica es una generación de corriente eléctrica mediante que la luz incida en una célula solar.

La energía fotovoltaica es la forma más versátil de energía que tenemos. La cual nos permite que contemos con acceso a la energía y tener una mejor calidad de vida contribuyendo con el medio ambiente.

2.3-1.5. Ahorro de energía

Según Gonzalo, J. (2010) el ahorro de energía es la reducción del consumo de energía mediante la minoración del servicio o utilidad proporcionado, sin alterar la eficiencia energética.

El ahorro de energía es la minimización de la energía proporcionada por una entidad sin alteración previa del servicio brindado.

El ahorro de energía es la practicas de consumo de energía que se realizan en las edificaciones o viviendas.

2.3-1.6. Eficiencia del agua

Según (Tate, D. s.f) la eficiencia del agua incluye cualquier medida que reduzca la cantidad de agua que se utiliza por unidad de cualquier actividad, y que favorezca el mantenimiento o mejoramiento de la calidad de agua.

La eficiencia del agua es la reducción del agua de una manera que favorezca considerablemente.

La eficiencia del agua en la vivienda es la práctica de minimización del consumo del recurso agua.

2.3-1.7. Ahorro de agua

Rotoplas (2019). El ahorro del agua es utilizar sabiamente nuestro limitado suministro de agua y cuidarlo adecuadamente ya que cada uno de nosotros depende del agua para mantener la vida.

El ahorro del agua es hacer uso y manejo correctamente del consumo agua ya que es un recurso no renovable y es limitado.

El ahorro del agua en la edificación se realiza con la concientización de los habitantes aplicando técnicas que hacen efectivo el ahorro del agua.

2.3-1.8. Aguas grises

Según la Asociación Española de Empresas del Sector del Agua (AEESA, 2018) Se definen como aguas grises, las aguas residuales que proceden de duchas, bañeras y lavamanos, éstas presentan un bajo contenido en materia fecal.

Las aguas grises son las aguas que tuvieron un uso ligero en las duchas, bañeras, etc.

Las aguas grises son las que ya tuvieron un uso en lo interno de la vivienda como lavamanos, duchas, cocina y pueden ser filtradas para poder ser reutilizadas en otras actividades como riego de jardín, etc.

2.3-1.9. Aguas pluviales

Valdivieso, A. (2 de marzo de 2022) Las aguas pluviales son las aguas de lluvia de precipitación natural. En áreas urbanas, las aguas pluviales urbanas son agua de lluvia que no absorbe el suelo y escurre por edificios, calles, estacionamientos, y otras superficies.

Las aguas pluviales son las aguas que se recolectan naturalmente de lluvia.

Las aguas pluviales urbana son las que se escurren en la vivienda y se captan para poder ser utilizadas.

2.3-1.10. Economizadores de agua

Según Simón, G. (2015) Los economizadores de agua son dispositivos que permiten reducir el flujo de aguas en grifos y duchas, mejorar la distribución y efectividad de agua para lavado. Estos dispositivos reducen significativamente el caudal y, por medio de la dispersión del agua, dan una prestación al usuario de mayor confort con respecto a un flujo continuo.

Los economizadores de agua son los que permiten hacer más con menos flujo de agua y permiten reducir el caudal siendo un ahorro significativo.

Los economizadores de agua son tecnologías consideradas para una vivienda con el fin de tener el mínimo uso del recurso agua.

2.3-1.11. Impacto Ambiental

En la investigación de Sánchez, L (s.f) se entiende por impacto ambiental cualquier alteración al medio ambiente, en uno o más de sus componentes, provocada por una acción humana.

El impacto ambiental es un deterioro manipulado por un humano al medio ambiente.

El impacto ambiental es una acción humana generada antes, durante y después por una edificación.

2.3-1.12. Tecnología Verde

La investigación de Rebollo, M. (2017) La tecnología verde es el diseño de soluciones y/o dispositivos basados en la ecoeficiencia, es decir que garantizan seguridad de fabricación y funcionamiento reduciendo al mismo tiempo su impacto medioambiental. La clave es “producir más con menos”.

La tecnología verde es la solución que garantiza funcionalidad con impacto ambiental bajo y esto favorece al medio ambiente.

La tecnología verde aplicadas a viviendas ha mejorado la calidad de vida de sus habitantes ya que producen más con menos de lo que habitualmente se ocupaba y esto conlleva a un menor impacto ambiental.

2.3-1.13. Desarrollo sostenible

Según Palacios, S. & Hernández, T. (2018) Se define como “Aquel que mejora la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que los sustentan” lo que denota la falta de autonomía dado a que el hombre se ve obligado a explotar los ecosistemas en la búsqueda de la supervivencia.

El desarrollo sostenible se refiere a mejorar la calidad de vida de cualquier individuo sin tener una explotación a gran escala del ecosistema que se encuentre.

El desarrollo sostenible en la vivienda se trata de tener la mejor calidad de vida a través de una sostenibilidad sin tener una afectación grande en el medio en que se encuentra habitando.

2.3-2. Marco Histórico

Considerando que el análisis de eficiencia e impacto ambiental se enfoca en una vivienda con tecnología verde en Molino Norte Matagalpa, es importante conocer el desarrollo histórico de la tecnología verde y la implementación de dicha tecnología en la sociedad a través de los años.

2.3-2.1. Historia de la tecnología verde

La tecnología verde es una tendencia que surge desde la década de los 70s surge de la necesidad de poder realizar ahorros y al mismo tiempo poder disminuir el impacto ambiental en el propio entorno. De esta forma las empresas que implementan o crean iniciativas verdes amigables con el ambiente son para el consumidor proveedores más confiables. De acuerdo con un estudio realizado por las Naciones Unidas un 80% de los consumidores podría dejar de adquirir productos de un proveedor el cual no resulte confiable ni amigable con el ambiente, así mismo si los procesos de sus compras no resultan ser éticos, hoy en día las prácticas sustentables son ahora un factor de competitividad.

En 1992 el término Tecnologías Verdes comenzó a ser utilizado después de que la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos desarrollara el programa de Estrella de Energía en el año de 1992, diseñado para promover y reconocer la eficiencia energética de diversas tecnologías como computadoras, monitores y aires acondicionados. (Rodríguez, timetoast.com, s.f.)

En 2009 el urbanismo verde se convierte una alternativa que propone la creación de ciudades más verdes y ambientalmente amigables, en las que las personas obtengan un contacto más fuerte y agradable con el espacio donde viven. Esta alternativa viene ganando mucha fuerza a nivel mundial, países como Dinamarca, Lituania, Noruega, China y Alemania ya comenzaron a implementarla. (Rodríguez, timetoast.com, s.f.)

2.3-2.2. Surgen los paneles solares

Después de los 50's gracias a los Laboratorios Bell, quienes diseñaron celdas fotovoltaicas con una eficiencia del 10%, lograron posicionar la energía solar como una fuente inagotable y económica para utilizar su transformación en electricidad. pero No fue sino hasta después de los 90's que algunos presidentes de EE. UU decidieron colocar algunas políticas en cuanto al uso de la Energía Solar y esto impulsó su uso. (Rodríguez, timetoast.com, s.f.)

2.3-2.3. Historia Molino Norte

El residencial molino norte inicio en el municipio de Matagalpa en el año 2014 iniciando la construcción de la primera etapa del residencial con el servicio de agua potable y sistema de drenaje de aguas residuales; construyendo 24 viviendas privadas de mampostería confinada con diseños únicos establecidos por la urbanizadora, se realizó la construcción de calles y avenidas y el alumbrado público del residencial, se realizó la terraza de la segunda etapa del residencial y en años posteriores incremento el total de viviendas.

2.3-3. Marco Legal

La asamblea nacional de la república de Nicaragua Decreto N° 21, los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable, así como la obligación de su preservación y conservación. Arto. 1, establece las disposiciones en materia de regulación del Vertido de Aguas Residuales provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agroindustriales y de servicio a cuerpos receptores y alcantarillado sanitario, mediante el establecimiento de límites o rangos máximos permisibles de vertidos.

La Ley No. 620, Ley General de Aguas Nacionales y su Reglamento, sus reformas y los demás principios establecidos en los instrumentos de gestión ambiental, el presente Reglamento se rige, además por los principios siguientes: Sostenibilidad, responsabilidad social compartida.

En cuanto, La asamblea nacional de la república de Nicaragua mediante Ley N° 217, Ley reguladora de la actividad de diseño y construcción, normas para la conservación y protección de los recursos naturales, en el cual se establece que toda persona podrá tener participación ciudadana para promover el inicio de acciones administrativas, civiles o penales en contra de los que infrinjan la presente Ley.

En el decreto N°237, regula en el país la actividad de diseño y construcción, a fin de conocer y racionalizar los recursos existentes. El ministerio de la Construcción será el encargado de otorgar una licencia que será un requisito indispensable para el diseño y construcción.

Resolución ministerial MARENA, N° 013, tiene como objeto establecer los criterios, regulaciones y requisitos ambientales obligatorios para desarrollos habitacionales comprendidos en: proyectos de urbanización, construcción de viviendas concentrados en espacios urbanos, rurales, costeros, áreas protegidas, zonas ecológicamente frágiles, lotificaciones. Viviendas de interés social y programas de mejoramiento de barrios que se desarrollen en el territorio nacional

2.3-4. Marco contextual

2.3-4.1. Generalidades

De forma genérica el contexto "se define como" el entorno físico o de situación, ya sea político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el cual se considera un hecho" (RAE, 2013).

De manera más específica, y en relación con un proyecto de investigación, Martínez (2006) define al proceso de contextualización como parte de:

Una reflexión crítica del alumno acerca del tema y su contexto envolvente, la cual se denomina principio de la investigación; ubicar el objeto de estudio dentro de su contexto, describir los hechos y realidades que lo circundan, los aspectos, interrogantes y las relaciones que se presentan, definiendo claramente los alcances, el área de estudio, que describen claramente las condiciones contextuales que van a definir el programa del proyecto (p.1).

2.3-4.2. Contexto

La tecnología verde se enfoca en reducir el consumo de recursos utilizados por el ser humano con el objetivo de reducir el impacto ambiental y al mismo tiempo ayudar al medio ambiente, sin afectar la forma de vida de las personas. Este tipo de tecnología se puede adecuar a muchas áreas desde la agricultura, arquitectura e ingeniería, adaptándola a cada situación, pero siempre con el mismo objetivo.

Es de suma importancia invertir en tecnología verde para reducir el impacto medioambiental. Con una disminución de emisiones de gases, se puede reducir el efecto invernadero, la contaminación ambiental, el derretimiento de los polos y la deforestación entre otros efectos. Como bien se sabe que se habita en un mundo con recursos limitados y es nuestra obligación cuidar de ellos para que futuras generaciones no sufran escasez de los mismos, por lo tanto, el ser humano ha creado sistemas de reutilización y reciclaje con el objetivo de cuidar y ahorrar recursos básicos para el ser humano como es el agua y la energía.

2.3-4.3. Ubicación

El área a estudiar fue el Residencial Molino Norte ubicado al norte de la ciudad de Matagalpa, municipio de Matagalpa. El residencial cuenta con dos accesos los cuales se ubican por carretera Jinotega y el otro de Prolacsa 500 mts al norte.

2.3-4.3.1. Macro Localización



Figura 1: Macro-localización Residencial Molino Norte departamento de Matagalpa (Fuente: Google Maps)

2.3-4.3.2. Micro Localización



Figura 2: Micro localización de vivienda en el residencial Molino Norte municipio de Matagalpa (Fuente: Google Maps)

2.3-5. Marco Institucional

2.3-5.1. MARENA

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) está a cargo de coordinar y dirigir la política ambiental del estado y promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la Nación. Sus principales atribuciones están dirigidas al control, normación y regulación de la gestión ambiental y los recursos naturales. Su visión, misión y organización están definidas de cara a transferir y compartir responsabilidades con la sociedad civil y mejorar de forma continua su gestión técnica, administrativa y financiera.

2.3-5.2. ENACAL

La Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados, ENACAL, es la entidad pública que debe implementar la política de aguas para el consumo humano y el alcantarillado sanitario, el uso eficiente y racional de las fuentes de agua subterráneas y superficiales - destinadas al agua potable que beneficiarán a la sociedad en su conjunto, con prioridad hacia los sectores menos atendidos.

2.3-5.3. INVUR

El INVUR, es el órgano rector de la vivienda urbana y rural y promotor del fortalecimiento del sector en su totalidad, en todo el territorio nacional de Nicaragua, tiene por objeto la programación del desarrollo urbano y rural de la vivienda, debiendo facilitar, diversificar y racionalizar la construcción de toda clase de edificios destinados a casa de habitación, en consecuencia debe: elaborar la política nacional de vivienda necesaria para procurar el cumplimiento del derecho constitucional de tener una vivienda digna, fomentar las condiciones de dignidad, habitabilidad, seguridad y adecuación de las viviendas, que incorpore medidas de fomento público en coordinación con las municipalidades, coordinar con otras instituciones públicas o privadas vinculadas al sector vivienda, los programas de construcción y mejoras de viviendas de interés social ejecutados con fondos estatales, que deberá incluir la dotación y calidad de los servicios básicos y de infraestructura comunal.

Capítulo III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1- Tipo de investigación

3.1-1. Enfoque

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo “Su proceso de investigación se concentra en las mediciones numéricas. Utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder sus preguntas de investigación. Este enfoque utiliza los análisis estadísticos. Se da a partir de la recolección, la medición de parámetros, la obtención de frecuencias y estadígrafos de población. Plantea un problema de estudio delimitado y concreto” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Este estudio tiene un enfoque cuantitativo ya que se evaluó la eficiencia energética y de consumo de agua en una vivienda con elementos de tecnología verde y se elaboró el presupuesto de una vivienda que cuente con tecnología verde.

3.1-2. Paradigma

Según Ricoy, C. (2006) El paradigma positivista “Sustenta la investigación que tenga como objetivo comprobar una hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una determinada variable mediante la expresión numérica”

En la presente investigación se utiliza un paradigma positivista ya que se buscó evaluar el impacto ambiental, eficiencia energética y de consumo de agua en vivienda con elementos de tecnología verde, para demostrar el impacto ambiental que genera la vivienda y la funcionalidad de eficiencia del consumo energético y del agua de la vivienda.

3.1-3. Alcance

Montano, J. (s.f) una investigación no experimental “es aquella en la que no se controlan ni manipulan las variables del estudio”.

La presente investigación es una investigación no experimental, debido a que se observó el suceso y como se desarrolló en su contexto natural el impacto ambiental, eficiencia energética y del agua de una vivienda con elementos de tecnología verde.

3.1-4. Por su profundidad

Según Nicomedes, E. (s.f) una investigación exploratoria “es una búsqueda de información con el propósito de formular problemas e hipótesis para una investigación más profunda de carácter explicativo”.

La presente investigación tiene un alcance exploratorio por que se indagó el impacto ambiental generado por una vivienda con elementos de tecnología verde, su eficiencia energética y eficiencia del agua.

Según Galarza, C. (2020) es una investigación explicativa “en este alcance de la investigación se busca una explicación y determinación de los fenómenos”.

Esta investigación tiene un alcance explicativo porque se explica el impacto ambiental generado por una vivienda con elementos de tecnología verde, su eficiencia energética y eficiencia del agua.

Según Galarza, C. (2020) es una investigación descriptiva “En este alcance de la investigación, ya se conocen las características del fenómeno y lo que se busca, es exponer su presencia en un determinado grupo humano”.

En la investigación presente se describe el impacto ambiental generado por una vivienda con elementos de tecnología verde, la eficiencia energética que presenta y eficiencia del consumo de agua en la vivienda.

3.1-5. Orientación en el tiempo

Según Ibidem (s,f) “Los diseños de investigación transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”

El tiempo de estudio es de corte transversal, ya que se realizará en un período de tiempo determinado, II semestre del 2022.

3.1-6. Según el método empleado

Según Puebla, C. (s,f) El método hipotético-deductivo “Es un proceso iterativo, es decir, que se repite constantemente, durante el cual se examinan hipótesis a la luz de los datos que van arrojando los experimentos. Si la teoría no se ajusta a los datos, se ha de cambiar la hipótesis, o modificarla, a partir de inducciones”

La presente investigación usará el método hipotético-deductivo ya que se planteó una hipótesis inicial sobre el impacto ambiental, la eficiencia energética y eficiencia del consumo de agua generado por una vivienda con elementos de tecnología verde, de forma empírica para ser verificada.

3.1-7. En función de propósito

Narváez O. & Villegas, L. (2014) una investigación aplicada “se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren, toda investigación aplicada requiere de un marco teórico”

Según el objeto de estudio de esta investigación es aplicada debido a que, a partir de los resultados se proponen alternativas de eficiencia energética y del consumo de agua en viviendas, que generen un impacto ambiental positivo.

3.1-8. Por los medios de obtener datos

Narváez O. & Villegas, L. (2014) nos dice que la investigación documental y de campo “se realiza apoyándose en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie. Como subtipos de esta investigación encontramos la investigación bibliográfica, la hemerográfica y la archivística y de campo se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones”.

Según el medio de obtención de información la investigación recopiló datos de carácter documental y de campo sobre la vivienda con elementos de tecnología verde.

3.2- Área de estudio

El área de estudio de la presente investigación se encuentra ubicada en el residencial Molino Norte, de la ciudad de Matagalpa, municipio de Matagalpa. El residencial cuenta con dos accesos los cuales se ubican en el Km 133 carretera Matagalpa-Jinotega y el otro acceso de Prolacsa 500 mts al norte.

3.3- Unidades de Análisis: Población y muestra: tamaño de la muestra y muestreo

3.3-1. Población

La población “es un conjunto de individuos que viven en un preciso lugar” (Pérez, 2021).

En la presente investigación la población a estudiar fue una vivienda en el residencial Molino Norte.

3.3-2. Muestra

La muestra viene ser la vivienda con un terreno de 200 m² que utiliza elementos de tecnología verde en el residencial molino norte.

3.3-3. Muestreo

Según QuestionPro (s.f) el muestreo intencional es un método de muestreo no probabilístico, este ocurre cuando “los elementos seleccionados para la muestra son elegidos por el criterio del investigador.”

En el muestreo en la presente investigación es no probabilístico intencional ya que se eligió una vivienda por factores: diferencia en tamaño de las viviendas, diferencia en aplicación de elementos de tecnología verde y diferencia de diseño.

3.4- Técnicas de instrumentos de recolección de datos

Se realizó la técnica de entrevista y guía de observación para la recopilación de información del impacto ambiental, eficiencia energética y eficiencia del consumo del agua de una vivienda con elementos de tecnología verde en el residencial Molino Norte, de la ciudad de Matagalpa, en el municipio de Matagalpa.

- Entrevista a Teobaldo Cruz dueño de la vivienda
- Entrevista Ing. John Atan ingeniero contratista
- Entrevista Ing. Néstor Blandón ingeniero eléctrico
- Entrevista Ing. Víctor Meléndez ingeniero del MARENA
- Entrevista Ing. Carmelo Ruiz ingeniero de ENACAL
- Guía de observación: Vivienda con elementos de tecnología verde Residencial Molino Norte
- Recopilación Documental

3.5- Confiabilidad y validez de los instrumentos

De acuerdo con los instrumentos de recolección de datos utilizados en el presente estudio (entrevistas y guía de Observación), fueron validadas y aprobadas por expertos, dándoles pase la coordinación de Ingeniería y la Coordinación de Investigación.

3.6- Procesamiento de datos y análisis de información

Se utilizó la herramienta de Word para el análisis y procesamiento de datos de la entrevistas y guía de observación sobre el impacto ambiental, la eficiencia energética y la eficiencia del consumo del agua.

					<ul style="list-style-type: none"> • Acciones impactantes en una vivienda con elementos de tecnología verde. • ¿Una vivienda con elementos de tecnología verde genera algunos de los siguientes residuos contaminantes? ¿Por qué? 	<ul style="list-style-type: none"> - Desertificación de los suelos - Afectación a la biodiversidad - Contaminación y certificación del agua - Vertederos de desechos - Lámparas y bujías usadas - Desechos ferrosos - Desecho de baterías de litio - Celda fotovoltaica - Desecho de silicio 	<p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p>	<p>MARENA Ing. Víctor Meléndez</p>
--	--	--	--	--	---	---	--	--

					<ul style="list-style-type: none"> • ¿Considera usted que los elementos que aplico en la vivienda genera residuos contaminantes que afectan el ambiente? • Los residuos contaminantes que genera una vivienda con elementos de tecnología verde. • ¿De qué forma se realiza el manejo de los residuos contaminantes? Y ¿Cuál es su disposición final de este tipo de residuos contaminantes? 	<ul style="list-style-type: none"> - Lámparas y bujías usadas - Desechos ferrosos - Desecho de baterías de litio - Celda fotovoltaica - Desecho de silicio <ul style="list-style-type: none"> - Lámparas y bujías usadas - Desechos ferrosos - Desecho de baterías de litio - Celda fotovoltaica - Desecho de silicio 	<p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p>	<p>Ing. Contratista John Atan</p> <p>MARENA Ing. Víctor Meléndez</p>
--	--	--	--	--	---	--	--	---

					<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué prácticas de manejo de residuos contaminantes se deben implementar en la vivienda con elementos de tecnología verde? • ¿Qué grado de impacto ambiental generan los residuos contaminantes que produce la vivienda con elementos de tecnología verde que implementan el panel fotovoltaico, economizadores de agua, inodoros ecológicos? Y ¿Cómo se puede minimizar este impacto negativo? • Minimización de residuos contaminantes en la vivienda con elementos de tecnología verde. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la cantidad o peligrosidad de los residuos generados - Reciclaje - Reutilización de los residuos generados 	<p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p>	<p>MARENA Ing. Víctor Meléndez</p> <p>MARENA Ing. Víctor Meléndez</p>
--	--	--	--	--	---	---	--	---

				<p>1.2- Alteraciones por el cambio de uso del suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Considera que la vivienda con elementos de tecnología verde tiene una alteración sobre el uso actual del suelo? • ¿En la vivienda con elementos de tecnología verde que tipo de alteraciones sufre el suelo? • Alteraciones por el cambio del uso del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación química - Compactación - Pérdida de carbono orgánico - Erosión - Desecho de residuos sólidos - modificación del relieve - Infertilidad en el suelo 	<p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p>	<p>MARENA Ing. Víctor Meléndez</p> <p>Ing. Contratista John Atan</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

				<p>1.3- Alteración de los recursos naturales</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿La vivienda con elementos de tecnología verde altera significativamente la intensidad del uso de algún recurso natural? • ¿Cree usted que la vivienda con elementos de tecnología verde modifica el uso de algún recurso natural? 	<ul style="list-style-type: none"> - La fauna silvestre - El suelo cimentado - Ríos cercanos - Pilas de agua - Sectores aledaños - Áreas verdes - Bosques ribereños - Afectación acústica - Calidad del aire 	Entrevista	MARENA Ing. Víctor Meléndez
					<ul style="list-style-type: none"> - Ríos cercanos - Pilas de agua - Áreas verdes - Bosques ribereños - La fauna silvestre - Sectores aledaños - Afectación acústica - Calidad del aire 	Entrevista	Ing. Contratista John Atan

				1.4- Energía	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del uso de los recursos naturales. • ¿Se considera que la vivienda con elementos de tecnología verde utilice un consumo desmedido de combustible o energía? • ¿La vivienda con elementos de tecnología verde utiliza cantidades considerables de combustible o energía? 	<ul style="list-style-type: none"> - Ríos cercanos - Pilas de agua - Áreas verdes - Bosques ribereños - La fauna silvestre - Sectores aledaños - Afectación acústica - Calidad del aire 	<p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p>	<p>MARENA Ing. Víctor Meléndez</p> <p>Ing. Contratista John Atan</p>
--	--	--	--	--------------	--	---	--	--

					<ul style="list-style-type: none">• Cantidad de energía mensual utilizada en una vivienda con elementos de tecnología verde.	- Recibos	Guía de observación	
--	--	--	--	--	--	-----------	---------------------	--

<p>OE:2 Identificar estrategias de eficiencia energética en vivienda con elementos de tecnología verde.</p>	<p>Eficiencia energética</p>		<p>Según Romero, J. & Chin, A. (2009) eficiencia energética es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.</p>	<p>2- Eficiencia energética 2.1- Consumo energético.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En su vivienda tiene un registro histórico del consumo de energía y ha notado variaciones significativas en su consumo mensual? • ¿De qué manera se puede realizar un monitoreo del consumo de energía mensual? • Medidas de consumo de energía • ¿Qué acciones de eficiencia energética ha llevado a cabo en su vivienda desde que se aplicó los elementos de tecnología verde? 	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura de medidor - Facturas de energía de la vivienda 	<p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p>	<p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p> <p>Ing. Eléctrico Néstor Blandón</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p>
---	------------------------------	--	---	--	--	--	--	--

					<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué prácticas de eficiencia energética considera de utilidad en una vivienda? • Medidas de eficiencia energética. • ¿Cuáles son los hábitos de consumo que tiene en su vivienda en cuanto a energía se refiere? • Hábitos de consumo energético 	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura de medidor - Facturas de energía de la vivienda - Adquisición de aparatos eficientes - Desconectan los equipos sin uso - Mantener conectado los indispensable 	<p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p>	<p>Ing. Eléctrico Néstor Blandón</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p>
--	--	--	--	--	---	---	---	--

				2.2- Electrodomésticos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tipo de electrodomésticos de bajo consumo tiene en su vivienda? • ¿Qué impacto tienen los electrodomésticos en el consumo energético? • Los electrodomésticos de bajo consumo • ¿De qué manera influye la eficiencia energética de los electrodomésticos en el consumo energético de la vivienda? 	<ul style="list-style-type: none"> - Lavadora - Refrigeradora - Televisores - Microonda - Cocina eléctrica - Secadora 	<p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p>	<p>Dueño de la vivienda Teobaldo cruz</p> <p>Ing. Eléctrico Néstor Blandón</p> <p>Ing. Eléctrico Néstor Blandón</p>
--	--	--	--	---------------------------	---	---	--	---

				2.3- Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuándo compra sus electrodomésticos toma en cuenta el consumo energético del artículo? • Eficiencia energética de los electrodomésticos • ¿En su vivienda hace uso de bombillas ahorradoras? • Según su experiencia ¿Qué tipo de bombillas ahorradoras son de mejor calidad? • Uso de lámparas o bombillas ahorradoras 	<p>Etiqueta de eficiencia energética de electrodomésticos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Halógenas - LED - Incandescente - Fluorescente - Bajo consumo 	<p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p>	<p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p> <p>Ing. Contratista John Atan</p>
--	--	--	--	------------------	---	---	---	---

					<ul style="list-style-type: none"> • Al momento de su instalación ¿Qué importancia le da al tipo de bombillo a usar dependiendo del ambiente? • ¿De qué manera influyen los ambientes de la vivienda para la elección correcta de los bombillos? • Tipo de iluminación de ambientes de la vivienda • ¿De qué manera aprovecha la iluminación natural? 	<ul style="list-style-type: none"> - Cálida - Blanca - Fría 	<p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p>	<p>Ing. Contratista John Atan</p> <p>Ing. Contratista John Atan</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p>
--	--	--	--	--	---	--	--	---

					<ul style="list-style-type: none"> • En la construcción de la vivienda ¿Considero la orientación con respecto al sol para el aprovechamiento de la iluminación natural? • Aprovechamiento de iluminación natural • ¿Cuántas ventanas es recomendable utilizar en cada ambiente de la vivienda? • ¿Cuántas ventanas tiene su vivienda? 	<ul style="list-style-type: none"> - Colores claros en paredes - Ventanas amplias y libres de objetos - Distribución de mobiliario - Fachada - Diseño 	<p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p>	<p>Ing. Contratista John Atan</p> <p>Ing. Contratista John Atan</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p>
--	--	--	--	--	---	--	--	---

					<ul style="list-style-type: none"> • Ventanas de la vivienda. • Según su experiencia ¿Qué tipo de vidrio es adecuado para tener una iluminación ideal dentro de la vivienda? • ¿Qué tipo de vidrio considero para su vivienda? • Tipos de vidrio en ventanas de la vivienda 	<ul style="list-style-type: none"> - Fachada - Localización - Diseño - Cantidad <ul style="list-style-type: none"> - Vidrio flotado o recocido - Vidrio templado claro - Vidrio laminado - Vidrio doble acristalamiento - Vidrio de control solar 	<p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p>	<p>Ing. Contratista John Atan</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p>
--	--	--	--	--	---	---	---	---

				2.4- Climatización	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En su vivienda cuenta con un sistema de climatización artificial? • ¿Qué impactos genera la climatización artificial en el consumo energético de la vivienda? • Sistema de climatización artificial 	<ul style="list-style-type: none"> - Abanicos - Aire acondicionado 	Entrevista	Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz
				2.5- Energía renovable	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuántos paneles solares cuenta en su vivienda? • Uso de paneles solares 	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad 	Entrevista	Ing. Contratista John Atan
							Guía de observación	Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz
							Guía de observación	

<p>OE:3 Demostrar la eficiencia de consumo de agua en vivienda con elementos con tecnología verde.</p>	<p>Eficiencia de consumo de agua</p>		<p>Según Tate, D (s.f) El uso eficiente del agua incluye cualquier medida que reduzca la cantidad de agua que se utiliza por unidad de cualquier actividad, que favorezca el mantenimiento o mejoramiento de la calidad de agua.</p>	<p>3- Eficiencia de consumo de agua 3.1- Consumo del recurso agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En su vivienda tiene un registro histórico del consumo de agua y ha notado variaciones significativas en su consumo mensual? • ¿De qué manera se puede realizar un monitoreo del consumo del agua? • Medidas de consumo de agua • ¿Usted realiza la limpieza de mantenimiento interna y externa de los grifos de su vivienda? 	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura de medidor - Facturas de agua de la vivienda 	<p>Entrevista Entrevista Guía de observación Entrevista</p>	<p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz ENACAL Ing. Carmelo Ruiz Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p>
--	--------------------------------------	--	--	--	---	---	--	---

					<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué impacto positivo genera el mantenimiento de los grifos en el consumo de agua de la vivienda? • Revisión de grifos • ¿Realiza inspección y mantenimiento de tuberías para evitar la fuga del recurso agua? • ¿Tiene instalados sistemas de reducción de caudal de agua en los grifos de su vivienda? • ¿Qué impacto positivo genera los reductores de caudal en el consumo del agua? 	- Fugas	<p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p>	<p>ENACAL Ing. Carmelo Ruiz</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p> <p>ENACAL Ing. Carmelo Ruiz</p>
--	--	--	--	--	--	---------	--	---

					<ul style="list-style-type: none"> • Reductores de caudal • ¿Qué técnicas de ahorro del consumo de agua implementa en su vivienda? • ¿Qué hábitos de consumo de agua han resultado más eficientes? • Técnicas de ahorro de agua • ¿Cuenta en su vivienda con Inodoros de doble descarga? 	<ul style="list-style-type: none"> - Aireadores - Reductores - Cabezales - Uso adecuado de la ducha - Cierre de llave cuando no requiere el uso - Inodoros ecológicos - Lavadoras ecológicas 	<p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p>	<p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p>
--	--	--	--	--	---	---	---	---

				3.2- Manejo de aguas grises	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuánto es el ahorro promedio del uso de un inodoro de doble descarga? • ¿De qué manera en su vivienda recicla el agua utilizada en el baño, lavadoras o lavamanos? • ¿Cuál es el tratamiento que se le da a las aguas grises para ser reutilizadas? • Reciclaje de aguas grises • ¿Cuenta con algún sistema de protección para evitar que las aguas grises o jabonosas contaminen? 	<ul style="list-style-type: none"> - Riego de jardín - Lavado de andén - Descarga de inodoros - Lavado de vehículos 	<p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Guía de observación</p> <p>Entrevista</p>	<p>Ing. Contratista John Atan</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p> <p>ENACAL Ing. Carmelo Ruiz</p> <p>Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz</p>
--	--	--	--	-----------------------------	---	---	--	---

				3.3- Manejo de aguas negras	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el sistema adecuado para el manejo de aguas grises? • ¿Cuál es la disposición final de las aguas negras de la vivienda con elementos de tecnología verde del residencial molino norte, Matagalpa? • ¿Cuál es el sistema de tratamiento que se le aplica a las aguas negras al momento de ser procesadas? 		Entrevista	ENACAL Ing. Carmelo Ruiz
				3.4- Captación de aguas pluviales	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En su vivienda cuenta con un sistema de captación de agua pluvial? 		Entrevista	ENACAL Ing. Carmelo Ruiz
							Entrevista	Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz

					<ul style="list-style-type: none"> • Según su experiencia ¿Qué sistema de captación de agua pluvial es más adecuado? • Captación de aguas pluviales 	<ul style="list-style-type: none"> - Captación en techos - Tanques de almacenamiento 	Guía de observación	Ing. Contratista John Atan
OE:4 Propuesta de vivienda con eficiencia energética como alternativa que genere un impacto ambiental positivo.								

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la investigación, recopilados a través de la aplicación de entrevistas a Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) Ing. Víctor Meléndez, al Ing. Contratista John Atan, al Ing. Eléctrico Néstor Blandón, a Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL) Ing. Carmelo Ruiz, Dueño de la vivienda Teobaldo Cruz, Guía de observación a una vivienda con elementos de tecnología verde en el residencial Molino Norte en el municipio de Matagalpa, los resultados se presentan conforme al planteamiento de los objetivos específicos.

4.1- Impacto Ambiental

A continuación, se presentan las acciones impactantes que alteran el entorno natural, alteraciones por el cambio de uso del suelo, alteración de los recursos naturales y energías no renovables en una vivienda con elementos de tecnología verde.

4.1-1. Acciones impactantes de la vivienda que alteran el entorno natural

En la entrevista realizada al Ing. Víctor Meléndez (MARENA), sobre las acciones impactantes en una vivienda con elementos de tecnología verde está el mal desecho de las baterías litio al finalizar su vida útil, estas se utilizan para acumular la energía que producen los paneles solares cuando no se están consumiendo, estas tienen un periodo de duración y contienen productos contaminantes, existe un gran problema si se tiran, estas deberían de llevar un manejo diferente, ya que un mal manejo ocasiona un derrame de líquidos que pueden llegar a contaminar las aguas superficiales y subterráneas.

En la entrevista realizada al Ing. Víctor Meléndez (MARENA) la vivienda con elementos de tecnología verde genera residuos tales como: en el caso de los paneles solares, baterías de litio, celdas fotovoltaicas, lámparas y bujías generan residuos una vez que cumple su vida útil y suelen ser contaminantes. Comentó que en Matagalpa el manejo de los residuos contaminantes se da en el vertedero municipal, los contaminantes de las

tecnologías verdes no presentan un tratamiento adecuado ya que es mezclada con otros residuos contaminantes que prevalecen en el vertedero.

En la entrevista realizada al Ing. Víctor Meléndez (MARENA) dice que como MARENA el grado de impacto ambiental de los residuos contaminantes que produce la vivienda con elementos de tecnología verde que implementan el panel fotovoltaico, economizadores de agua, inodoros ecológicos los valoran como leve, grave y muy grave, en la vivienda de estudio el grado de impacto se puede minimizar al concientizando a las personas, ya que hay elementos que existen en los hogares que desconocen que son contaminantes y los desechan al tren de aseo.

En la entrevista realizada al Ing. Víctor Meléndez (MARENA) dice que en el MARENA las prácticas que se recomiendan para el manejo de residuos contaminantes y que se deben implementar en la vivienda con elementos de tecnología verde son: la clasificación de los residuos, manipulación, monitoreo de la vida útil de los equipos.

El Ing. John Atan (Contratista) dice que los elementos de tecnología verde aplicados en la vivienda construida generan impacto negativo al medio ambiente debido a que en la fabricación de estos elementos siempre hay explotación de minerales. Estos elementos afectan, después de terminar su vida útil generando desechos que pueden ser reutilizados, lamentablemente no se realiza en Nicaragua, pero siempre es responsabilidad del usuario desecharlos de la forma adecuada o reciclarlos.

Con base a la guía de observación no se observó acciones impactantes que alteren el

Figura 3: Baterías de litio



entorno natural por una vivienda con elementos de tecnología verde. Se observaron prácticas de manejo de contaminantes en la vivienda tales como: reducción de la cantidad o peligrosidad de los residuos generados, Reciclaje o reutilización de los residuos generados. En la casa que se estudió se observó el uso de baterías de litio para placas solares. Ver figura 3.

(Fuente propia)

Con datos obtenidos en la guía de observación y entrevistas, resultó que las acciones impactantes que alteran el entorno natural de una vivienda con elementos de tecnología verde, son el mal desecho de las baterías de litio que usan las placas solares, las lámparas o bujías. A pesar de que estas tecnologías verdes son diseñadas para reducir los efectos ambientales negativos, siempre tendrán un grado mínimo de impacto ambiental, si éstas al terminar su vida útil son mal desechadas, ya que la lluvia, el calor y la acidez del suelo acelera el proceso de descomposición lo que desprende contaminantes perjudiciales para el medio ambiente. Para evitar esto se podrían implementar prácticas como el reciclaje o reutilización de los desechos de las tecnologías verdes.

4.1-2. Alteraciones por el cambio de uso del suelo

En la entrevista realizada al Ing. Víctor Meléndez (MARENA) se considera que la vivienda con elementos de tecnología verde tiene una alteración sobre el uso actual del suelo desde el simple hecho que existe la vivienda, ocasiona un impacto, aunque tenga elementos con tecnología verde genera una alteración sobre el suelo y no por la tecnología, si no por el hecho que la base de la vivienda no esté bien diseñada.

El Ing. John Atan (Contratista) dice que los tipos de alteraciones que sufre el suelo en la vivienda y que se produce a pequeña escala en el caso de la contaminación química si las baterías no llegan a buenas manos como los recicladores ya que líquido que contienen va a terminar en el suelo y desechos de residuos sólidos se producen de forma significativa.

Con base a la guía de observación se observó alteraciones por el cambio del uso del suelo como la modificación del relieve, infertilidad en el suelo y la erosión.

Los resultados obtenidos en la guía de observación y entrevistas, demuestran que en la vivienda con elementos con tecnología verde si se provocan alteraciones por cambio de uso de suelo, desde su ejecución y acabado final. Un manejo inadecuado en el uso del suelo durante la ejecución de la obra modifica el relieve, provoca infertilidad y erosión en

el suelo. Una práctica ambiental que podría ayudar a revertir el daño de por el cambio de uso de suelo, es el uso de barreras vivas y jardinería.

4.1-3. Alteración de los recursos naturales

En la entrevista realizada al Ing. Víctor Meléndez (MARENA) dice que la vivienda con elementos de tecnología verde puede alterar un poco la intensidad del uso del recurso natural de la fauna por la refracción de rayos que puede emitir el panel solar, pero como toda vivienda normal, no alteraría significativamente al ambiente.

En la entrevista con el Ing. John Atan (Contratista), él considera que la vivienda con elementos de tecnología verde no modifica el uso de algún recurso natural, ya que para instalar sistemas de tecnología verde no se altera el entorno, son tecnologías que ya vienen diseñadas pro del medioambiente.

Con base a la guía de observación se observó que la fauna silvestre presenta una leve alteración por la refracción de rayos en el panel solar.

Los resultados obtenidos a través de las entrevistas y guía de observación dicen que la vivienda con elementos de tecnología verde, si altera un poco la fauna por la refracción de rayos que emiten los paneles solares, pero no alteraría significativamente los recursos naturales, ya que son tecnologías que son diseñadas pro del medioambiente.

4.1-4. Energía

En la entrevista realizada al Ing. Víctor Meléndez (MARENA) comenta que la vivienda no utiliza un consumo desmedido de combustible o energía, ya que lo único que necesita es el sol y en el caso de la energía solo se hace un uso considerablemente mínimo ya que se usa mayormente la energía solar a través del panel solar.

En la entrevista que se realizó al Ing. John Atan (Contratista) considera que la vivienda no utiliza un consumo desmedido del combustible para generar energía ya que el panel que usa es por incidencia solar y en el caso del consumo de la energía se mide por

persona y cantidad de electrodoméstico, pero al tener la conexión con el panel solar se hace un consumo mínimo de energía.

Según la guía de observación la cantidad de energía eléctrica mensual utilizada es de 156 kWh ya que se pudo apreciar en los recibos de la vivienda con elementos de tecnología verde.

Las entrevistas y guía de observación se determinaron que, en la vivienda con elementos de tecnología verde, no utiliza un consumo excesivo de combustible o energía, ya que estas cuentan con la utilización de energías limpias, a través de paneles solares que lo único que necesitan es el sol como fuente para producir energía, y así bajar el consumo en la factura eléctrica.

4.2- Eficiencia Energética

La vivienda a estudiar fue construida en 2015 y está situada en el Residencial Molino Norte de la ciudad de Matagalpa.

Figura 4: Vivienda



(Fuente propia)

Es una vivienda unifamiliar de una planta, la superficie total construida es de 165 m² y la parcela se sitúa sobre una superficie de 200 m².

En la entrevista que se realizó al Ing. John Atan (Contratista) dice que al momento de la construcción de la vivienda se consideró la orientación con respecto a la incidencia solar, para que de esta manera se pueda aprovechar la iluminación natural. La orientación de la fachada de la vivienda se encuentra ubicada al Norte, no tienen obstáculo alguno que impida el aporte solar.

En referente a las ventanas instaladas tienen un vidrio monolítico. El factor solar, que corresponde a la transmitancia más la absorptividad también es conocido, y oscila en 0.85.

Tabla 4: Características factor solar de puertas y ventanas

Cantidad	Tipo	Material	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar
3	Ventana	Vidrio simple	1.2	5.7	0.85
5	Ventana	Vidrio simple	0.9	5.7	0.85
2	Puerta	Vidrio Simple	2.15	5.7	0.85
2	Puerta	Vidrio simple	8.6	5.7	0.85

(Fuente: ENSATEC)

4.2-1. Electrodomésticos

En la entrevista realizada al señor Teobaldo Cruz (Dueño de la vivienda) comentó que cuenta con electrodomésticos de bajo consumo que estos son, el refrigerador inverter, horno y equipo de sonido, menciona que considera el cambio de los electrodomésticos por nuevos modelos que respondan ante la necesidad del ahorro energético, hizo el cambio de una refrigeradora que tenía más de 10 años el cual consumía energía considerable, por una inverter que consume menos energía y los compra conforme a la capacidad que necesita en su vivienda.

En la entrevista realizada al Ing. Néstor Blandón (Ing. Eléctrico) menciona que los electrodomésticos tienen alto nivel de impacto en el consumo energético en la vivienda, debido que el televisor consume mucha energía porque generalmente se utiliza a diario y la refrigeradora que es el electrodoméstico que trabaja más en el hogar y esto provoca

que el consumo energético sea mayor y que se debe contar con electrodomésticos de acuerdo con las necesidades y que se ajusten al buen uso.

Con relación al consumo de equipos, se tuvo en cuenta los electrodomésticos de la vivienda, entre otros se establecieron los siguientes: computador, equipo de sonido, licuadora, horno microondas, refrigeradora, plancha ropa, ventilador, televisor.

Tabla 5: Demanda eléctrica de los electrodomésticos de la vivienda

Equipo	Potencia (Kw)	Tiempo de utilización al día (h)	Tiempo de utilización al mes (h)	Tiempo de utilización al año (h)	Demanda mensual (Kwh)	Demanda anual (Kwh)
Licuadora	0.75	-	2	24	1.5	18
Horno	0.8	-	8	96	6.40	76.80
Refrigerador	0.11	24	720	8760	55.44	674.52
Computador	0.40	2	60	720	24	288
Cámara	0.06	24	720	8760	43.2	525.6
Televisor	0.2	5	150	1825	30	365
Microondas	1.2	-	5	62	6	74.40
Plancha ropa	1	0.3	7.2	109.5	7.2	109.5
Lavadora	1.50	0.40	10	120	15	180
Total	6.02				188.74	2,311.82

(Fuente propia)

El consumo de energía eléctrica de los electrodomésticos de la vivienda es de 188,7 kWh al mes, que se corresponde con la demanda ya que las pérdidas de energía son despreciables, a esta cifra habrá que añadir el consumo de la iluminación y la climatización.

4.2-2. Iluminación

En la entrevista realizada al señor Teobaldo Cruz (Dueño de la vivienda) dice que en su vivienda hace uso de bombillas ahorradoras tipo LED'S.

En la entrevista que se realizó al Ing. John Atan (Contratista) dice que en base a su experiencia el tipo de bombillas ahorradoras de mejor calidad que usualmente usa son las luces de tipo LED'S porque su consumo es muy bajo en comparación a la otras y su vida útil es mayor.

La iluminación de la vivienda está formada por un sistema de 50 bombillas, en la siguiente tabla se muestran sus características y consumo:

Tabla 6: Demanda eléctrica de la iluminación de la casa

Tipo de bombilla	Numero de bombillas	Potencia (W)	Tiempo de utilización al día (h)	Tiempo de utilización al mes (h)	Tiempo de utilización al año (h)	Consumo mensual (Kwh)	Consumo anual (kwh)
LEED	38	12	6	180	2190	82.08	998.64
LEED	12	15	6	180	2190	32.40	394.20
Total	50	27				114.48	1,392.84

(Fuente propia)

Se ha supuesto que el tiempo de utilización de las bombillas es de aproximadamente 6 horas al día, de 5:30 a 11:30 de la noche, y como puede verse en la tabla, todas las bombillas son tipo LED o halógena instalada en la casa, lo que es una opción importante para reducir el consumo.

El consumo mensual en iluminación en la vivienda es de 114.48 kwh, y el anual de 1,392.84 kWh.

4.2-3. Climatización

En la entrevista realizada al señor Teobaldo Cruz (Dueño de la vivienda) comentó que en su vivienda cuenta con climatización artificial que son los abanicos eléctricos de aspa que se usan frecuentemente en temporada de verano.

Finalmente se analizará el consumo eléctrico del equipo de ventilación usado para satisfacer en los meses más calurosos del año.

El equipo de climatización usado en la vivienda tiene las siguientes características técnicas.

Tabla 7: Demanda eléctrica de la climatización de la casa

Equipo	Marca	Modelo	Potencia	Tiempo de utilización al mes (h)	Tiempo de utilización al año (h)	Consumo eléctrico mensual (Kwh)	Consumo eléctrico anual (Kwh)
Abanico	Westinghouse	72761	70 w	180	2190	12.60	153.3

(Fuente propia)

A continuación, la demanda mensual de energía eléctrica se considerará uniforme mes tras mes. El consumo energético total de la casa será:

Tabla 8: Demanda eléctrica de la vivienda

Equipamiento	Potencia (Kw)	Consumo mensual (Kwh)	Consumo anual (Kwh)	Consumo mensual por m2 (Kwh/m2)	Consumo anual por m2 (Kwh/m2)	Porcentaje del consumo total
Electrodomésticos	6.02	188.74	2311.82	1.14	14.01	60%
Iluminación	0.27	114.48	1392.84	0.69	8.44	36.5%
Climatización	0.07	12.60	153.3	0.07	0.93	3.5%
Total	33.09	315.82	3,857.96	1.9	23.38	100%

(Fuente propia)

4.2-4. Energía renovable

En la entrevista realizada al señor Teobaldo Cruz (Dueño de la vivienda) dice que en su vivienda cuenta con cuatro paneles solares de 200 Watts que tiene cuatro baterías de 12 voltios, aparte de un panel solar que está conectado de manera independiente al calentador de agua.

En la entrevista realizada al Ing. Néstor Blandón (Ing. Eléctrico) comentó que en su experiencia la implementación de elementos de tecnología verde en las viviendas, aporta de forma significativa en el consumo energético, en esta influye la cantidad de paneles solares que tiene y la forma en que estén instalados.

La inversión en equipo fotovoltaico que se utilizó en la vivienda fue de tres: paneles solares, baterías, inversores de corriente y controladores de carga. Los componentes del equipo su vida útil es de 25 años. El valor de la adquisición de los equipos fue de \$5,500 incluyendo todos los elementos. Cada panel es de 200 watts, con baterías de 12v, con la instalación de los tres paneles se podría hacer un ahorro de mas del 60% de energía eléctrica consumida.

Los resultados obtenidos muestran que la opción de instalar placas fotovoltaicas es una opción rentable y viable siempre y cuando se haga con el apoyo de un equipo de almacenamiento ya que así se reduce su periodo de retorno en casi la mitad. Obteniendo beneficios económicos.

4.2-5. Consumo energético

En la entrevista realizada al Ing. Néstor Blandón (Ing. Eléctrico) comenta que la manera para realizar un monitoreo del consumo de energía mensual en una vivienda es realizarlo con cuadros de cargas eléctricos, ya que con estos los aparatos o electrodomésticos mantienen las horas útiles determinada que se pueden utilizar.

En esta sección se estudiará el coste económico asociado a los consumos energéticos para satisfacer la demanda de la vivienda:

Al estar conectado los paneles solares en la red eléctrica, este supone un ahorro en la factura de luz, ya que en la vivienda el costo mensual para satisfacer la demanda eléctrica de un total de 315.82 kwh mensual seria de C\$ 2,185.47, en este caso la tarifa por Kwh consumidos es de C\$6.92. Sin embargo, en la factura de luz reduce un 51.93% los kwh consumidos, se hace un consumo promedio de 164 kwh al mes, con un costo mensual de C\$1,134.88 que es lo que se paga en la vivienda. Por lo tanto, el panel solar reduce el 48.07% de kwh cobrados, esto hace un ahorro anual de C\$12,607.08 aproximadamente.

4.3- Eficiencia de consumo de agua

4.3-1. Consumo del recurso agua

En la entrevista realizada al señor Teobaldo Cruz (Dueño de la vivienda) comentó que desde la construcción de su vivienda ha llevado un registro histórico del consumo de agua. Dice que realiza una limpieza de mantenimiento interno de los grifos a través de filtros de agua que evitan que se ensucien las tuberías y posteriormente a los grifos de esta manera se evita estar haciendo limpieza continua del sistema. Comentó que debido que el sistema de tuberías está en contorno a la vivienda no realiza mantenimiento continuo de tuberías ya que se miraría a simple vista los goteos también lo notaría en las variaciones del recibo de agua.

En la entrevista realizada al señor Teobaldo Cruz (Dueño de la vivienda) dice que no tiene instalados sistemas de reductores de caudal de agua porque en los grifos que tiene instalados en su vivienda ya traen su regulación integrada y le dan buen uso.

En la entrevista realizada al Ing. Carmelo Ruiz (ENACAL) expresó que existen dos maneras que se pueden realizar un monitoreo del consumo del agua que son: los macro medidores y los micro medidores que están en cada una de las viviendas, de esa manera se puede controlar lo que se está produciendo y lo que están vendiendo y que el usuario lleve buen manejo de su consumo. Comentó que el mantenimiento de los grifos genera dos impactos positivos en el consumo de agua de la vivienda, porque al tener un grifo en mal estado, al usuario le genera más gasto de agua por goteo, lo que provoca que el agua que se bota, no se vuelve a recuperar y el medidor siempre va a estar marcando y aporta al ahorro de agua y económicamente al usuario porque tendría que pagar más al tener fugas.

En la entrevista realizada al Ing. Carmelo Ruiz (ENACAL) refiere que los reductores de caudal en los grifos no genera un impacto positivo ya que causa un golpe de ariete a la tubería y esto puede generar fugas o incluso que la tubería se reviente, sin embargo, la colocación de reductores antes del medidor si ayuda de manera significativa en el consumo del agua y alarga la vida útil de las redes internas de la vivienda porque baja la presión antes de que el agua se introduzca en las tuberías.

En la entrevista que se realizó al Ing. John Atan (Contratista) comentó que se obtiene un ahorro de agua con los inodoros de doble descarga porque se gasta menos agua al descargar la orina que cuando se descarga los desechos sólidos.

Mediante la guía de observación se observó que los grifos no tenían fugas, también que las técnicas de ahorro de agua que implementan en la vivienda son: uso adecuado de la ducha, cierre de llave cuando no se requiere e inodoros ecológicos. Se observó el consumo del agua a través de la lectura del medidor y de las facturas de la vivienda.

La vivienda hace uso de agua potable provista por la empresa ENACAL. Cuenta con un medidor de agua con tarifa doméstica que es de C\$11.39 por m³, se registró un consumo de 40 m³ lo que equivale a un costo de facturación de C\$ 455.60 mensual.

Cuenta con dos tanques de plásticos para el almacenamiento de agua la capacidad de los tanques es 5,000 gl cada uno, que es distribuida en el área de lavandería, en los baños y para riego, el agua utilizada en la cocina es agua purificada. A continuación, se presentan los equipos consumidores de agua en las diferentes áreas de la vivienda, así como el número de equipos que posee.

Tabla 9: Descripción de equipos en la vivienda

Áreas	Descripción del equipo	Cantidad
Cocina	Grifo	2
Baño	Inodoros	2
	Duchas	2
	Lavamanos	2
Lavandería	Grifos	2
Jardín	Grifos	6

(Fuente propia)

4.3-2. Manejo de aguas grises

En la entrevista realizada al señor Teobaldo Cruz (Dueño de la vivienda) comentó que en su vivienda no recicla el agua utilizada en el baño, lavadoras o lavamanos, todo se

desecha y va a caer al alcantarillado de la red principal de Matagalpa. Dice que en su vivienda no cuenta con un sistema de protección para evitar que las aguas grises o jabonosas contaminen en el ambiente.

En la entrevista realizada al Ing. Carmelo Ruiz (ENACAL) comentó que no se aplica un tratamiento adecuado a las aguas grises porque sale demasiado carísimo y para una vivienda no es tan rentable. Dice que se puede reutilizar directamente para regar y calmar polvo. Comentó que para un manejo adecuado de las aguas grises influye en no echar objetos sólidos en las redes de la vivienda en los lavamanos y duchas.

En base a la guía de observación no se observó el reciclaje de las aguas grises.

Con datos obtenidos en la guía de observación y entrevistas, la manera en que se pueden reciclar las aguas grises es a través de filtros los cuales ayudan a que las aguas grises puedan ser reutilizadas en la vivienda en actividades como riego de jardín, lavado de vehículo, uso sanitario, etc.

4.3-3. Manejo de aguas negras

En la entrevista realizada al Ing. Carmelo Ruiz (ENACAL) dice que la disposición final de las aguas negras de la vivienda del residencial Molino Norte ya que están conectadas a la red del casco urbano y estas llegan a la planta de tratamiento de agua residuales (PTAR) al proceso final de la PTAR son descargadas en la fuente del río Grande de Matagalpa.

En la entrevista realizada al Ing. Carmelo Ruiz (ENACAL) comentó que las aguas negras para su tratamiento pasa por tres etapas: la primer etapa explica que consiste el pase por la laguna de oxidación en la cual recibe un pretratamiento a través de una rejilla donde se detienen los desechos fecales luego pasan a un desarenador terminando esta etapa en los reactores anaeróbicos, la segunda etapa comentó que es la laguna facultativa donde procede la retención hidráulica la cual tiene un tiempo de duración de dos a tres días donde las bacterias buenas terminan de eliminar las bacterias malas; como la tercera etapa y final comentó que pasa a la laguna de maduración donde se

realiza un proceso hidráulico que dura aproximadamente de dos a tres días este termina de purificar en un 99% lo fecal y luego cae como en cascada en disipadores hidráulicos teniendo destino final la cuenca del río grande de Matagalpa.

Con datos obtenidos en la entrevista el proceso de tratamiento más eficiente de las aguas negras es el de las lagunas de estabilización establecidas en la PTAR ya que logran tener un porcentaje considerablemente alto del 99% que esto favorece a no tener impactos negativos en las cuencas de los ríos.

4.3-4. Captación de aguas pluviales

En la entrevista realizada al señor Teobaldo Cruz (Dueño de la vivienda) comentó que en su vivienda no cuenta con un sistema de captación de agua pluvial, solo capta en los canales y va directo a las cunetas.

En la entrevista que se realizó al Ing. John Atan (Contratista) comentó que en su experiencia el sistema de captación de agua pluvial más adecuado para una vivienda es la captación de agua en techo por medio de canales, que conecten directamente en tanques para el almacenamiento de estas aguas.

En base a la guía de observación no se observó la captación de aguas pluviales en la vivienda.

Con datos obtenidos en la guía de observación y entrevistas, resultó que, aunque la vivienda no cuente con un sistema de captación pluvial, se podrían aprovechar los canales con los que cuenta la vivienda para captar agua y almacenarla en tanques así poder reutilizarla para jardinería, lavado de automóviles y para uso sanitario.

4.4- Propuesta de vivienda con eficiencia energética como alternativa que genere un impacto ambiental positivo.

A través de la visita de campo se observó que en el residencial Molino Norte las corrientes de aire son fuertes, lo cual permite que se pueda implementar un método para generar energía renovable o energía limpia, para así disminuir el consumo de energía

eléctrica que se produce a través de combustibles fósiles lo que provoca un alto impacto económico y ambiental. Por tal razón se analizó una alternativa que consiste en un tipo de sistema de energía mini eólica que trata de aprovechar la fuerza del viento, para disminuir el consumo y costos en la factura de energía y esto sirve como complemento de la energía fotovoltaica. Este sistema es una alternativa limpia con el medioambiente e impulsa la sostenibilidad del planeta. Las instalaciones de la energía mini eólica son inferiores a 100 kW de potencia.

El sistema de energía mini eólica funciona igual que la energía eólica, pero a una menor escala. Se trata de un tipo de energía cinética producida por el efecto de las corrientes de aire. Se obtiene al convertir el movimiento de las palas de un aerogenerador en energía eléctrica. La instalación de esta alternativa no es complicada. La energía mini eólica es una fuente complementaria de la energía fotovoltaica; El viento es una energía inagotable, se aprovecha las 24 horas del día y todas las estaciones del año.

4.4-1. Descripción del lugar

Se realiza una propuesta de vivienda que se encontrara ubicada en Residencial Molino Norte del departamento Matagalpa. Se caracteriza por estar en una zona alta de la ciudad, rodeada de montañas y por lo tanto predominan los vientos provenientes del Este-sureste y unas precipitaciones considerables principalmente en invierno. Estas características climáticas crean el entorno idóneo para fomentar el uso de la energía mini eólica, ya que existen corrientes de aires muy fuertes en el lugar.

La vivienda consta de una planta, tal como se muestra en la figura 5 imagen realizada en el programa Sketchup.



Figura 4: Fachada Principal
(Fuente propia)

En el cual se desarrolla de la siguiente manera: Sala, comedor, cocina, un dormitorio, baño, patio, parqueo, área de lavado y estudio.

Figura 6: Distribución de la vivienda



(Fuente propia)

La ciudad de Matagalpa cuenta con aproximadamente 10, 824 mil habitantes, se dice que el 8% de la población es de clase media, que percibe ingresos económicos de 500 dólares a más, por lo tanto, el proyecto va dirigida a ese porcentaje de la población, cuenta con una arquitectura moderna y electrodomésticos eficientes.

La vivienda consta de la siguiente distribución:

Tabla 10: Distribución vivienda propuesta

ESTANCIA	SUPERFICIE UTIL (m ²)
Sala	15.22
Comedor	11.55
Cocina	17.16
Baño	4
Estudio	4
Dormitorio	9.61
Lavadero	8.40

(Fuente propia)

4.4-2. Estudio del viento

Se recopilaron datos basados en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos de Nicaragua. Se realizó el estudio del viento con los datos de los años 2021 y 2022 para la ciudad de Matagalpa. Para cada año, se realizó una tabla con las velocidades promedias de cada mes.

Según el informe climatológico de Weather Spark. En el año 2021 se obtuvo la siguiente distribución en la velocidad del viento, se puede observar que las velocidades promedio está entre 6 m/s y los 12 m/s. También se puede ver cómo los meses que tienen velocidades más elevadas son Enero, Abril, Septiembre y Junio en este orden. Y el mes con menor velocidad es Octubre.

Tabla 4: Promedio de la velocidad mensual del año 2021 en Matagalpa

Meses	Velocidad media m/s
Enero	12.5
Febrero	9
Marzo	8.7
Abril	10.4
Mayo	7.5
Junio	9.20
Julio	8.7
Agosto	7.20
Septiembre	9.7
Octubre	6.5
Noviembre	7.2
Diciembre	8.7

Fuente: Elaboración propia

En el año 2021 predominó la dirección Este en todo el año. También la dirección Sur tiene un papel importante para las velocidades. De manera que, si se direccionara el aerogenerador de norte a oeste se perdería energía.

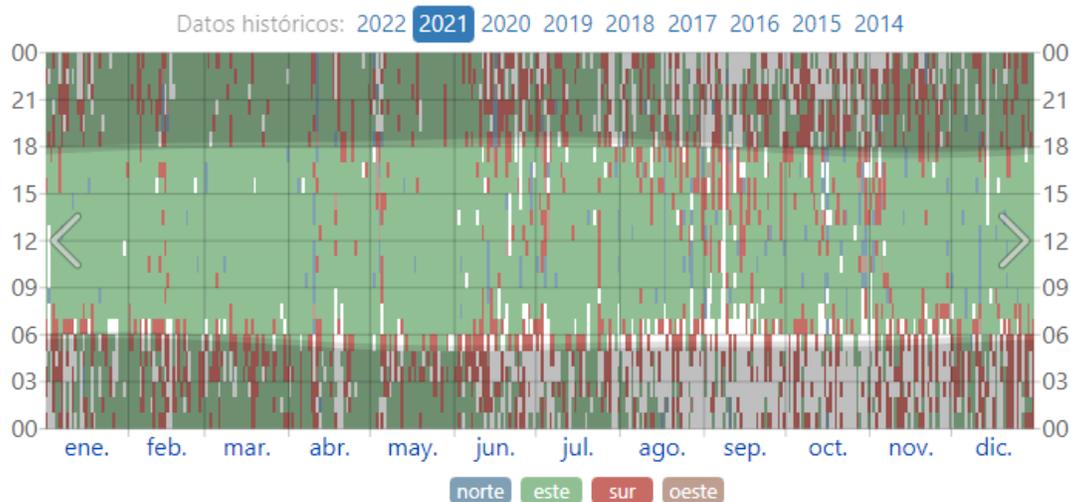


Figura 5: Dirección del viento año 2021 (Fuente Weather Spark)

En el año 2021 se obtuvo la siguiente distribución en la velocidad del viento, se puede observar que la velocidad promedio está entre 6 m/s y los 13 m/s. En la Tabla 12 se puede ver cómo los meses que tienen velocidades más elevadas son Marzo, Septiembre y Febrero en este orden. Y el mes con menor velocidad es Junio y Julio.

Tabla 5: Promedio de la velocidad mensual del año 2022 en Matagalpa

Meses	Velocidad media m/s
Enero	8.5
Febrero	9.7
Marzo	13.5
Abril	8.8
Mayo	7.5
Junio	6.7
Julio	6.3
Agosto	8.6
Septiembre	12
Octubre	7.2
Noviembre	8

Fuente: Elaboración propia

En el año 2022 predomina la dirección Este en todo el año. También la dirección Sur tiene un papel importante para las velocidades. Las otras direcciones que son Norte Oeste tienen menor influencia respecto a estas direcciones, por lo que permite abstenerse de posicionar el aerogenerador en esas direcciones.

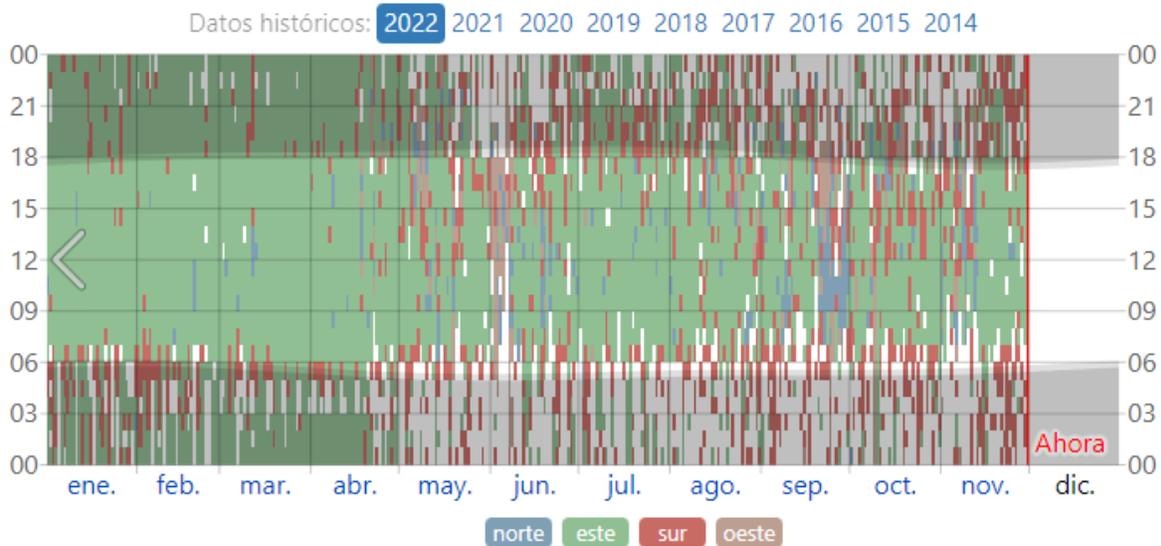


Figura 6: Dirección del viento año 2022
(Fuente Weather Spark)

Tanto en el 2021 como en el 2022, se observa que las direcciones predominantes son Este y Sur. Cada año los porcentajes varían, pero se repiten las mismas direcciones. Con estas observaciones, se debería utilizar un aerogenerador con rotor para cambiar de dirección según la del viento, para así, producir de la manera más eficiente posible. Respecto a la velocidad, el viento es un recurso que varía y por eso las velocidades medias varían cada año y no se puede estimar con seguridad cómo será el año siguiente, las baterías que componen el sistema mini eólico tendrán un papel muy importante ya que deben almacenar bastante energía para así poder suplir las necesidades el uso diario de la casa.

4.4-3. Estudio del consumo esperado de energía eléctrica

La vivienda que se está proponiendo tiene 1 habitación, sala, cocina y estudio, está diseñada para que residan 3 personas. De manera que el consumo eléctrico se ha estimado según las horas de uso de la casa, teniendo en cuenta que entre semana se deduce que los residentes permanecen fuera de ella desde las siete de la mañana hasta las seis de la tarde debido a su horario laboral y que los fines de semana permanecen más horas en la vivienda. También se ha tenido en cuenta las horas de sol que hay según el mes del año. (Ver Tabla 13)

Tabla 6: Hora de salida y puesta de sol según el mes del año

Mes del año	Hora de salida del sol	Hora de la puesta de sol	Duración del día
Enero	6:00	17:40	11:40 Hrs
Febrero	6:00	18:00	12:00 Hrs
Marzo	5:45	18:00	12:15 Hrs
Abril	5:30	18:00	12:30 Hrs
Mayo	5:20	18:00	12:40 Hrs
Junio	5:20	18:10	12:50 Hrs
Julio	5:30	18:15	12:45 Hrs
Agosto	5:30	18:00	12:30 Hrs
Septiembre	5:30	17:40	12:10 Hrs
Octubre	5:40	17:20	12:00 Hrs
Noviembre	5:50	17:20	11:50 Hrs
Diciembre	6:00	17:30	11:30 Hrs

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar las horas de iluminación natural por mes, por lo tanto, el consumo lumínico disminuye ya que se aprovecha la luz natural durante la mayor parte del día, así solo se utiliza iluminación artificial por la noche, considerando que se usaran por 5 horas al día.

En la vivienda se encuentran diferentes tipos de luces: las luces que son luces LED de 30 W de potencia, las denominadas ojos de buey de 8 W. En la tabla 13 se puede observar el consumo eléctrico de cada zona de la vivienda y de cada electrodoméstico o luz teniendo en cuenta la cantidad que hay, la potencia y el número de horas aproximado del uso de estos.

Aparato eléctrico	Cantidad	Potencia (W)	Potencia total (W)	Uso mensual (h)	Uso anual (h)	Consumo mensual (Kwh)	Consumo anual (Kwh)
Sala							
Televisor	1	250	250	60	730	15	182.5
Leed	2	8	16	90	1095	1.44	17.52
Leed	1	30	30	39	475	1.17	14.25
Ventilador	1	70	70	16	192	1.12	13.44
Equipo de sonido	1	300	300	16	192	4.8	57.6
Comedor							
Leed	3	8	24	39	475	0.94	11.40
Leed	1	30	30	39	475	1.17	14.25
Cocina							
Horno	1	1500	1500	8	96	12	144
Cafetera	1	1000	1000	3.6	43.2	3.60	43.20
Extractor de humo	1	240	240	42	504	10.08	120.96
Refrigerador	1	800	800	720	8760	34.60	416
Licuadora	1	300	300	6	109	1.80	32.70
Microondas	1	800	800	2	24	1.60	19.20
Leed	4	8	32	69	840	2.21	26.88
Leed	1	30	30	69	840	2.07	25.20
Habitación							
Televisor	1	126	126	30	365	3.78	45.99
Plancha	1	1200	1200	3	36	3.60	43.20
Secadora	1	1000	1000	3	37	3	37
Leed	1	8	8	90	1095	0.72	8.76
Lampara	2	60	120	30	365	3.60	43.80
Baño							
Luz espejo	1	60	60	15	109	0.90	6.54
Leed	1	8	8	15	109	0.12	0.87
Estudio							
Computadora	1	60	60	16	192	0.96	11.52
Leed	1	8	8	16	192	0.13	1.54
Lampara	1	60	60	16	192	0.96	11.52
Ventilador	1	70	70	16	192	1.12	13.44
Área lavado							
Lavadora	1	1500	1500	16	192	24	288
Leed	2	8	16	16	192	0.26	3.07
Exterior							
Leed	3	30	90	180	2190	16.20	197.10
Consumo total						152.95	1851.45

Tabla 7: Consumo mensual de la propuesta de vivienda
(Fuente propia)

La vivienda, teniendo en cuenta todos los matices anteriores y la ocupación de la casa, tiene un consumo eléctrico estimado de 152.95 kWh. El consumo más elevado es del refrigerador ya que es el electrométrico que mantiene conectado las 24 horas, sin embargo, cuenta con un regulador de energía.

Una vez tenemos los consumos de todo y se debe saber la producción anual del aerogenerador, para poder afirmar si la casa puede autoabastecerse con el uso exclusivo del aerogenerador. Aunque el viento puede aumentar o disminuir según las horas del día, el mes, la época del año y el año.

4.4-4. El aerogenerador

El aerogenerador es una instalación que transforma la energía cinética del viento en energía eléctrica que después de ser transformada por un inversor puede ser utilizada. Hay diversos tipos de aerogeneradores y diversas formas de clasificarlos, pero a grosso modo se dividen en aerogeneradores horizontales o verticales (Sansó, 2018).

En la propuesta se considera un aerogenerador horizontal debido a que produce más energía y con las mejoras tecnológicas, éste puede cambiar según la dirección en la que sople el viento. (Anexo 21)

En la propuesta se considera el aerogenerador E70 produce unos 80 kW diarios a una velocidad de entre 8 y 12 m/s Se caracteriza por empezar a generar energía a partir de los 2 m/s y por parar de generar a 60 m/s ya que a esta velocidad las rachas de viento son peligrosas. Este tipo de aerogenerador tiene una vida útil de 25 años.

Este aerogenerador E70 tiene una curva de potencia (Ver figura 8) y una curva de producción anual de energía, a partir de la velocidad media, se puede calcular cuál sería la producción energía eléctrica. En la curva de potencia se indica cuál será la potencia eléctrica disponible en el aerogenerador según la velocidad del viento.

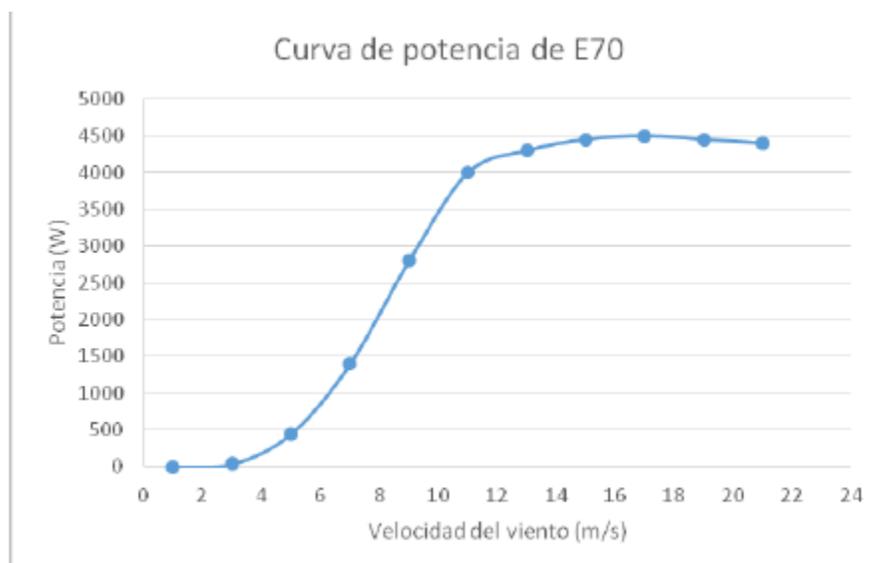


Figura 7: Curva de potencia de aerogenerador
(Fuente ENERCON)

Para saber la potencia a la que trabaja y la producción anual del aerogenerador, calculamos la velocidad media anual y a partir de las figuras y las tablas del E70 estimamos los vatios o kilovatios hora que se ajustan a las condiciones en las que se encuentra el aerogenerador.

Tabla 15: Potencia del aerogenerador según la velocidad de cada mes año 2022

	Enr	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ags	Sep	Oct	Nov
Velocidad media m/s	8.5	9.7	13.5	8.8	7.5	6.7	6.3	8.6	12	7.2	8
Producción mensual (KW)	245	310	550	248	200	150	135	246	425	165	210

(Fuente propia)

Se puede observar que la potencia máxima que alcanza es de 5500 w, se registra en Marzo con una velocidad de 13.5 m/s y la mínima es de 1350 que se registra en Julio con una velocidad de 6.3 m/s.

Velocidad media anual m/s	Potencia w	Producción anual (Kwh)
8.8	2480	1046.56

Tabla 8: Potencia y producción anual del aerogenerador (Fuente propia)

El aerogenerador produce aproximadamente 1,046.56 kwh anual, sabiendo que la vivienda hará un consumo de 1851.45 kwh anual. Con la implementación de la energía mini eólica se hará uso únicamente de 804.89 kwh de la energía eléctrica anual.

4.4-5. Presupuesto de la propuesta de vivienda.

Se elaboró el presupuesto utilizando la herramienta Excel de la vivienda en propuesta donde se evidencia el costo total que tiene un monto de U\$ 29,127.94 Dólares Norteamericanos. (Ver tabla 17)

Tabla 9: Presupuesto de la propuesta de vivienda
(Fuente Propia)

PROYECTO: MOLINO NORTE

VIVIENDA

FECHA: Diciembre 2022

ETAP	DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
				UNITARIO	TOTAL
10	PRELIMINARES				C\$ 4,169.00
10.1	PRELIMINARES MANO DE OBRA				C\$ 1,364.00
1	LIMPIEZA INICIAL	M2	176.00	C\$ 4.00	C\$ 704.00
2	TRAZO Y NIVELACION	M2	66.00	C\$ 10.00	C\$ 660.00
10.2	PRELIMINARES MATERIALES				C\$ 2,805.00
3	REGLAS 1"x3"x 5VRS	C/U	8.00	C\$ 100.00	C\$ 800.00
4	CUARTONES 2"x2"x 5VRS	C/U	13.00	C\$ 145.00	C\$ 1,885.00
5	CLAVOS DE 2 1/2"	LBS	4.00	C\$ 30.00	C\$ 120.00
20	FUNDACIONES				C\$ 90,995.56
20.1	FUNDACIONES MANO DE OBRA				C\$ 14,665.56
1	EXCAVACIÓN MANUAL EN SUELO NATURAL COMPACTADO, VER E.T. EN TODO TIPO DE TERRENO	M3	11.00	C\$ 120.00	C\$ 1,320.00
2	RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL, CON MATERIAL SELECTO	M3	5.74	C\$ 80.00	C\$ 459.20
4	BOTAR MATERIAL DE EXCAVACION	M3	7.38	C\$ 120.00	C\$ 885.60
5	ACERO DE REFUERZO, VER E.T.	LBS	1,320.21	C\$ 6.00	C\$ 7,921.26
6	FORMALETA	M2	37.58	C\$ 25.00	C\$ 939.50

7	CONCRETO DE 3000 PSI, VER E.T.	M3	5.68	C\$ 500.00	C\$ 2,840.00
8	INSTALACION DE PLATINAS PARA ESPERAS DE COLUMNAS METALICAS.	UND	2.00	C\$ 150.00	C\$ 300.00
20.2	FUNDACIONES MATERIALES				C\$ 76,330.00
8	MATERIAL SELECTO	M3	5.74	C\$ 400.00	C\$ 2,296.00
9	REGLAS 1"x3"x 5VRS	C/U	2.00	C\$ 100.00	C\$ 200.00
10	CUARTONES 2"x2"x 5VRS	C/U	2.00	C\$ 145.00	C\$ 290.00
11	TABLAS 1"x10"x 5VRS	C/U	3.00	C\$ 370.00	C\$ 1,110.00
12	TABLAS 1"x12"x 5VRS	C/U	11.00	C\$ 460.00	C\$ 5,060.00
13	CLAVOS DE 2 1/2"	LBS	4.00	C\$ 30.00	C\$ 120.00
14	ACERO 1/2 STD	QQ	10.53	C\$ 2,100.00	C\$ 22,113.00
15	ACERO 3/8 STD	QQ	2.68	C\$ 1,950.00	C\$ 5,226.00
16	ACERO 1/4 STD	QQ	4.60	C\$ 1,650.00	C\$ 7,590.00
17	ALAMBRE #18 RECOSIDO	LBS	73.00	C\$ 35.00	C\$ 2,555.00
18	CEMENTO	BLS	53.00	C\$ 410.00	C\$ 21,730.00
19	ARENA MOTASTEPE	M3	4.00	C\$ 600.00	C\$ 2,400.00
20	PIEDRIN ¾	M3	6.00	C\$ 800.00	C\$ 4,800.00
21	PLATINAS DE 8X8X1/4"	UND	2.00	C\$ 240.00	C\$ 480.00
22	PERNOS DE 20" DE LONG. DE 3/8" DE DIA. (INCLUYE ARANDELAS Y PERNOS).	UND	8.00	C\$ 45.00	C\$ 360.00
30	ESTRUCTURA DE CONCRETO				C\$ 129,727.05
30.1	ESTRUCTURA DE CONCRETO MANO DE OBRA				C\$ 20,274.05
1	ACERO DE REFUERZO, VER E.T.	LBS	1,616.05	C\$ 6.00	C\$ 9,696.30
2	FORMALETA PARA VIGAS Y COLUMNAS	M2	81.11	C\$ 25.00	C\$ 2,027.75
3	FORJADO DE COLUMNAS	MTS	88.00	C\$ 25.00	C\$ 2,200.00
4	FORJADO DE VIGAS	MTS	106.00	C\$ 25.00	C\$ 2,650.00
5	CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI	M3	7.40	C\$ 500.00	C\$ 3,700.00
30.2	ESTRUCTURA DE CONCRETO MATERIALES				C\$ 109,453.00
6	REGLAS 1"x3"x 5VRS	C/U	5.00	C\$ 100.00	C\$ 500.00

7	CUARTONES 2"x2"x 5VRS	C/U	5.00	C\$ 145.00	C\$ 725.00
8	TABLAS 1"x10"x 5VRS	C/U	22.00	C\$ 370.00	C\$ 8,140.00
9	TABLAS 1"x12"x 5VRS	C/U	20.00	C\$ 460.00	C\$ 9,200.00
10	CLAVOS DE 2 1/2"	LBS	8.00	C\$ 30.00	C\$ 240.00
11	ACERO 1/2" STD	QQ	10.60	C\$ 2,100.00	C\$ 22,260.00
12	ACERO 3/8 STD	QQ	5.95	C\$ 1,950.00	C\$ 11,602.50
13	ACERO 1/4 STD	QQ	10.17	C\$ 1,650.00	C\$ 16,780.50
14	ALAMBRE #18 RECOSIDO	LBS	89.00	C\$ 35.00	C\$ 3,115.00
15	CEMENTO	BLS	69.00	C\$ 410.00	C\$ 28,290.00
16	ARENA MOTASTEPE	M3	5.00	C\$ 600.00	C\$ 3,000.00
17	PIEDRIN ¾	M3	7.00	C\$ 800.00	C\$ 5,600.00
40	MAMPOSTERIA Y PARTICIONES				C\$ 56,323.00
40.1	MAMPOSTERIA Y PARTICIONES				C\$ 22,884.00
1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE DE CONCRETO DE 6"X 8" X16"	M2	76.80	C\$ 130.00	C\$ 9,984.00
2	CONSTRUCCION DE PARTICIONES DE GYPSUM LAMINA VERDE A UNA CARA Y LAMINA REGULAR EN LA OTRA CON ESPESOR DE 10 CM, ESTRUCTURA GALVANIZADA, FORRADO AMBAS CARAS Y PASTEADO EN UNA Y TINSET EN LA MR.	M2	10.00	C\$ 700.00	C\$ 7,000.00
3	CONSTRUCCION DE PARTICIONES DE GYPSUM LAMINA REGULAR CON ESPESOR DE 10 CM, ESTRUCTURA DE ALUMINIO GALVANIZAD, FORRADO AMBAS CARAS Y PASTEADO.	M2	4.00	C\$ 600.00	C\$ 2,400.00
4	ARMARIO DE ROPA DE GYPSUM Y PERFILERIA DE ALUMINIO	GBL	1.00	C\$ 3,500.00	C\$ 3,500.00
40.2	MAMPOSTERIA Y PARTICIONES MATERIALES				C\$ 33,439.00
5	BLOQUES DE CEMENTO 40 X 20 X 15CM	C/U	1027.00	C\$ 27.00	C\$ 27,729.00
6	CEMENTO	BLS	11.00	C\$ 410.00	C\$ 4,510.00
7	ARENA MOTASTEPE	M3	2.00	C\$ 600.00	C\$ 1,200.00
50	ACABADOS				C\$ 43,274.00
50.1	ACABADOS MANO DE OBRA				C\$ 11,174.00

1	PIQUETEOS	M3	76.80	C\$ 10.00	C\$ 768.00
2	REPELLO CON ARENA DE MANAGUA	M2	76.80	C\$ 50.00	C\$ 3,840.00
3	REBOQUE FINO CON CAL	M2	76.80	C\$ 50.00	C\$ 3,840.00
4	ENCHAPE DE AZULEJO DE 20X30 CM	M2	13.00	C\$ 110.00	C\$ 1,430.00
5	RELIEVE DE MUROS CON ESPESOR DE 1"	M2	14.40	C\$ 90.00	C\$ 1,296.00
50.2	ACABADOS MATERIALES				C\$ 32,100.00
5	CEMENTO	UND	46.00	C\$ 410.00	C\$ 18,860.00
6	ARENA MOTASTEPE	m3	9.00	C\$ 600.00	C\$ 5,400.00
7	SACO DE CAL DE 50 KG	UND	15.00	C\$ 120.00	C\$ 1,800.00
8	MALLA CEDAZO DE 3X3	ML	3.00	C\$ 120.00	C\$ 360.00
9	AZULEJO EN PAREDES DE BAÑO DE 20X30 CM	M2	13.00	C\$ 370.00	C\$ 4,810.00
10	PORCELANA 1KG	C/U	3.00	C\$ 85.00	C\$ 255.00
11	CEPARADORES 3MM BOLSA DE 100 UND	C/U	1.00	C\$ 45.00	C\$ 45.00
12	BONDEX	M2	1.00	C\$ 200.00	C\$ 200.00
13	DISCO DE DIAMANTE DE 9"	C/U	1.00	C\$ 370.00	C\$ 370.00
60	PISOS				C\$ 79,787.80
60.1	PISOS MANO DE OBRA				C\$ 11,312.80
1	CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	61.10	C\$ 30.00	C\$ 1,833.00
2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO 2500 PSI PARA PISO 10 CM ESP.	M3	6.42	C\$ 140.00	C\$ 898.80
3	CERAMICA BALDOSA 55X55 CM	M2	59.00	C\$ 130.00	C\$ 7,670.00
4	CERAMICA BALDOSA ANTI DERRAPE 20X20 CM	M2	3.00	C\$ 100.00	C\$ 300.00
5	PIQUETEOS DE PISO	M2	61.10	C\$ 10.00	C\$ 611.00
60.2	PISOS MATERIALES				C\$ 68,475.00
6	CEMENTO	BLS	51.00	C\$ 410.00	C\$ 20,910.00
7	ARENA MOTASTEPE	M3	4.00	C\$ 600.00	C\$ 2,400.00
8	PIEDRIN ¾	M3	7.00	C\$ 800.00	C\$ 5,600.00
9	TABLAS 1"x10"x 5VRS	C/U	1.00	C\$ 370.00	C\$ 370.00

10	CLAVOS DE 2 1/2"	LBS	1.00	C\$ 30.00	C\$ 30.00
11	PORCELANA 1KG	C/U	16.00	C\$ 85.00	C\$ 1,360.00
12	SEPARADORES 3MM BOLSA DE 100 UND	C/U	3.00	C\$ 45.00	C\$ 135.00
13	BALDOSA DE 55X55 CM	M2	59.00	C\$ 550.00	C\$ 32,450.00
14	BALDOSA ANTI DERRAPE DE 20X20 CM	M3	3.00	C\$ 340.00	C\$ 1,020.00
15	BONDEX	C/U	21.00	C\$ 200.00	C\$ 4,200.00
70	ESTRUCTURA DE TECHO				C\$ 111,687.60
70.1	ESTRUCTURA DE TECHO MANO DE OBRA				C\$ 20,502.60
1	INSTALACION DE CAJAS METALICAS EN ACERO A-36 DE 4" X 4" X 1/16", INCLUYENDO PINTURA ANTICORROSIVA (2 MANOS)	ML	72.00	C\$ 100.00	C\$ 7,200.00
2	INSTALACION DE CLAVADORES EN ACERO A-36 DE 2" X 4" X 1/16", INCLUYENDO PINTURA ANTICORROSIVA (2 MANOS)	ML	132.00	C\$ 50.00	C\$ 6,600.00
3	CUBIERTA DE LAMINA ONDULADA 12FT CAL.26 STD	M2	96.71	C\$ 60.00	C\$ 5,802.60
4	FLASHING DE LAMINA LISA 12FT CAL.26 STD	ML	15.00	C\$ 60.00	C\$ 900.00
70.2	TECHO				C\$ 91,185.00
2	CAJAS METALICAS EN ACERO A-36 DE 4"X4"X1/16" STD	UND	13.00	C\$ 1,650.00	C\$ 21,450.00
3	PERLINES EN ACERO A-36 DE 2"X4"X1/16"	UND	24.00	C\$ 850.00	C\$ 20,400.00
4	LAMINA ONDULADA DE 12FT CAL.26 STD	UND	62.00	C\$ 650.00	C\$ 40,300.00
5	LAMINA DE ZINC LISA DE 12FT CAL.26 STD	UND	3.00	C\$ 650.00	C\$ 1,950.00
6	GOLOSOS PUNTA BROCA DE 2 1/2"	UND	600.00	C\$ 2.50	C\$ 1,500.00
15	PINTURA ANTICORROSIVO TIPO FAST DRY	GLN	2.00	C\$ 750.00	C\$ 1,500.00
16	BROCHA DE 2"	UND	1.00	C\$ 25.00	C\$ 25.00
17	BROCHA DE 3"	UND	2.00	C\$ 50.00	C\$ 100.00
18	DILUYENTE	GLN	3.00	C\$ 370.00	C\$ 1,110.00

16	DISCO PARA CORTE METABO DE 7"	UND	5.00	C\$ 190.00	C\$ 950.00
19	DISCO PARA PULIR DE 9"	UND	4.00	C\$ 85.00	C\$ 340.00
20	SOLDADURA E-6011 3/32	LBS	12.00	C\$ 130.00	C\$ 1,560.00
80	PUERTAS Y VENTANAS				C\$ 59,430.00
80.1	PUERTAS Y VENTANAS				C\$ 59,230.00
1	PUERTA DE MADERA DE 1.00X2.10 (INCLUYE LIJADO , BARNIZADO, ERRAJES Y CERRADURA)	UND	1.00	C\$ 5,500.00	C\$ 5,500.00
2	PUERTA DE FIBRA DE MADERA DE 0.80X2.10 (INCLUYE PINTURA, ERRAJES Y CERRADURA)	UND	3.00	C\$ 2,300.00	C\$ 6,900.00
3	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO DE 1.00X2.10 DE CORREDERA	UND	1.00	C\$ 6,950.00	C\$ 6,950.00
4	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO DE DOBLE HOJA DE 1.50X2.10 DE CORREDERA	UND	1.00	C\$ 9,500.00	C\$ 9,500.00
5	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO DE CORREDERA DE 1.3X1.00 MTS	UND	2.00	C\$ 2,500.00	C\$ 5,000.00
6	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO DE CORREDERA DE 0.30X1.00 MTS	UND	2.00	C\$ 790.00	C\$ 1,580.00
7	VENTANA GUILLOTINA DE ALUMINIO Y VIDRIO PARA DE 0.60X1.3 MTS	UND	3.00	C\$ 2,200.00	C\$ 6,600.00
8	VENTANA GUILLOTINA DE ALUMINIO Y VIDRIO PARA DE 0.60X2.10 MTS	UND	2.00	C\$ 3,600.00	C\$ 7,200.00
10	PUERTAS CORREDIZAS DE DUCHA	UND	1.00	C\$ 10,000.00	C\$ 10,000.00
80.2	PUERTAS Y VENTANAS MATERIALES				C\$ 200.00
9	CILICONA TRANSPARENTE PARA APLICACIÓN EN PUERTAS	UND	2.00	C\$ 100.00	C\$ 200.00

90	COCINA				C\$ 33,000.00
1	PANTRI FUNDIDO DE CONCRETO, ALTURA DE 80CM Y UNA LONGITUD DE 2.5 MTS (INCLUYE PANTRY ACCESORIOS Y ENCHAPADO DE AZULEJOS	GLB	1.00	C\$ 33,000.00	C\$ 33,000.00
100	ELECTRICIDAD				C\$ 283,902.40
100.1	ELECTRICIDAD MANO DE OBRA				C\$ 7,061.00
	CANALIZACION				C\$ 2,054.00
1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC CONDUIT 1/2" CON ACCESORIOS, UNIONES, CURVAS, BRIDAS METALICAS.	M/L	100.00	C\$ 10.00	C\$ 1,000.00
2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO EMT DE 1" CON SUS ACCESORIOS	M/L	8.00	C\$ 18.00	C\$ 144.00
3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO EMT DE 3/4" CON SUS ACCESORIOS	M/L	10.00	C\$ 18.00	C\$ 180.00
4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE 4"X4 ", METÁLICAS, TIPO PESADO, CON SUS ACCESORIOS, CONECTORES, GOLOSOS WIRE NUT, INCLUYE SU TAPA CIEGA 4"X4" PARA CADA CAJA.	C/U	13.00	C\$ 10.00	C\$ 130.00
5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA 2"X4" METALICAS, TIPO PESADO, CON SUS ACCESORIO (CONECTORES).	C/U	45.00	C\$ 10.00	C\$ 450.00
6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MUFA TRIFASICA DE 1" , CON SUS ACCESORIO	C/U	1.00	C\$ 150.00	C\$ 150.00
	CONDUCTORES				C\$ 842.00
7	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONDUCTOR # 14 THHN	M/L	100.00	C\$ 4.00	C\$ 400.00
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONDUCTOR # 12 THH MULTIFILAR	M/L	100.00	C\$ 4.00	C\$ 400.00

9	SUMINISTRO E INSTALCION DE CONDUCTOR #6 THHN MULTIFILAR PARA ALIMENTACION DE PANELES Y PUESTA A TIERRA.	M/L	6.00	C\$ 7.00	C\$ 42.00
LAMPARAS Y ACCESORIOS					C\$ 2,480.00
10	APAGADOR TRIPLE CONMUTADO, DE 15 AMP 120 VAC, POLARIZADO, EMPOTRADO, LEVINTON, MODELO 5001 CON PLACA DE ALUMINIO O SIMILAR.	C/U	1.00	C\$ 80.00	C\$ 80.00
10	APAGADOR SENCILLO, DE 15 AMP 120 VAC, POLARIZADO, EMPOTRADO, LEVINTON, MODELO 5001 CON PLACA DE ALUMINIO O SIMILAR.	C/U	3.00	C\$ 30.00	C\$ 90.00
11	APAGADOR SENCILLO CONMUTADO, DE 15 AMP 120 VAC, POLARIZADO, EMPOTRADO, LEVINTON, MODELO 5001 CON PLACA DE ALUMINIO O SIMILAR.	C/U	2.00	C\$ 60.00	C\$ 120.00
12	APAGADOR DOBLE, DE 15 AMP 120 VAC, POLARIZADO, EMPOTRADO, LEVINTON, MODELO 5001 CON PLACA DE ALUMINIO O SIMILAR.	C/U	2.00	C\$ 40.00	C\$ 80.00
13	APAGADOR DOBLE CONMUTADO, DE 15 AMP 120 VAC, POLARIZADO, EMPOTRADO, LEVINTON, MODELO 5001 CON PLACA DE ALUMINIO O SIMILAR.	C/U	3.00	C\$ 70.00	C\$ 210.00
14	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 20 AMP. 120 VAC. CON PLACA METÁLICA DE ACERO INOXIDABLE CONFIGURACIÓN 5-15R MODELO LEVINTON 8300 -1G, COLOR IVORY O SIMILAR	C/U	17.00	C\$ 50.00	C\$ 850.00
15	INSTALCION DE OJOS DE BUEY LED 6W	C/U	8.00	C\$ 30.00	C\$ 240.00
16	INSTALACION DE LAMPARA EMPOTRABLE REDONDA BLANCA 100V	C/U	2.00	C\$ 45.00	C\$ 90.00
17	INSTALACION LAMPARA FLUORECENTE SENCILLA	C/U	4.00	C\$ 100.00	C\$ 400.00

18	INSTALACION LAMPARA DE PARED	C/U	4.00	C\$ 80.00	C\$ 320.00
	PANELES ,BREAKER SIST. DE TIERRA Y ACCESORIOS				C\$ 1,685.00
19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANEL ELÉCTRICO TRIFASICO INDUSTRIAL DE 22 ESPACIOS EMPOTRADO.	C/U	1.00	C\$ 800.00	C\$ 800.00
20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BREAKER 1X20 AMPERIOS, ENCHUFABLE, DE PRIMERA CALIDAD.	C/U	3.00	C\$ 35.00	C\$ 105.00
21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BREAKER 1X15 AMPERIOS, ENCHUFABLE, DE PRIMERA CALIDAD.	C/U	4.00	C\$ 30.00	C\$ 120.00
22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BREAKER 2X50 AMPERIOS, ENCHUFABLE, DE PRIMERA CALIDAD.	C/U	1.00	C\$ 90.00	C\$ 90.00
23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BREAKER 2X30 AMPERIOS, ENCHUFABLE, DE PRIMERA CALIDAD.	C/U	3.00	C\$ 60.00	C\$ 180.00
24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POZO DE VISITA PARA INSPECCIÓN DE SOLDADURA EXOTÉRMICA EN VARILLA DE POLARIZACIÓN, TUBO PVC DE 6 `` X 40 CM , CON TAPA PVC.	C/U	1.00	C\$ 300.00	C\$ 300.00
25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POLARIZACIÓN SENCILLA A PANEL ELÉCTRICO (UNA VARILLA 5/8`` X 10 ` COPPER WELD , CABLE N.º 6 (10 MTS) INCLUYE CONECTOR, TUBO CONDUIT EMT DE 3/4`` SOLDADURA EXOTÉRMICA)VER DETALLE EN PLANO.	C/U	1.00	C\$ 90.00	C\$ 90.00
100.1	ELECTRICIDAD				C\$ 276,841.40
26	ALAMBRE MULTIFILAR #12 ROJO	ML	100.00	C\$ 16.00	C\$ 1,600.00

27	ALAMBRE MULTIFILAR #12 BLANCO	ML	100.00	C\$ 16.00	C\$ 1,600.00
28	ALAMBRE MULTIFILAR #12 VERDE	ML	100.00	C\$ 16.00	C\$ 1,600.00
29	ALAMBRE MULTIFILAR #14 NEGRO	ML	100.00	C\$ 16.00	C\$ 1,600.00
30	ALAMBRE MULTIFILAR #14 BLANCO	ML	100.00	C\$ 16.00	C\$ 1,600.00
31	ALAMBRE ELECTRICO DE COBRE #6 AWG VERDE	ML	6.00	C\$ 16.00	C\$ 96.00
32	BOMBILO LED COLOR BLANCO	C/U	4.00	C\$ 90.00	C\$ 360.00
33	LAMPARA EMPOTRABLE REDONDA BLANCA 100V	C/U	2.00	C\$ 780.00	C\$ 1,560.00
34	OJO DE BUEY LED 6W	C/U	8.00	C\$ 400.00	C\$ 3,200.00
35	LAMPARA DE PARED PARA EXTERIOR	C/U	4.00	C\$ 420.00	C\$ 1,680.00
36	LAMPARA FLUORECENTE SENSILLA	C/U	4.00	C\$ 1,470.00	C\$ 5,880.00
37	TOMACORRIENTE DOBLE EMPOTRADO	C/U	17.00	C\$ 120.00	C\$ 2,040.00
38	APAGADOR SENCILLO DE 15A/120V BTICINO	C/U	2.00	C\$ 85.00	C\$ 170.00
39	APAGADOR SENCILLO CONMUTADO DE 15A/120V BTICINO	C/U	2.00	C\$ 135.00	C\$ 270.00
40	APAGADOR DOBLE DE 15A/120V BTICINO	C/U	2.00	C\$ 135.00	C\$ 270.00
41	APAGADOR DOBLE CONMUTADO DE 15A/120V BTICINO	C/U	1.00	C\$ 140.00	C\$ 140.00
42	APAGADOR TRIPLE CONMUTADODE 15A/120V BTICINO	C/U	1.00	C\$ 140.00	C\$ 140.00
43	CAJAS METÁLICAS DE REGISTRO ELÉCTRICA EMT DE 4X4	C/U	13.00	C\$ 40.00	C\$ 520.00
44	CAJAS METÁLICAS DE REGISTRO ELÉCTRICA EMT DE 2X4	C/U	45.00	C\$ 30.00	C\$ 1,350.00
45	CONECTORES CONDUITT DE 1/2"	C/U	55.00	C\$ 5.00	C\$ 275.00
46	CONECTORES ROMIC DE 1/2"	C/U	55.00	C\$ 10.00	C\$ 550.00
47	TUBOS CONDUITT DE 1/2"	C/U	50.00	C\$ 23.00	C\$ 1,150.00

48	UNIONES CONDUITT DE 1/2"	C/U	20.00	C\$ 5.00	C\$ 100.00
49	CURVAS CONDUITT DE 1/2"	C/U	30.00	C\$ 6.00	C\$ 180.00
50	TAPAS CIEGAS EMT DE 4X4	C/U	13.00	C\$ 15.00	C\$ 195.00
51	GOLOSO DE FIJACION PARA TAPAS CIEGAS	C/U	26.00	C\$ 0.40	C\$ 10.40
52	TAPE NEGRO SCOT	Rollo	2.00	C\$ 250.00	C\$ 500.00
53	WIRENUT	BLS	1.00	C\$ 400.00	C\$ 400.00
54	BORNES PARA POLARIZAR	C/U	2.00	C\$ 150.00	C\$ 300.00
55	TUBO GALVANIZADO DE 1"	C/U	1.00	C\$ 420.00	C\$ 420.00
56	CONECTORES EMT 1 "	C/U	2.00	C\$ 115.00	C\$ 230.00
57	MUFA DE 1" TRIFASICA	C/U	1.00	C\$ 115.00	C\$ 115.00
58	TORNILLO DE ARANDELA DE 1" PUNTA BROCA	C/U	100.00	C\$ 0.40	C\$ 40.00
59	BREAKER 1X15 AMPERIOS, ENCHUFABLE,	C/U	4.00	C\$ 320.00	C\$ 1,280.00
60	BREAKER 1X20 AMPERIOS, ENCHUFABLE,	C/U	3.00	C\$ 340.00	C\$ 1,020.00
61	BREAKER 1X30 AMPERIOS, ENCHUFABLE,	C/U	3.00	C\$ 450.00	C\$ 1,350.00
62	BREAKER 2X50 AMPERIOS, ENCHUFABLE,	C/U	1.00	C\$ 1,000.00	C\$ 1,000.00
63	PANEL ELÉCTRICO TRIFASICO INDUSTRIAL DE 24 ESPACIOS EMPOTRADO	C/U	1.00	C\$ 5,250.00	C\$ 5,250.00
64	POLO A TIERRA CON VARILLA COPPERWELD DE 5/8", L = 8'.	C/U	2.00	C\$ 400.00	C\$ 800.00
65	GOLOSOS PUNTA BROCA 7/16	C/U	120.00	C\$ 0.40	C\$ 48.00
66	SAL MARINA	LBS	2.00	C\$ 6.00	C\$ 12.00
67	CARBON	BLS	2.00	C\$ 30.00	C\$ 60.00
68	POLVORA FUNDENTE PARA SOLDADURA EXOTERMICA	C/U	1.00	C\$ 220.00	C\$ 220.00
69	MONEDA O METAL DE ALEACION	C/U	2.00	C\$ 70.00	C\$ 140.00
70	DISCO DE DIAMANTE DE 9"	C/U	1.00	C\$ 350.00	C\$ 350.00
71	BRIDAS METALICAS DE 1/2"	C/U	200.00	C\$ 3.00	C\$ 600.00
72	TUBO DE CONCRETO DE 6" PARA POZO DE VISITA	C/U	1.00	C\$ 450.00	C\$ 450.00
73	TAPA PVC DE 6" PARA POZO DE VISITA	C/U	1.00	C\$ 120.00	C\$ 120.00

74	PANELES SOLARES DE 200 WATTS Y AEROGENERADOR MINI EOLICA (INCLUYE BATERIAS DE LITIO, CELDA FOTOVOLTAICA, PANEL ELECTRICO, BREAKERS, CABLEADO E INSTALACION)	GLB		C\$ 234,000.00	C\$ 234,000.00
110	OBRAS SANITARIAS				C\$ 37,564.50
110.1	OBRAS SANITARIAS MANO DE OBRA				C\$ 9,870.00
1	CORTES Y RELLENOS PARA TUBERIAS	M3	20.00	C\$ 100.00	C\$ 2,000.00
2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 1/2" CED. 13.5 PARA AGUA POTABLE (INCLUYE ACCESORIOS)	ML	64.00	C\$ 30.00	C\$ 1,920.00
3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 2" CED. 41 PARA AGUAS GRISES (INCLUYE ACCESORIOS)	ML	30.00	C\$ 60.00	C\$ 1,800.00
4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 4 " CED. 41 PARA AGUAS NEGRAS (INCLUYE ACCESORIOS)	ML	36.00	C\$ 60.00	C\$ 2,160.00
5	INSTALACION DE CAJA DE REGISTRO PREFABRICADA	C/U	3.00	C\$ 200.00	C\$ 600.00
6	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODOROS (AMERICAN STANDART O SIMILAR)	C/U	1.00	C\$ 500.00	C\$ 500.00
7	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS (AMERICAN STANDART O SIMILAR)	C/U	1.00	C\$ 350.00	C\$ 350.00
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA (A ELECCION DEL CLIENTE)	C/U	1.00	C\$ 500.00	C\$ 500.00
10	COLADERA DE PISO MARCA HELVEX 2 PULG	C/U	2.00	C\$ 20.00	C\$ 40.00
110.2	OBRAS SANITARIAS MATERIALES				C\$ 27,694.50
11	TUBO PVC DE 1/2" SDR - 13.5	C/U	12.00	C\$ 85.00	C\$ 1,020.00

12	LLAVE DE PASE DE 1/2" PVC	C/U	5.00	C\$ 35.00	C\$ 175.00
13	LLAVE DE CHORRO DE BRONCE DE 1/2" PVC	C/U	4.00	C\$ 220.00	C\$ 880.00
14	TAPON DE TUBERA DE 1/2" PVC	C/U	5.00	C\$ 6.00	C\$ 30.00
15	CODO PVC DE 1/2" 90°	C/U	30.00	C\$ 6.00	C\$ 180.00
16	TEE PVC DE 1/2"	C/U	15.00	C\$ 8.00	C\$ 120.00
17	UNION PVC DE 1/2"	C/U	10.00	C\$ 6.00	C\$ 60.00
18	CONECTOR MACHO 1/2"	C/U	10.00	C\$ 6.00	C\$ 60.00
19	CONECTOR HEMBRA 1/2"	C/U	10.00	C\$ 6.00	C\$ 60.00
20	VALVULA CHEK DE 1/2"	C/U	2.00	C\$ 150.00	C\$ 300.00
24	TUBO PVC DE 2" SDR – 41	C/U	5.00	C\$ 285.00	C\$ 1,425.00
25	TAPON DE TUBERA DE 2" PVC	C/U	2.00	C\$ 22.00	C\$ 44.00
26	CODO PVC DE 2" 90°	C/U	5.00	C\$ 22.00	C\$ 110.00
27	CODO PVC DE 2" 45°	C/U	5.00	C\$ 22.00	C\$ 110.00
28	TRAMPA PVC DE 2"	C/U	7.00	C\$ 85.00	C\$ 595.00
29	YEE PVC DE 2"	C/U	5.00	C\$ 60.00	C\$ 300.00
30	UNION PVC DE 2"	C/U	5.00	C\$ 40.00	C\$ 200.00
31	COLADERA CROMADA DE PISO Diám. = 2".	C/U	2.00	C\$ 350.00	C\$ 700.00
32	TUBO PVC DE 4" SDR – 41	C/U	7.00	C\$ 850.00	C\$ 5,950.00
33	TAPON DE TUBERIA DE 4" PVC	C/U	5.00	C\$ 40.00	C\$ 200.00
34	CODO PVC DE 4" 90°	C/U	7.00	C\$ 75.00	C\$ 525.00
35	YEE PVC DE 4"	C/U	4.00	C\$ 135.00	C\$ 540.00
36	CODO PVC DE 4" 45°	C/U	2.00	C\$ 75.00	C\$ 150.00
37	UNION PVC DE 4"	C/U	3.00	C\$ 70.00	C\$ 210.00
38	REDUCTORES PVC DE 4" PARA 2"	C/U	4.00	C\$ 60.00	C\$ 240.00
39	TEFLON	C/U	2.00	C\$ 15.00	C\$ 30.00
40	BRIDAS METALICAS DE 1/2" DE DOS HOREJAS	C/U	15.00	C\$ 3.00	C\$ 45.00
41	TORNILLOS GYPSUM DE 2" PUNTA DE FINA	C/U	15.00	C\$ 0.40	C\$ 6.00
42	ESPICHE VERDE DE ¼	C/U	15.00	C\$ 1.50	C\$ 22.50
43	INODORO SANITARIO DE PORCELANA AMERICAN STANDARD	C/U	1.00	C\$ 2,800.00	C\$ 2,800.00
44	KITD DE CONEXION PARA INODORO	C/U	1.00	C\$ 296.00	C\$ 296.00

45	LAVAMANOS DE PORCELANA AMERICAN STANDARD CON PEDESTAL	C/U	1.00	C\$ 1,500.00	C\$ 1,500.00
46	KITD DE CONEXION PARA LAVAMANO	C/U	1.00	C\$ 351.00	C\$ 351.00
47	DUCHA ELECTRICA	C/U	1.00	C\$ 1,200.00	C\$ 1,200.00
48	PEGA PVC ¼	C/U	2.00	C\$ 330.00	C\$ 660.00
49	CAJA DE REJISTRO PREFABRICADA	C/U	3.00	C\$ 2,200.00	C\$ 6,600.00
120	PINTURA				C\$ 11,186.00
120.1	PINTURA MANO DE OBRA				C\$ 2,526.00
1	PINTURA DE ACEITE STANDARD EN PAREDES. 2 APLICACIONES (INC. BASE DE PINTURA 2 APLICACIONES).	M2	252.60	C\$ 10.00	C\$ 2,526.00
120.2	PINTURA				C\$ 8,660.00
2	PINTURA DE ACEITE	CUBETA	2.00	C\$ 2,100.00	C\$ 4,200.00
3	PINTURA DE ACEITE	GLN	3.00	C\$ 470.00	C\$ 1,410.00
4	DILUYENTE	GLN	3.00	C\$ 370.00	C\$ 1,110.00
5	KIT PARA PINTOR (BROCHA 3", PANA EXPERT, RODO)	C/U	2.00	C\$ 185.00	C\$ 370.00
6	PINTURA A BASE DE AGUA LATEX	CUBETA	1.00	C\$ 1,500.00	C\$ 1,500.00
7	MASKINTYP	C/U	2.00	C\$ 35.00	C\$ 70.00
130	CIELOS				C\$ 29,640.00
130.1	CIELOS				C\$ 29,640.00
1	CIELO RASO PVC TIPO MADERA, SUSPENDIDO CON PERFILERIA DE ALUMINIO.	M2	10.00	C\$ 520.00	C\$ 5,200.00
2	CIELO RASO DE GYPSUM, SUSPENDIDO CON PERFILERIA DE ALUMINIO.	M2	61.10	C\$ 400.00	C\$ 24,440.00
140	LIMPIEZA FINAL		61.10	C\$ 4.00	C\$ 244.40

1	LIMPIEZA Y ENTREGA FINAL DE LA OBRA.	M2	61.10	C\$ 4.00	C\$ 244.40
SUB TOTAL MANO DE OBRA					C\$ 243,748.41
SUB TOTAL MATERIALES					C\$ 727,182.90
SUB TOTAL GENERAL					C\$ 970,931.31
SUB TOTAL DOLARES					U\$\$ 26,970.31
				Costo Total C\$	Costo Total en U\$\$
COSTOS INDIRECTOS 5%				C\$ 48,546.57	U\$\$ 1,348.52
g.- Impuestos Municipales (1% sobre e)				C\$ 9,709.31	U\$\$ 269.70
h. Impuestos sobre la renta (2% sobre e)				C\$ 19,418.63	U\$\$ 539.41
TOTAL VIVIENDA				C\$ 1048,605.81	U\$\$ 29,127.94

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Al finalizar el presente estudio se concluye que:

- El impacto ambiental que genera la vivienda con elementos de tecnología verde es mínimo, ya que se da por el mal manejo de los desechos contaminantes como baterías de litio al finalizar su vida útil en el sistema de energía fotovoltaico, por un mal diseño de estructura que provoca alteración en el suelo y por la refracción de los rayos que emiten las placas solares que altera a la fauna.
- Se identificaron que las estrategias de eficiencia energética en vivienda con elementos de tecnología verde son: el uso de lámparas LEDs, el aprovechamiento de la luz natural en todos los ambientes de la vivienda, no dejar los aparatos eléctricos conectados, ahorro energético hasta un 40% obtenido gracias al uso de paneles del consumo eléctrico mensual de la vivienda porque el ahorro energético que se obtiene está directamente ligado con un ahorro económico.
- Las estrategias que se demostraron de la eficiencia de consumo de agua en vivienda con elementos con tecnología verde son: inodoro de doble descargue, mantenimiento de grifos, mantenimiento de tuberías, uso de sistema de captadores pluviales, reutilización de aguas grises y el buen tratamiento de aguas negras en su disposición final.
- Se propuso una vivienda que sea eficiente energéticamente, a través del diseño arquitectónico para el aprovechamiento de la luz natural, paneles solares fotovoltaicos, electrodomésticos de bajo consumo, también se utiliza la energía mini Eólica con aerogeneradores eólicos el cual se presenta con un diseño de vivienda modelado en 2D y 3D, a través del programa SketchUp y AutoCad.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

- A las empresas urbanizadoras e ingenieros civiles contratistas se les recomienda que a futuras construcciones se haga uso de dispositivos tecnológicos que conduzcan al uso eficiente, el ahorro del agua para minimizar el impacto ambiental de viviendas, determinar la orientación de las viviendas con base a la incidencia solar, asimismo analizar los elementos de diseño que mejoren las condiciones térmicas.
- Para la población en general, se les recomienda hacer uso correcto de los dispositivos eléctricos, la aplicación de sensores, que permitan la automatización de la instalación lumínica de las viviendas encendiendo y apagando las luces mediante la detección de personas, arriesgarse a explorar y utilizar el mundo de las tecnologías verdes aplicadas en las viviendas, siendo una alternativa para contribuir a la eficiencia de las viviendas y al cuidado del medio ambiente.
- Se le recomienda al MARENA, promover y hacer campañas incentivando a que se generen nuevas oportunidades para la construcción de viviendas que sean amigables con el medio ambiente, brindándoles a la población un conocimiento más amplio sobre estas tecnologías y cumplir con la normatividad de la autoridad ambiental.
- Al observar el consumo desmedido de agua al usuario se le recomienda el desarrollo de investigaciones en torno a la caracterización del consumo de agua y la estimación de consumos eficientes bajo la implementación de dispositivos ahorradores.
- Se le recomienda al sector de la clase media alta realizar inversiones en la construcción de sus viviendas aplicando elementos de tecnología verde para contrarrestar el impacto ambiental negativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AEESA. (2018). Recuperado el 30 de Octubre de 2022, de https://aquaespana.org/sites/default/files/documents/files/Pildora_08-Grisés_origen.pdf
- Boza, A. (s.f.). Recuperado el 12 de Noviembre de 2022, de <https://www.gestiopolis.com/pilares-de-la-tecnologia-verde/>
- Calderon, M. (2016). Recuperado el 12 de Noviembre de 2022, de <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/d244afc1-7364-404a-8ba1-85a16e23b0c7/content>
- CCGS. (2013). Recuperado el 13 de Noviembre de 2022, de <http://ccgss.org/sustentabilidad/>
- COIT. (2002). Recuperado el 29 de Octubre de 2022, de Energía Solar Fotovoltaica - COIT <https://www.coit.es › file › download>
- Gonzalo, J. (2010). Recuperado el 29 de Octubre de 2022
- Herrera, C., & Picado, D. (2016). Recuperado el 11 de Noviembre de 2022, de <http://repositorio.uca.edu.ni/3982/>
- IICA. (2014). Recuperado el 29 de Octubre de 2022, de <http://repiica.iica.int/B3661e/B3661e.pdf>
- Ivette, A. (2020). Recuperado el 14 de Noviembre de 2022, de <https://economipedia.com/definiciones/urbanismo-verde.html>
- Manco, D., Guerrero, J., & Ocampo, A. (2012). Recuperado el 19 de Noviembre de 2022, de EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA DE USO ...<http://www.scielo.org.co › pdf › rium>
- Milian, E. (s.f.). Recuperado el 28 de Octubre de 2022
- Palacios, S., & Guzman, T. (2018). Recuperado el 30 de Octubre de 2022, de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v31n3/0379-3982-tem-31-03-122.pdf>
- Pascual, N. (2014). Recuperado el 10 de Noviembre de 2022, de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/49409/TFM_%20La%20Eficiencia%20Energ%C3%A9tica%20en%20el%20Uso%20de%20la%20Vivienda.%20Factores%20Incidentes_Natalia%20Pascual%20Rom%C3%A1n.pdf?sequence=1
- Rebollo, M. (2017). Recuperado el 30 de Octubre de 2022, de <https://www.gestiopolis.com/sustentabilidad-tecnologia-verde-empresas-mexico/>
- Rodriguez, K. (s.f.). Recuperado el 15 de Noviembre de 2022, de <https://www.timetoast.com/timelines/evolucion-de-la-tecnologia-verde-7fe7c129-5bbd-4517-849b->

62b98352e422#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20Tecnolog%C3%ADas%20Verdes%20comenz%C3%B3,energ%C3%A9tica%20de%20diversas%20tecnolog%C3%ADas%20como

- Romero, J., & Chin, A. (2009). Recuperado el 29 de Octubre de 2022, de <http://www2.eie.ucr.ac.cr/~jromero/sitio-TCU-oficial/edificio-energeticamente-eficiente/Manual-Edificios-Energeticamente-Eficientes.pdf>
- Rotoplas. (2019). Recuperado el 29 de Octubre de 2022, de <https://fandelagua.com/por-que-es-importante-el-ahorro-del-agua/>
- Sanchez, L. (s.f.). Recuperado el 30 de Octubre de 2022, de <http://www.ingenieroambiental.com/4012/4evaluacion.pdf>
- Simon, G. (2015). Recuperado el 30 de Octubre de 2022, de http://semaforo.hol.es/assets/pdf/4_agua/estudio-sobre-tecnologias-para-el-ahorro-de-agua-y-energia-en-la-vivienda-social.pdf
- Tate, D. (s.f.). Recuperado el 29 de Octubre de 2022, de <http://cidbimena.desastres.hn/docum/Honduras/PRINCIPIOSDELUSOEficiENTEDELAGUA.pdf>
- Valdivieso, A. (2018). Recuperado el 30 de Octubre de 2022, de <https://www.iagua.es/respuestas/que-son-aguas-pluviales>

ANEXOS O APENDICES

Anexo 1: Entrevista a funcionario del MARENA-Ing. Víctor Meléndez

Universidad de Ciencias Comerciales

CAMPUS-MATAGALPA



Entrevista Semi-estructurada

Dirigida MARENA Ing. Víctor Meléndez, Matagalpa

Objetivo:

- **Analizar el impacto ambiental de vivienda con elementos de tecnología verde.**
- **Identificar estrategias de eficiencia energética en vivienda con elementos de tecnología verde.**

1. Acciones que alteran el entorno natural

- ¿Cuáles de las siguientes acciones son impactantes en una vivienda con elementos de tecnología verde?
 - Desertificación de los suelos
 - Afectación a la biodiversidad
 - Contaminación y certificación del agua
 - Vertederos de desechos
- ¿Una vivienda con elementos de tecnología verde genera algunos de los siguientes residuos contaminantes? ¿Por qué?
 - Lámparas y bujías usadas
 - Desechos ferrosos
 - Desechos de batería de litio.
 - Celda fotovoltaica
 - Desecho de silicio
- ¿De qué forma se realiza el manejo de los residuos contaminantes? Y ¿Cuál es su disposición final de este tipo de residuos contaminantes?

- ¿Qué prácticas de manejo de residuos contaminantes se deben implementar en la vivienda con elementos de tecnología verde?
- ¿Qué grado de impacto ambiental generan los residuos contaminantes que produce la vivienda con elementos de tecnología verde que implementan el panel fotovoltaico, economizadores de agua, inodoros ecológicos? Y ¿Cómo se puede minimizar este impacto negativo?

2. Alteraciones por el cambio de uso del suelo

- ¿Considera que la vivienda con elementos de tecnología verde tiene una alteración sobre el uso actual del suelo?

3. Alteración de los recursos naturales

- ¿La vivienda con elementos de tecnología verde altera significativamente la intensidad del uso de algún recurso natural?
 - La fauna silvestre
 - El suelo cimentado
 - Ríos cercano
 - Pilas de agua
 - Sectores aledaños
 - Áreas verdes
 - Bosques ribereños
 - Afectación acústica
 - Calidad del aire

4. Energía

- ¿Se considera que la vivienda con elementos de tecnología verde utiliza un consumo desmedido de combustible o energía?

Anexo 2: Entrevista a Ing. Contratista John Atan

Universidad de Ciencias Comerciales CAMPUS-MATAGALPA



Entrevista Semi-estructurada

Dirigida a Ing. Contratista John Atan, Matagalpa

Objetivo:

- **Analizar el impacto ambiental de vivienda con elementos de tecnología verde.**
- **Identificar estrategias de eficiencia energética en vivienda con elementos de tecnología verde.**
- **Demostrar la eficiencia de consumo de agua en vivienda con elementos con tecnología verde.**

Entrevistador _____ Fecha de Aplicación _____

Guía de Preguntas:

I. Impacto ambiental

1. Acciones que alteran el entorno natural

- ¿Considera usted que los elementos de tecnología verde aplicados en la vivienda construida generan impacto negativo al medio ambiente?
 - ¿Considera usted que los elementos de tecnología verde que se le aplico a la vivienda generan residuos contaminantes que afectan el ambiente?
- Lámparas y bujías usadas
 - Desechos ferrosos
 - Desechos de batería de litio.
 - Celda fotovoltaica
 - Desecho de silicio

2. Alteraciones por el cambio de uso del suelo

- ¿En la vivienda con elementos de tecnología verde que tipos de alteraciones sufre el suelo?
 - Contaminación química
 - Compactación
 - Pérdida de carbono orgánico
 - Erosión
 - Desecho de residuos sólidos

3. Alteración de los recursos naturales

- ¿Cree usted que la vivienda con elementos de tecnología verde modifica el uso de algún recurso natural?
 - Ríos cercanos
 - Pilas de agua
 - Áreas verdes
 - Bosques ribereños
 - Sectores aledaños
 - Fauna silvestre
 - Afectación acústica
 - Calidad del aire

4. Energía

- ¿La vivienda con elementos de tecnología verde utiliza cantidades considerables de combustible o energía?

II. Eficiencia energética

1. Iluminación

- Según su experiencia ¿Qué tipo de bombillas ahorradoras son de mejor calidad?
- Al momento de su instalación ¿Qué importancia le da al tipo de bombillo a usar dependiendo el ambiente de la vivienda?
- ¿De qué manera influyen los ambientes de la vivienda para la elección correcta de los bombillos?
- En la construcción de la vivienda ¿Consideró la orientación con respecto al sol para el aprovechamiento de la iluminación natural?
- ¿Cuántas ventanas es recomendable utilizar en cada ambiente de la vivienda?

- Según su experiencia ¿Qué tipo de vidrio es adecuado para tener una iluminación ideal dentro de la vivienda?

2. Climatización

- ¿Cuál es el impacto negativo que genera la climatización artificial en el consumo energético de la vivienda?

III. Eficiencia del consumo del agua

1. Consumo del recurso agua

- ¿Cuánto es el ahorro de agua que se obtiene del uso de un inodoro de doble descarga?

2. Captación de aguas pluviales

- Según su experiencia ¿Qué sistema de captación de agua pluvial es más adecuado?

Anexo 3: Entrevista a dueño de la vivienda Teobaldo Cruz

Universidad de Ciencias Comerciales CAMPUS-MATAGALPA



Entrevista Semi-estructurada

Dirigida a dueño de la vivienda Teobaldo Cruz, Matagalpa

Objetivo:

- **Analizar el impacto ambiental de vivienda con elementos de tecnología verde.**
- **Identificar estrategias de eficiencia energética en vivienda con elementos de tecnología verde.**
- **Demostrar la eficiencia de consumo de agua en vivienda con elementos con tecnología verde.**

Entrevistador _____ Fecha de Aplicación _____

Guía de Preguntas:

I. Energía en impacto ambiental

- ¿Considera que la vivienda con elementos de tecnología verde utilice un consumo desmedido de combustible o energía? ¿Por qué?

II. Eficiencia energética

1. Consumo energético.

- ¿En su vivienda tiene un registro histórico del consumo de energía y ha notado variaciones significativas en su consumo mensual?
- ¿Qué acciones de eficiencia energética ha llevado a cabo en su vivienda desde que se aplicó los elementos de tecnología verde?
- ¿Cuáles son los hábitos que tiene en cuanto a consumo de energía se refiere?

2. Electrodomésticos

- ¿Qué tipo de electrodomésticos de bajo consumo tiene en su vivienda?
- ¿Cuándo compra sus electrodomésticos toma en cuenta el consumo energético del artículo?

3. Iluminación

- ¿En su vivienda hace uso de bombillas ahorradoras?
- ¿De qué manera aprovecha la iluminación natural?
- ¿Cuántas ventanas tiene su vivienda?
- ¿Qué tipo de vidrio consideró para instalar en su vivienda?

4. Climatización

- ¿En su vivienda cuenta con un sistema de climatización artificial?
- ¿La ubicación de su vivienda aporta al aprovechamiento de la ventilación natural?

5. Energía renovable

- ¿Con cuántos paneles solares cuenta en su vivienda?
- ¿Ha notado una disminución en el consumo energético implementando la tecnología verde en su vivienda?

III. Eficiencia del consumo del agua

1. Consumo del recurso agua

- ¿En su vivienda tiene un registro histórico del consumo de agua y ha notado variaciones significativas en su consumo mensual?
- ¿Usted realiza la limpieza de mantenimiento interna y externa de los grifos de su vivienda?
- ¿Realiza inspección y mantenimiento de tuberías para evitar la fuga del recurso agua?
- ¿Tiene instalados sistemas de reducción de caudal de agua en los grifos de su vivienda?
- ¿Qué técnicas de ahorro del consumo de agua implementa en su vivienda?
- ¿Qué hábitos de consumo de agua han resultado más eficientes?
- ¿Cuenta en su vivienda con Inodoros de doble descarga?

2. Manejo de aguas grises

- ¿De qué manera en su vivienda recicla el agua utilizada en el baño, lavadora o lavamanos?
- ¿Cuenta con algún sistema de protección para evitar que las aguas grises o jabonosas contaminen en el ambiente?

3. Captación de aguas pluviales

- ¿En su vivienda cuenta con un sistema de captación de agua pluvial?

Anexo 4: Entrevista a Ing. Eléctrico Néstor Blandón

Universidad de Ciencias Comerciales CAMPUS-MATAGALPA



Entrevista Semi-estructurada

Dirigida a Ing. Eléctrico Néstor Blandón, Matagalpa

Objetivo:

- **Identificar estrategias de eficiencia energética en vivienda con elementos de tecnología verde.**

Entrevistador _____ Fecha de Aplicación _____

Guía de Preguntas:

1. Consumo energético

- ¿De qué manera se puede realizar un monitoreo del consumo de energía mensual?
- ¿Qué prácticas de eficiencia energética considera de utilidad en una vivienda?

2. Electrodomésticos

- ¿Qué impacto tienen los electrodomésticos en el consumo energético?
- ¿De qué manera influye la eficiencia de los electrodomésticos en el consumo energético de la vivienda?

3. Energía renovable

- Según su experiencia ¿La implementación de elementos de tecnologías verde en las viviendas, aporta de forma significativa en el consumo energético?

Anexo 5: Entrevista a funcionario de ENACAL-Ing. Carmelo Ruiz

Universidad de Ciencias Comerciales
CAMPUS-MATAGALPA



Entrevista Semi-estructurada

Dirigida a ENACAL Ing. Carmelo Ruiz, Matagalpa

Objetivo:

- **Demostrar la eficiencia de consumo de agua en vivienda con elementos con tecnología verde.**

Entrevistador _____ Fecha de Aplicación _____

Guía de Preguntas:

1. Consumo del recurso agua

- ¿De qué manera se puede realizar un monitoreo del consumo del agua?
- ¿Qué impacto positivo genera el mantenimiento de los grifos en el consumo de agua de la vivienda?
- ¿Qué impacto positivo genera los reductores de caudal en el consumo del agua?

2. Manejo de aguas grises

- ¿Cuál es el tratamiento que se le da a las aguas grises para ser reutilizadas?
- ¿Cuál es el sistema adecuado para el manejo de aguas grises?

3. Manejo de aguas negras

- ¿Cuál es la disposición final de las aguas negras de la vivienda con elementos de tecnología verde del residencial Molino Norte, Matagalpa?
- ¿Cuál es el sistema de tratamiento que se le aplica a las aguas negras al momento de ser procesadas?

Anexo 6: Guía de observación de la vivienda

Universidad de Ciencias Comerciales CAMPUS-MATAGALPA



Guía de Observación de vivienda con elementos de tecnología verde

Objetivo:

- **Analizar el impacto ambiental de vivienda con elementos de tecnología verde.**
- **Identificar estrategias de eficiencia energética en vivienda con elementos de tecnología verde.**
- **Demostrar la eficiencia de consumo de agua en vivienda con elementos con tecnología verde.**

Aplicada por _____ Fecha de Aplicación _____

I- Impacto ambiental

1. Acciones que alteran el entorno natural

1.1. Acciones impactantes en una vivienda con elementos de tecnología verde.

- Desertificación de los suelos
- Afectación a la biodiversidad
- Contaminación y certificación del agua
- Vertederos de desechos

1.2. Los residuos contaminantes que genera una vivienda con elementos de tecnología verde.

- Lámparas y bujías usadas
- Desechos ferrosos
- Desecho de baterías de litio
- Celda fotovoltaica
- Desecho de silicio

1.3. Minimización de residuos contaminantes en la vivienda con elementos de tecnología verde.

- Reducción de la cantidad o peligrosidad de los residuos generados
- Reciclaje
- Reutilización de los residuos generados

2. Alteraciones por el cambio de uso del suelo

2.1. Alteraciones por el cambio del uso del suelo.

- Contaminación química
- Compactación
- Pérdida de carbono orgánico
- Erosión
- Desecho de residuos sólidos
- modificación del relieve
- Infertilidad en el suelo

3. Alteración de los recursos naturales

3.1. Alteración del uso de los recursos naturales.

- Ríos cercanos
- Pilas de agua
- Áreas verdes
- Bosques ribereños
- La fauna silvestre
- Sectores aledaños
- Afectación acústica
- Calidad del aire

4. Energía

4.1. Cantidad de energía mensual utilizada en una vivienda con elementos de tecnología verde.

- Recibos

II- Eficiencia energética

1. Consumo energético.

1.1. Medidas de consumo de energía.

- Lectura de medidor
- Facturas de energía de la vivienda

1.2. Medidas de eficiencia energética.

- Lectura de medidor
- Facturas de energía de la vivienda

1.3. Hábitos de consumo energético.

- Adquisición de aparatos eficientes
- Desconectan los equipos sin uso
- Mantener conectado los indispensable

2. Electrodomésticos.

2.1. Los electrodomésticos de bajo consumo.

- Lavadora
- Refrigeradora
- Televisores
- Microonda
- Cocina eléctrica
- Secadora

2.2. Eficiencia energética de los electrodomésticos.

- Etiqueta de eficiencia energética de electrodomésticos.

3. Iluminación.

3.1. Uso de lámparas o bombillas ahorradoras.

- Halógenas
- LED
- Incandescente
- Fluorescente
- Bajo consumo

3.2. Tipo de iluminación de ambientes de la vivienda.

- Cálida
- Blanca
- Fría

3.3. Aprovechamiento de iluminación natural.

- Colores claros en paredes
- Ventanas amplias y libres de objetos
- Distribución de mobiliario
- Fachada
- Diseño

3.4. Ventanas de la vivienda.

- Fachada
- Localización
- Diseño
- Cantidad

3.5. Tipos de vidrio en ventanas de la vivienda.

- Vidrio flotado o recocido
- Vidrio templado claro
- Vidrio laminado
- Vidrio doble acristalamiento
- Vidrio de control solar

4. Climatización.

4.1. Sistema de climatización artificial.

- Abanicos
- Aire acondicionado

5. Energía renovable.

5.1. Uso de paneles solares.

- Cantidad

5.2. Antecedentes de consumo energético.

- Lectura del medidor
- Recibos

III- Eficiencia de consumo de agua.

1. Consumo del recurso agua.

1.1. Medidas del consumo de agua.

- Lectura del medidor.
- Facturas de agua de la vivienda.

1.2. Revisión de grifos.

- Fugas.

1.3. Reductores de caudal.

- Aireadores
- Reductores
- Cabezales

1.4. Técnicas de ahorro de agua.

- Uso adecuado de la ducha
- Cierre de llave cuando no requiere el uso
- Inodoros ecológicos
- Lavadoras ecológicas

2. Manejo de aguas grises.

2.1. Reciclaje de aguas grises.

- Riego de jardín
- Lavado de andén
- Descargue de inodoros
- Lavado de vehículos

3. Captación de agua pluvial.

3.1. Captación de aguas pluviales.

- Captación en techos
- Tanques de almacenamiento

Anexo 7: Paneles solares



Fuente: elaboración propia

Anexo 8: Ventanas y fachada de vivienda en estudio



Fuente: elaboración propia

Anexo 9: Centro de carga de los paneles solares



Fuente: elaboración propia

Anexo 10: Iluminarias



Fuente: elaboración propia

Anexo 11: Ventanas de la vivienda en estudio



Fuente: elaboración propia

Anexo 12: Fachada de la vivienda en estudio



Fuente: elaboración propia

Anexo 13: Puertas de vidrio de la vivienda en estudio



Fuente: elaboración propia

Anexo 14: Aprovechamiento luz natural en vivienda en estudio



Fuente: elaboración propia

Anexo 15: Zinc Traslucido en vivienda en estudio



Fuente: elaboración propia

Anexo 16: Entrevista a funcionario de ENACAL



Fuente: elaboración propia

Anexo 17: Entrevista a funcionario de MARENA



Fuente: elaboración propia

Anexo 18: Entrevista a propietario de la Vivienda



Fuente: elaboración propia

Anexo 19: Diseño 3D Fachada frontal de vivienda nueva



Fuente: elaboración propia

Anexo 20: Vista frontal derecha de vivienda nueva



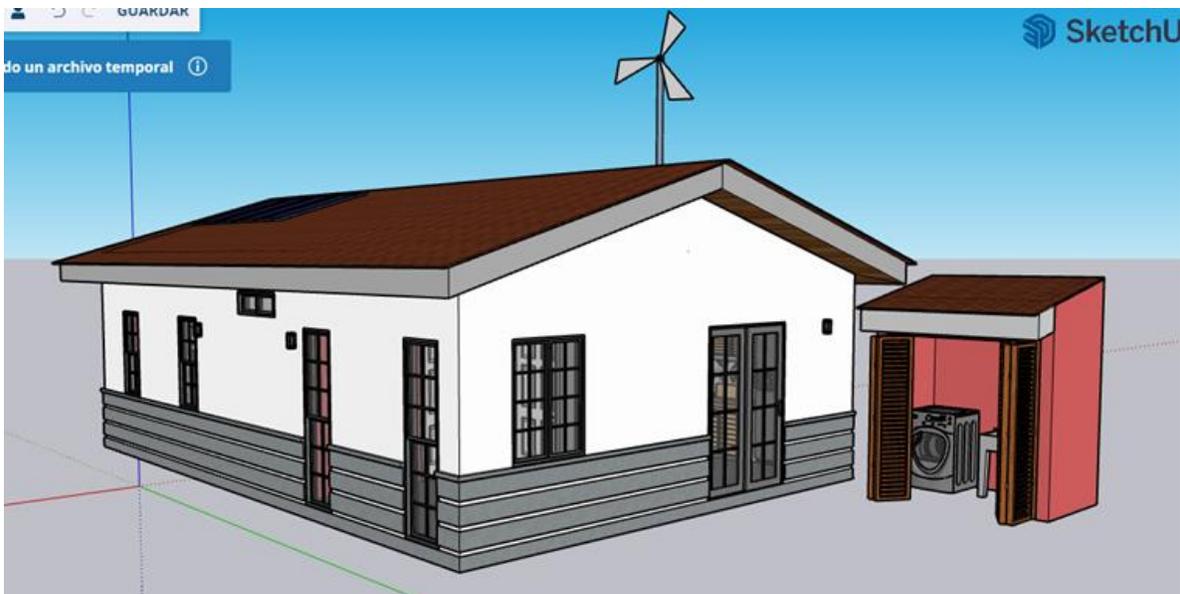
Fuente: elaboración propia

Anexo 21: Vista posterior derecha de vivienda nueva



Fuente: elaboración propia

Anexo 22: Vista posterior derecha de vivienda nueva



Fuente: elaboración propia

Anexo 23: Vista posterior derecha de vivienda nueva



Fuente: elaboración propia

Anexo 24: Vista del interior de vivienda nueva



Fuente: elaboración propia

Anexo 25: Vista del interior de vivienda nueva



Fuente: elaboración propia

Anexo 26: Vista del interior de vivienda nueva



Fuente: elaboración propia

Anexo 27: Vista del interior de vivienda nueva

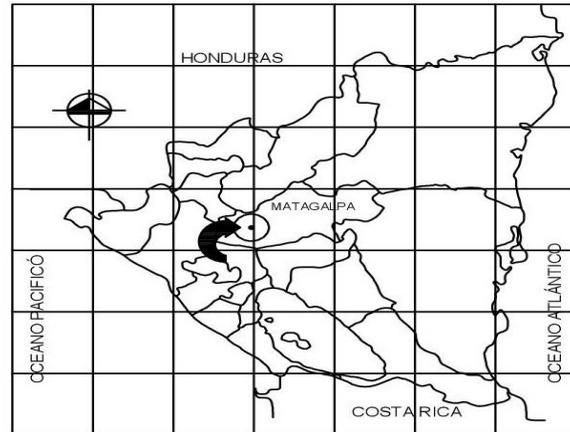


Fuente: elaboración propia

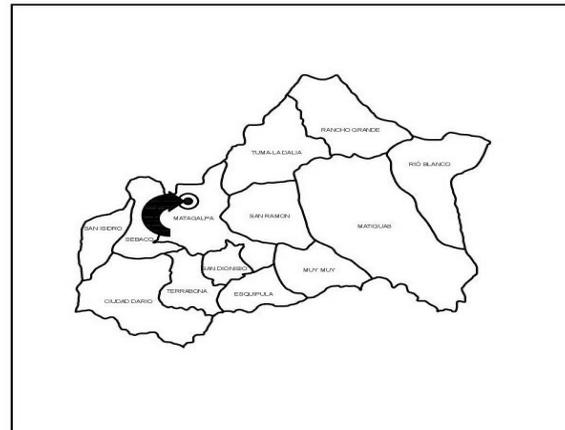
Anexo 28: Planos 2D

DISEÑO DE CASA DE RESIDENCIAL.

CIUDAD DE MATAGALPA, DEPARTAMENTO DE MATAGALPA



PLANO DE MACROLOCALIZACION



PLANO DE MICROLOCALIZACION

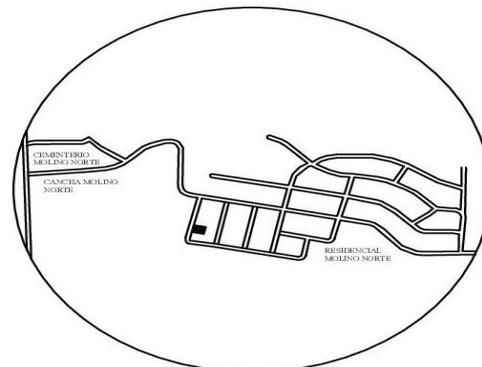


ÍNDICE DE PLANOS.

NO.DE PLANO	DESCRIPCION DE PLANOS
ARQUITECTÓNICOS	
A-01	PORTADA, MACROLOCALIZACION, MICROLOCALIZACION Y UBICACION.
A-02	PLANTA ARQUITECTÓNICA PLANOS DE LAVANDERÍA.
A-03	PLANTA DE ACABADOS, ALZADOS ARQUITECTÓNICOS.
A-04	ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS.
A-05	SECCIONES ARQUITECTÓNICAS Y PLANOS DE PUERTAS Y VENTANAS.
A-06	PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHO, PLANTA DE CONJUNTO, ALZADOS ARQUITECTÓNICOS
ESTRUCTURALES	
ES-01	PLANTA DE FUNDACIONES, PLANTAS DE ENTREPISO.
ES-02	PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO.
ES-03	ELEVACIONES ESTRUCTURALES.
ES-04	ELEVACIONES ESTRUCTURALES, PLANOS ESTRUCTURALES DE LAVANDERÍA.
ES-05	OBRAS EXTERIORES.
ES-06	OBRAS EXTERIORES Y HERRAJES.
HIDROSANITARIOS	
HS-01	PLANTA DE AGUA POTABLE Y DETALLES HIDROSANITARIOS.
HS-02	PLANTA DE AGUAS NEGRAS Y DETALLES HIDROSANITARIOS.
ELÉCTRICOS	
EL-01	PLANTA DE ILUMINACIÓN, PLANTA DE TOMACORRIENTE

INFORMACIÓN GENERAL

- 1- TIPO DE CONSTRUCCIÓN:----- MAMPOSTERÍA CONFINADA
- 2- ÁREA DE TERRENO:----- 176.00 M2
- 3- ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:----- 144.66 M2
- 4- USO:----- CASA RESIDENCIAL



PLANO DE UBICACIÓN

Elaborado por: **BR. Ruserly Almendarez**

Matagalpa, Nicaragua
Código Postal: 54000000

Proyecto:

MOLINO NORTE



Revisión	Fecha

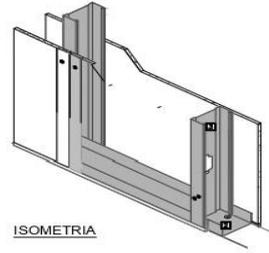
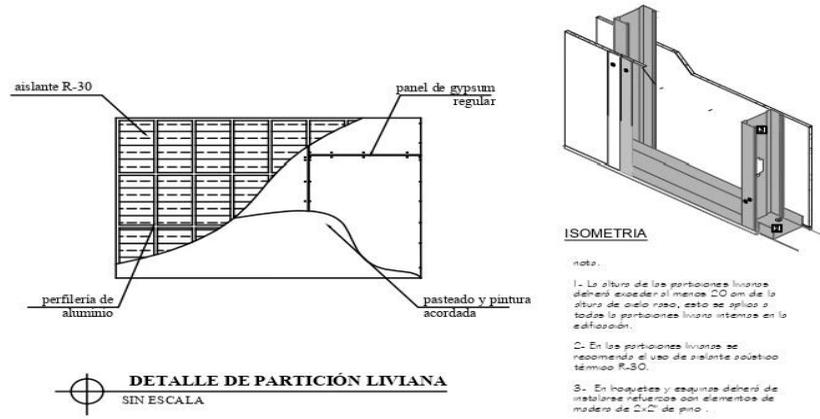
Br. Ruserly Almendarez
DISEÑO ARQUITECTONICO Y CIVIL

Dueño proyecto:



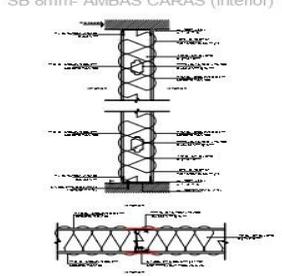
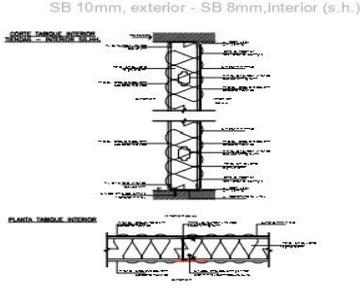
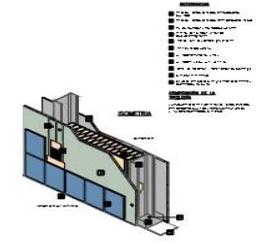
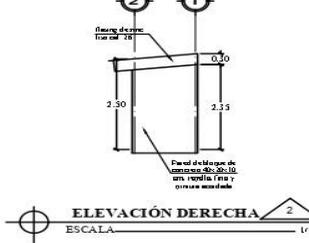
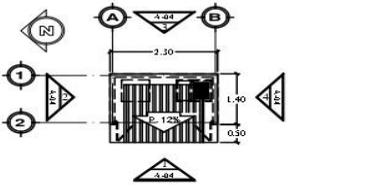
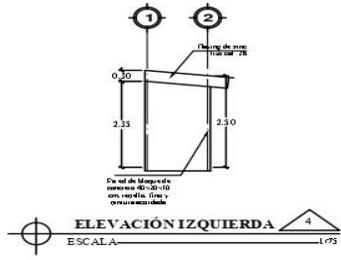
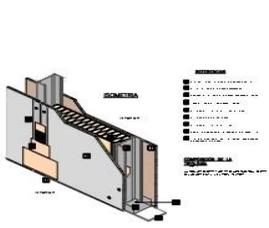
Ubicación: Residencial Molino Norte, Matagalpa	Plano:
Fecha: Diciembre 2022	Escala: 1/75
Consecutivo: 01 de 10	A-01

Anexo 30: Planos 2D



nota:

- 1- La altura de las particiones livianas deberá exceder al menos 100 cm de la altura de cielo raso, esto se aplica a todas la particiones liviana instaladas en la edificación.
- 2- En las particiones livianas se recomienda el uso de aislante acústico térmico R-30.
- 3- En los quiebres y esquinas deberá instalarse refuerzo con elementos de madera de 2x2 de pino.



Elaborado por: **Br. Ruserly Almedarez**

Proyecto:

MOLINO NORTE



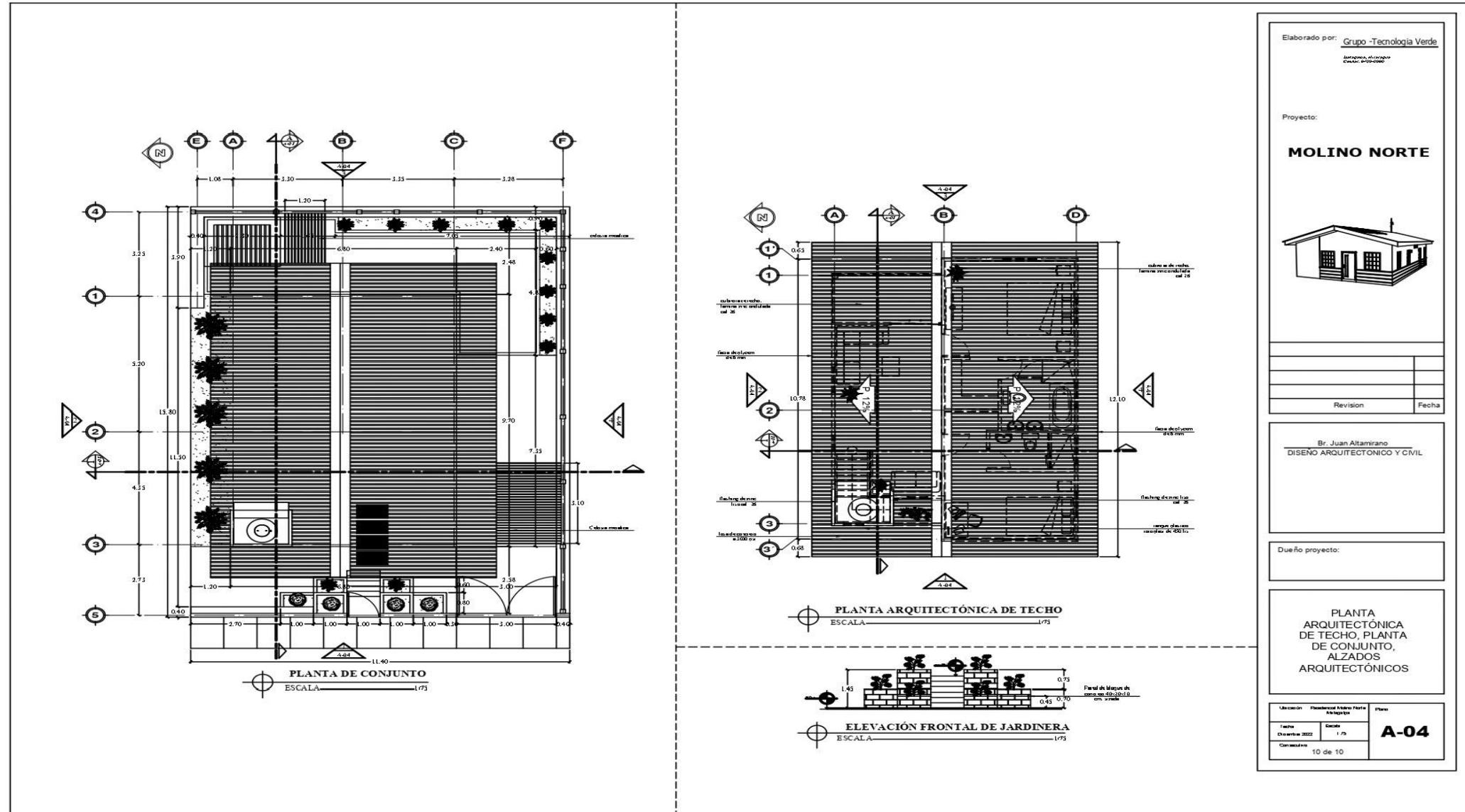
Revision	Fecha

Diseño proyecto:

DETALLES ARQUITECTÓNICOS DE LAVANDERÍA

Ubicación	Proyecto	Folio
Fecha	Dibujo	A-03
Comentarios	03 de 10	

Anexo 31: Planos 2D



Elaborado por: **Grupo -Tecnología Verde**
DISEÑO, ARQUITECTURA Y CIVIL

Proyecto:
MOLINO NORTE

Revisión	Fecha

Br. Juan Altamirano
DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y CIVIL

Dueño proyecto:

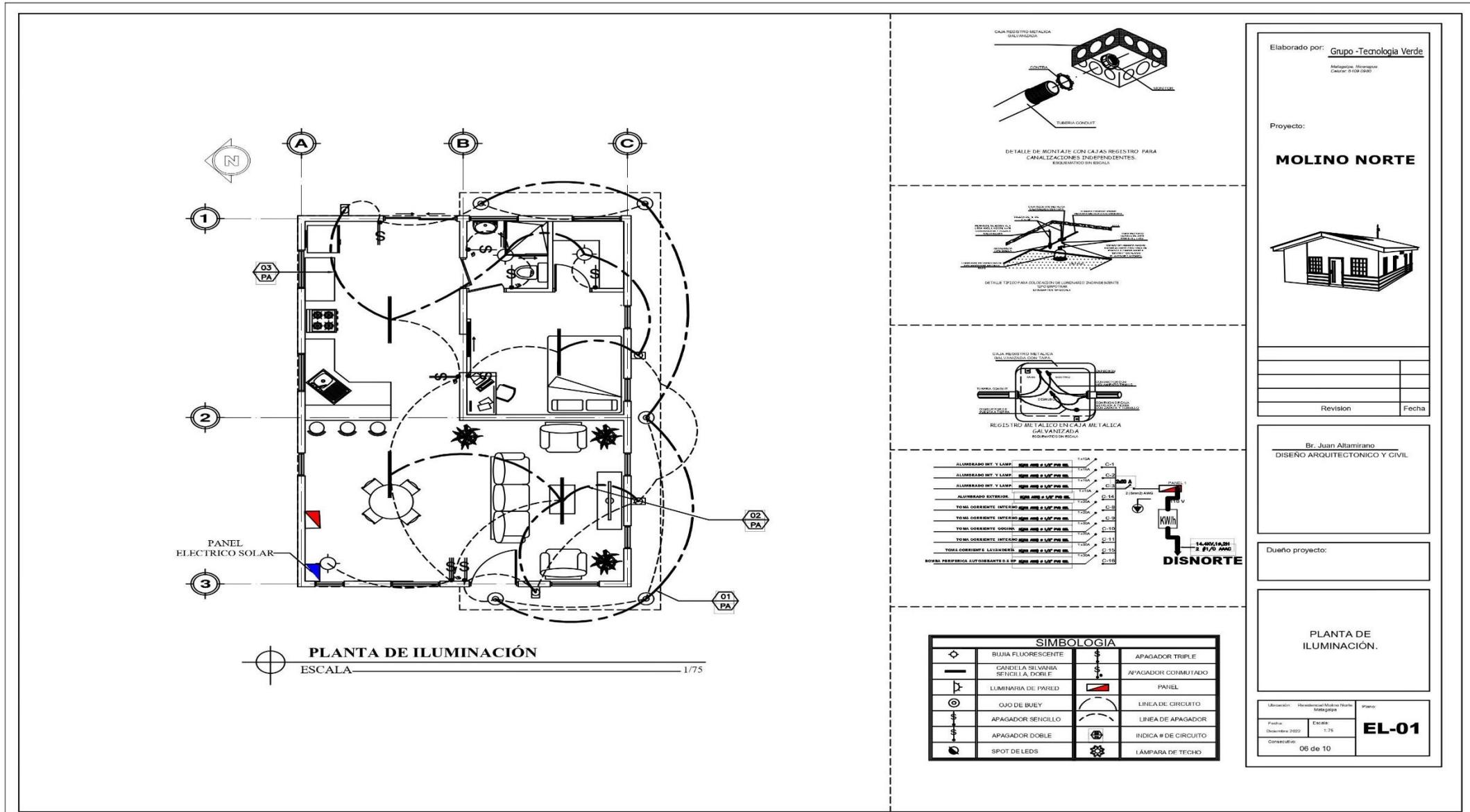
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHO, PLANTA DE CONJUNTO, ALZADOS ARQUITECTÓNICOS

Ubicación	Diseñador	Fecha	Plano

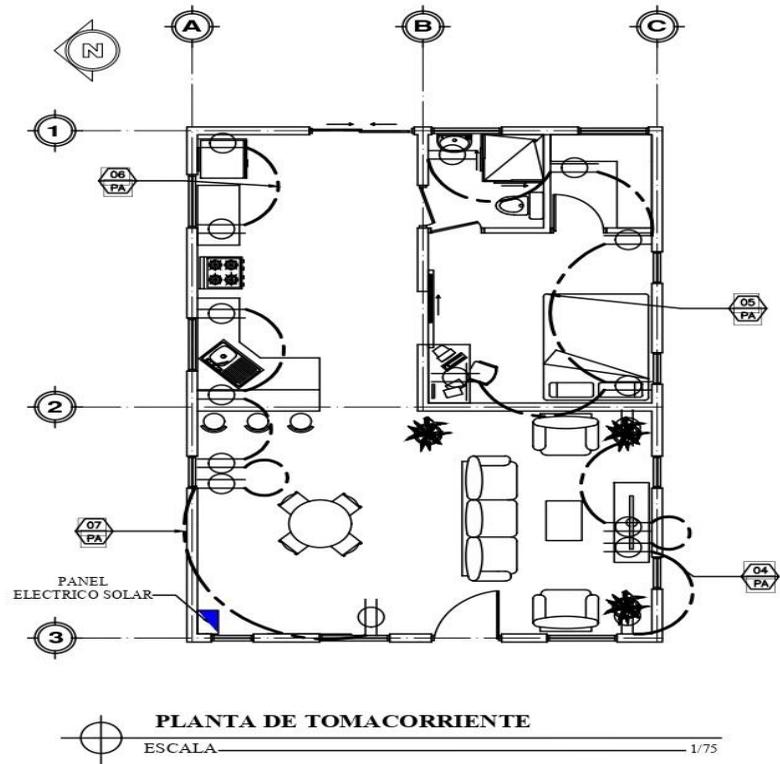
Fecha: **Diciembre 2022** Escala: **1:75** **A-04**

Cantidad: **10 de 10**

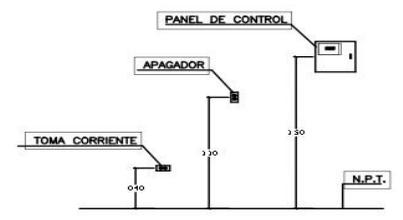
Anexo 32: Planos 2D



Anexo 33: Planos 2D



PLANTA DE TOMACORRIENTE
ESCALA 1/75



UBICACION DE ACCESORIOS SIN ESCALA

SIMBOLOGIA	
	PANEL
	ALAMBRADO DE CIRCUITO
	ALAMBRADO DE LUMINARIAS
	TOMACORRIENTES

NOTAS ELECTRICAS:	
1.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	2.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
3.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	4.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
5.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	6.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
7.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	8.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
9.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	10.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
11.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	12.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
13.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	14.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
15.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	16.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
17.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	18.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
19.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	20.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
21.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	22.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
23.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	24.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
25.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	26.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
27.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	28.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
29.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	30.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
31.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	32.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
33.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	34.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
35.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	36.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
37.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	38.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
39.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	40.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
41.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	42.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
43.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	44.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
45.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	46.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
47.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	48.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
49.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	50.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
51.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	52.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
53.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	54.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
55.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	56.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
57.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	58.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
59.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	60.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
61.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	62.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
63.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	64.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
65.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	66.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
67.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	68.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
69.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	70.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
71.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	72.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
73.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	74.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
75.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	76.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
77.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	78.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
79.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	80.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
81.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	82.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
83.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	84.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
85.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	86.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
87.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	88.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
89.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	90.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
91.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	92.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
93.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	94.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
95.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	96.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
97.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	98.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS
99.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS	100.- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN BAÑOS

Elaborado por: **Grupo -Tecnología Verde**
DISEÑO ARCHITECTONICO Y CIVIL

Proyecto:
MOLINO NORTE

Revisión	Fecha

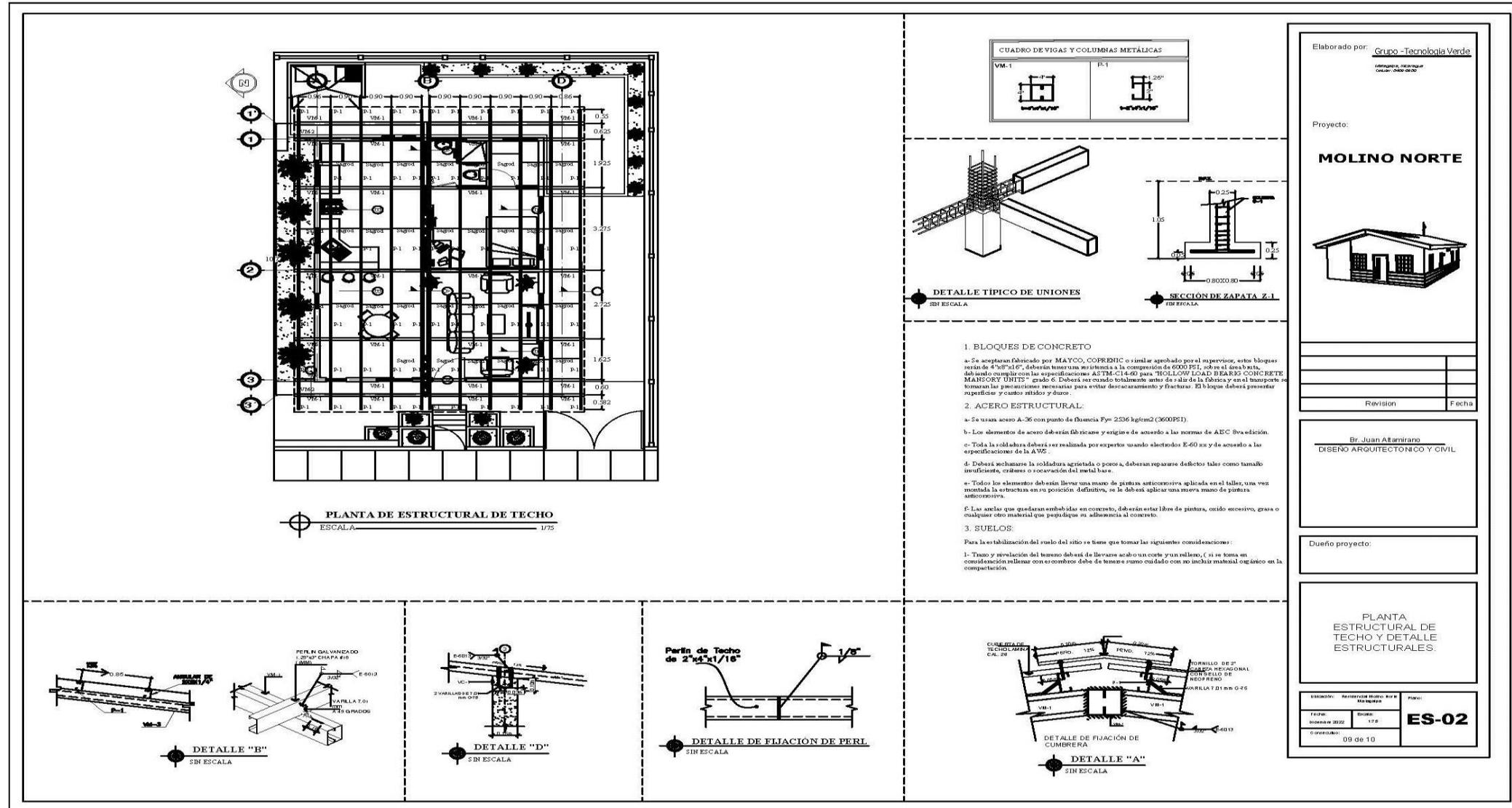
Br. Juan Altamirano
DISEÑO ARCHITECTONICO Y CIVIL

Dueño proyecto:

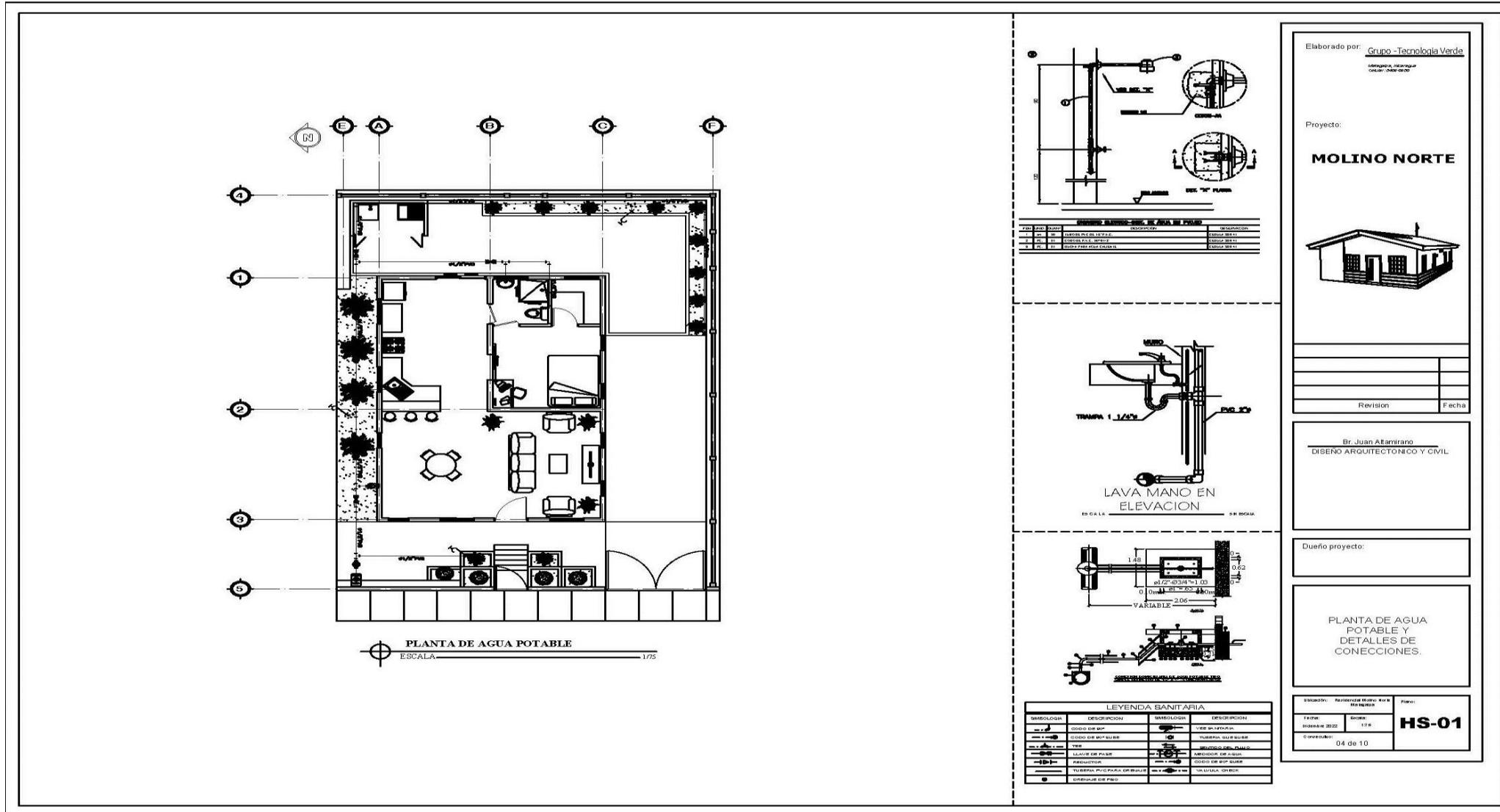
PLANTA DE TOMACORRIENTE

Ubicación: Diseñador: Molino Norte	Planos:
Fecha: Diciembre 2022	Escala: 1/75
Contenido: 07 de 10	EL-02

Anexo 35: Planos 2D



Anexo 36: Planos 2D



Elaborado por: Grupo - Tecnología Verde
 Ingeniería, Arquitectura
 Civil - 2020

Proyecto:
MOLINO NORTE



Revisión	Fecha

Dr. Juan Altamirano
 DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y CIVIL

Dueño proyecto:

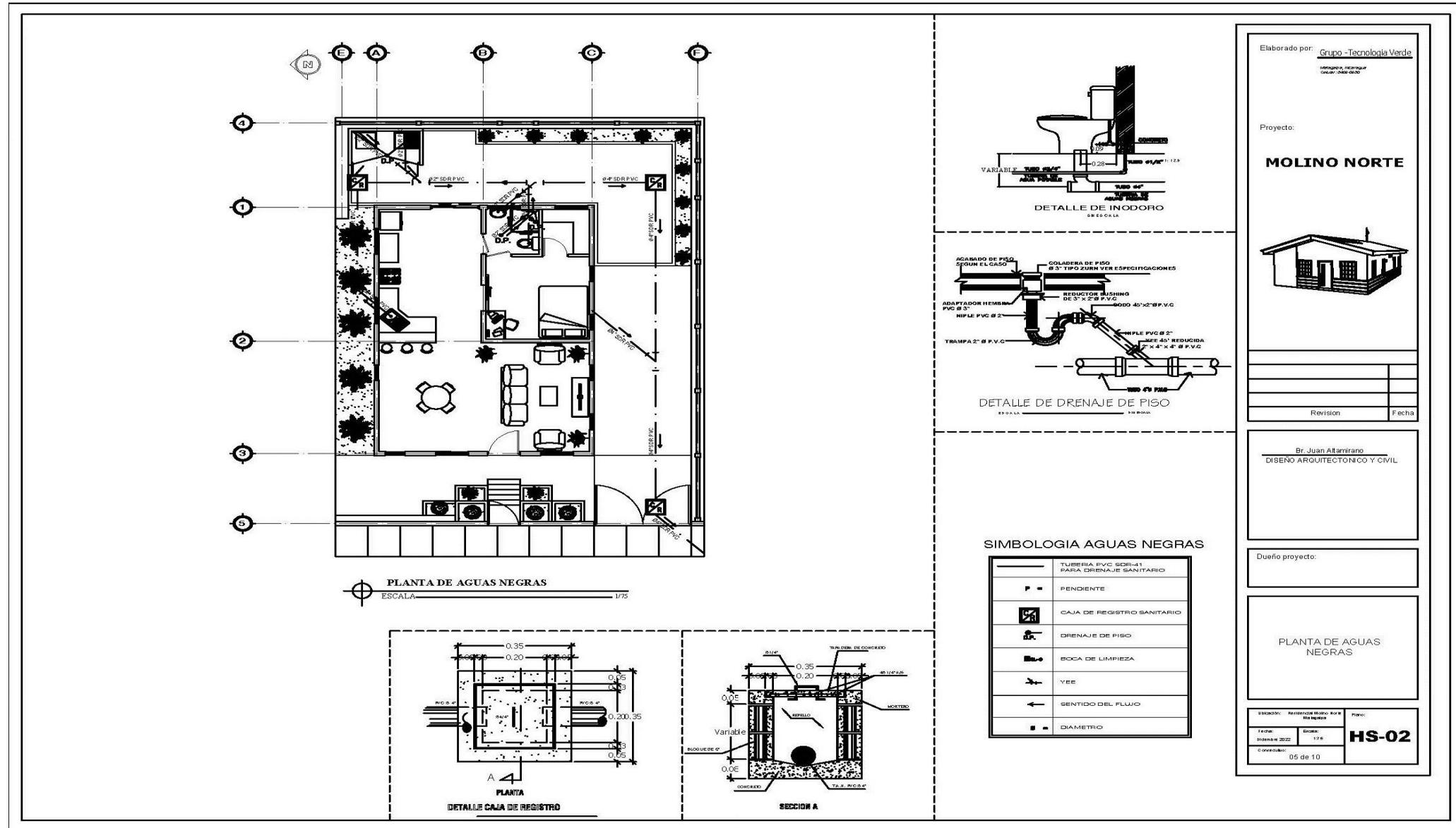
PLANTA DE AGUA
 POTABLE Y
 DETALLES DE
 CONEXIONES.

Estado: <u>Revisión: 01</u>		Folio: <u>176</u>	
Fecha: <u>04 de 10</u>	Escala: <u>1/25</u>	HS-01	
Creador: <u>04 de 10</u>			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	TRABAJO DE PLUMBERIA	M ²	10	1.00	10.00
2	TRABAJO DE ELECTRICIDAD	M ²	10	1.00	10.00
3	TRABAJO DE PINTURA	M ²	10	1.00	10.00

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	CAÑO DE AGUA		CAÑO SANITARIO
	VALVULA DE AGUA		VALVULA SANITARIA
	CODO DE AGUA		CODO SANITARIO
	TUBERIA DE AGUA		TUBERIA SANITARIA
	CONEXION DE AGUA		CONEXION SANITARIA
	CONEXION DE AGUA		CONEXION SANITARIA
	CONEXION DE AGUA		CONEXION SANITARIA

Anexo 37: Planos 2D



Elaborado por: Grupo - Tecnología Verde
VERIFICADO: INGENIERO ARQUITECTO
OSCAR J. RAMÍREZ

Proyecto: **MOLINO NORTE**

Revision	Fecha

Br. Juan Altamirano
DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y CIVIL

Dueño proyecto:

PLANTA DE AGUAS NEGRAS

Ubicación: <u>Residencial Molino Norte</u> <u>Mataguapa</u>	Plano: HS-02
Fecha: <u>enero de 2022</u>	Escala: <u>1/75</u>
Circulación: <u>05 de 10</u>	

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES



UCC- CAMPUS MATAGALPA

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Relación de Autores

Revisado por:
Lic. Fernando Monge- Coordinación de
Investigación



Autorizado por:
Dra. Fabiola Somarriba – Vice Rectoría
Académica



*Por nuestro Prestigio, Trayectoria y Calidad
¡Somos la Universidad de la Gente que Triunfa!*