



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 16 de mayo de 2022

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Leidy Tatiana Castañeda Perez _____, con C.C. No. 1075544948 _____,

Angie Valentina Perez Montealegre _____, con C.C. No. 1075303323 _____,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado “Verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Íquira-Huila con base en el Reglamento Colombiano Sismo Resistente (NSR-10) “presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar al título de Ingeniero civil.

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

Vigilada Mineducación



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Íquira-Huila con base en el Reglamento Colombiano Sismo Resistente (NSR 10).

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Castañeda Perez	Leidy Tatiana
Perez Montealegre	Angie Valentina

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Duarte Toro	Mauricio

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
----------------------------	--------------------------

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniero Civil

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Ingeniería civil.

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2022

NÚMERO DE PÁGINAS: 216

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos Ilustraciones en general Grabados
Láminas Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones
Tablas o Cuadros

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Vivienda	Housing
2. Bahareque encementado	Bahareque cemented
3. Diseño	Design
4. Material alternativo	Alternative material

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Este proyecto está enfocado en el diagnóstico a las viviendas en bahareque del casco urbano del municipio de Íquira-Huila, en el marco del contrato de obra 001 de 2018. Con base en los requerimientos mínimos de estructuras en bahareque del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, título E, casas de 1 y 2 pisos, se analizó los hogares que se encuentran en condiciones estructurales deficientes, con esta información se efectúa la verificación de los parámetros sísmicos. En el trabajo realizado, se ejecutó el diagnóstico a 7 viviendas en bahareque, arrojando que 4 de ellas no cumplían los requisitos descritos en la sección E7 a E9 del Reglamento NSR-10, por lo tanto, se realizó un diseño alternativo en bahareque encementado para cada caso en particular, en aras de cumplir con la normativa vigente.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

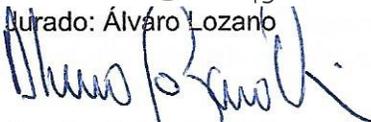
This document presents the works prior to the realization of an alternative design of houses built in bahareque. This project is focused on the diagnosis of homes in bahareque in the urban area of the municipality of Íquira-Huila, within the framework of the construction contract 001 of 2018. Based on the minimum requirements of bahareque structures of NSR 10, title e, houses of 1 and 2 floors, the homes that are in poor structural conditions are analyzed, with this information, the verification of the seismic parameters is carried out. In the work carried out, the diagnosis was carried out on 7 houses in bahareque, showing that 4 of them did not meet the requirements described in section E7 to E9 of the NSR-10 Regulation, therefore, an alternative design was made in cemented bahareque to each case, in order to comply with current regulations

APROBACION DE LA TESIS

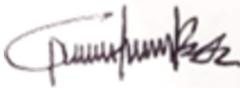
Nombre presidente Jurado: Jackson Andrés Gil Hernández

Firma: 

Nombre Jurado: Álvaro Lozano

Firma: 

Nombre Jurado: Guissela A. Lopez

Firma: 



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

Verificación y diseño alternativo de
viviendas en bahareque en el casco urbano
del municipio de Íquira-Huila
con base en el Reglamento Colombiano
Sismo Resistente (NSR 10)

Angie Valentina Pérez Montealegre
Leidy Tatiana Castañeda Pérez

Universidad Surcolombiana
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil
Neiva, Colombia
2022

Verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Íquira-Huila con base en el Reglamento Colombiano Sismo Resistente (NSR 10)

Angie Valentina Pérez Montealegre
Leidy Tatiana Castañeda Pérez

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Civil

Director:

Mauricio Duarte Toro
Ing. Agrícola, Mg. Ing. Civil

Línea de Investigación:

Ingeniería Aplicada – Construcciones sismo resistentes en materiales y sistemas alternativos

Universidad Surcolombiana
Facultad de Ingeniería,
Programa de Ingeniería Civil
Neiva, Colombia

2022

(Dedicatoria o lema)

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar el bello y maravilloso mundo del saber”. ALBERT EINSTEIN

Agradecimientos

Esta aventura única del conocimiento no se deja de vivir ni saliendo de la universidad, pues la vida en sí misma es la universidad de la experiencia, siempre nos enseñará algo nuevo. Agradecemos a quienes nos han acompañado a lo largo del camino hasta hoy desde sus diferentes roles: padres, hermanos, docentes, compañero, amigos y demás personas que de manera directa o indirecta enriquecieron el actual proceso haciéndolo más sencillo y divertido.

Hoy tenemos el honor de compartirles a nuestros colegas y demás interesados un pequeño fragmento del universo de la academia construido a pulso propio con colaboración de todos aquellos que también en su momento decidieron plasmar sus conocimientos en diversas obras, esperamos dejar una pequeña huella para otros aventureros que quieran hacer parte de la academia e incluso nutrir el presente proyecto desde su experiencia.

Resumen

Este proyecto está enfocado en el diagnóstico a las viviendas en bahareque del casco urbano del municipio de Íquira-Huila, en el marco del contrato de obra 001 de 2018. Con base en los requerimientos mínimos de estructuras en bahareque del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, título E, casas de 1 y 2 pisos, se analizó los hogares que se encuentran en condiciones estructurales deficientes, con esta información se efectúa la verificación de los parámetros sísmicos. En el trabajo realizado, se ejecutó el diagnóstico a 7 viviendas en bahareque, arrojando que 4 de ellas no cumplían los requisitos descritos en la sección E7 a E9 del Reglamento NSR-10, por lo tanto, se realizó un diseño alternativo en bahareque encementado para cada caso en particular, en aras de cumplir con la normativa vigente.

Palabras clave: vivienda en bahareque encementado, diseño en material alternativo.

Abstract

This document presents the works prior to the realization of an alternative design of houses built in bahareque. This project is focused on the diagnosis of homes in bahareque in the urban area of the municipality of Íquira-Huila, within the framework of the construction contract 001 of 2018. Based on the minimum requirements of bahareque structures of NSR 10, title e, houses of 1 and 2 floors, the homes that are in poor structural conditions are analyzed, with this information, the verification of the seismic parameters is carried out. In the work carried out, the diagnosis was carried out on 7 houses in bahareque, showing that 4 of them did not meet the requirements described in section E7 to E9 of the NSR-10 Regulation, therefore, an alternative design was made in cemented bahareque to each case, in order to comply with current regulations.

Keywords: bahareque cemented, alternative material design.

Contenido

Pág.

Resumen	V
Abstract.....	VI
Lista de figuras	IX
Lista de tablas	X
Lista de ecuaciones	XI
Lista de Símbolos y abreviaturas	XII
1. Introducción.....	13
1.1 Antecedentes.....	15
1.2 Justificación	20
1.3 Formulación del Problema	22
1.4 Objetivos.....	25
1.4.1 Objetivo general	25
1.4.2 Objetivos específicos	25
2. Marco teórico	26
3. Marco conceptual.....	29
3.1. Concepto general del Bahareque.....	29
3.2. Materiales	30
3.2.1. Guadua:.....	30
3.2.2. Concreto y Acero de Refuerzo	32
3.2.3. Material de relleno.....	33
3.2.4. Malla de refuerzo de revoque.....	34
3.3. Verificación de requisitos de sismo resistencia	35
3.3.1. Muros:	35
3.3.2. Columnas.....	39
3.3.3. Uniones.....	39
4. Metodología.....	43
4.1. Estudio del territorio.....	44
4.2. Método de recolección, organización, verificación y diseño alternativo de viviendas	45
4.2.1. Visitas técnicas domiciliarias	46
4.2.2. Verificar el cumplimiento de las viviendas construidas en bahareque.....	46

4.2.3.	Diseños alternativos para las viviendas objeto de estudio	48
4.2.4.	Recomendaciones constructivas	48
4.2.5.	Elaborar planos de las alternativas propuestas	48
4.2.6.	Presupuesto comparativo.....	49
5.	Análisis de resultados.....	50
5.1.	Diagnóstico estructural de las intervenciones por cada beneficiario a partir de las visitas técnicas.....	50
5.2.	Verificación de acuerdo con el Reglamento - NSR 10.	52
5.3.	Diseños alternativos	53
5.4.	Costos de construcción.....	58
6.	Conclusiones y recomendaciones.....	59
6.1.	Conclusiones.....	59
6.2.	Recomendaciones	61
	Referencias	62

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1- 1. Déficit habitacional.....	23
Figura 2- 1. Esterilla en guadua.....	29
Figura 2- 2. Componentes del Bahareque.....	30
Figura 2- 3. Guadua en Angustifolia Kunth Colombia.....	31
Figura 2- 4. Revoque en bahareque.....	34
Figura 2- 5. Detalle de malla de refuerzo de revoque	35
Figura 2- 6. Partes de un muro en Bahareque	36
Figura 2- 7. Descripción del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso.	38
Figura 2- 8. Unión clavada.	40
Figura 2- 9. Unión pernada.....	41
Figura 2- 10. Unión zunchada.....	41
Figura 3- 1. Vista geografía del municipio de Iquira Huila.....	44
Figura 3- 2. Diagrama de la metodología a empleada en el proyecto.....	45
Figura 3- 3. Metodología de recolección de información	46
Figura 3- 4. Metodología de verificación de Reglamento NSR-10	47
Figura 4- 1. Distribución de tipo de sistema constructivo en la muestra analizada.....	51
Figura 4- 2. Diseño Alternativo - Magali Rozo	54
Figura 4- 3. Diseño Alternativo – Doris Bohada.....	55
Figura 4- 4. Diseño Alternativo – Fidel Ángel Castro.....	56
Figura 4- 5. Diseño Alternativo – Jesús Olmedo Poncho	57

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2- 1. Valores del coeficiente de densidad de muros de bahareque, C_B	37
Tabla 2- 2. Número de guaduas por columna.....	39
Tabla 4- 1. Registro del tipo de material de las viviendas visitadas	51
Tabla 4- 2. Verificación de Cumplimiento de la NSR-10.....	52

Lista de ecuaciones

Ecuación 1. Longitud Mínima.	37
Ecuación 2. Distribución simétrica de muros.....	37

Lista de Símbolos y abreviaturas

Símbolos con letras latinas

Símbolo	Término	Unidad SI
A	Área	m ²
L _i	longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas, en la dirección i	m
C _B	Coeficiente (en m ⁻¹), especificado en la tabla E.7.8-1, en función de la aceleración espectral A _a para el sitio donde se realice la construcción, de acuerdo con A.2.3.	m ⁻¹
A _a	área de la cubierta para viviendas de un piso	m ²
L _{mi}	Longitud de cada muro (en m) en la dirección i.	m
b	la distancia perpendicular (en m) desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso	m
B	longitud del lado (en m), perpendicular a la dirección i, del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso	m

Capítulo 1

1. Introducción

En el municipio de Íquira Huila, de acuerdo con la tradición oral, la construcción en Bahareque estaba arraigada tanto en la zona urbana como rural, siendo una solución económica y asequible, sin embargo, actualmente estos sistemas constructivos se han reemplazado por mampostería en ladrillo de arcilla y concreto reforzado.

Mediante la investigación desarrollada en campo, en la cual se tomó una muestra de 76 viviendas, las cuales se escogieron a partir de los hogares que hacían parte del proyecto “Mejoramientos de condiciones de habitabilidad en el municipio de Íquira” en el marco del contrato de obra 001 de 2018, se analizó y consolidó la información, allí se constató que un 21 % de la población analizada, tiene hogares construidos en bahareque. En este escenario, se puede implementar la verificación de los requisitos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, de ahora en adelante denominado Reglamento NSR-10, respecto a este tipo de construcciones y a partir de ello dar recomendaciones constructivas y plantear diseños alternativos de las viviendas que no cumplan las recomendaciones sismo resistentes.

La metodología empleada para el desarrollo de estos diseños alternativos será en primer lugar, la recolección de datos, esto consiste en la realización de visitas diagnósticas a las viviendas seleccionadas, de donde se obtiene registro fotográfico y diagnóstico del estado de la vivienda. En segundo lugar, con la información recolectada se realiza una verificación de los requisitos mínimos de una construcción sismo resistente basándose en los criterios del Reglamento NSR-10. Posteriormente, en los casos en que, por las condiciones de la vivienda sea necesario realizar mejoras, se planteó un diseño alternativo

Verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del Municipio de Íquira – Huila con base en el Reglamento Colombiano Sismo Resistente (NSR 10)

14

que cumpla con la normatividad vigente, adicionalmente se elaboran recomendaciones constructivas.

El trabajo muestra limitaciones en cuanto al tamaño de la muestra, ya que se tiene en cuenta solamente las viviendas que hicieron parte del proyecto “Mejoramientos de condiciones de habitabilidad” del casco urbano del municipio, por lo que más adelante se puede realizar un estudio más amplio para verificar las condiciones en que se encuentran las demás viviendas de la zona urbana y la zona rural.

Los diseños alternativos de las viviendas y las recomendaciones constructivas elaboradas en el presente trabajo tienen información para ser empleada por los propietarios de las viviendas y por la alcaldía municipal para futuras construcciones. Esta última, aprovechando la idea base propuesta como resultado del presente proyecto, puede realizar este tipo de construcciones en viviendas de interés social, aprovechando materiales y mano de obra local lo que traería beneficios económicos y sociales para la población.

1.1 Antecedentes

En nuestro país, las construcciones en bahareque constituyen una alternativa de vivienda que ha perdurado en el tiempo debido, principalmente, al fácil acceso de los materiales y su economía, presentándose viviendas en áreas urbanas y principalmente en áreas rurales.

En el ámbito académico, se han venido presentado amplias investigaciones respecto al uso del bahareque y de la guadua como material de construcción. A continuación, se contextualiza sobre algunos de estos trabajos.

Se destaca el trabajo denominado “Guía de construcción para sísmica”, cuyo objetivo es:

Entregar un soporte técnico-teórico que podrá ser utilizado por los técnicos de construcción, albañiles y toda aquella persona que decida construir su vivienda. La guía está estructurada en tres partes importantes: 1 - Los sismos: como se originan, como actúan frente a una vivienda y que es una vivienda para sísmica. 2 - La materia prima: todos los materiales principales que intervienen en la construcción del bahareque (madera, bambú o similar y la tierra) 3 - La construcción para sísmica: desde el diseño, implantación y etapas constructivas. Además de incluir un anexo del proyecto " la semilla: bahareque - Cerén " y su evolución”(Aedo, 2002)

La asociación colombiana de ingeniería sísmica, de ahora en adelante (AIS), divulga el denominado Manual de construcción sismo resistente de viviendas en bahareque encementado. Este documento tiene como objetivo analizar el comportamiento, ante cargas sísmicas, de paneles y ensambles de bahareque y de algunos tipos de conexiones, tales como anclajes de paredes a la cimentación, uniones entre paredes y conexiones con el entrepiso o la cubierta.(AIS, 2002) En este trabajo se tiene en cuenta la normativa colombiana referente al reglamento colombiano de sismo resistencia, NSR-98, que, aunque no es el vigente guarda concordancia con el actual, en su título E, en relación con el diseño de casas de uno y dos pisos, de allí se toma los aspectos para tener en cuenta en el ámbito estructural y agrega recomendaciones constructivas para la construcción de viviendas en bahareque en cementado.

Tras los hechos ocurridos en el sismo de Armenia de 1999, la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, con las directrices del Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente, elaboraron el manual de evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de bahareque tradicional, el cual tiene como objetivo:

Verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del Municipio de Íquira – Huila con base en el Reglamento Colombiano Sismo Resistente (NSR 10)

16

“Ser una guía técnica idónea útil para los propietarios de edificaciones de bahareque tradicional que decidan intervenirlas a raíz de daños por agentes ambientales (como humedad, insectos y otros), cargas de servicio (como el peso propio, carga normal de los usuarios y sus muebles y accesorios), movimientos sísmicos u otro fenómeno, sea natural o causado por el hombre, cuyos efectos sobre la estructura así lo amerite.”(AIS, 2002)

En este manual se dan aspectos generales para tener en cuenta para realizar una evaluación del estado de las viviendas según su nivel de conservación y seguridad, a partir de esta evaluación se define el nivel de intervención entre; reparación, mejoramiento o reestructuración. En este sentido, el manual no ha sido concebido para ampliación de viviendas existentes ni viviendas nuevas, solamente la rehabilitación de las viviendas en bahareque.

El trabajo de grado “análisis económico de viviendas de interés social en bahareque encementado en la ciudad de Bogotá, una comparación frente a sistemas tradicionales de construcción.” Tiene por objeto:

El objetivo general del presente trabajo de investigación es realizar un estudio económico de viviendas de interés social construidas en guadua recubierta con bahareque encementado a fin de cuantificar el ahorro que se puede obtener frente a otros métodos tradicionales de construcción en Bogotá.(Granados, 2003)

Para cumplir con este objetivo se recopila información con el fin de establecer los costos de construcción en bahareque, realizar el prototipo de vivienda y el análisis económico, conclusiones y recomendaciones.

Además de las construcciones en bahareque, también se han desarrollado trabajos en el ámbito de viviendas en tapia, Minke en su Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra el cual trata de demostrar que es posible diseñar y construir estructuras simples, empleando muros de tierra para obtener una resistencia máxima contra efectos de un sismo. Las soluciones propuestas están orientadas a viviendas de bajo costo de un solo nivel, lo cual beneficia evidentemente a personas de escasos recursos. En aquel trabajo se dan recomendaciones constructivas y elementos de diseño estructural para tener en cuenta en la construcción de muros de tapial o apisonados, muros de adobe,

muros de bahareque, muros de elementos textiles rellenos con tierra, cubiertas, vanos para puertas y ventanas, cúpulas, bóvedas, revoques y pinturas, materiales que como bien se observa se consiguen con facilidad.(Minke, 2005)

En el artículo denominado “El bambú como Material de Construcción” se describen los diferentes usos del bambú como material de construcción, también se hace una breve descripción del proceso de cultivo para su explotación, en el mismo se analizan algunas de las ventajas más representativas del bambú, como su flexibilidad, que lo hace antisísmico, otra de las ventajas mencionadas es que:

...las viviendas de bambú aíslan del frío, del calor y del ruido por las cámaras de aire que forman los troncos de bambú. Los troncos de bambú también se utilizan para hacer paneles prefabricados, que resultan más resistentes, flexibles y livianos que los convencionales.

Y una ventaja decisiva: su costo. La construcción convencional, para alcanzar un aspecto presentable, requiere de una inversión que oscila entre los 250-350 dólares (\$ 559.697, 5- \$ 783.576, 5 COP) por cada metro cuadrado construido. Para alcanzar el mismo buen aspecto, el bambú sólo requiere entre 75-100 dólares (\$167.909,25- \$223.879 COP) por metro cuadrado(Rodríguez, 2006).

En el artículo denominado “Tecnología y construcción con tierra” muestra las tres principales técnicas de construcción con tierra, las cuales son; tierra apisonada (tapia), tierra con entramado (bahareque) y albañilería (adobe). Allí se describe el proceso constructivo de cada uno y se analizan sus ventajas. Respecto al bahareque se tiene:

Sus ventajas principales son: • Rapidez de ejecución. • Adaptabilidad a casos de hábitat provisional. • Independencia de la estructura que: – permite flexibilidad arquitectónica y – permite protección ya desde su construcción.(Viñuales, 2008).

El trabajo de grado denominado “El bambú como material alternativo en la construcción arquitectónica” tiene por objeto

Diseñar un Proyecto Arquitectónico con un Sistema Alternativo de Construcción no convencional de una vivienda en quincha mejorada con bambú, como una manera de motivar e incentivar, el empleo de esta gramínea, en edificaciones de bajo costo, bioenergética y sismo resistente.(Orosco, 2009)

Verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del Municipio de Íquira – Huila con base en el Reglamento Colombiano Sismo Resistente (NSR 10)

18

Este trabajo de grado concluye que el uso de “quincha”, como es denominado en Perú el Bahareque, y el uso de la guadua en construcción presenta amplias ventajas al emplear recursos sustentables, ofreciendo viviendas confortables y perdurables con poco mantenimiento.

Respecto al estudio de alternativas de vivienda construidas en bahareque, se menciona el trabajo denominado Vivienda Económica Construida en Bahareque, la cual tiene como objetivo “Diseñar un prototipo de vivienda económica en la localidad de Bosa, construida en Bahareque de manera progresiva y organizada, adaptándose a las necesidades espaciales de sus habitantes, conservando la calidad espacial, constructiva, ambiental y urbanística (Echavez, 2011) . Esto se logra mediante la generación de una alternativa arquitectónica mejorando las condiciones espaciales de las actuales viviendas de interés social en Colombia, el estudio concluye con la afirmación de que la arquitectura en tierra puede concebirse como una estrategia ambiental, social, y económica que ayude a la construcción de más viviendas, con mejor calidad espacial y mayor respeto ambiental.

Además de viviendas, también se destaca la construcción de otro tipo de edificaciones como módulos para bodegas industriales tal como la diseñada en el proyecto de grado denominado “Aplicaciones estructurales de la guadua (guadua *Angustifolia Kunth*). Proyecto de estructura modular multifuncional en Colombia” El proyecto incluyó; la investigación de la guadua como material estructural, el diseño estructural de un módulo multifuncional, presupuesto, planos y estudio de seguridad y salud en el trabajo. (Navas Gutiérrez, 2011)

El proyecto de grado denominado “Análisis estructural de una vivienda prototipo prefabricada de guadua *angustifolia kunth*” propone la construcción de una vivienda unifamiliar modular, mediante paneles prefabricados de guadua. En este trabajo se afirma que:

“...la *Guadua Angustifolia Kunth* posee propiedades estructurales sobresalientes, que no sólo superan a las de la mayoría de las maderas, sino que además pueden ser comparadas con las del acero y algunas fibras de alta tecnología, por lo cual se afirma que la especie absorbe gran cantidad de energía, admite grandes niveles de flexión y que, por lo tanto, es ideal para levantar construcciones sismo-resistentes.”(Peñaranda, 2015).

El trabajo denominado “prototipo de vivienda social sostenible. bahareque prefabricado con tierra. una alternativa técnica, cultural y ecológica” expuesto en el seminario iberoamericano de Arquitectura y construcción con tierra, hace énfasis en la arquitectura vernácula.

“El prototipo de vivienda social sostenible puede ser de gran aporte para la sociedad actual, desde el ciudadano que carece de un hábitat, hasta la escala política, ya que esta propuesta, exalta el bajo impacto ambiental, al reducir en más de un 50% el costo energético, propiciar el desarrollo de tecnologías blandas, que permiten la participación del usuario y asegurar la mantención de estas obras, al capacitar en el proceso de construcción.”(Garzón, 2015)

En la misma línea de investigación, el artículo científico denominado, Propuesta de mejoramiento del sistema constructivo bahareque en Galluchaqui, para la vivienda tradicional de la cultura Saraguro, en Ecuador, cuyo objetivo es “Desarrollar una propuesta de mejoramiento tecnológico, para el sistema constructivo de bahareque de Galluchaqui, para beneficio de las viviendas tradicionales del pueblo Kichwa Saraguro, en las parroquias de Saraguro y San Lucas, de tal forma que estas mejoras tecnológicas, en los aspectos físicos (iluminación, ventilación, temperatura, y humedad), y mecánicos (dimensiones, forma estructural, y agentes patógenos), cumplan con las exigencias de los usuarios y esta tecnología ancestral vuelva a ser aplicada, y se constituya en una alternativa constructiva frente a las tecnologías de albañilería y metal.” (Vacacela, 2016) y cuyos resultados consisten en postulación de mejoras mecánicas en las cimentaciones, vigas utilizando estribo metálico, mejoras mecánicas en paredes, impermeabilización de la cubierta, iluminación cenital y un invernadero, de tal forma que la propuesta generada involucra el mejoramiento de todos los aspectos, tanto físico como mecánico de una vivienda en bahareque.

Además del análisis bioenergético de las viviendas en bahareque, se han adelantado trabajos analizando costos de construcción, como el proyecto de grado denominado “análisis comparativo del costo de producción en la sustitución de la estructura y mampostería convencionales por guadua en el modelo de vivienda rural del banco agrario de Colombia” en él se concluye:

Con respecto a los precios de ambos sistemas, hay que tener en cuenta que todos los precios que se tomaron para la realización de los APU fueron de mayo del 2021 para la ciudad de

Verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del Municipio de Íquira – Huila con base en el Reglamento Colombiano Sismo Resistente (NSR 10)

20

Bogotá, cuando los precios de los materiales se vieron muy afectados por la pandemia que actualmente tiene grandes cambios económicos en el mundo... se puede pensar que los muros en bahareque encementado si representan una alternativa para este tipo de viviendas, que puede llegar a ser una alternativa para varias regiones del país, pero difícil y costosa de implementar en la ciudad de Bogotá.(Silva, 2021)

Es claro que el uso de la tierra, la guadua y el bahareque como materiales para la construcción han sido investigados con anterioridad y ha sido hasta el día de hoy un legado que los antepasados dejaron a la ingeniería aun cuando no contaba con los conocimientos teóricos de la infraestructura. Dichos estudios brindan un amplio conocimiento de sus ventajas, así como también han permitido que el bahareque sea tenido en cuenta como una solución de vivienda con garantías estructurales, confort y amigable con el medio ambiente. Además, es una solución de vivienda con materiales asequibles, lo que ha llevado a que sea relacionada con viviendas desarrolladas por población vulnerable.

1.2 Justificación

En el año 2014 a través de un convenio interadministrativo entre el Departamento de Prosperidad Social (DPS), el Fondo de Inversión para la Paz (FIP) y el Municipio de Íquira, nace el proyecto de mejoramiento de condiciones de habitabilidad en el municipio de Íquira, el cual, se materializa en el año 2019, es allí cuando se observó que una cantidad considerable de las viviendas a intervenir se encuentran construidas en bahareque, material que, en algunas ocasiones, presenta daños como la pérdida de acabados en los muros, humedad y daños en la estructura de la vivienda, como lo son vigas y correas en madera para las cubiertas. Ante este escenario, se evidencia que la problemática reside en la falta de conocimiento sobre el mantenimiento y conservación de las estructuras en bahareque, así como también en la falta de un diseño estructural de la vivienda.

En este contexto, se ve la necesidad de crear diseños alternativos para las viviendas existentes manteniendo el material empleado, en este caso el bahareque, pero aplicando el Reglamento (NSR-10) así como también, manejando las recomendaciones constructivas de las construcciones en bahareque, con el fin de que estas perduren en el tiempo.

Es una realidad que en la población de la zona rural y urbana (especialmente los asentamientos), las construcciones en bahareque son las más utilizadas, sin embargo, éstas se ejecutan sin lineamientos y/o especificaciones técnicas que permitan brindar seguridad ante un posible evento sísmico o peso propio de la estructura, adicional a este hecho, se suma la falta de mantenimiento y precauciones para evitar el deterioro de las estructuras de bahareque.

Para el gobierno nacional, y autoridades locales es importante cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible de la Organización de Naciones Unidas, (ONU), uno de los objetivos es proveer vivienda digna a la población vulnerable, por lo que es importante desarrollar diagnóstico de las condiciones de habitabilidad de las viviendas, con el fin de elaborar soluciones constructivas que cumplan con los parámetros de seguridad y normas vigentes en el país.

Teniendo en cuenta que la visión de la Universidad Surcolombiana es formar profesionales con un pensamiento crítico, con enfoque social que aporten al desarrollo del sur colombiano, en el presente trabajo se aplica este enfoque de la universidad, puesto que en aras de brindar un impacto social positivo en la calidad de vida de los habitantes del municipio de Íquira, se verifica el cumplimiento de los parámetros mínimos de construcción sismo resistente en bahareque según el Título E, sección E7 a E9 de la NSR 10 a viviendas del casco urbano dentro del municipio, con el fin de definir si es necesario la realización de diseños alternativos o mejoras mediante recomendaciones constructivas a los hogares objeto de estudio.

Con la realización de este proyecto se beneficiará a familias de población vulnerable, ya que tendrán a su disposición diseños alternativos y recomendaciones constructivas de viviendas en bahareque para que sean implementados y mejoren su calidad de vida.

Otro aspecto importante para tener en cuenta es que, a nivel mundial, el sector de la construcción es una de las industrias más contaminantes en la actualidad, se puede estimar que un 40% de la contaminación está ligada directa o indirectamente a las actividades constructivas (García et al., 2020) ante este escenario es importante buscar alternativas de construcción que no produzcan una huella de carbono tan elevada, dentro de estas alternativas se encuentran las llamadas bioconstrucciones, las cuales emplean materiales de bajo impacto ambiental como el caso de la guadua, como lo menciona Camargo y

Arango “Por ser un recurso sostenible, la guadua puede mitigar en poco tiempo las emisiones derivadas de su aprovechamiento si se le da un manejo adecuado” (Arango & García, 2012), es por ello que el presente proyecto, al presentar al análisis y diseño de construcciones en bahareque contribuye a incentivar la construcción con materiales alternativos amigables con el medio ambiente.

Con este proceso se espera potencializar a nivel regional y nacional las construcciones en bahareque encementado, retomando sistemas constructivos utilizados con anterioridad, mejorados, seguros y económicos. El análisis del estado actual de las viviendas de la población vulnerable junto con la búsqueda de mejoras físicas y estructurales de las viviendas se debe realizar con base en el reglamento NSR-10 para garantizar el funcionamiento adecuado ante cargas laterales y verticales posibles durante un sismo, previniendo de tal manera que ocurran situaciones lamentables en el futuro, teniendo en cuenta que el municipio de Íquira se encuentra localizado en una zona de amenaza sísmica alta.

1.3 Formulación del Problema

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, la imposibilidad de acceder a una vivienda digna por parte de algunos grupos muestra el incumplimiento de ciertos derechos básicos de los colombianos tales como la privacidad, servicios públicos y participación en la sociedad. Como lo menciona (*TerriData* :: DNP, 2022) “Se estima el déficit cuantitativo mediante la cantidad de viviendas existentes frente a la cantidad de viviendas necesarias para albergar la totalidad de la población; se estima el déficit cualitativo cuantificando la cantidad de viviendas que no cumplen con los estándares mínimos de calidad.

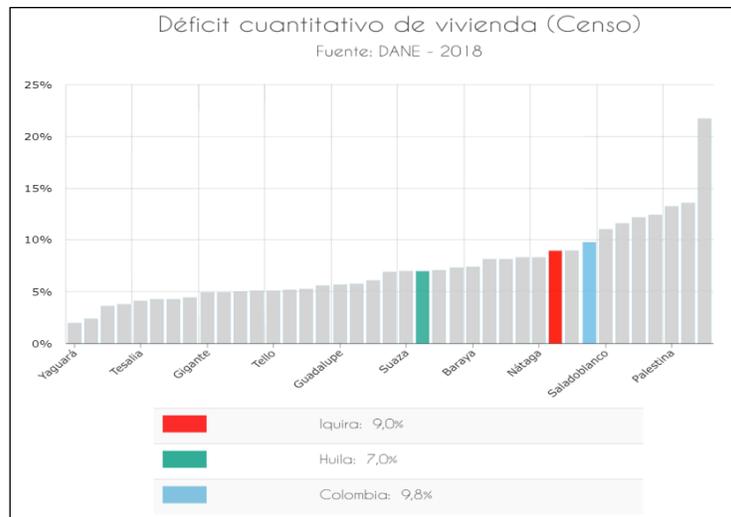


Figura 1- 1. Déficit habitacional.
Tomado de: (TerriData :: DNP, 2022)

En la **Figura 1- 1.** Déficit habitacional. se muestra el comparativo de déficit cuantitativo de la vivienda a nivel nacional, departamental y municipal, mostrando que el Municipio de Íquira posee un mayor déficit habitacional respecto a municipios vecinos como Yaguará y Tesalia, sin embargo, a la vez está dentro del promedio del déficit habitacional de Colombia, evidenciando la necesidad de implementación de proyectos de construcción de vivienda.

A través de la ejecución del proyecto de mejoramiento de condiciones de habitabilidad en el municipio de Íquira se realiza el diagnóstico a viviendas de población vulnerable, durante este proceso se observa que el 21% de las viviendas a intervenir se encuentran construidas en bahareque, el cual, en algunas ocasiones, presenta daños como la pérdida de acabados en los muros, humedad y daños en la estructura de la vivienda, como lo son vigas y correas en madera para las cubiertas, que pueden generar graves consecuencias para sus habitantes. Ante este escenario, se evidencia que la problemática reside en la falta de conocimiento sobre el mantenimiento y conservación de las estructuras en bahareque, así como también en la falta de un diseño estructural de la vivienda.

Lo anterior refleja una problemática asociada a déficit de vivienda urbana digna. Por lo tanto, con este trabajo de diseño se responderá al cuestionamiento **¿Cómo garantizar a partir del diagnóstico técnico de las viviendas existentes construidas en bahareque en el municipio de Íquira, cumplan con los requisitos establecidos**

Verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del Municipio de Íquira – Huila con base en el Reglamento Colombiano Sismo Resistente (NSR 10) 24
en la NSR-10 conforme al título E sección E.7 Construcciones en bahareque encementado?

Los prototipos de los que se derivará este estudio podrían ser de utilidad para comunidades similares.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Verificar el cumplimiento del Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 título E, sección E7 y proponer un diseño alternativo para las viviendas en bahareque en la zona urbana del municipio de Íquira-Huila que no cumplan la sección.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico estructural de las intervenciones por cada beneficiario a partir de las visitas técnicas domiciliarias
- Verificar el cumplimiento de los diseños de las viviendas objeto de estudio según los parámetros mínimos de construcción sismo resistente en bahareque del Título E, sección E7 a E9 de la NSR 10.
- Presentar el diseño alternativo para cada beneficiario evaluado que no cumpla con la verificación anterior.
- Comparar el costo de construcción de una vivienda en mampostería en bloque de arcilla Vs construcción en Bahareque encementado.

Capítulo 2

2. Marco teórico

En el presente capítulo se pretende dar el sustento bibliográfico del uso del sistema constructivo de bahareque como alternativa de construcción sismo resistente.

En el ámbito internacional, destaca La Organización Internacional del Bambú y Ratán (INBAR), una organización de desarrollo multilateral que promueve el desarrollo ambientalmente sostenible utilizando bambú y ratán (*Acerca de INBAR*, 2022), esta asociación tiene como objetivo incentivar el uso del bambú y el ratán a favor del bienestar de los grupos de bajos ingresos en los países en desarrollo, financiando proyectos de investigación relacionados con estos materiales como por ejemplo la Norma Andina para diseño y construcción de casas de uno y dos pisos en bahareque encementado (INBAR, 2015): Código recientemente publicado para diseñar con bambú. No contiene los métodos de diseño de elementos detallados que se encuentran en la NSR-10, pero contiene reglas de diseño de buenas prácticas útiles y detalles de conexión. (Kaminski, 2018)

En países de la región en donde se produce la guadua, también se ha desarrollado manuales de construcción, como lo es el caso del “Manual para la construcción sustentable con Bambú” en México, en el cual se dan pautas para su uso, recurso que se aprovecha principalmente en las zonas rurales, donde se tiene a la mano este material. (Ordoñez et al., 2006). De igual forma, se encuentra; el Manual de construcción “Construir con Bambú” de Perú (Moran, 2015), La “Guía práctica-Bambú caña guadua, recomendaciones para el uso en construcción” de Ecuador (INEN, 2014) y en nuestro país se cuenta con el “Manual de construcción sismorresistente en bahareque encementado” (AIS, 2002).

Dentro de las referencias encontradas en estos manuales, se evidencia que Colombia ha servido de base para la investigación y profundización del uso de la guadua como material de construcción en países vecinos.

Desde el ámbito normativo, se puede apreciar que se ha establecido la metodología estructural para las construcciones sismorresistentes usando la guadua como material principal. Tal es el caso de la Norma Técnica Ecuatoriana, de ahora en adelante (NEC) que mediante el documento “estructuras en guadua Gak” desarrolla temáticas como: identificación, selección, corte, transporte, preservación, almacenamiento y secado de la Guadua, así como la determinación de las bases para el diseño estructural. (NEC, 2017)

Esta norma tuvo como antecedente a la Norma técnica “E-100 Bambú” del Ministerio de vivienda, construcción y Saneamiento del Perú (Ministerio de vivienda, 2012) y su vez el “Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10”. (AIS, 2010)

Se ha demostrado que las casas de bahareque debidamente construidas y mantenidas poseen buena unidad estructural y flexibilidad, y por lo tanto tienen un grado sorprendentemente alto de resistencia sísmica (Kaminski, 2018).

En el contexto colombiano, como lo menciona Arnold Rodríguez en su proyecto de grado denominado “Estado del arte de construcciones convencionales del bambú en Colombia” previamente a la emisión del Reglamento NSR-10, se contaba con nueve Normas Técnicas Colombianas (A. Y. Rodriguez, 2021) de ahora en adelante (NTC), referentes al uso de la guadua, dentro de las cuales destacan las siguientes:

- NTC 5300 Cosecha y Postcosecha de los culmos de *Guadua angustifolia* Kunth.
- NTC 5301 Secado e inmunizado de los culmos de *Guadua angustifolia* Kunth.
- NTC 5407 Uniones para estructuras construidas en *Guadua angustifolia* Kunth.
- NTC 5525. Métodos de ensayo para determinar las propiedades físicas y mecánicas (5525 NTC, 2007).

A su vez, la normativa colombiana se ha basado de la Organización Internacional de Normalización, por sus siglas en inglés (ISO) de la que sobresale:

- “ ISO 22157-1 y 22157-2 (ISO, 2004b y 2004c): código publicado por ISO para determinar las propiedades físicas y mecánicas del bambú. La guía más útil para las pruebas de elementos.

Actualmente, en nuestro país el Reglamento NSR-10 es el que rige la construcción en Colombia, dentro del documento, se puede remitir al Título E, “Construcciones de viviendas de uno y dos pisos” que contienen un apartado sobre las viviendas en bahareque encementado, y/o, se puede remitir al Título G, “Estructuras de madera y estructuras de guadua”. Este último, es el código de diseño nacional más completo publicado hasta la fecha, e incluye métodos y orientación para el diseño de elementos y conexiones (Kaminski, 2018).

3. Marco conceptual

3.1. Concepto general del Bahareque

De acuerdo al concepto dado en el Reglamento NSR-10, las construcciones en bahareque son un sistema constructivo consistente en una estructura de entramados en madera o guadua, apoyados sobre las soleras y arriostrados en su parte superior e inferior por vigas de amarre junto con un revoque en diferentes materiales, ya sea; lodo o pañete en cemento.(AIS, 2010). Según la Real Academia Española bahareque (bajareque) es una “pared de palos” (ASALE & RAE, s. f.).

Abordando directamente la población objeto de análisis en el municipio de Íquira, se tiene que en esta zona del país, la construcción de bahareque consiste en la selección de guadua, su corte y reposo, paso siguiente es el uso de esta guadua para la construcción de columnas y vigas, una parte de esta guadua es partida y formada en esterillas, como lo muestra la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en medio de estas esterillas se realiza un relleno con tierra, rocas y cagajón, finalmente, para dar un acabado a las paredes, se utiliza una mezcla de tierra fina y paja. En la **Figura 2- 2** se ilustran las partes que componen la estructura del bahareque.



Figura 2- 1. Esterilla en guadua.

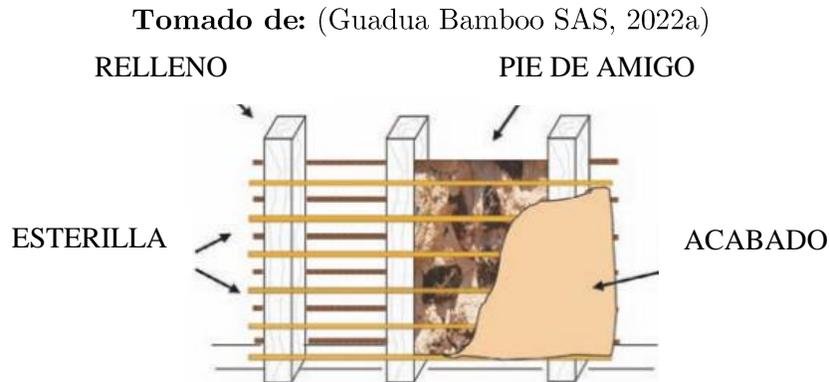


Figura 2- 2. Componentes del Bahareque.

Tomado de: (Henneberg-De León & Briceño, 2015)

3.2. Materiales

3.2.1. Guadua:

La guadua es el material predominante en el sistema constructivo de bahareque, debido a que conforma el entramado de los muros, se utiliza como columnas y también hace parte de la cubierta. Al ser uno de los elementos principales, el Reglamento NSR-10, da unas pautas para la selección y uso de esta madera, como lo es el uso de la guadua en estado maduro, es decir, mayor de 4 años. En la **Figura 2- 3** se puede apreciar La guadua (*Guadua angustifolia*).

Como lo menciona (Takeuchi Tam, 2004) en su artículo científico titulado Comportamiento estructural de la guadua *angustifolia*. Uniones en guadua, señala que en Colombia existen cuatros principales variedades de guadua, denominadas: *angustifolia*, *aplixifolia*, *superba* y *weberbaueri*.



Figura 2- 3. Guadua en Angustifolia Kunth Colombia.
Tomado de: (Guadua Bamboo SAS, 2022b)

El estudio en cuestión menciona “la guadua es un material natural, renovable en pocos años, con buen comportamiento estructural para solicitaciones de tensión paralelas a las fibras, compresión, flexión y torsión” (Takeuchi Tam, 2004)

Otras consideraciones para tener en cuenta, para el uso de este material, según (Perea Rivas et al., 2003), tras escoger las guaduas maduras, se procede a cortar, aproximadamente de 30 a 50 cm por encima del suelo, el tallo de la guadua, este corte debe ser limpio y la guadua se deja de forma vertical, en el mismo cultivo, por cuatro a ocho semanas, esperando que el material pierda humedad y llegue a condiciones óptimas. Paso por seguir es la inmunización de los tallos para evitar el ataque de los insectos, esta se hace con preservantes óleo solubles e hidrosolubles, dentro de los cuales, el más común es el ACPM y soluciones de Bórax y ácido bórico. Este proceso requiere de 24 a 48 horas. Tras un secado preventivo, está lista para el uso.

Cabe resaltar, que la inmunización no protege a la guadua de efectos ambientales, como lo es el agua y los rayos ultravioleta, por lo que se debe tener ciertos cuidados y mantenimiento para que perduren en el tiempo.

Dentro de la labor de caracterización de la guadua y el proceso de cosecha como material de construcción, en el ámbito regional del departamento del Huila, se puede mencionar el trabajo realizado por (Perea Rivas et al., 2003) que en resumen presenta:

Documentación de las prácticas sobresalientes relacionadas con épocas de cosecha y sistemas de maduración a partir de experiencias de grupos de artesanos, productores y comercializadores de guadua de municipios seleccionados del departamento del Huila, mediante la utilización del método científico.(Perea Rivas et al., 2003)

Respecto al uso de la guadua como material de construcción, se han realizado investigaciones acerca del comportamiento de la guadua y el bahareque ante eventos sísmicos, Osorio, Ciro y Vélez en su artículo científico denominado “efectos de algunos parámetros físicos y geométricos en la resistencia de diseño a flexión de la guadua *Angustifolia Kunth*”, tienen como objetivo:

...determinar el efecto que presentan algunos factores geométricos y físicos tales como el diámetro externo, longitud del elemento, espesor de la pared y contenido de humedad respectivamente, en la carga evaluada en el límite de proporcionalidad para elementos de Guadua *angustifolia kunth*. Los resultados estadísticos mostraron que para contenidos de humedad de 9%-12% base seca, longitudes de 2,5m-3m, no hay efecto de estas variables ni del espesor de la pared en la carga al límite de proporcionalidad, pero si hay relación del diámetro promedio externo de la sección transversal del elemento (Osorio et al., 2004)

3.2.2. Concreto y Acero de Refuerzo

El Reglamento NSR-10 en su título C3, establece los requisitos que deben seguir los materiales enunciados. Estos materiales, son tenidos en cuenta puesto que se recomienda construir una cimentación en concreto reforzado sobre la cual se estructuraría el resto de la vivienda en bahareque.

Los materiales cementantes deben cumplir con las normas mínimas así:

- a) Cemento fabricado bajo las normas NTC 121 cual hace referencia al desempeño para concretos hidráulicos para garantizar el cumplimiento de las propiedades para los cuales está diseñado el cemento, entre ellas: contenido de aire, resistencia a la compresión, tiempo de fraguado, expansión a la autoclave, expansión al agua, calor de hidratación, resistencia al ataque de sulfatos, entre otros.(*NTC 121*, s. f.)
- b) Acero de refuerzo debe ser corrugado de baja aleación que cumplan con la NTC 2289, la cual da instrucciones de la composición físicas y químicas que deben tener un material de calidad.(2289 NTC, 2007)

3.2.3. Material de relleno

El relleno para esta zona en específico el departamento del Huila, el material común es la combinación de arcillas, paja o microfibras natural y estiércol de vaca. Estos elementos se humedecen con agua para generar una mezcla densa que es aplicada manualmente entre el espacio que se genera en la esterilla de guadua empleada para los muros de la vivienda. El proceso constructivo para la instalación del relleno como lo menciona el módulo de formación “acondicionamiento de la edificación” del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) es el siguiente:

A medida que se va rellenando la pared en su interior se va presionando la arcilla con los dedos hasta que esta quede a ras de la parte externa de las latas de guadua. Una vez relleno el muro se deja secar durante un mes o más, luego se aplican dos capas de pañete de tierra y boñiga en proporción 1: 2 (SENA, 2014)



Figura 2- 4. Revoque en bahareque.

Tomado de: (Rivera, 2018)

Como se puede apreciar en la **Figura 2- 4**, el revoque en bahareque se ejecuta de manera manual, empleando arcillas y finos que permitan dar un mejor acabado a fachadas para posteriormente aplicar pintura.

También se puede tener en cuenta los procesos de estabilización de materiales de relleno, los cuales hacen referencia a la adición de materiales para mejorar las características de resistencia y consistencia de la mezcla de relleno. Se destaca la inclusión de cal o hidróxido de calcio, que aporta un efecto estabilizante por consolidación, ya ayuda a las arcillas en la acción aglutinante que ejercen sobre las partículas inertes del suelo. (Guerrero, 2007)

3.2.4. Malla de refuerzo de revoque

Dado el caso que se requiera implementar bahareque en cementado, las superficies de los muros emplearán malla de alambre trenzado con abertura no superior a 2,54 cm. Estas mallas son ancladas al entramado de los muros de las viviendas para que sirvan de soporte para la mezcla de mortero que dará un acabado a la vivienda. (AIS, 2010)

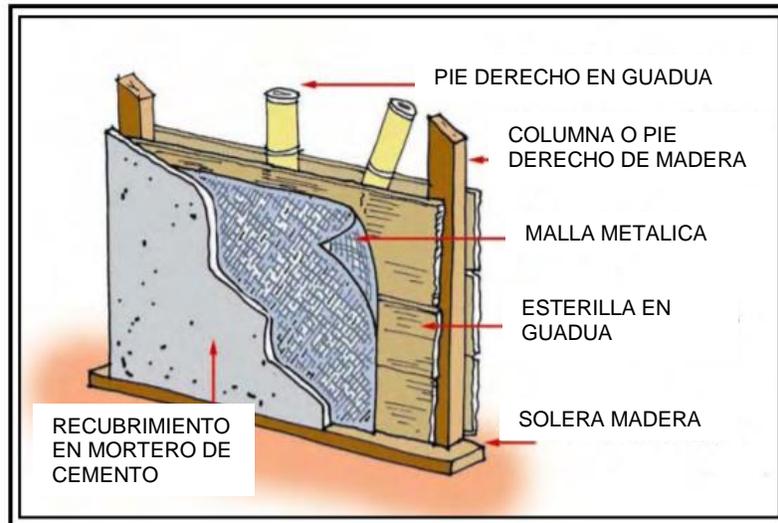


Figura 2- 5. Detalle de malla de refuerzo de revoque
Tomado de: (AIS, 2002)

Como se muestra en la **Figura 2- 5** la malla se ubica sobre la esterilla de guadua, fijada a las columnas o pie derecho, después de extenderla, se procede a aplicar el recubrimiento en mortero de cemento

Para poder colocar la malla y facilitar el proceso de aplicación del revoque el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA recomienda: La esterilla de guadua se instala de manera horizontal permitiendo un espaciamiento entre las cintas (para que penetre el mortero) comenzando por una esquina de la cara del muro (la interior en muros de cerramiento) con el revés de la guadua hacia afuera, ya que ésta es la superficie más texturizada y presenta mayor adherencia. La estilla se fija a cada paral o pie derecho con puntilla de 1 ½” a medio tope... Para la aplicación del mortero, la esterilla se humedece para que tenga buena adherencia y se aplica una lechada (mortero líquido 1:1)(SENA, 2014)

3.3. Verificación de requisitos de sismo resistencia

3.3.1. Muros:

La clasificación de los muros de viviendas de uno y dos pisos puede ser de dos tipos; estructurales y no estructurales:

Los muros estructurales son aquellos que reciben cargas verticales y resisten fuerzas horizontales de sismo o de viento y están compuestos por solera inferior, solera superior, pie-derechos, y pueden o no tener elementos inclinados o diagonales, junto con la esterilla en guadua y el recubrimiento en mortero. Adicionalmente, los muros estructurales son continuos desde la cimentación hasta el diafragma superior con el que estén conectados. (AIS, 2010)

Por su parte, los muros no estructurales no soportan cargas diferentes a las de su propio peso. Estos muros tienen la función de dividir espacios dentro de la vivienda, estos no requieren estar anclados a la cimentación.

A continuación, se muestra en la **Figura 2- 6** la estructura de muros en bahareque que tradicionalmente se realizan en una construcción de este tipo.

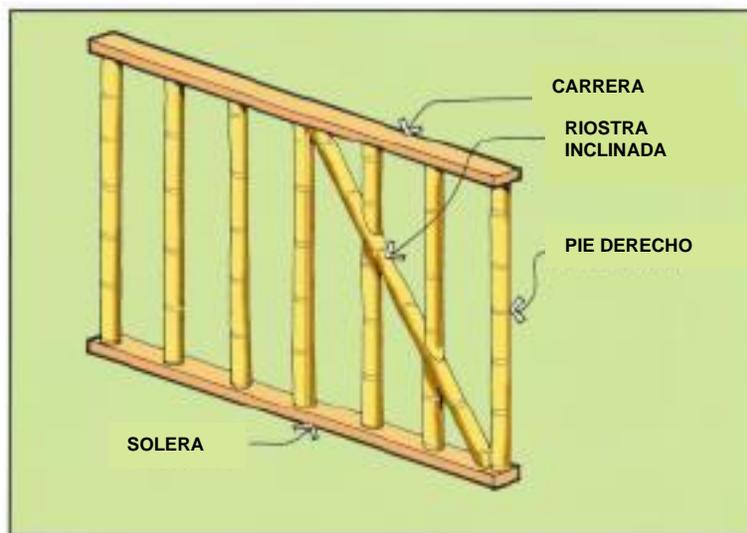


Figura 2- 6. Partes de un muro en Bahareque
Tomado de: (AIS, 2002)

El reglamento NSR 10, estipula que los muros del sistema sismo resistente debe cumplir con dos condiciones, las cuales se muestran a continuación:

E.7.8 — LONGITUD DE MUROS EN CADA DIRECCIÓN — Para proveer un reparto uniforme de la responsabilidad para resistir las fuerzas sísmicas en el intervalo inelástico, los muros estructurales que se dispongan en cada una de las direcciones principales deben cumplir con las siguientes condiciones:

E.7.8.1 — LONGITUD MÍNIMA — La longitud de muros en cada dirección debe satisfacer la ecuación E.7.8-1 de la NSR-10

$$L_i \geq C_B A_p \tag{E.7.8-1}$$

Ecuación 1. Longitud Mínima.

En donde:

L_i = longitud mínima total de muros continuos (en m), sin aberturas, en la dirección **i**.

C_B = coeficiente (en m^{-1}), especificado en la tabla E.7.8-1 (véase **Tabla 2- 1**), en función de la aceleración espectral.

A_a = para el sitio donde se realice la construcción, de acuerdo con A.2.3.

A_p = área de la cubierta (en m^2), para viviendas de un piso.

Valores del coeficiente de densidad de muros de bahareque encementado, C_B		
Amenaza Sísmica	A_a	C_B
Alta	0.40	0.32
	0.35	0.28
	0.30	0.24
	0.25	0.20
Intermedia	0.20	0.16
	0.15	0.16
Baja	0.10	0.16
	0.05	0.16

Tabla 2- 1. Valores del coeficiente de densidad de muros de bahareque, C_B

Tomado de:(AIS, 2010), Tabla E.7.8-1

E.7.8.2 — DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS — Los muros deben estar distribuidos de manera aproximadamente simétrica. Por lo tanto, debe cumplirse con la ecuación E.7.8-2 de la NSR-10, tomada en su valor absoluto:

$$\left| \frac{\left[\frac{\sum L_{mi} b}{\sum L_{mi} z} \right] \frac{B}{2}}{B} \right| \leq 0.15 \tag{E.7.8-2}$$

Ecuación 2. Distribución simétrica de muros

En donde:

L_{mi} = longitud de cada muro (en m) en la dirección **i**.

b = la distancia perpendicular (en m) desde cada muro en la dirección i , hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso (Véase **Figura 2- 7**).

B = longitud del lado (en m), perpendicular a la dirección i , del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso.

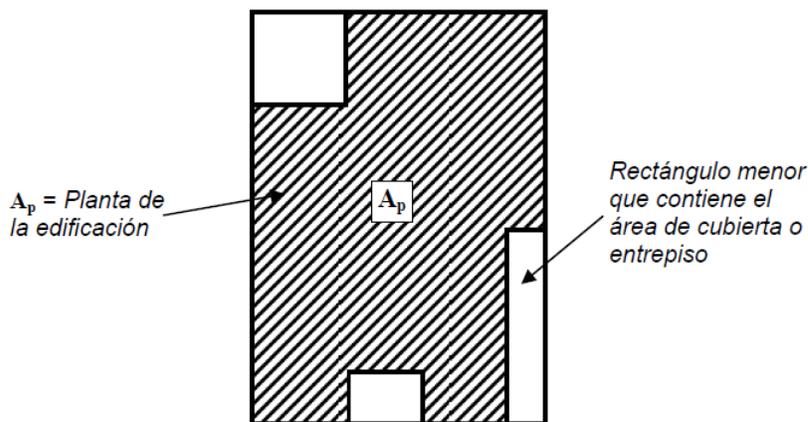


Figura 2- 7. Descripción del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso.

Tomado de: (AIS, 2010)

En los casos en los cuales no se cumplan los requisitos expresados en E.7.8.1, deberá aumentarse la longitud total de muros en cada dirección, en cada nivel. En los casos en los cuales no se cumplan los requisitos expresados en E.7.8.2, debe hacerse de nuevo la distribución de los muros en planta hasta lograr cumplir con la ecuación E.7.8-2. Sí en este proceso se reduce la longitud total de muros en cualquier dirección y cualquiera de los niveles, debe verificarse de nuevo el cumplimiento con la ecuación E.7.8-1. (AIS, 2010a)(p.33)

Estos parámetros serán revisados en cada una de las viviendas objeto de estudio, con el fin de garantizar que se cumplan los requisitos de construcciones sismo resistentes y evaluar el estado de la estructura, en caso de tener que tomar medidas correctivas se harán las recomendaciones pertinentes, en aras de garantizar el cumplimiento de la NSR10 y propender por la protección de las familias ubicadas en la zona urbana del municipio de Íquira.

3.3.2. Columnas

El Reglamento NSR-10 menciona en la **Tabla 2- 2**, la cantidad de guaduas por columna en función de su longitud y las cargas a soportar.

Las columnas son elementos que reciben cargas verticales, sin embargo, no deben considerarse componentes del sistema de resistencia sísmica en viviendas en bahareque encementado (AIS, 2010).

El número de guaduas requerida para cada columna se debe estimar según la **Tabla 2- 2**

Carga admisible en Columnas de guadua (kN)*				
Altura (m)	Número de guaduas			
	1	2	3	4
1.0	43.1	86.2	129.3	172.4
1.5	38.6	77.2	115.8	154.4
2.0	28.7	57.4	86.1	114.4
2.5	18.4	36.8	55.2	73.6
3.0	12.8	25.6	38.3	51.1
3.5	9.4	18.8	28.2	37.6
4.0	7.2	14.4	21.6	28.

*Para guaduas de más de 100 mm de diámetro y 10 mm de espesor de pared

Tabla 2- 2. Número de guaduas por columna

Tomado de:(AIS, 2010), Tabla E.7.10-1

3.3.3. Uniones

Las uniones son sumamente importantes, como lo menciona (Takeuchi Tam, 2004) en su artículo científico titulado “Comportamiento estructural de la guadua angustifolia. Uniones en guadua.” dentro de las conclusiones a las que llega se encuentra que “la guadua puede tener solicitaciones a corte o tensión perpendicular a la dirección de sus fibras, y al ser un material anisotrópico, un mal diseño de las conexiones puede ocasionar en las estructuras una falla prematura” (p.6).

Para evitar posibles fallas en la estructura de guadua, se debe tener en cuenta lo mencionado en el Reglamento NSR-10 el cual especifica que todos los miembros y elementos estructurales deberán estar anclados, arriostrados, empalmados e instalados de tal forma que garanticen la resistencia y rigidez necesarias para soportar las cargas y transmitir las con seguridad a la cimentación. Por lo que se sugiere tres tipos de uniones:

- **Uniones Clavadas:**

Se reservan para esfuerzos muy bajos entre elementos de madera aserrada y guadua, como por ejemplo de pie-derecho a solera en muro. No se aceptan para la unión de dos o más elementos rollizos de guadua, ya que la penetración y el impacto de los clavos producen fisuración de la guadua debido a la preponderancia de fibras longitudinales. Las uniones clavadas deben usarse solamente para ajuste temporal del sistema durante el armado y no deben tenerse en cuenta como conexiones resistentes entre elementos estructurales. (AIS, 2010), como se muestra en la **Figura 2- 8**.

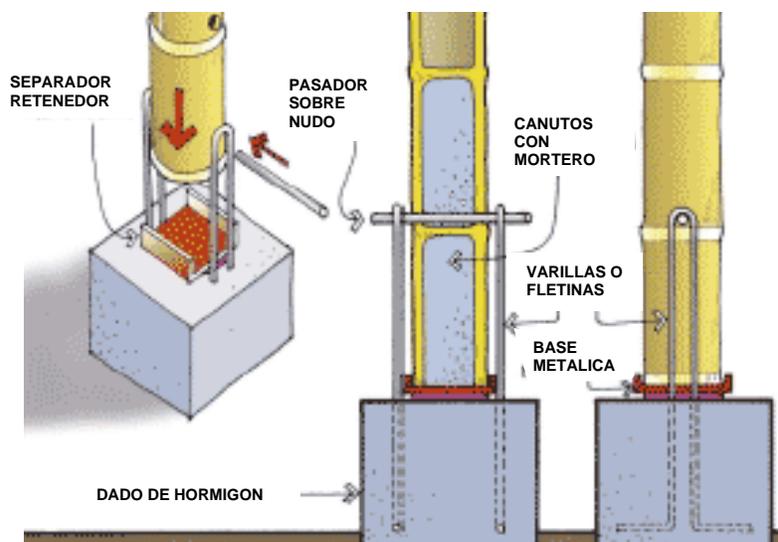


Figura 2- 8. Unión clavada.

Tomado de: (AIS, 2002)

- **Uniones pernadas:**

Todos los canutos a través de los cuales se atraviesen pernos o barras deben rellenarse con mortero, como se muestra en la **Figura 2- 9**.

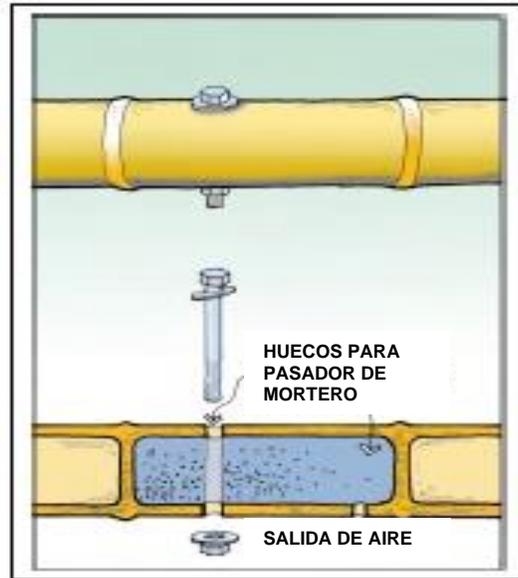


Figura 2- 9. Unión pernada.
Tomada de : (AIS, 2002)

- **Uniones Zunchadas:**

Todos los canutos a través de los cuales se atraviesen pernos o barras deben rellenarse con mortero de cemento, como se muestra en la **Figura 2- 10**.

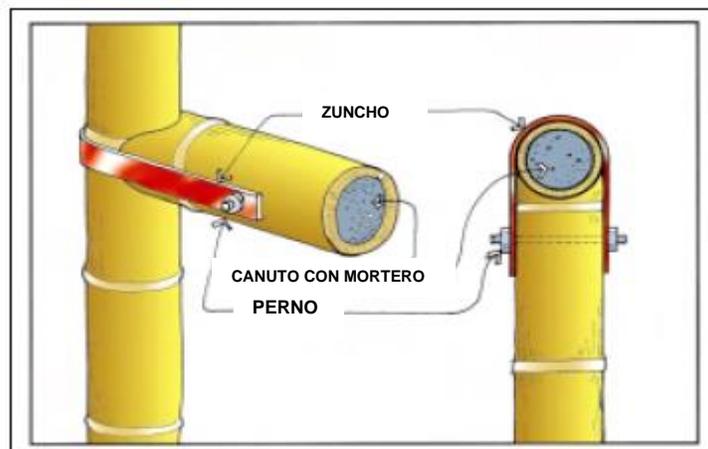


Figura 2- 10. Unión zunchada.

. Tomada de : (AIS, 2002)

Esta unión debe diseñarse en presencia de un nudo entre el conector y el extremo de la guadua y que la abrazadera tenga la resistencia a la tensión necesaria para evitar que la guadua se abra, que no corte la fibra de la guadua y que no se deteriore con el tiempo. (AIS, 2002)

Las uniones mencionadas anteriormente, son las empleadas por recomendación del Reglamento NSR-10 y explicadas pedagógicamente en el Manual de construcción sismo resistente de viviendas en bahareque encementado, (AIS, 2002).

Capítulo 3

4. Metodología

El presente documento se basa en tres tipos de investigación: aplicada, cuantitativa y descriptiva.

La tipología de investigación aplicada se caracteriza por encontrar estrategias que puedan ser empleadas en el abordaje de un problema específico que, para la presente investigación, es el diagnóstico de casas en material bahareque en la zona urbana del municipio de Íquira que no cumplen con los estándares necesarios de sismo resistencia acorde a la NSR-10.

La tipología de investigación cuantitativa, también se emplea, puesto que tiene un enfoque “de procesos secuencial y probatorio” (Sampieri et al., 2018), a partir de información recolectada en campo mediante visitas técnicas obtiene un diagnóstico del estado de la estructura de las viviendas urbanas, analizando las variables tal y como se presentan, es decir, se recolecta evidencia y se maneja un diseño no experimental para el análisis de datos.

Por último, la tipología de investigación descriptiva se empleó en el estudio de campo, para lo cual se contó con la autorización de los habitantes del casco urbano del municipio en cual se encuentra el espacio geográfico de estudio, lo anterior permitió determinar el número de viviendas ubicadas en la zona urbana, concretamente aquellas que estaban constituidas 100% en material bahareque y que no cumplían con los estándares estipulados.

4.1. Estudio del territorio

El municipio de Íquira se encuentra ubicado en el occidente del departamento del Huila sobre las estribaciones del volcán nevado del Huila, ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Predomina en su topografía la característica montañosa, la cual alterna con valles, mesetas, colinas y pequeños cañones. Con una temperatura media de 22 °C y una altitud media de 1400 m.s.n.m. Dista 64 km de Neiva, la capital opita. El municipio fue fundado en 1694 y cuenta hoy con una población que ronda los 13.612 habitantes que subsisten en una economía que se basa en actividades agropecuarias, principalmente el cultivo de café, plantaciones de cacao, granadilla, mora, tomate de árbol en las zonas alta y ganadería en las zonas bajas. (Alcaldía de Íquira, 2022)

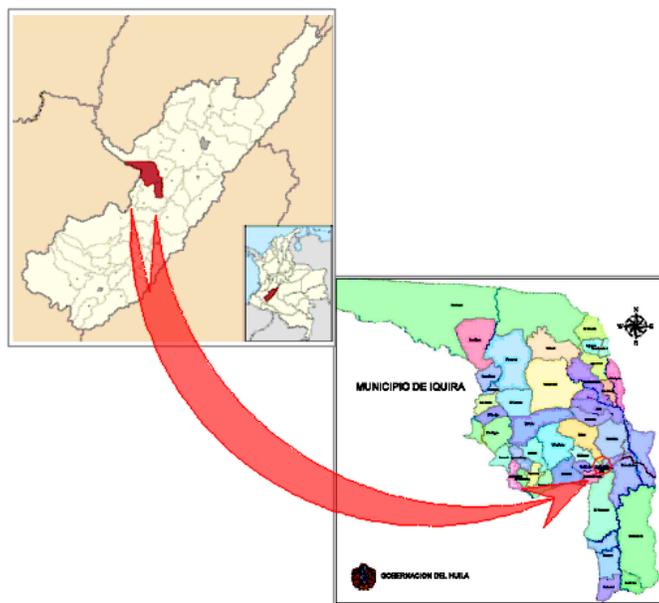


Figura 3- 1. Vista geografía del municipio de Iquira Huila.
Tomada de: Gobernación del Huila.

De acuerdo con las características de la población y al trabajo realizado en la ejecución del proyecto para el mejoramiento de vivienda del (DPS) en el municipio de Íquira, se focalizó la población vulnerable, de escasos recursos económicos y déficit habitacional, resultando 76 familias; 33 en la zona urbana y 43 en la zona rural. El presente proyecto profundizó su investigación en las 33 familias ubicadas en zona urbana, con el fin de reducir el tamaño de la muestra debido al tiempo y falta de recursos

económicos y técnicos que conlleva tomar la totalidad de familias correspondientes al sector urbano y rural.

4.2. Método de recolección, organización, verificación y diseño alternativo de viviendas

A continuación, se presenta en orden, cada paso seguido en la ejecución del proyecto teniendo en cuenta las tipologías mencionadas anteriormente y que permitieron la consecución de la presente investigación. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se puede observar el resumen de la metodología empleada para la obtención de los resultados.

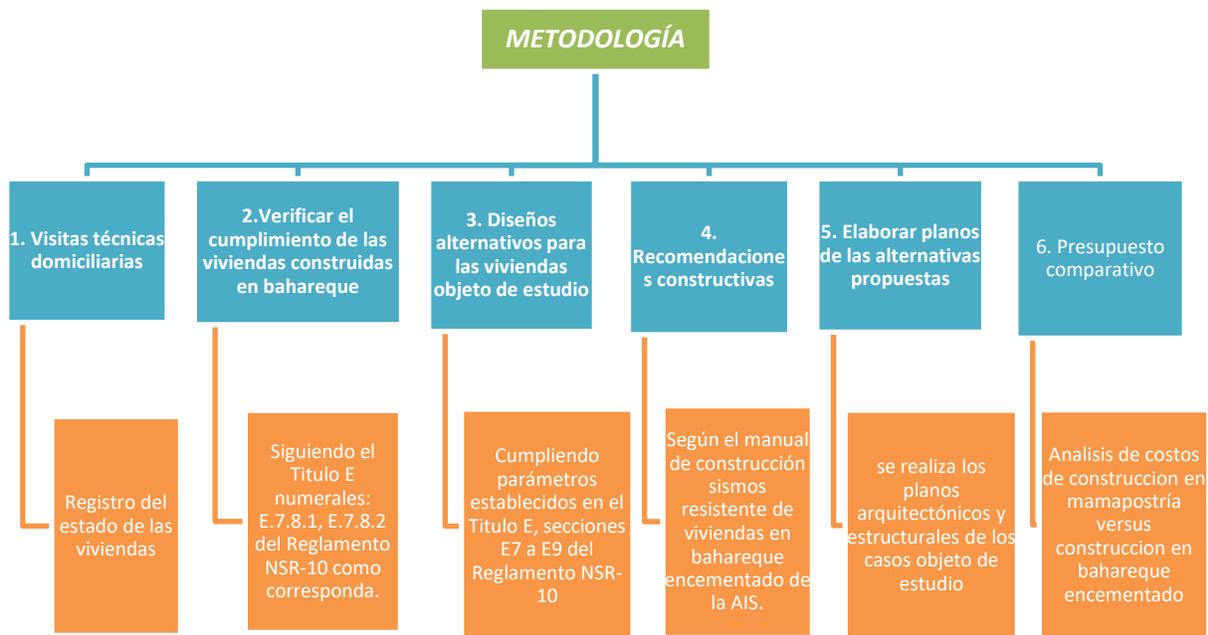


Figura 3- 2. Diagrama de la metodología a empleada en el proyecto
Tomada de: creación propia

4.2.1. Visitas técnicas domiciliarias

La recolección de datos se realizó a través de la ejecución del proyecto para el mejoramiento de vivienda del DPS en el municipio de Íquira, por lo tanto, la metodología empleada en el desarrollo de las visitas técnicas domiciliarias se ciñe a lo estipulado en la guía operativa del programa para el mejoramiento de vivienda (DPS, 2018), y a los lineamientos técnicos de la misma. Bajo estas premisas se procedió a realizar las visitas técnicas domiciliarias en donde se dejó registro del estado de la vivienda en el formato F-GI-IH-12, constancia de la autorización de visita del personal F-GI-IH-54, toma de fotografías y medidas para proyectar el mejoramiento de vivienda a emplear.

Para organizar la información obtenida en campo se realizó el proceso mostrado en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**



Figura 3- 3. Metodología de recolección de información
Tomada de: Creación Propia.

4.2.2. Verificar el cumplimiento de las viviendas construidas en bahareque

Después de haber obtenido la información en campo y definida la población objeto de estudio, que corresponde a viviendas construidas en bahareque, se procedió a verificar el cumplimiento de parámetros de sismo resistencia, basados en el título E del Reglamento NSR-10, más específicamente, el capítulo E7 a E9, correspondiente a construcciones en bahareque encementado de uno o dos pisos.

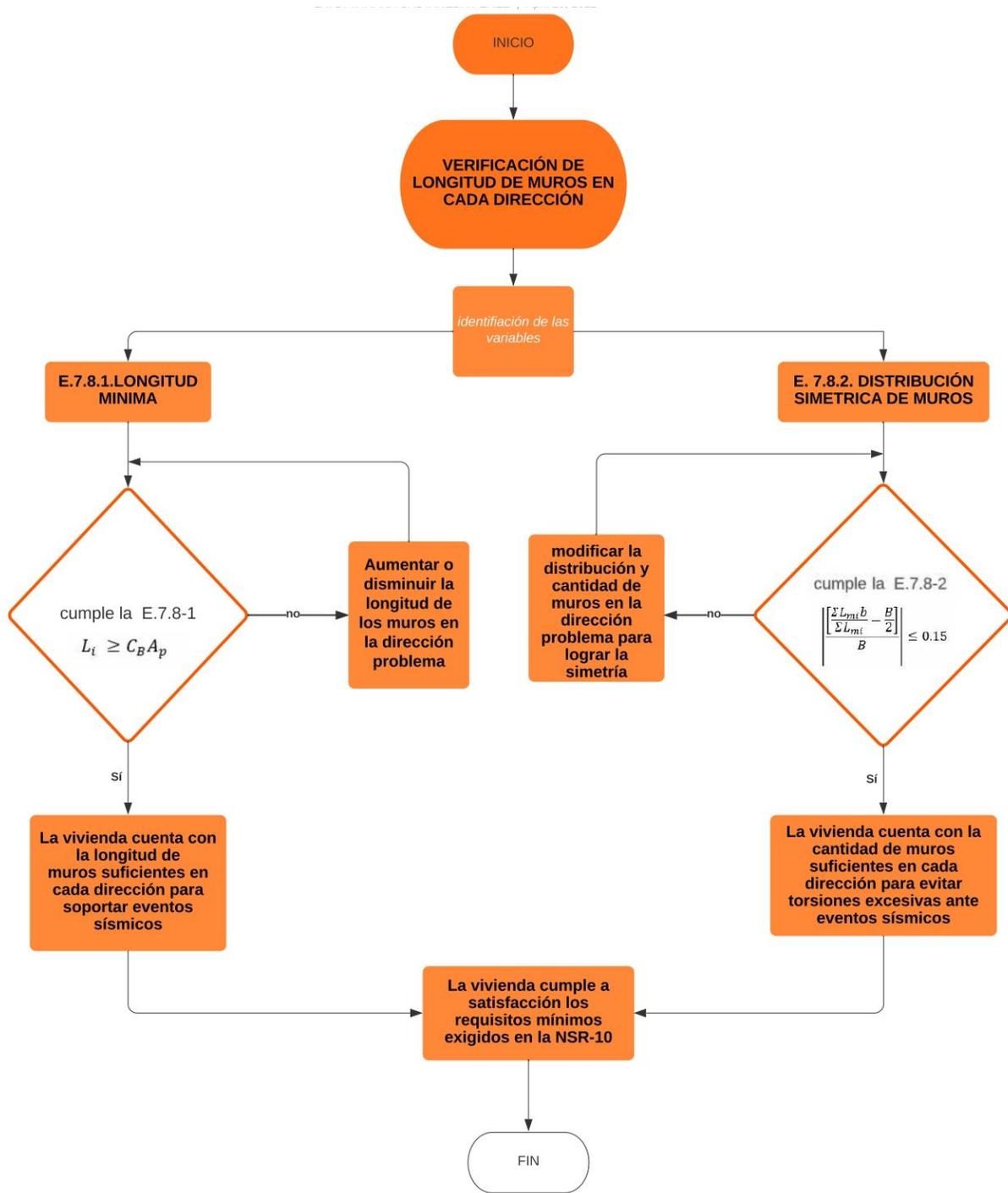


Figura 3- 4. Metodología de verificación de Reglamento NSR-10
Tomada de: Creación Propia.

4.2.3. Diseños alternativos para las viviendas objeto de estudio

En los casos en los que las viviendas no cumplen con los requisitos de la sección E7 a E9 del Reglamento NSR-10, se propone una nueva construcción en la cual se procura respetar el diseño de la casa existente, pero agregando los elementos estructurales necesarios para que cumplan el Reglamento (principalmente muros y columnas para mejorar el comportamiento ante sismo) y con ello se de una alternativa de diseño.

En cuanto al diseño alternativo, se aplicó la misma secuencia sugerida en los subcapítulos anteriormente mencionados. contemplando aspectos como distribución simétrica de muros (para evitar torsiones en la edificación), uniones en bahareque encementado (deben estar anclados, arriostrados, empalmados e instalados de tal forma que garanticen la resistencia y rigidez necesarias para soportar las cargas) y cubiertas (que conformen un conjunto estable para cargas laterales y verticales) para construcciones en bahareque encementado

4.2.4. Recomendaciones constructivas

Paralelamente a el diseño alternativo se presentaron recomendaciones constructivas basados en el Manual de construcción sismo resistente de viviendas en bahareque encementado de la Asociación colombiana de ingeniería sísmica.

Estas recomendaciones se aplicaron a un caso particular de la muestra escogida, a partir de este caso se ilustró los pasos que se debían seguir para asegurar que la vivienda en bahareque fuera sismorresistente, abarcando procesos constructivos de; cimentación, muros, columnas, uniones y cubierta.

4.2.5. Elaborar planos de las alternativas propuestas

Como medio para realizar la verificación del diseño propuesto, se elaboraron planos estructurales y arquitectónicos que reflejan la distribución de muros necesarios para garantizar el cumplimiento del Reglamento NSR-10.

4.2.6. Presupuesto comparativo

Para complementar el análisis de los beneficios de la construcción en bahareque, se tomo un caso particular, es decir, una vivienda objeto de estudio y se proyectó un presupuesto en construcción tradicional de mampostería e igualmente se proyectó un presupuesto de la misma vivienda, pero empleando el bahareque encementado. Los resultados se especifican en los análisis del siguiente capítulo.

Capítulo 4

5. Análisis de resultados

5.1. Diagnóstico estructural de las intervenciones por cada beneficiario a partir de las visitas técnicas

A partir de la información recolectada en las treinta y tres (33) visitas realizadas en el casco urbano del municipio de Íquira se realizó un análisis de las fichas de caracterización de las viviendas (Anexo A), de allí se sustrajo la información del tipo de material y sistemas constructivos empleado en dichos lugares, lo cual se presenta en la **Tabla 4- 1**.

REGISTRO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LAS VIVIENDAS VISITADAS		
#	NOMBRE DEL BENEFICIARIO	MATERIAL
1	Nohelis Perdomo Leiva	Mampostería
2	Teresa Barrera Cevalles	Mampostería
3	Jesús Olmedo Pancho Cuchillo	Bahareque
4	Miguel Ángel Losada Andrade	Mampostería
5	Leisly Andrea Cerquera Tumbo	Mampostería
6	María Eugenia Gamboa	Mixta
7	José Miller Barrera	Mampostería
8	Luz Dary Aldana Hernández	Bahareque
9	José Miller Barrera Tamayo	Mampostería
10	Ana Judit Aquite Pérez	Bahareque
11	Amparo Rojas Lima	Mampostería
12	Libardo Polo Cerquera	Mampostería
13	Johana Gualy Medina	Mampostería
14	Daner Esquivel García	Mampostería
15	Everardo Moreno	Mampostería
16	David Elías Andrade	Mixta
17	Waldo Alzate	Mampostería

18	Rosa Elena Caviedes	Mampostería
19	Jaime Gómez	Mampostería
20	José Domingo Díaz	Mampostería
21	Fidel Ángel Castro	Bahareque
22	Venus Adriana Campo	Mampostería
23	Magali Rozo Serrano	Bahareque
24	Luz Marina Gordo Fierro	Mampostería
25	Ninfa Trujillo Sánchez	Mampostería
26	María Esperanza Flor Chambo	Mampostería
27	Doris Bohada Liévano	Bahareque
28	Misael Vargas	Mixta
29	Mery Caviedes	Mixta
30	Leidy Góngora	Mixta
31	Luz Marina Yagüe Pulido	Mampostería
32	Sirley Lorena Yustres Sánchez	Bahareque
33	María García	Mampostería

Tabla 4- 1. Registro del tipo de material de las viviendas visitadas
Tomada de: Creación Propia.

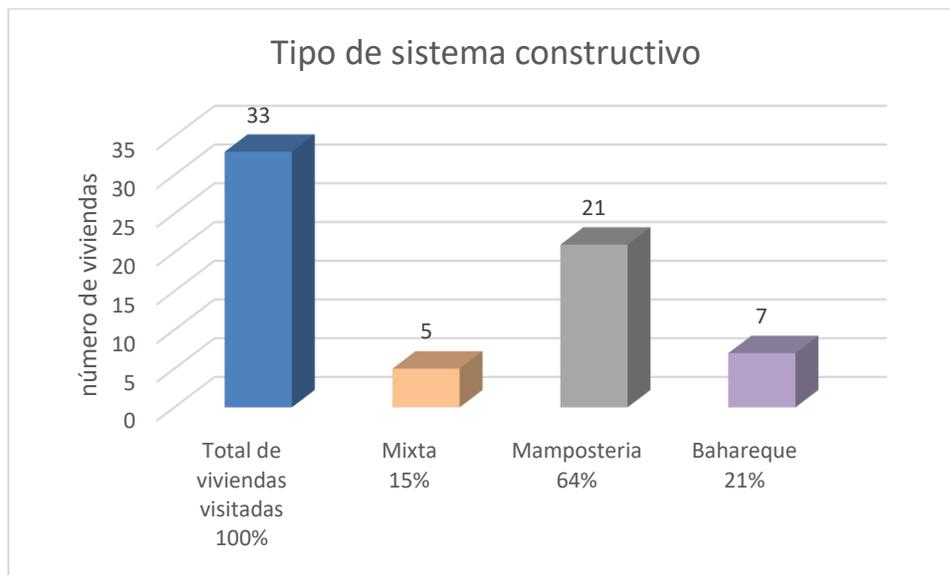


Figura 4- 1. Distribución de tipo de sistema constructivo en la muestra analizada
Tomada de: Creación Propia.

Como se observa en la **Figura 4- 1** de las treinta y tres (33) familias urbanas, el 15% corresponde a viviendas en las cuales, una parte de ellas está construida en bahareque y algunas otras partes han sido sustituidas por mampostería en bloque de arcilla. El 64% de las viviendas visitadas están construidas en Mampostería en bloque de arcilla, y

Verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del Municipio de Íquira – Huila con base en el Reglamento Colombiano Sismo Resistente (NSR 10) **52**

finalmente, el 21%, se encuentran construidas totalmente en bahareque. Estas últimas fueron las viviendas a las cuales se les realizó la verificación de requisitos de sismo resistencia.

Según lo anterior se determina que siete (7) viviendas están construidas en bahareque, por lo tanto, estas son el objeto de estudio principal en el análisis del presente proyecto. A partir de las visitas técnicas domiciliarias se logró tomar medidas, realizar la inspección visual y clasificar los muros en estructurales y no estructurales, continuos, con aberturas, entre otras características que se plasman en los planos arquitectónicos (Anexo B), paso siguiente, fue aplicar una denotación a los muros de las viviendas (Anexo C), allí se nombraron los muros en la dirección i y en la dirección j, con el fin de poder realizar la verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos para la construcción de un sistema de bahareque encementado sismo resistente empleando las fórmulas del capítulo E7 (Anexo D), de acuerdo a lo especificado en el Reglamento - NSR 10.

5.2. Verificación de acuerdo con el Reglamento - NSR 10.

En la **Tabla 4- 2** se presenta el resumen de la verificación del cumplimiento del título E numeral E.7.8-1 y E.7.8-2 de las siete (7) viviendas objeto de análisis.

RESUMEN						
#	NOMBRE DEL PROPIETARIO	E.7.8.1 LONGITUD MINIMA	E.7.8.2 DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS	E.7.8.4 ENCHAPES PARA MUROS	CONCEPTO DEFINITIVO	
					CUMPLE	NO CUMPLE
1	SIRLEY LORENA YUSTRES SANCHEZ	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
2	MAGALI ROZO SERRANO	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA		X
3	DORIS BOHADA LIEVANO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA		X
4	ANA JUDIT AQUITE	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
5	FIDEL ANGEL CASTRO	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA		X
6	LUZ DARY ALDANA HERNANDEZ	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
7	JESUS OLMEDO PONCHO CUCHILLO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA		X

Tabla 4- 2. Verificación de Cumplimiento de la NSR-10.

Tomada de: Creación Propia.

Como se observa, de las siete (7) viviendas en bahareque tres (3) de ellas cumplen a cabalidad los requerimientos, lo que significa que las viviendas de los beneficiarios Sirley Lorena Yustres Sánchez, Ana Judit Aquite y Luz Dary Aldana Hernández serán más resistentes ante un sismo, por consiguiente, a las cuatro (4) restantes es necesario proponer diseños alternativos para el cumplimiento respectivo de la norma NSR-10.

5.3. Diseños alternativos

Las cuatro (4) viviendas mencionadas anteriormente, correspondiente a los beneficiarios Magali Rozo Serrano, Doris Bohada Liévano, Fidel Ángel Castro y Jesús Olmedo Pancho Cuchillo, les fue necesario realizarles diseños alternativos cuyo proceso se describe a continuación:

Con base en la distribución arquitectónica de las viviendas y la información obtenida de las verificaciones iniciales se determinó cuáles de estas no cumplieron la ecuación E.7.8.1 Longitud mínima, se propuso aumentar la longitud mínima total de muros continuos en la dirección problema, y en los casos que no cumplieron la ecuación E.7.8.2. Distribución simétrica de muros, se planteó una nueva distribución de muros en planta, como se observa en cada caso:

- **Caso Magali Rozo:**

La vivienda de la señora Magali Rozo presenta dimensiones rectangulares con profundidad de 12,67 m por 5,81 de ancho. La verificación inicial no cumplió la ecuación E.7.8.2. Distribución simétrica de muros, en la dirección i , lo que evidencia que se debe fortalecer esta dirección que contiene menor cantidad de muros.

Se realiza la propuesta de adicionar como muro estructural el muro posterior del baño (m_{11}) de longitud de 5.81 m en la dirección i , aumentando paralelamente el área de cubierta A_p de 64.7 m^2 a 85.06 m^2 , lo que a su vez provoca aumentar la Longitud del lado perpendicular (B) de 9.06 m a 12.67 m, como se evidencia en la **Figura 4- 2**.

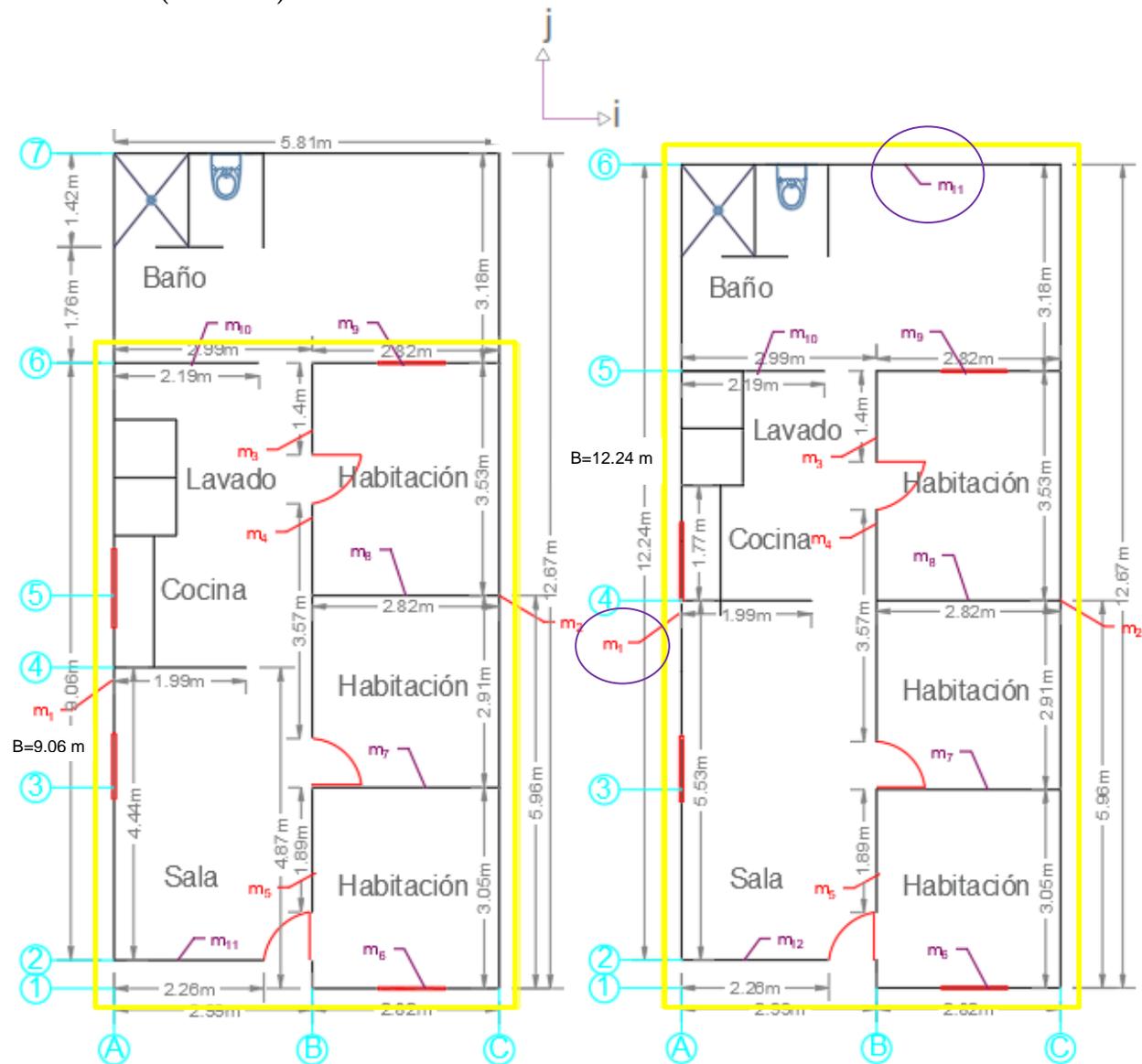


Figura 4- 2. Diseño Alternativo - Magali Roza
Tomada de: Creación Propia.

Tras la primera iteración, no se cumplen los requisitos, por lo tanto, se decide aumentar la longitud del muro m_1 de 9.06 m a 12.24 m en dirección j , dado que al aumentar el área de cubierta esta debe estar soportada por una estructura reticular en los cimientos de los muros (simétrica y anillado). Con lo propuesto, aumentan los valores de $\sum(Lm_j \cdot b)$ y $(\sum Lm_j)$ cumpliendo de esta manera los requerimientos del Reglamento NSR-10.

• **Caso Doris Bohada Liévano:**

La vivienda de la Señora Doris Bohada se encuentra construida en dos niveles, la única habitación está por debajo del nivel del resto de la vivienda, por el cual, se tomará dos secciones independientes para realizar la verificación.

En el bloque 1, comprendido entre la sala hasta la cocina, no cumple la ecuación E.7.8.1 longitud mínima en la dirección i, por lo tanto, se propone construir como muros estructurales para una segunda habitación contiguo a la cocina (m_5 en dirección j y m_9 en la dirección i), además, así es como lo proyecta la beneficiaria, por lo que se toma esta primera propuesta, como se observa en la **Figura 4- 3** está la adición de los muros.

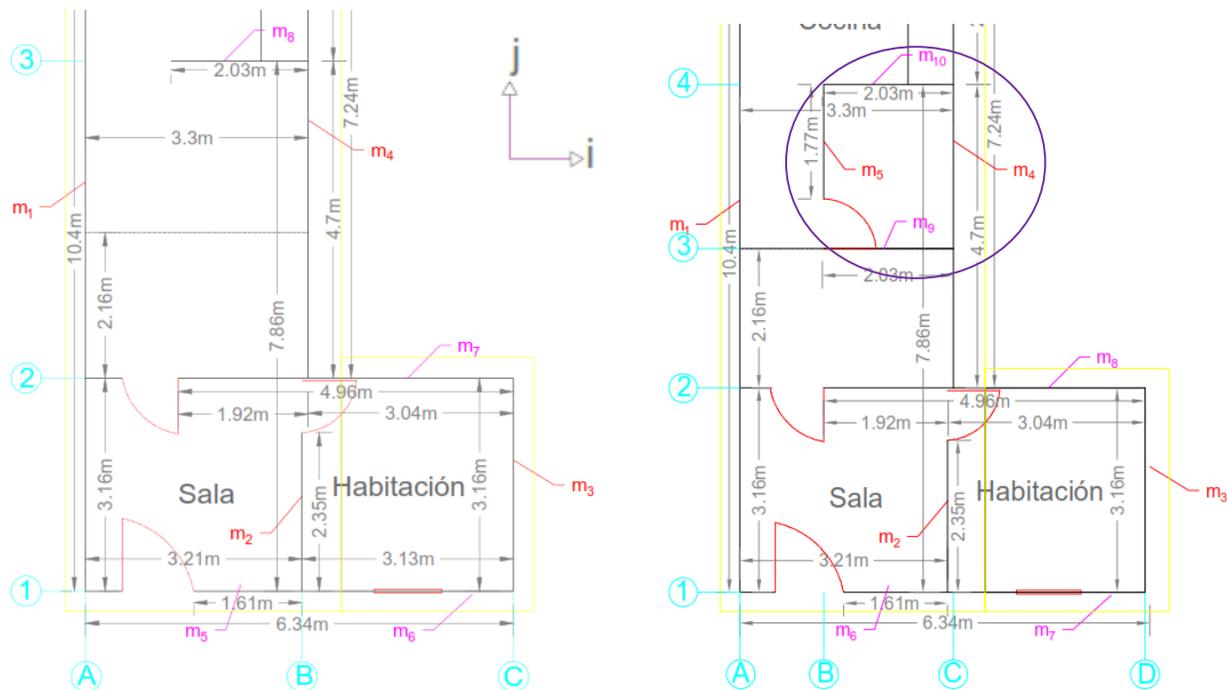


Figura 4- 3. Diseño Alternativo – Doris Bohada
Tomada de: Creación Propia.

Al aumentar estos muros, se incrementa los valores de $\sum(Lm_j \cdot b)$, $(\sum Lm_j)$ y (L_j) , en la dirección i ya que son muros continuos, sin aberturas. Respecto al bloque número 2 que comprende la habitación principal cumple las dos verificaciones, por consiguiente, no requiere modificación.

- **Caso Fidel Ángel Castro**

Para esta vivienda, la del señor Fidel Ángel Castro, se observa que posee un mayor número de muros en una dirección, no cumple con la distribución simétrica, por lo cual se propone modificar los muros del baño (m_6) y cocina (m_8) en la dirección j como no estructurales, dado que se pueden manejar como muros bajos, por ende, se reduce $\Sigma(Lm_j \cdot b)$, (ΣLm_j) y (L_j), en la siguiente **Figura 4- 4** se muestra en detalle

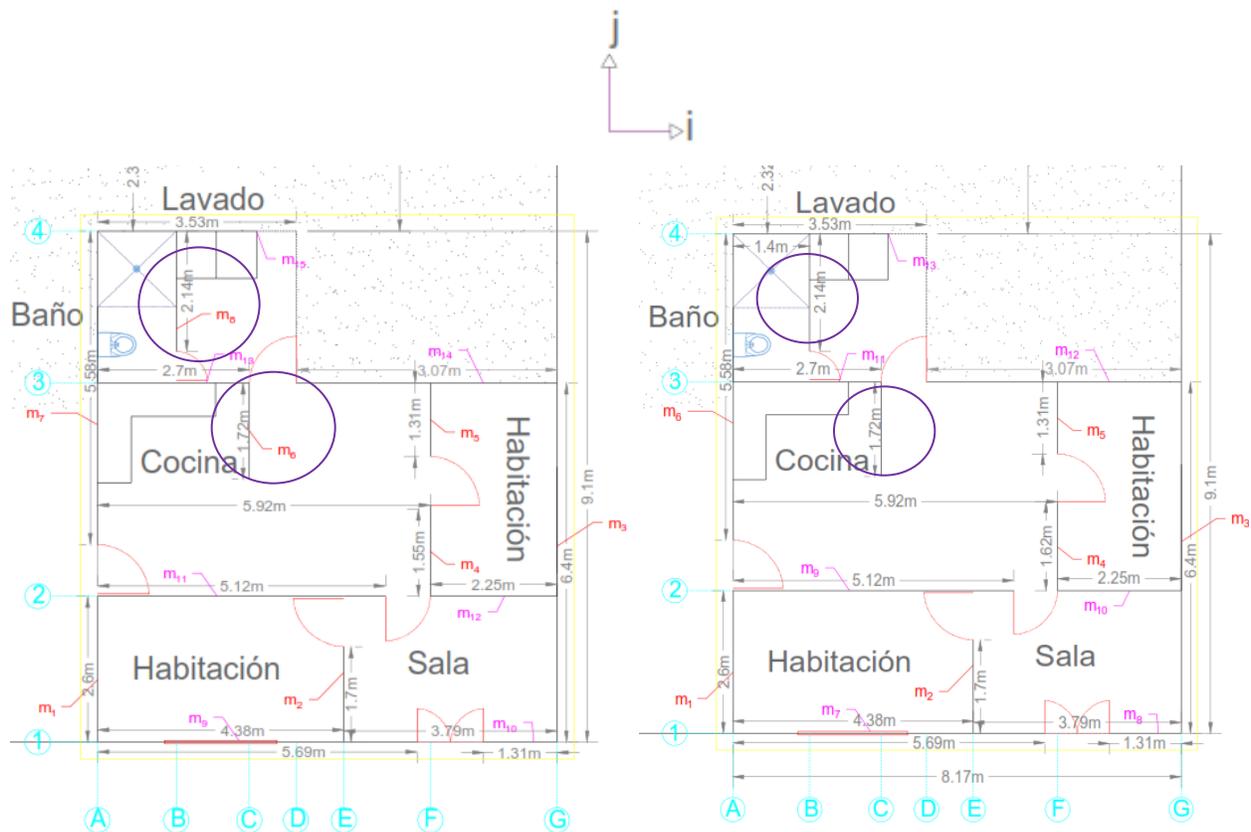


Figura 4- 4. Diseño Alternativo – Fidel Ángel Castro
Tomada de: Creación Propia.

Con la modificación propuesta, se realiza la verificación y cumple los requisitos del capítulo E7 del Reglamento NSR-10.

• **Caso Jesús Olmedo Poncho Cuchillo**

Para la vivienda del Señor Jesús Olmedo dado que el muro exterior de la cocina (m_{13} de 3.73m, en dirección i) no es estructural se plantea convertirlo en uno, para dar simetría y continuidad a la estructura, cumpliendo con la verificación de longitud mínima en la dirección i ya que, esta es la dirección problema, después de realizar lo propuesto, se aumenta los valores para la ecuación $\Sigma(Lmi*b)$, (ΣLmi) y (Li) . La propuesta se muestra en la **Figura 4- 5**.

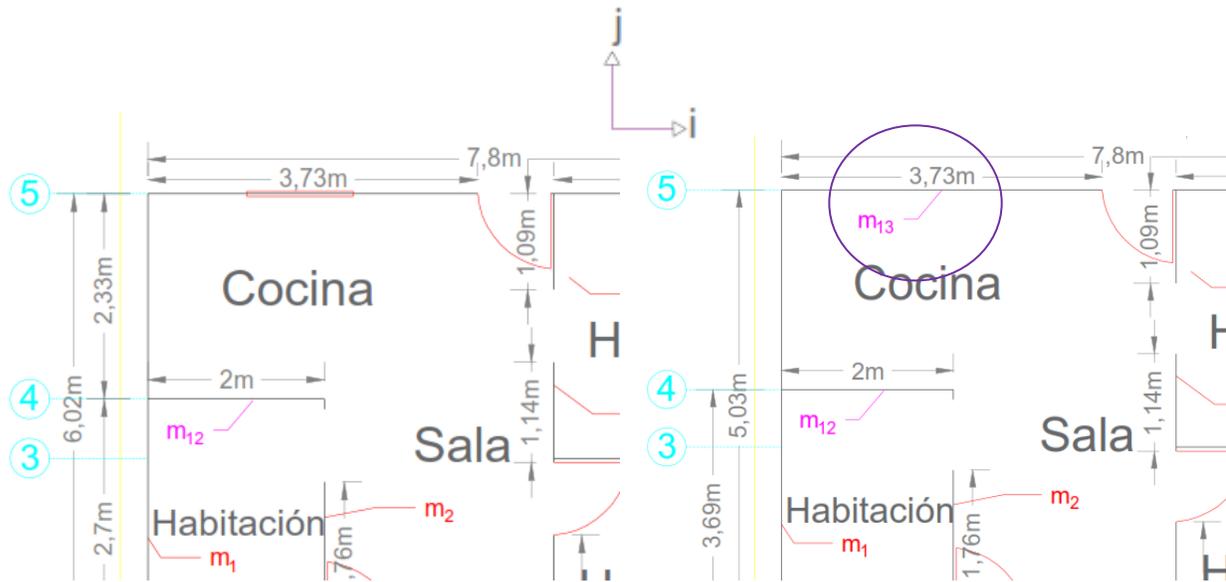


Figura 4- 5. Diseño Alternativo – Jesús Olmedo Poncho
Tomada de: Creación Propia.

Con la modificación propuesta, se realiza la verificación y cumple los requisitos del capítulo E7 del Reglamento NSR-10.

Todo lo anterior, se puede observar con más detalle en los planos arquitectónicos (Anexo E) y sus respectivos cálculos (Anexo F).

Con el diseño propuesto se verificó de nuevo el cumplimiento de las ecuaciones E.7.8.1 y E.7.8.2, tomando como referencia de amenaza sísmica alta correspondiente al departamento del Huila, los rangos comprendidos en este ítem oscilan entre los ya expuestos en la Tabla 2- 1.

Al concluir esta segunda revisión se pudo evidenciar que las viviendas que poseían formas irregulares no cumplían los requerimientos, igualmente, las viviendas en la cuales

predominaban los muros en una dirección respecto a la otra. Para dar solución a este último se optó por aumentar muros en la dirección en la que carecían.

Tras encontrar el diseño alternativo adecuado, se procedió a realizar las recomendaciones constructivas de uno de los casos analizados, esto como muestra para aplicación a cualquier otra vivienda (Anexo G). Se observó que se requiere de la implementación de estas recomendaciones constructivas para asegurar que el sistema estructural en guadua transmita adecuadamente las cargas.

5.4. Costos de construcción

Finalmente, se realizó el ejercicio de formular el presupuesto de una de las viviendas a las cuales se les planteó el diseño alternativo, en aras de realizar una comparación entre la construcción en mampostería (Anexo H) respecto a la construcción en bahareque (Anexo I), para la vivienda seleccionada siendo esta la de la Señora Magali Roza, con un área construida de 73.61 m², de acuerdo al presupuesto realizado en bahareque el cual contempla construcción de cimientos en concreto reforzado para aislar y transmitir las cargas por medio de los muros en bahareque al suelo, uniones de cimientos-columnas y muros-estructura de cubierta, redes hidrosanitaria y eléctrica, acabados en pañete y placa de piso, se obtiene un costo de construcción de \$59.808.743 y la vivienda en mampostería en ladrillo de arcilla con los mismos acabados pero cambiando la estructura de muros y columnas, su costo es de \$ 65.844.231, siendo la vivienda en bahareque \$6.035.488 más económica, lo que implica un valor por metro cuadrado (m²) construido en bahareque de \$ 812.508 frente al de mampostería de \$ 894.501, logrando ser una ventaja económica para las familias de bajos recursos ya que es un factor decisivo a la hora de tomar la decisión de construir su vivienda, adicionalmente, segura y amigable con el medio ambiente

Capítulo 5

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

A partir de las visitas técnicas domiciliarias realizadas a la población objeto de análisis, se observó que las viviendas construidas en bahareque presentan un deterioro mayor en comparación a las viviendas construidas en mampostería, es decir, se observaba humedad en los muros, deterioro del material de relleno y de las columnas en guadua, esto ocasionado por el ataque de insectos y efectos ambientales. Se puede intuir que estos daños son causados por la falta de conocimiento de la población en el proceso constructivo y en los métodos de conservación y mantenimiento del bahareque. Por lo tanto, es importante la divulgación de los pasos a seguir para obtener una construcción de bahareque sismorresistente y perdurable.

De los siete (7) casos objeto de análisis en el presente documento, a los cuales se les realizó la verificación de cumplimiento del Reglamento NSR-10 Título E, sección E7 a E9, se encuentra que el punto en común para su no cumplimiento es la no proporcionalidad entre las longitudes de muros en dos direcciones. Para solucionar esto, se aumenta la longitud de muro en la dirección que carece respecto a la otra o como alternativa, se crean nuevos muros.

Para los casos en los que no se cumplía con los requisitos del Reglamento NSR-10, se logró proponer un diseño alternativo que cumpliera lo establecido en la NSR-10 conforme al título E sección E.7 Construcciones en bahareque encementado. Estas alternativas de diseño pueden ser tenidas en cuenta por los propietarios de las viviendas y demás comunidad interesada. ya que brinda una solución de vivienda segura.

En términos económicos, la vivienda en bahareque presenta ventajas, puesto que los materiales que se emplean para su construcción son de fácil acceso en la zona, lo que disminuye los costos respecto a viviendas tradicionales en mampostería. En el análisis presupuestal realizado para un caso específico de la muestra en estudio, se encontró una disminución del 9.17% de los costos de construcción de una vivienda en bahareque respecto a una construcción en mampostería. Siendo este un porcentaje significativo para la población de escasos recursos en el municipio de Íquira.

Los métodos constructivos de bahareque tradicional deben mejorarse a partir de la aplicación de los conocimientos aportados por entidades como la AIS y el SENA, los cuales brindan recomendaciones constructivas para viviendas en bahareque con el fin de mejorar el comportamiento de los elementos estructurales. Dentro de estas recomendaciones, se puede mencionar la importancia de construir una cimentación simétrica en concreto reforzado, para aislar los muros de bahareque del suelo y evitar la transmisión de la humedad del terreno a los elementos de la vivienda. Así mismo, se recomienda impermeabilizar los muros perimetrales de la vivienda en aras de evitar que las precipitaciones afecten la integridad de estos. Igual de importante es la implementación de uniones cimentación-muro, unión entre muros, unión muro-cubierta que proporcionen la transmisión adecuada de las cargas entre elementos estructurales y eviten daños graves ante la presencia de sismos.

El bahareque, por sus componentes naturales y renovables como lo es la guadua, permite realizar construcciones con menor huella ecológica respecto a materiales de construcción convencionales, por lo que es importante su implementación en mayor número de construcciones.

Los antecedentes encontrados, concuerdan en concluir que las viviendas que emplean la guadua como material de construcción, brinda ventajas para el medio ambiente y para el ser humano, teniendo en cuenta que el proceso constructivo no demanda gran cantidad de recursos energéticos ni económicos y provee bienestar y confort.

6.2. Recomendaciones

Se recomienda que, en la zona rural, se implementen las medidas necesarias para mejorar la estructura de viviendas habitadas por las 43 familias restantes que se encuentran dentro del listado de potenciales beneficiarios de mejoramientos de vivienda, en razón a ello se hace un llamado respetuoso a las autoridades locales para que lideren las propuestas de mejoramientos de condiciones de habitabilidad y presten los medios humanos, técnicos y profesionales para brindar la ayuda necesaria en ese sector de la población.

Respecto a la implementación de construcciones en bahareque, se recomienda tener en cuenta el análisis económico realizado, en el cual se observa que se presentan ventajas económicas respecto a las viviendas tradicionales, esto en aras de en un futuro poder implementar la construcción en bahareque para la población Iquireña.

Las construcciones amigables con el medio ambiente deben potencializarse y las construcciones en bahareque encementado son una alternativa viable tanto económica como ambientalmente por lo que pueden tenerse en cuenta para futuras construcciones.

Se debería realizar mayor divulgación en el sistema constructivo en bahareque dado que es un sistema utilizado por nuestros ancestros y hoy en día cuenta con la reglamentación suficiente para garantizar viviendas seguras y a su vez retomar el valor cultural que estas ofrecen.

A partir de la investigación realizada se pudo observar que las construcciones en bahareque no se limitan solamente a viviendas, se amplían a otro tipo de edificaciones como hoteles, centros culturales, iglesias, y edificaciones de mayor envergadura que podrían implementarse como atractivo turístico a los municipios.

Referencias

- Acerca de INBAR.* (2022). INBAR. <https://www.inbar.int/es/about-inbar/>
- Aedo, W. C. (2002). *Adobe—Guía de construcción para sísmica.* 37.
- AIS. (2002). *Manual de construcción sismo resistente de viviendas en bahareque encementado.* Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica: Fondo para la Reconstrucción y Desarrollo Social del Eje Cafetero.
- AIS. (2010). NSR-10. TITULO E. Casas de uno y dos pisos. En *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).*
- Alcaldía de Íquira. (2022). *Nuestro Municipio—Alcaldía de Íquira.* <http://www.iquirahuila.gov.co/municipio/simbolos>
- Arango, Á. M. A., & García, J. C. C. (2012). *Determinación de la huella de carbono de una empresa forestal productora de guadua.* 65, 6.
- ASALE, R.-, & RAE. (s. f.). *Bahareque / Diccionario de la lengua española.* «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 6 de febrero de 2022, de <https://dle.rae.es/bahareque>
- DPS. (2018). *Guía operativa para el mejoramiento de vivienda.*
- Echavez, S. A. C. (2011). *Vivienda económica construida con Bahareque en Bosa.* 221.
- García, J., Quito, J., & Perdomo, J. (2020). *Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente.*
- Garzón, L. (2015). *Prototipo de vivienda social sostenible. Bahareque prefabricado con tierra. Una alternativa técnica, cultural y ecológica.*
- Granados, S. (2003). *Análisis económico de viviendas de interés social en Bahareque encementado en la ciudad de Bogotá, una comparación frente a sistemas tradicionales de construcción.* Universidad de los andes.

- Guadua Bambú SAS. (2022a). *Esterilla de Guadua*. Guadua Bambú.
<https://www.guaduabambu.com.co/esterilla-de-guadua>
- Guadua Bambú SAS. (2022b). *¿Qué es la Guadua angustifolia?* Guadua Bambú.
<https://www.guaduabambu.com.co/blog/que-es-la-guadua-angustifolia>
- Guerrero, L. F. (2007). *Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva*. 20(2), 182-201.
- Henneberg-De León, A. M., & Briceño, D. (2015). *Ensayos a mezclas de barro estabilizadas para el relleno y empañetado de paredes de Bahareque*. XVII(1).
- INBAR. (2015). *Norma Andina para el diseño y construcción de casas de uno y dos pisos en Bahareque encementado*. (Red Internacional de Bambú y Ratán (INBAR)).
- INEN, I. E. de N. (2014). *Guía práctica- Bambú, Caña Guadua*.
- Kaminski, S. (2018). *Engineered bamboo houses for low-income communities in Latin America*.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2012). *E-100 Bambú*.
- Minke, G. (2005). *Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra*. 52.
- Moran, J. (2015). *Construir con Bambú, Manual de construcción* (3.^a ed.). INBAR.
- Navas Gutiérrez, E. de. (2011). *Aplicaciones estructurales de la guadua (Guadua angustifolia Kunth). Proyecto de estructura modular multifuncional en Colombia*. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.
- NEC, N. E. de la construcción. (2017). *Estructuras de Guadua (GaK)*.
- NTC 121: *Especificación de desempeño para cemento hidráulico*. (s. f.). Comunidad 360.
Recuperado 6 de febrero de 2022, de
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/desempeno-para-cemento-hidraulico>

- NTC, 2289. (2007). *NTC-2289. Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, para el refuerzo de concreto.* 27.
- NTC, 5525. (2007). *NTC 5525 Métodos de ensayo para determinar las propiedades físicas y mecánicas de la guadua Angustifolia Kunth.*
- Ordoñez, V., Mejia, T., Barcenas, G., & INECOL, I. de E. (2006). *Manual para la construcción sustentable con bambú.* Comisión Nacional Forestal.
- Orosco, A. (2009). *EL BAMBU COMO MATERIAL ALTERNATIVO EN LA CONSTRUCCION ARQUITECTÓNICA.*
- Osorio, J., Ciro, H., & Vélez, J. (2004). *Efectos de algunos parámetros físicos y geométricos en la resistencia de diseño a flexión de la guadua Angustifolia Kunth.* 8.
- Peñaranda, D. (2015). *Análisis estructural de una vivienda prototipo prefabricada de guadua Angustifolia Kunth.* Universidad La Gran Colombia.
- Perea Rivas, J., Villegaz Ramos, J., Cerquera Bahamon, Y., & Cortes, M. (2003). *Evaluación y documentación de prácticas sobresalientes sobre el manejo de la cosecha y maduración de la Guadua en el Departamento del Huila.*
- Rivera, Y. (2018). *Bahareque, una técnica constructiva sismorresistente en Colombia* [Blog]. ArchDaily Colombia. <https://www.archdaily.co/co/892994/bahareque-una-tecnica-constructiva-sismoresistente-en-colombia>
- Rodríguez, A. Y. (2021). *Estado del arte de construcciones convencionales del bambú en Colombia* [Trabajo de grado]. Universidad Militar Nueva Granada.
- Rodríguez, J. C. (2006). *El Bambú como material de construcción.* 31, 4.
- SENA, S. N. de A. (2014). *Construcción de muros en tapia y Bahareque.* 28.
- Silva, R. (2021). *Análisis comparativo del costo de producción en la sustitución de la estructura y mampostería convencionales por guadua en el modelo de vivienda rural del banco agrario de Colombia.* Universidad Católica de Colombia.

Takeuchi Tam, C. P. (2004). *Comportamiento estructural de la guadua angustifolia. Uniones en guadua*. 24(55), 6.

TerriData: DNP. (2022). <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/comparaciones>

Vacacela, P. F. Q. (2016). *Propuesta de mejoramiento del sistema constructivo bahareque en Galluchaqui, para la vivienda tradicional de la cultura Saraguro (Ecuador)*. 220.

Viñuales, G. M. (2008). *Tecnología y Construcción con tierra*. 20, 13.

ANEXO A.
Registro de visitas diagnosticas



FORMATO REGISTRO DE VISITA POR VIVIENDA - MEJORAMIENTO DE VIVIENDA

Código: F-GI-IH-12

Versión: 3

PROCESO: GESTIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL

Fecha de aprobación:
Noviembre de 2018

N° Y AÑO DE CONVENIO POTENCIAL BENEFICIARIO N° IDENTIFICACIÓN

EDAD GÉNERO ESTADO CIVIL TELÉFONO

MUNICIPIO: DEPARTAMENTO

ZONA CABECERA MUNICIPAL CENTRO POBLADO RURAL DISPERSO CORREGIMIENTO VEREDA

LOCALIDAD BARRIO DIRECCIÓN

COORDENADAS DE UBICACIÓN APROX. DE LA VIVIENDA:

Latitud:
Longitud:

1. DATOS DE LA VIVIENDA

	Si	No
Vivienda se encuentra en zona de riesgo		
Inundación		
Inestabilidad Terreno		
Redes de Alta Tensión		
Vientos Fuertes		
Orden Público		
Otros		

Espacios	Área (M2)	N.A	Personas que habitan	N°	N.A
Baño 1			0-5 años		
Baño 2			6-11 años		
Cocina 1			12-17 años		
Cocina 2			18-29 años		
Habitación 1			30-59 años		
Habitación 2			Mayor de 60		
Habitación 3					
Habitación 4					
Cubierta					
Pisos					
			N° Habitaciones	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2. TIPO DE SERVICIO SANITARIO

Inodoro conectado al alcantarillado

Inodoro conectado a pozo séptico

Inodoro sin conexión

Letrina

Bajamar

No tiene serv. sanitario

Otro:

SERVICIO SANITARIO DENTRO DE LA VIVIENDA

SERVICIO SANITARIO FUERA DE LA VIVIENDA

PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Nombres y Apellidos	Tipo Documento Identidad	N° Documento Identidad	Edad	Sexo	Tipo Discapacidad*	Movilidad Reducida	Silla Ruedas

*Tipos de Discapacidad: Física, Sensorial, Cognitiva, Mental, Múltiple.

3. ACCESO A SERVICIOS PUBLICOS

* Calidad del servicio: Incluye también la calidad del agua suministrada

Tipo Servicio	Baño						Cocina						Habitación/Área de Aprendizaje													
	SI		NO		Calidad Servicio*		Estado Instalaciones		SI		NO		Calidad Servicio		Estado Instalaciones		SI		NO		Calidad Servicio		Estado Instalaciones			
	B	M	B	R	M	B	M	B	R	M	B	M	B	R	M	B	M	B	R	M	B	M	B	R	M	
Agua potable																										
Alcantarillado																										
Energía eléctrica																										
Pozo Séptico																										
Tanque Elevado/Almacenamiento																										

Combustible para cocinar Leña/Madera/Carbón de leña/Material Vegetal Petróleo, Gasolina, kerosén, alcohol Carbón mineral

Material de desecho Electricidad Otro? Cuál?

Gas Natural Propano Ubicación: Interior Exterior Protegida

Iluminación Natural Baño Si No Cocina Si No Habitación/Área de Aprendizaje Si No

Ventilación Natural Baño Si No Cocina Si No Habitación/Área de Aprendizaje Si No

4. OBTENCIÓN AGUA PARA ALIMENTACIÓN Y BAÑO

Tipo	✓	Frecuencia
Acueducto Público		
Acueducto comunal o veredal		
Pozo con bomba		
Pozo sin bomba, jagüey		
Agua lluvia		
Río, quebrada, manantial, nacimiento		
Pila pública		
Carro Tanque		
Aguatero		
Agua embotellada o en bolsa		
Otros		



La equidad es de todos

Prosperidad Social

FORMATO REGISTRO DE VISITA POR VIVIENDA - MEJORAMIENTO DE VIVIENDA

Código: F-GI-IH-12

Versión: 3

PROCESO: GESTIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL

Fecha de aprobación: Noviembre de 2018

5. CARACTERIZACIÓN DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL ESPACIO

B: Sistema completo y funcional

R: Sistema que requiere adecuaciones

M: Sistema en mal estado requiere cambio total

Table with columns for Tipo Servicio, Baño, Cocina, and Alcobá/Área de Aprendizaje. Each column contains sub-columns for SI, NO, and material options (B, R, M).

En estos espacios puede ampliar o detallar la (s) opción (es) de "Otros" descritas en el ítem 5 por cada área.

Empty box for detailing 'Otros' options in the Bathroom area.

Empty box for detailing 'Otros' options in the Kitchen area.

Empty box for detailing 'Otros' options in the Study/Bedroom area.

6. PLANO LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO DE LA CONSTRUCCIÓN <Adjunte el levantamiento del plano>

7. MODALIDAD DE INTERVENCIÓN PRIORIZADA:

Form with checkboxes for various intervention modalities: Unidad Sanitaria, Unidad de Cocina, Unidad Habitacional, Pisos, Cubiertas, Área de Aprendizaje, Movilidad Reducida, Usuario Silla Ruedas, KIT A, Kit B, KIT C, KIT D.

Otra. Cuál? (reparaciones locativas - sólo para territorios afectados por desastres naturales o calamidades públicas)

Se debe considerar lo expuesto en el numeral 6.5.1 de la Guía Operativa del Programa para el Mejoramiento de Vivienda.

OBSERVACIONES

Large empty box for recording observations.

ELABORÓ:

REVISÓ (INTERVENTORÍA - ETAPA DE PRECONSTRUCCIÓN):

PERSONA QUE ATIENDE LA VISITA:

Form for the preparer: Firma, Tarjeta Profesional No., Nombre, Cargo (RESIDENTE DE OBRA).

Form for the reviewer: Firma, Tarjeta Profesional No., Nombre, Cargo.

Form for the visitor: Firma, Nombre, N° Identificación, Parentesco con el Propietario/Poseedor.

FECHA VISITA DOMICILIARIA DD MM AA

Huella

Empty box for the visitor's fingerprint.

Definiciones:

Enchape: Recubrimientos o revestimientos que se aplican a diferentes superficies. Se pueden construir en diferentes materiales como madera, piedras naturales y artificiales, materiales vítreos y plásticos.
Combo sanitario: lavamanos y sanitario

JESUS OLMEDO PANCHO

 La equidad es de todos Prosperidad Social	FORMATO REGISTRO DE VISITA POR VIVIENDA - MEJORAMIENTO DE VIVIENDA	Código: F-GI-IH-12
	PROCESO: GESTIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL	Versión: 3
		Fecha de aprobación: Noviembre de 2018

8. Registro Fotográfico por Espacio

A. BAÑOS (VISTA GENERAL)



A. BAÑOS (DETALLES ESPECIFICOS)



B. COCINA (VISTA GENERAL)



B. COCINA (DETALLES ESPECIFICOS)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (VISTA GENERAL)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (DETALLES ESPECIFICOS)



D. CUBIERTA (VISTA GENERAL)



F.PISOS (VISTA GENERAL)



D. PISOS



F.PATIO



Nota: Se debe anexar el registro fotográfico de todos los espacios de la vivienda sean o No objeto de intervención, se incluyen sólo estos espacios como ejemplo ilustrativo.

ANA JUDITH AQUITE

 La equidad es de todos Prosperidad Social	FORMATO REGISTRO DE VISITA POR VIVIENDA - MEJORAMIENTO DE VIVIENDA	Código: F-GI-IH-12
	PROCESO: GESTIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL	Versión: 3 Fecha de aprobación: Noviembre de 2018

8. Registro Fotográfico por Espacio

A. BAÑOS (VISTA GENERAL)



A. BAÑOS (DETALLES ESPECIFICOS)



B. COCINA (VISTA GENERAL)



B. COCINA (DETALLES ESPECIFICOS)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (VISTA GENERAL)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (DETALLES ESPECIFICOS)



D. CUBIERTA (VISTA GENERAL)



D. CUBIERTA (DETALLES ESPECIFICOS)



E. PISOS (VISTA GENERAL)



E. PISOS (DETALLES ESPECIFICOS)



Nota: Se debe anexar el registro fotográfico de todos los espacios de la vivienda sean o no objeto de intervención, se incluyen sólo estos espacios como ejemplo ilustrativo.

FIDEL ANGEL CASTRO

	FORMATO REGISTRO DE VISITA POR VIVIENDA - MEJORAMIENTO DE VIVIENDA	Código: F-GI-IH-12
	PROCESO: GESTIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL	Versión: 3 Fecha de aprobación: Noviembre de 2018

8. Registro Fotográfico por Espacio

A. BAÑOS (VISTA GENERAL)



A. BAÑOS (DETALLES ESPECIFICOS)



B. COCINA (VISTA GENERAL)



B. COCINA (DETALLES ESPECIFICOS)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (VISTA GENERAL)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (DETALLES ESPECIFICOS)



D. CUBIERTA (VISTA GENERAL)



D. CUBIERTA (DETALLES ESPECIFICOS)



E. PISOS (VISTA GENERAL)



E. PISOS (DETALLES ESPECIFICOS)



Nota: Se debe anexar el registro fotográfico de todos los espacios de la vivienda sean o No objeto de intervención, se incluyen sólo estos espacios como ejemplo ilustrativo.

MAGALI ROZO SERRANO

 La equidad es de todos Prosperidad Social	FORMATO REGISTRO DE VISITA POR VIVIENDA - MEJORAMIENTO DE VIVIENDA	Código: F-GI-IH-12
	PROCESO: GESTIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL	Versión: 3 Fecha de aprobación: Noviembre de 2018

8. Registro Fotográfico por Espacio

A. BAÑOS (VISTA GENERAL)



A. BAÑOS (DETALLES ESPECIFICOS)



B. COCINA (VISTA GENERAL)



B. COCINA (DETALLES ESPECIFICOS)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (VISTA GENERAL)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (DETALLES ESPECIFICOS)



D. CUBIERTA (VISTA GENERAL)



D. CUBIERTA (DETALLES ESPECIFICOS)



E. PISOS (VISTA GENERAL)



E. PISOS (DETALLES ESPECIFICOS)



Nota: Se debe anexar el registro fotográfico de todos los espacios de la vivienda sean o No objeto de intervención, se incluyen sólo estos espacios como ejemplo ilustrativo.

DORIS BOHADA LIEBANO

 La equidad es de todos Prosperidad Social	FORMATO REGISTRO DE VISITA POR VIVIENDA - MEJORAMIENTO DE VIVIENDA	Código: F-GI-IH-12
	PROCESO: GESTIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL	Versión: 3
		Fecha de aprobación: Noviembre de 2018

8. Registro Fotográfico por Espacio

A. BAÑOS (VISTA GENERAL)



A. BAÑOS (DETALLES ESPECIFICOS)



B. COCINA (VISTA GENERAL)



B. COCINA (DETALLES ESPECIFICOS)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (VISTA GENERAL)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (DETALLES ESPECIFICOS)



D. CUBIERTA (VISTA GENERAL)



D.CUBIERTA (DETALLES ESPECIFICOS)



E. PISOS (VISTA GENERAL)



E. PISOS (DETALLES ESPECIFICOS)



Nota: Se debe anexas el registro fotográfico de todos los espacios de la vivienda sean o No objeto de intervención, se incluyen sólo estos espacios como ejemplo ilustrativo.

E. PISOS (VISTA GENERAL)



E. FACHADA



Nota: Se debe anexar el registro fotográfico de todos los espacios de la vivienda sean o No objeto de intervención, se incluyen sólo estos espacios como ejemplo ilustrativo.

SIRLEY LORENA YUSTRES

 La equidad es de todos Prosperidad Social	FORMATO REGISTRO DE VISITA POR VIVIENDA - MEJORAMIENTO DE VIVIENDA	Código: F-GI-IH-12
	PROCESO: GESTIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL	Versión: 3 Fecha de aprobación: Noviembre de 2018

8. Registro Fotográfico por Espacio

A. BAÑOS (VISTA GENERAL)



A. BAÑOS (DETALLES ESPECIFICOS)



B. COCINA (VISTA GENERAL)



B. COCINA (DETALLES ESPECIFICOS)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (VISTA GENERAL)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (DETALLES ESPECIFICOS)



D. CUBIERTA (VISTA GENERAL)



E. PISOS (VISTA GENERAL)



Nota: Se debe anexar el registro fotográfico de todos los espacios de la vivienda sean o No objeto de intervención, se incluyen sólo estos espacios como ejemplo ilustrativo.

LUZ DARY ALDANA

 La equidad es de todos Prosperidad Social	FORMATO REGISTRO DE VISITA POR VIVIENDA - MEJORAMIENTO DE VIVIENDA	Código: F-GI-IH-12
	PROCESO: GESTIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL	Versión: 3
		Fecha de aprobación: Noviembre de 2018

8. Registro Fotográfico por Espacio

A. BAÑOS (VISTA GENERAL)



A. BAÑOS (DETALLES ESPECIFICOS)



B. COCINA (VISTA GENERAL)



B. COCINA (DETALLES ESPECIFICOS)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (VISTA GENERAL)



C. HABITACIÓN/ÁREA DE APRENDIZAJE (DETALLES ESPECIFICOS)



D. CUBIERTA (VISTA GENERAL)



D.CUBIERTA (DETALLES ESPECIFICOS)



E. PISOS (VISTA GENERAL)



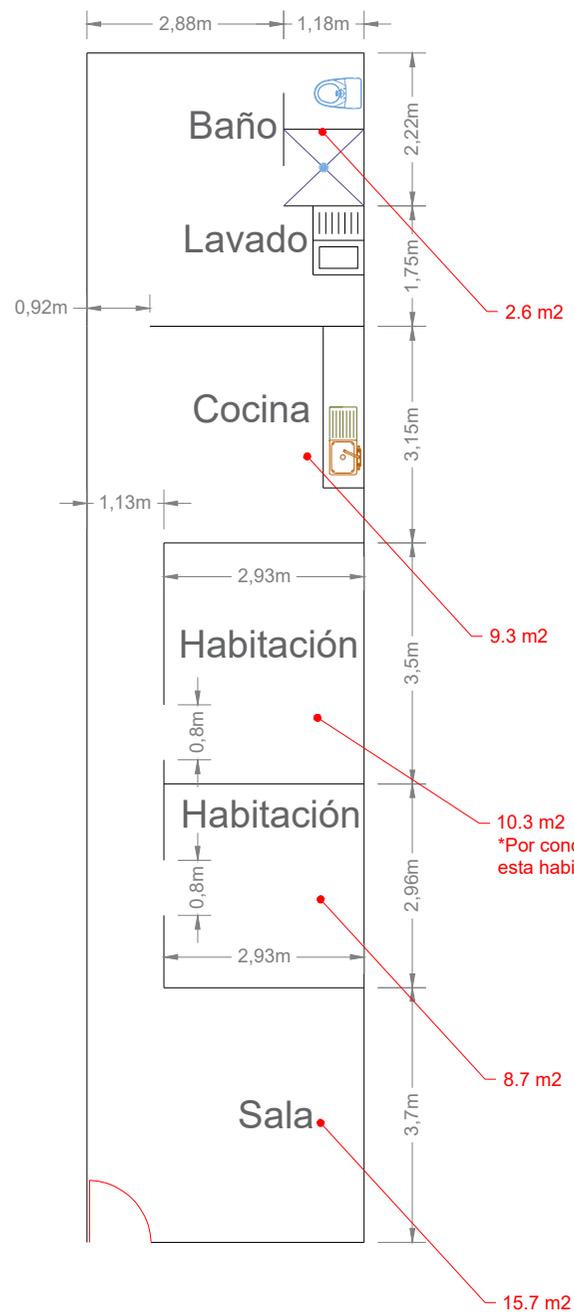
E. PATIO DE LA VIVIENDA



Nota: Se debe anexar el registro fotográfico de todos los espacios de la vivienda sean o No objeto de intervención, se incluyen sólo estos espacios como ejemplo ilustrativo.

ANEXO B.

Planos de visitas diagnosticas



LOCALIZACIÓN:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la vivienda existente

CONTENIDO:

-Planta arquitectónica

BENEFICIARIO:

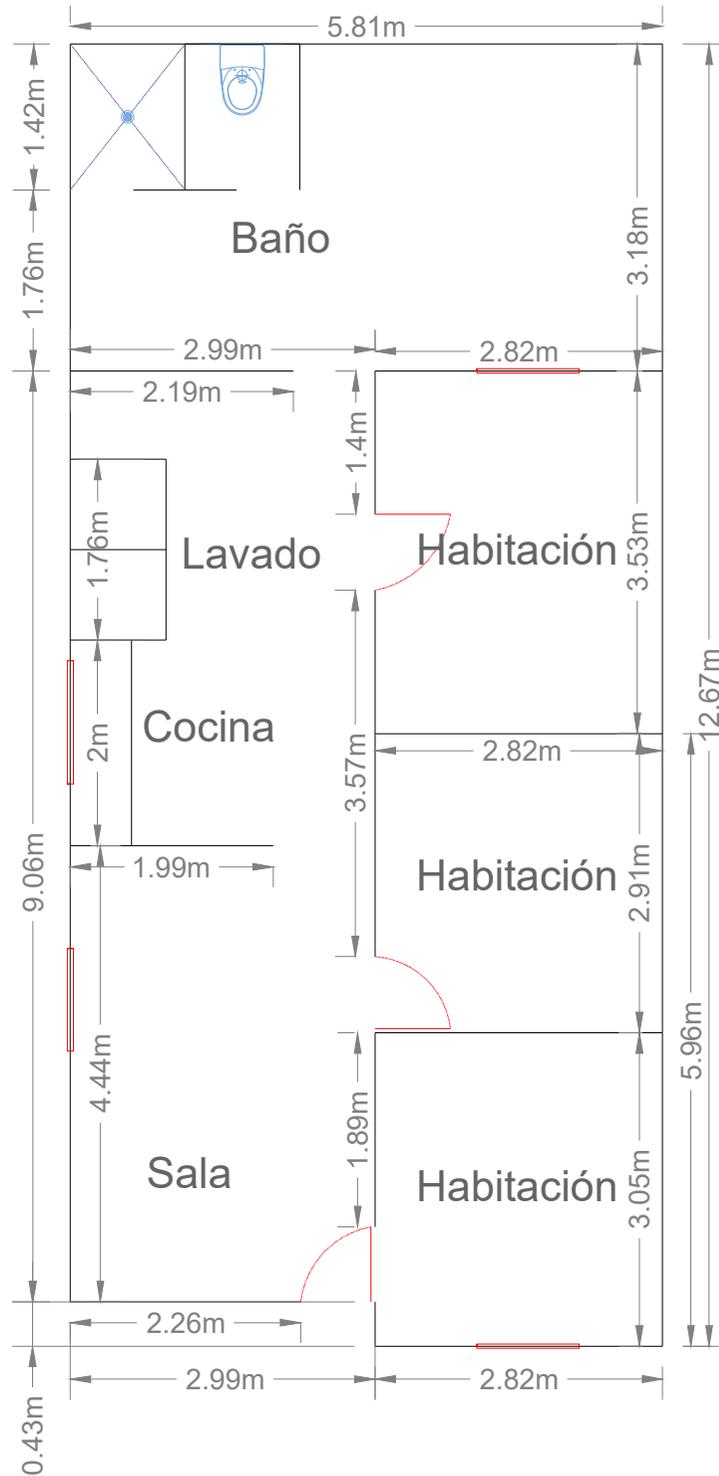
Sirley Lorena Yustres Sanchez

PLANO N°:

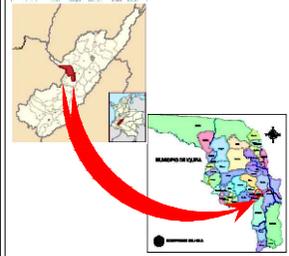
1 / 2

ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021



LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda
en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de
la vivienda existente

CONTENIDO:

-Planta arquitectónica

BENEFICIARIO:

Magali Roza Serrano

PLANO N°:

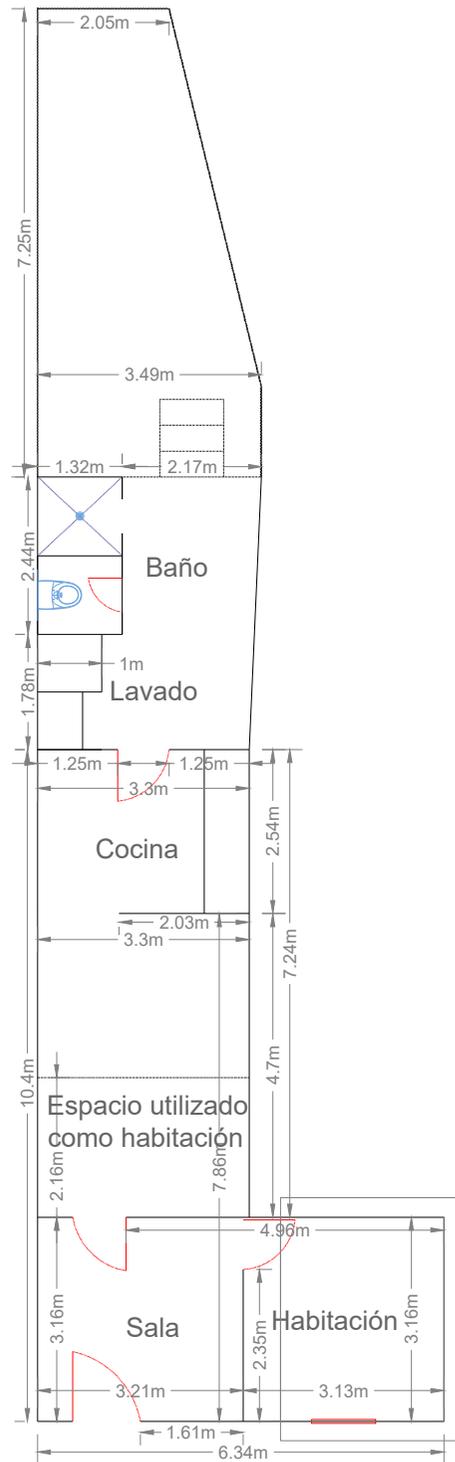
1 / 6

ESCALA:

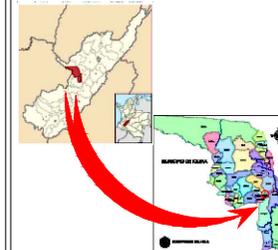
1 : 120

FECHA:

Febrero de 2021



LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda
en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de
la vivienda existente

CONTENIDO:

Planta arquitectónica

BENEFICIARIO:

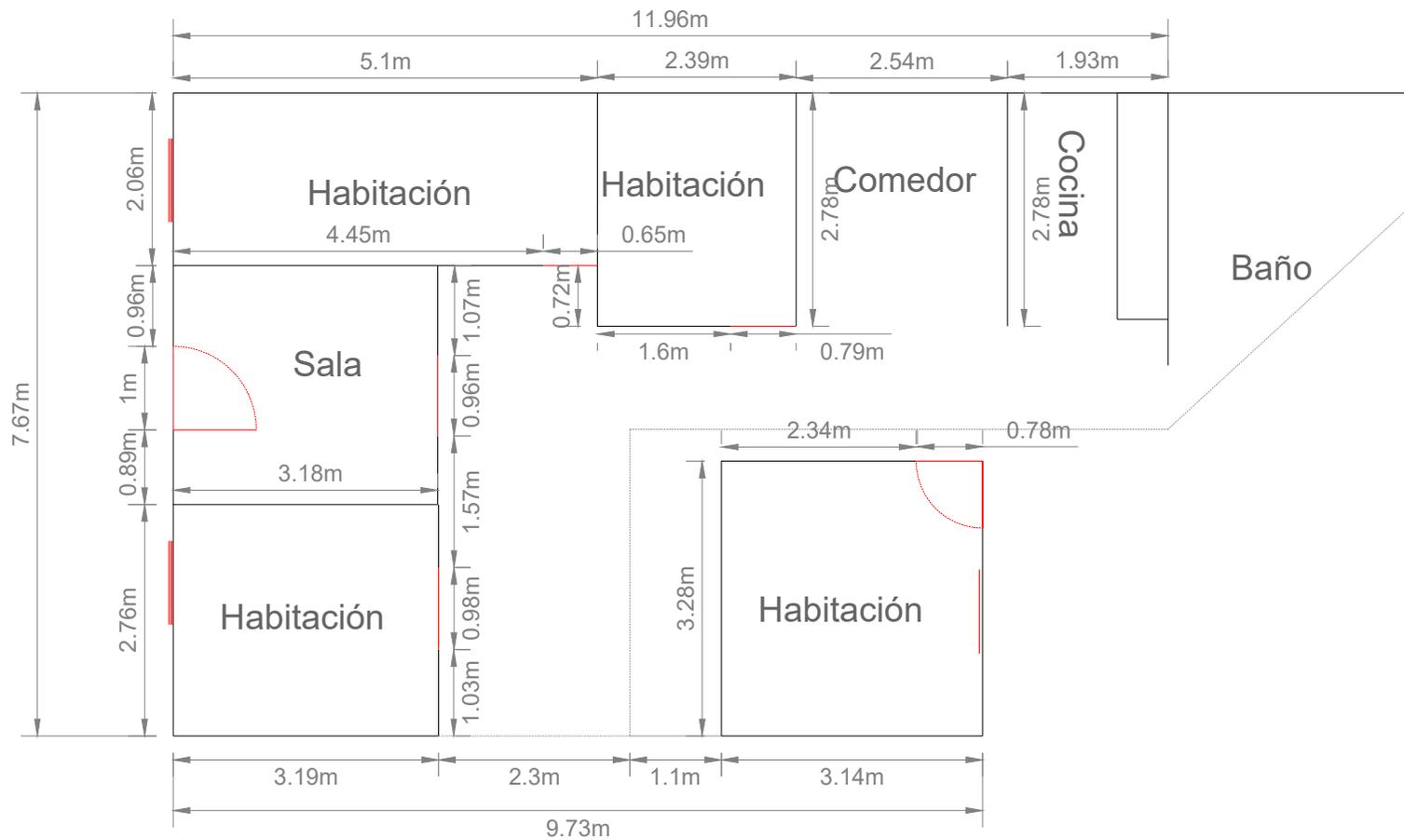
Doris Bohada

PLANO N°:

1 / 3

ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021



LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda
en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de
la vivienda existente

CONTENIDO:

Planta arquitectónica

BENEFICIARIO:

Ana Judith Aquite

PLANO N°:

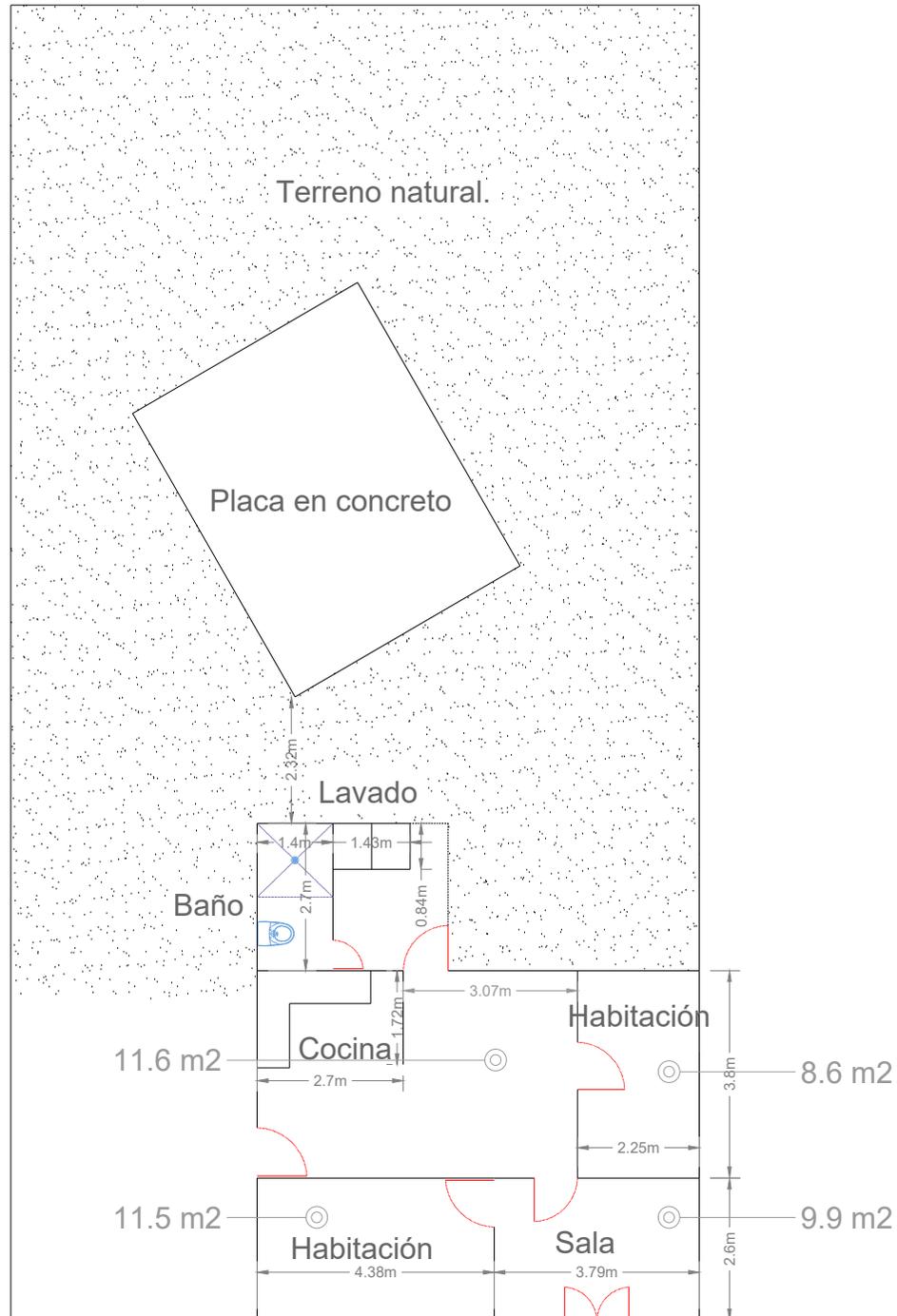
1/2

ESCALA:

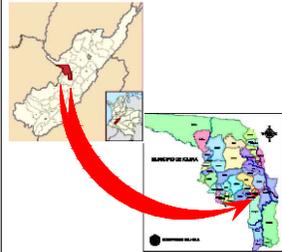
1 : 120

FECHA:

Febrero de 2021



LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la vivienda existente

CONTENIDO:

Planta arquitectónica

BENEFICIARIO:

Fidel Angel Castro

PLANO N°:

1 / 3

ESCALA:

1 : 120

FECHA:

Febrero de 2021



LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la vivienda existente

CONTENIDO:

Planta arquitectónica

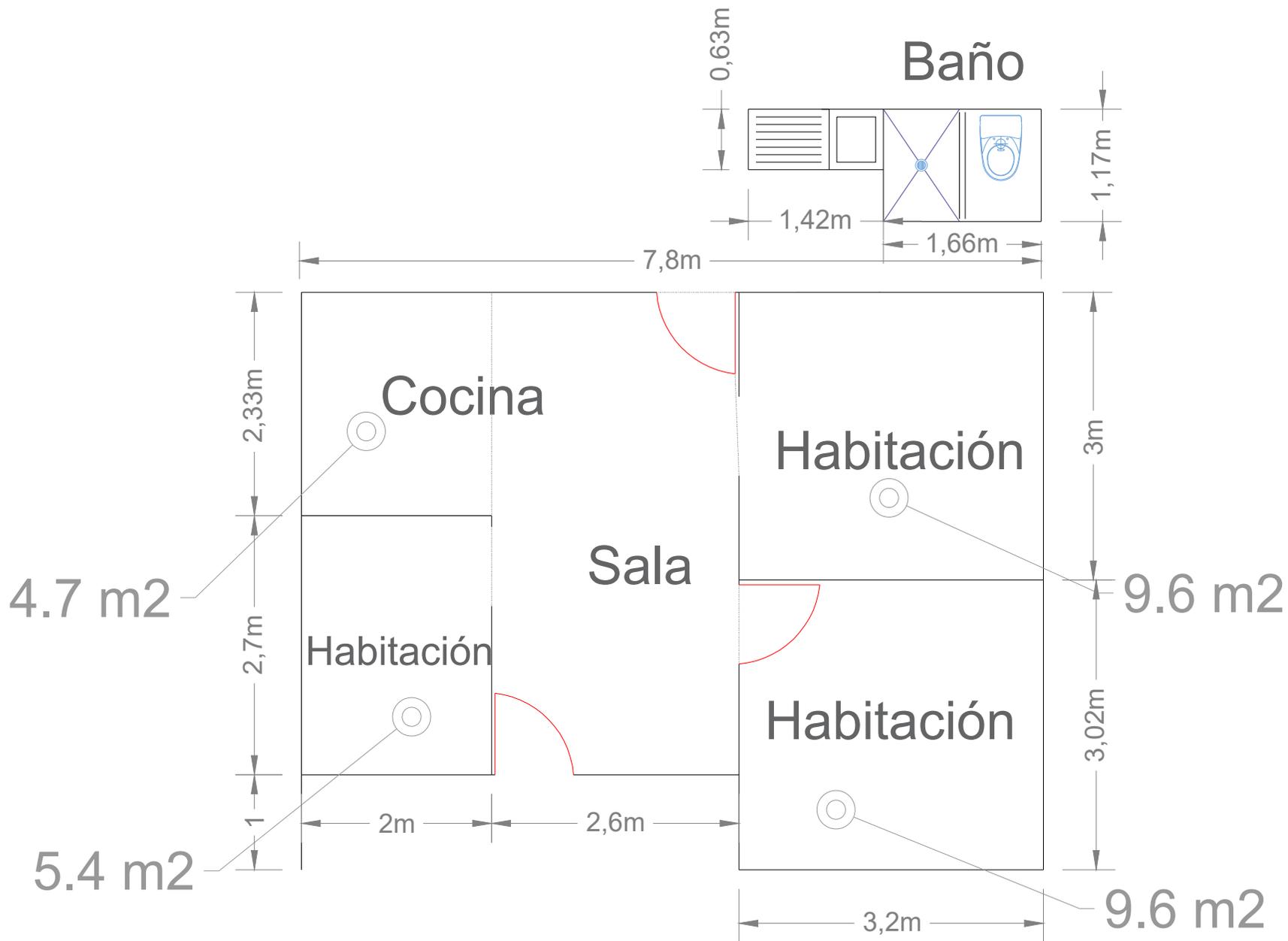
BENEFICIARIO:

Luz Dary Aldana Hernandez

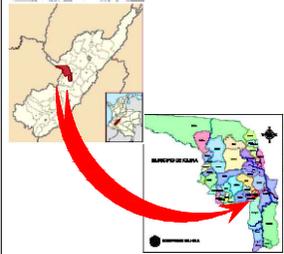
PLANO N°:
1 / 2

ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021



LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda
en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de
la vivienda existente

CONTENIDO:

Planta arquitectónica

BENEFICIARIO:

Jesus Olmedo Pancho Cuchillo

PLANO N°:

1 / 3

ESCALA:

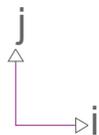
1 : 120

FECHA:

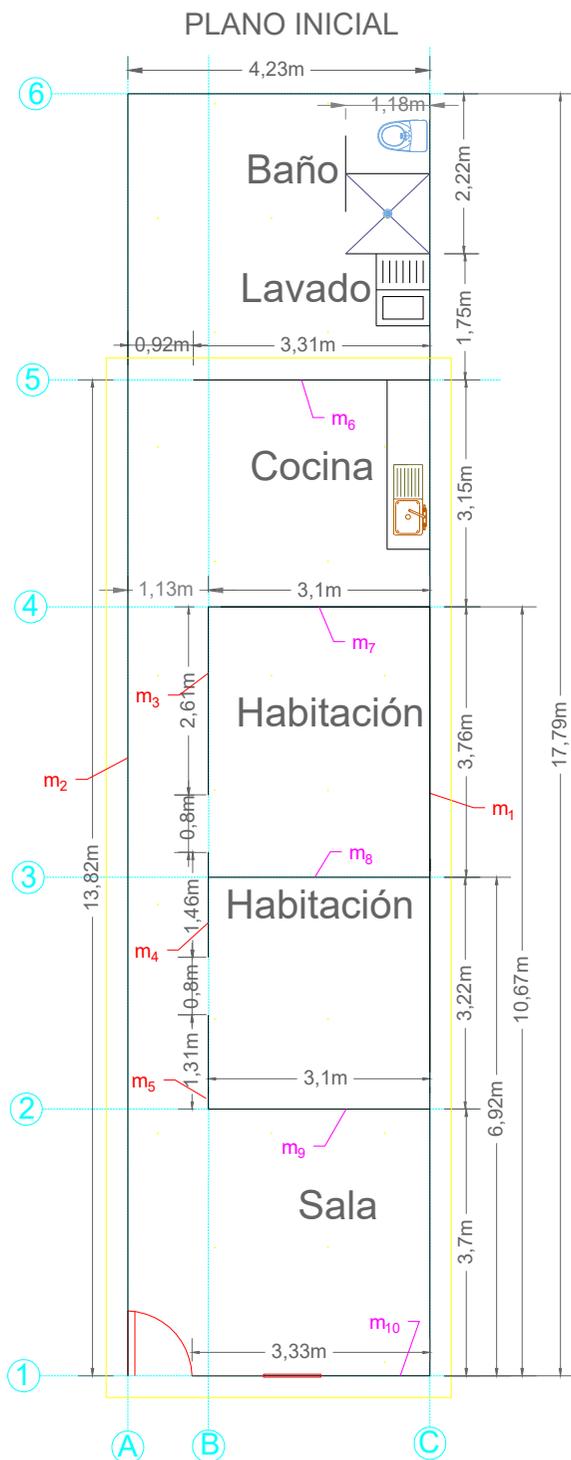
Febrero de 2021

ANEXO C.

Planos convencion de muros verificacion 1



LONGITUD DE MUROS			
DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b
m1	j	13,8200	4,2300
m2	j	13,8200	0,0800
m3	j	2,6100	1,1300
m4	j	1,4600	1,1300
m5	j	1,3100	1,1300
m6	i	3,3100	13,8200
m7	i	3,1000	10,6700
m8	i	3,1000	6,9200
m9	i	3,1000	3,7000
m10	i	3,3300	0,0800
B (perpendicular a eje J)	j	4,2300	
B(perpendicular a eje I)	i	13,8200	
Ap		69,6500	



LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Verificación inicial Plano arquitectónico de la vivienda existente

CONTENIDO:

- Planta arquitectónica con la denotación de muros
- Cuadro datos de análisis

BENEFICIARIO:

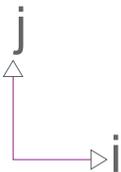
Sirley Lorena Yustres Sanchez

PLANO N°:

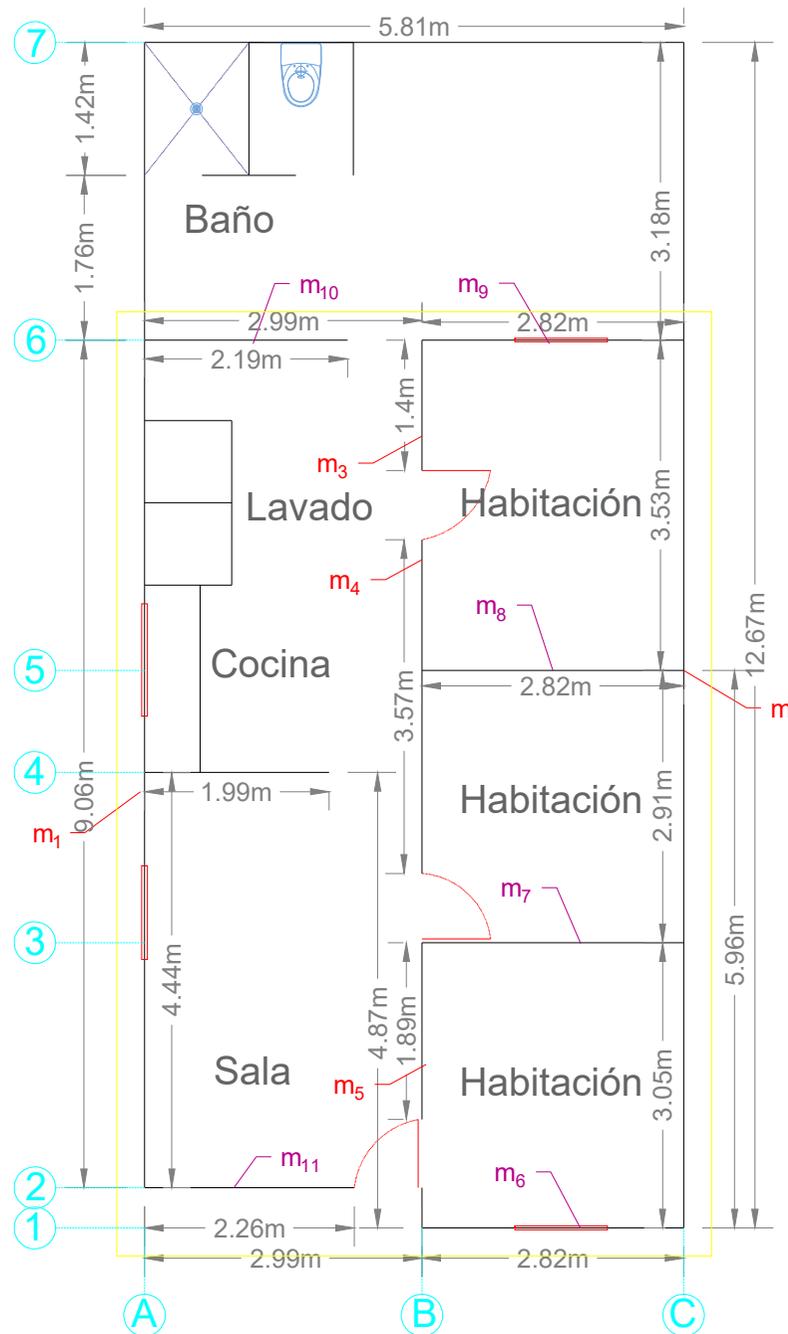
2/2

ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021



LONGITUD DE MUROS			
DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b
m1	j	9,0600	0,0800
m2	j	12,6700	5,8100
m3	j	1,4400	2,9900
m4	j	3,5700	2,9900
m5	j	1,8900	2,9900
m6	i	2,8200	9,0600
m7	i	2,8200	3,0500
m8	i	2,8200	5,9600
m9	i	2,8200	9,0600
m10	i	2,1900	9,0600
m11	i	2,2600	0,4300
B perpendicular a j		5,8100	
B Perpendicular a i		9,0600	
Ap		64,6700	



PLANO INICIAL

LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sísmo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil
ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACION:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la vivienda existente

CONTENIDO:

- Planta arquitectónica con la denotación de muros
- Cuadro datos de análisis

BENEFICIARIO:

Magali Rozo Serrano

PLANO N°:

2/6

ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021

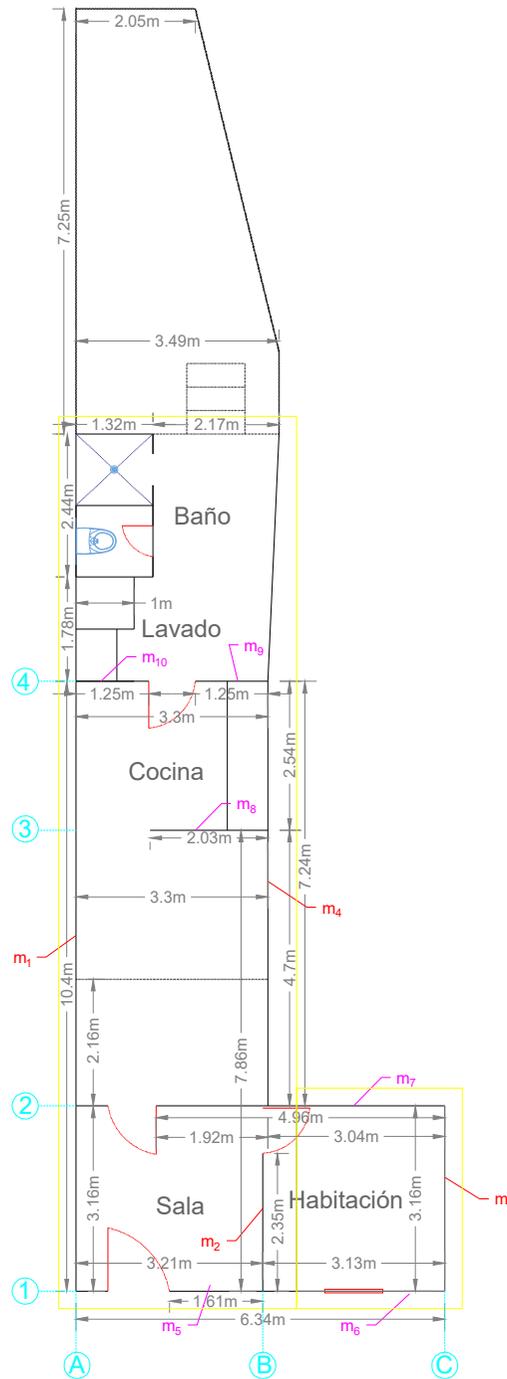


LONGITUD DE MUROS BLOQUE 1

DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b
m1	j	10,4000	0,0800
m2	j	2,3500	3,2100
m4	j	7,2400	3,2100
m5	i	1,6100	0,0800
m7	i	1,9200	3,1600
m8	i	2,0300	7,8600
m9	i	1,2500	10,4000
m10	i	1,2500	10,4000
B perpendicular i		10,4000	
B perpendicular a j		3,2100	
Ap		62,2400	

LONGITUD DE MUROS BLOQUE 2

DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b
m2	j	2,3500	0,0800
m3	j	3,1600	3,1300
m6	i	3,1300	0,0800
m7	i	3,0400	3,1600
B perpendicular a i		3,1600	
B perpendicular a j		3,1300	
Ap		10,7160	



PLANO INICIAL

LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la vivienda existente

CONTENIDO:

- Planta arquitectónica con la denotación de muros
- Cuadro datos de análisis

BENEFICIARIO:

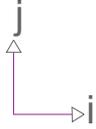
Doris Bohada

PLANO N°:

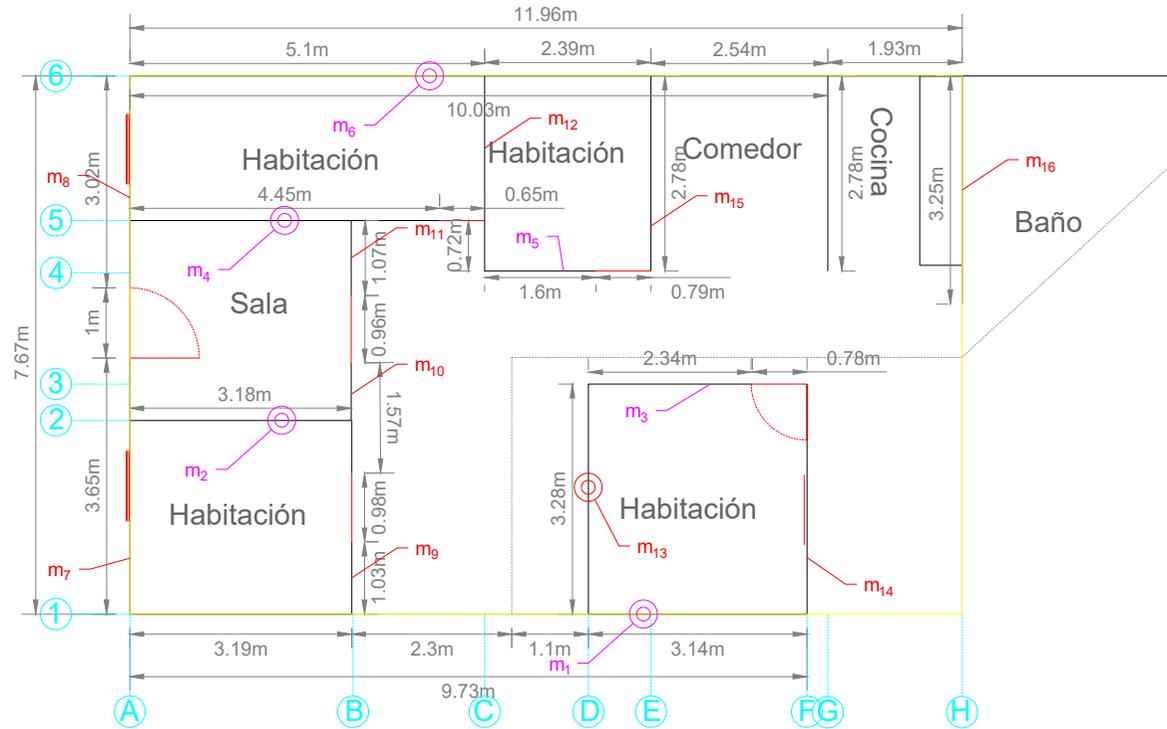
2/3

ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021

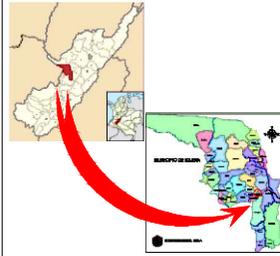


LONGITUD DE MUROS			
DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b (m)
m1	j	9,7300	0,0800
m2	j	3,1800	2,7600
m3	j	2,3400	3,2800
m4	j	3,1800	5,6100
m5	j	1,6000	4,9000
m6	j	11,9600	7,6700
m7	i	3,6500	0,080000
m8	i	3,0200	0,080000
m9	i	1,0300	3,1900
m10	i	1,5700	3,190000
m11	i	1,0700	3,1900
m12	i	2,7800	5,1000
m13	i	3,2800	6,2000
m14	i	3,2800	9,7300
m15	i	2,7800	10,0300
m16	i	3,2500	11,9600
B perpendicular a la direccion i			11,9600
B perpendicular a la direccion J			7,6700
Ap			91,8400



PLANO INICIAL

LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sísmo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil
ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la vivienda existente

CONTENIDO:

- Planta arquitectónica con la denotación de muros
- Cuadro datos de análisis

BENEFICIARIO:

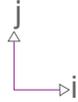
Ana Judith Aquite

PLANO N°:

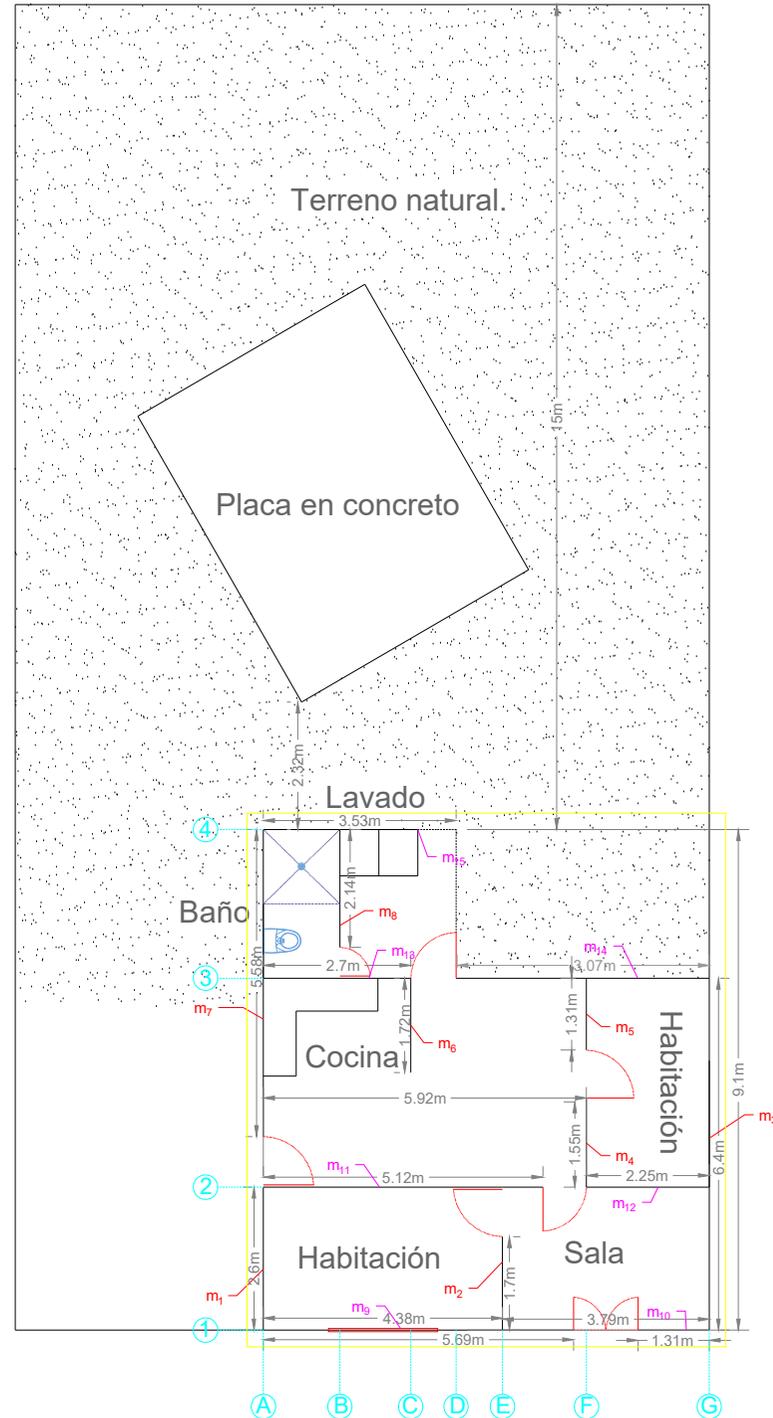
2/2

ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021

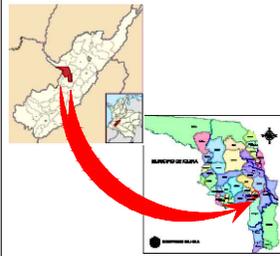


LONGITUD DE MUROS			
DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b (m)
m1	j	2,6000	0,0800
m2	j	1,7000	4,3800
m3	j	6,4000	8,1700
m4	j	1,5500	5,9200
m5	j	1,3100	5,9200
m6	j	1,7200	2,7000
m7	j	5,5800	0,0800
m8	j	2,1400	1,4000
m9	i	5,6900	0,0800
m10	i	1,3100	0,0800
m11	i	5,1200	2,6000
m12	i	2,2500	2,6000
m13	i	2,7000	6,4000
m14	i	3,0700	6,4000
m15	i	3,5300	9,1000
B perpendicular a direccion i		9,1000	
B perpendicular a direccion J		8,1700	
Ap		85,1000	



PLANO INICIAL

LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

- LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil
- ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la vivienda existente

CONTENIDO:

- Planta arquitectónica con la denotación de muros
- Cuadro datos de análisis

BENEFICIARIO:

Fidel Angel Castro

PLANO N°:

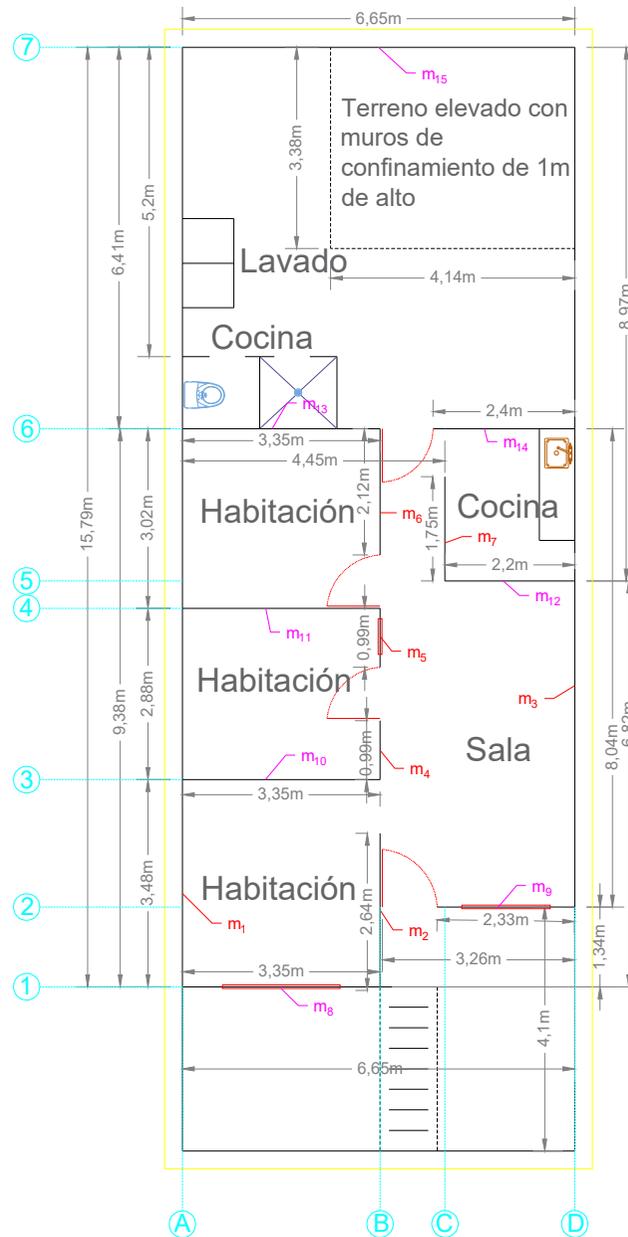
2/3

ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021



LONGITUD DE MUROS			
DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b (m)
m1	j	15,7900	0,0800
m2	j	2,6400	3,3500
m3	j	14,4500	6,6500
m4	j	0,9900	3,3500
m5	j	0,9900	3,3500
m6	j	2,1200	3,3500
m7	j	1,7500	4,4500
m8	i	3,3500	0,0800
m9	i	2,3300	1,3400
m10	i	3,3500	3,4800
m11	i	3,3500	6,3600
m12	i	2,2000	6,8200
m13	i	3,3500	9,3800
m14	i	2,4000	9,3800
m15	i	6,6500	15,7900
B direccion perpendicular a i			15,7900
B direccion perpendicular a j			6,6500
Ap			138,8300



PLANO INICIAL

LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

- LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil
- ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la vivienda existente

CONTENIDO:

- Planta arquitectónica con la denotación de muros
- Cuadro datos de análisis

BENEFICIARIO:

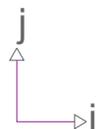
Luz Dary Aldana Hernandez

PLANO N°:

2/2

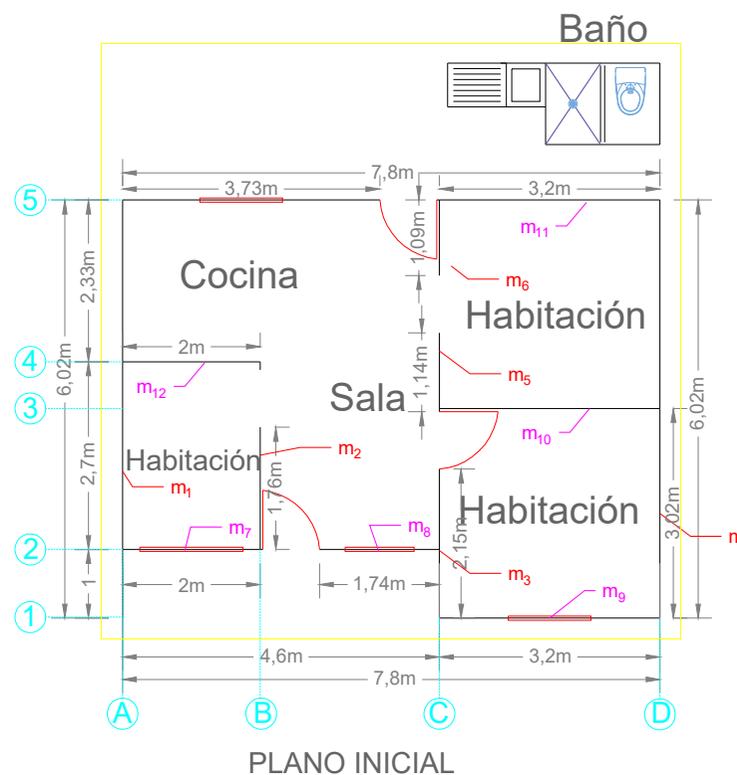
ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021



LONGITUD DE MUROS

DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b (m)
m1	j	5,0300	0,0800
m2	j	1,7300	2,0000
m3	j	2,1500	4,6000
m4	j	6,0200	7,8000
m5	j	1,1400	4,6000
m6	j	1,0900	4,6000
m7	i	2,0000	1,0000
m8	i	1,7400	1,0000
m9	i	3,2000	0,0800
m10	i	3,2000	3,0200
m11	i	3,2000	6,0200
m12	i	2,0000	3,6900
B perpendicular a la direccion i			6,0200
B perpendicular a la direccion J			7,8000
Ap			72,1200



LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil
ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la vivienda existente

CONTENIDO:

- Planta arquitectónica con la denotación de muros
- Cuadro datos de análisis

BENEFICIARIO:

Jesus Olmedo Pancho Cuchillo

PLANO N°:

2/3

ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021

ANEXO D.

Cálculos Verificaciones iniciales

Datos proporcionados por los planos



#	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección j (L _{mj}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección j, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mj} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección j del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B) (m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mj}) (m)		Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección j (L _j) (m)		Área de la cubierta A _c (m ²)	
1	SIRLEY LORENA YUSTRES SANCHEZ	m ₁ (A, 1-5)	j	13,82	4,23	58,46	4,23	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅	33,02	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅	33,02		
		m ₂ (C, 1-5)	j	13,82	0,08	1,11							
		m ₃ (B, 3-4)	j	2,61	1,13	2,95							
		m ₄ (B, 2-3)	j	1,46	1,13	1,65							
		m ₅ (B, 2-3)	j	1,31	1,13	1,48							
		$\Sigma(L_{mj} * b) = (m_1 * b) + (m_2 * b) + (m_3 * b) + (m_4 * b) + (m_5 * b) =$						65,64					
			Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B)(m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)	Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)			
			m ₆ (A-C, 5)	i	3,31	13,82	45,74	13,82	m ₆ +m ₇ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀	15,94	m ₆ +m ₇ +m ₈ +m ₉	12,61	
			m ₇ (B-C, 4)	i	3,10	10,67	33,08						
			m ₈ (B-C, 3)	i	3,10	6,62	20,52						
	m ₉ (B-C, 2)	i	3,10	3,70	11,47								
	m ₁₀ (A-C, 1)	i	3,33	0,08	0,27								
$\Sigma(L_{mi} * b) = (m_6 * b) + (m_7 * b) + (m_8 * b) + (m_9 * b) + (m_{10} * b) =$						111,08							
2	MAGALI ROZO SERRANO	m ₁ (A, 2-6)	j	9,06	0,08	0,72	5,81	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅	28,63	m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅	19,57		
		m ₂ (C, 1-7)	j	12,67	5,81	73,61							
		m ₃ (B, 5-6)	j	1,44	2,99	4,31							
		m ₄ (B, 3-6)	j	3,57	2,99	10,67							
		m ₅ (B, 2-3)	j	1,89	2,99	5,65							
		$\Sigma(L_{mj} * b) = (m_1 * b) + (m_2 * b) + (m_3 * b) + (m_4 * b) + (m_5 * b) =$						94,97					
			Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B)(m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)	Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)			
			m ₆ (B-C, 1)	i	2,82	9,06	25,55	9,06	m ₆ +m ₇ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁	15,73	m ₇ +m ₈ +m ₉ +m ₁₁	10,09	
			m ₇ (B-C, 3)	i	2,82	3,05	8,60						
			m ₈ (B-C, 5)	i	2,82	5,96	16,81						
	m ₉ (B-C, 6)	i	2,82	9,06	25,55								
	m ₁₀ (A-B, 6)	i	2,19	9,06	19,84								
	m ₁₁ (A-B, 2)	i	2,26	0,43	0,97								
$\Sigma(L_{mi} * b) = (m_6 * b) + (m_7 * b) + (m_8 * b) + (m_9 * b) + (m_{10} * b) + (m_{11} * b) =$						97,32							
4	ANA JUDITH AQUITE	m ₁ (1A-F)	j	9,73	0,08	0,78	7,67	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆	33,26	m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆	33,26		
		m ₂ (2A-B)	j	3,18	2,76	8,78							
		m ₃ (3D-F)	j	2,34	3,28	7,68							
		m ₄ (5A-B)	j	4,45	5,61	24,96							
		m ₅ (4C-E)	j	1,60	4,90	7,84							
		m ₆ (6A-H)	j	11,96	7,67	91,73							
		$\Sigma(L_{mj} * b) = (m_1 * b) + (m_2 * b) + (m_3 * b) + (m_4 * b) + (m_5 * b) + (m_6 * b) =$						141,77					
			Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B)(m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)	Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)			
			m ₇ (A1-2)	i	3,65	0,08	0,29	11,96	m ₇ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂ +m ₁₃ +m ₁₄ +m ₁₅ +m ₁₆	25,71	m ₈ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂ +m ₁₃ +m ₁₅ +m ₁₆	15,76	
			m ₈ (A, 4-6)	i	3,02	0,08	0,24						
	m ₉ (B, 1-2)	i	1,03	3,19	3,29								
	m ₁₀ (B, 1-4)	i	1,57	3,19	5,01								
	m ₁₁ (B, 3-5)	i	1,07	3,19	3,41								
	m ₁₂ (C, 4-6)	i	2,78	5,10	14,18								
	m ₁₃ (D, 1-3)	i	3,28	6,20	20,34								
	m ₁₄ (D, 1-3)	i	3,28	9,73	31,91								
	m ₁₅ (E, 4-6)	i	2,78	10,03	27,88								
	m ₁₆ (H, 3-6)	i	3,25	11,96	38,87								
$\Sigma(L_{mi} * b) = (m_7 * b) + (m_8 * b) + (m_9 * b) + (m_{10} * b) + (m_{11} * b) + (m_{12} * b) + (m_{13} * b) + (m_{14} * b) + (m_{15} * b) + (m_{16} * b) =$						145,42							

#	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección j (L _{mj}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección j, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mj} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección j del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B) (m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mj}) (m)	Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección j (L _j) (m)	Área de la cubierta A _c (m ²)							
5	FIDEL ANGEL CASTRO	m ₁ (A1-2)	j	2,60	0,08	0,21	8,17	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆	30,30	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆	30,30						
		m ₂ (E1-2)	j	1,70	4,38	7,45											
		m ₃ (G1-3)	j	6,40	8,17	52,29											
		m ₄ (F2-3)	j	1,55	5,92	9,18											
		m ₅ (F2-3)	j	1,31	5,92	7,76											
		m ₆ (C2-3)	j	1,72	2,70	4,64											
		m ₇ (A2-4)	j	5,88	0,08	0,47											
		m ₈ (B3-4)	j	2,14	1,40	3,00											
		$\Sigma(L_{mj} \cdot b) = (m_1 \cdot b) + (m_2 \cdot b) + (m_3 \cdot b) + (m_4 \cdot b) + (m_5 \cdot b) + (m_6 \cdot b) + (m_7 \cdot b) + (m_8 \cdot b) =$										84,98					
				Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B)(m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)	Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)	56,73					
		m ₉ (A-F, 1)	i	5,69	0,08	0,46	9,10	m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂ +m ₁₃ +m ₁₄ +m ₁₅	23,67	m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂ +m ₁₃ +m ₁₄ +m ₁₅							
		m ₁₀ (F-G, 1)	i	1,31	0,08	0,10											
		m ₁₁ (A-F, 2)	i	5,12	2,60	13,31											
		m ₁₂ (F-G, 2)	i	2,25	2,60	5,85											
		m ₁₃ (A-C, 3)	i	2,70	6,40	17,28											
m ₁₄ (D-G, 3)	i	3,07	6,40	19,65													
m ₁₅ (A-D, 4)	i	3,53	9,10	32,12													
$\Sigma(L_{mi} \cdot b) = (m_9 \cdot b) + (m_{10} \cdot b) + (m_{11} \cdot b) + (m_{12} \cdot b) + (m_{13} \cdot b) + (m_{14} \cdot b) + (m_{15} \cdot b) =$						88,77											
6	LUZ DARY ALDANA HERNANDEZ	m ₁ (A1-7)	j	15,79	0,08	1,26					6,65		m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆ +m ₇	38,73	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆ +m ₇	37,74	
		m ₂ (B1-3)	j	2,64	3,35	8,84											
		m ₃ (D2-7)	j	14,45	6,65	96,09											
		m ₄ (B3-4)	j	0,99	3,35	3,32											
		m ₅ (B3-4)	j	0,99	3,35	3,32											
		m ₆ (B5-6)	j	2,12	3,35	7,10											
		m ₇ (C5-6)	j	1,75	4,45	7,79											
		$\Sigma(L_{mj} \cdot b) = (m_1 \cdot b) + (m_2 \cdot b) + (m_3 \cdot b) + (m_4 \cdot b) + (m_5 \cdot b) + (m_6 \cdot b) + (m_7 \cdot b) =$						127,72									
				Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B)(m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)		Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)					92,55
		m ₈ (A-B, 1)	i	3,35	0,08	0,27	15,79	m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂ +m ₁₃ +m ₁₄ +m ₁₅	26,98	m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂ +m ₁₃ +m ₁₄ +m ₁₅							
		m ₉ (C-D, 2)	i	2,33	1,34	3,12											
		m ₁₀ (A-B, 3)	i	3,35	3,48	11,66											
		m ₁₁ (A-B, 4)	i	3,35	6,36	21,31											
		m ₁₂ (C-D, 5)	i	2,20	6,82	15,00											
		m ₁₃ (A-B, 6)	i	3,35	9,38	31,42											
m ₁₄ (C-D, 5)	i	2,40	9,38	22,51													
m ₁₅ (A-D, 7)	i	6,65	15,79	105,00													
$\Sigma(L_{mi} \cdot b) = (m_8 \cdot b) + (m_9 \cdot b) + (m_{10} \cdot b) + (m_{11} \cdot b) + (m_{12} \cdot b) + (m_{13} \cdot b) + (m_{14} \cdot b) + (m_{15} \cdot b) =$						210,30											
7	JESUS OLMEDO PONCHO CUCHILLO	m ₁ (A1-5)	j	5,03	0,08	0,40	7,80	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆	17,16	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆	17,16						
		m ₂ (B2-3)	j	1,73	2,00	3,46											
		m ₃ (C1-3)	j	2,15	4,60	9,89											
		m ₄ (D1-5)	j	6,02	7,80	46,96											
		m ₅ (C3-5)	j	1,14	4,60	5,24											
		m ₆ (C4-5)	j	1,09	4,60	5,01											
		$\Sigma(L_{mj} \cdot b) = (m_1 \cdot b) + (m_2 \cdot b) + (m_3 \cdot b) + (m_4 \cdot b) + (m_5 \cdot b) + (m_6 \cdot b) =$										70,97					
				Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)						Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B)(m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)	Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)	48,08
		m ₇ (A-B, 2)	i	2,00	1,00	2,00						6,02	m ₇ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂	15,34	m ₇ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂		
		m ₈ (B-C, 2)	i	1,74	1,00	1,74											
		m ₉ (C-D, 1)	i	3,20	0,08	0,26											
		m ₁₀ (C-D, 3)	i	3,20	3,02	9,66											
		m ₁₁ (C-D, 5)	i	3,20	6,02	19,26											
		m ₁₂ (A-B, 4)	i	2,00	3,69	7,38											
		$\Sigma(L_{mi} \cdot b) = (m_7 \cdot b) + (m_8 \cdot b) + (m_9 \cdot b) + (m_{10} \cdot b) + (m_{11} \cdot b) + (m_{12} \cdot b) =$						40,30									

#	NOMBRE DEL PROPIETARIO	BLOQUE 1										Área de la cubierta A _c (m ²)		
		Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección j (L _{mj}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección j, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mj} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección j del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B) (m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mj}) (m)		Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección j (L _j) (m)				
3	DORIS BOHADIA LIEVANO	m ₁ (A-1-4)	j	10,40	0,08	0,83	3,21	m ₁ +m ₂ +m ₄	19,99	m ₁ +m ₂ +m ₄	19,99	41,49		
		m ₂ (B-1-2)	j	2,35	3,21	7,54								
		m ₄ (B-2-4)	j	7,24	3,21	23,24								
		Σ(L_{mj}*b) = (m₁*b)+(m₂*b)+(m₄*b)=					31,62							
		Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B)(m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)		Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)				
		m ₅ (A-8-1)	i	1,61	0,08	0,13	10,40	m ₅ +m ₇ +m ₉ +m ₁₀	8,06	m ₅ +m ₇ +m ₉ +m ₁₀	8,06			
		m ₇ (A-8-2)	i	1,92	3,16	6,07								
		m ₉ (A-8-3)	i	2,03	7,86	15,96								
		m ₁₀ (A-8-4)	i	1,25	10,40	13,00								
		m ₁₀ (A-8-4)	i	1,25	10,40	13,00								
		Σ(L_{mi}*b) = (m₅*b)+(m₇*b)+(m₉*b)+(m₁₀*b)=					48,15							
		BLOQUE 2												
		Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección j (L _{mj}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección j, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mj} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección j del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B) (m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mj}) (m)		Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección j (L _j) (m)				
		m ₂ (B-1-2)	j	2,35	0,08	0,19	3,13	m ₂ +m ₃	5,51	m ₂ +m ₃	5,51			
		m ₃ (C-1-2)	j	3,16	3,13	9,89								
Σ(L_{mj}*b) = (m₂*b)+(m₃*b)=					10,08									
Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B)(m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)		Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)						
m ₆ (B-C-1)	i	3,13	0,08	0,25	3,16	m ₆ +m ₇	6,17	m ₇	3,04					
m ₇ (B-C-2)	i	3,04	3,16	9,61										
Σ(L_{mi}*b) = (m₆*b)+(m₇*b)=					9,86									
7,14														

E.7.8 LONGITUD DE MUROS EN CADA DIRECCIÓN

Los muros estructurales que se dispongan en cada una de las direcciones principales deben cumplir con las siguientes condiciones:

E.7.8.1 LONGITUD MINIMA

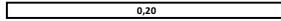
La longitud de muros en cada dirección debe satisfacer la ecuación:

$$E.7.8-1 \quad L_i \geq C_B A_p$$

- L_i = longitud mínima total de muros continuos (en m), sin aberturas, en la dirección i
- C_B = coeficiente (en m²), especificado en la tabla E.7.8-1, en función de la aceleración espectral A_a para el sitio donde se realice la construcción, de acuerdo con A.2.3
- A_p = área de la cubierta (en m²), para viviendas de un piso, o para los muros del segundo piso en viviendas de dos pisos. (Puede sustituirse por $2/3 A_p$ si se utilizan materiales livianos para la cubierta, tales como fibrocemento o láminas metálicas, sin base de mortero).
- = área del entepiso más área de la cubierta (en m²), para los muros del primer piso en viviendas de dos pisos

Tabla E.7.8-1
Valores del coeficiente de densidad de muros de bahareque encementado, C_B

Amenaza Sísmica	A_a	C_B
Alta	0.40	0.32
	0.35	0.28
	0.30	0.24
Intermedia	0.25	0.20
	0.20	0.16
	0.15	0.12
Baja	0.10	0.08
	0.05	0.04



E.7.8.2 DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS

Los muros deben estar distribuidos de manera simétrica aproximadamente. Por lo tanto, debe cumplirse con la ecuación E.7.8-2, tomada en su valor absoluto

$$E.7.8-2 \quad \left| \frac{\sum (L_{mi} b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2} \right| \leq 0.15 B$$

- L_{mi} = longitud de cada muro (en m) en la dirección i .
- b = la distancia perpendicular (en m) desde cada muro en la dirección i , hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entepiso. (Véase figura E.7.8-1).
- B = longitud del lado (en m), perpendicular a la dirección i , del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entepiso.

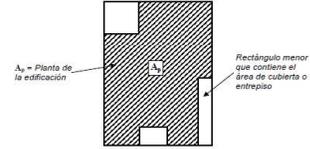


Figura E.7.8-1 — Descripción del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entepiso.

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
1	SIRLEY LORENA YUSTRES	L_i	33.02	12.61
		A_p	46.43	46.43
		$C_B A_p$	9.29	9.29
		$L_i > C_B A_p$	Cumple	Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
2	MAGALI ROZO SERRANO	L_i	19.57	10.09
		A_p	43.13	43.13
		$C_B A_p$	8.63	8.63
		$L_i > C_B A_p$	Cumple	Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	BLOQUE 1		BLOQUE 2	
			j	i	j	i
3	DORIS BOHADA LIEVANO	L_i	19.99	8.06	5.51	3.04
		A_p	41.49	41.49	7.14	7.14
		$C_B A_p$	8.30	8.30	1.43	1.43
		$L_i > C_B A_p$	Cumple	No Cumple	Cumple	Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
4	ANA JUDITH	L_i	33.26	15.76
		A_p	61.23	61.23
		$C_B A_p$	12.25	12.25
		$L_i > C_B A_p$	Cumple	Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
5	FIDEL ANGEL CASTRO	L_i	30.30	17.98
		A_p	56.73	56.73
		$C_B A_p$	11.35	11.35
		$L_i > C_B A_p$	Cumple	Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
6	LUZ DARY ALDANA HERNANDEZ	L_i	37.74	21.30
		A_p	92.55	92.55
		$C_B A_p$	18.51	18.51
		$L_i > C_B A_p$	Cumple	Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
7	JESUS OLMEDO PONCHO CUCHILLO	L_i	17.16	8.40
		A_p	48.08	48.08
		$C_B A_p$	9.62	9.62
		$L_i > C_B A_p$	Cumple	No Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
1	SIRLEY LORENA YUSTRES	$\sum L_{mi}$	33.02	15.94
		$\sum (L_{mi} b)$	65.64	111.08
		B	4.23	13.82
		$0.15 > \dots$	0.03	0.00
			Cumple	Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
2	MAGALI ROZO SERRANO	$\sum L_{mi}$	28.63	15.73
		$\sum (L_{mi} b)$	94.97	97.32
		B	5.81	9.06
		$0.15 > \dots$	0.07	0.18
			Cumple	No Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	BLOQUE 1		BLOQUE 2	
			j	i	j	i
3	DORIS BOHADA LIEVANO	$\sum L_{mi}$	19.99	8.06	5.51	6.17
		$\sum (L_{mi} b)$	31.62	48.15	10.08	9.86
		B	3.21	10.40	3.13	3.16
		$0.15 > \dots$	0.01	0.07	0.08	0.01
			Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
4	ANA JUDITH	$\sum L_{mi}$	33.26	25.71
		$\sum (L_{mi} b)$	141.77	145.42
		B	7.67	11.96
		$0.15 > \dots$	0.06	0.03
			Cumple	Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
5	FIDEL ANGEL CASTRO	$\sum L_{mi}$	30.30	23.67
		$\sum (L_{mi} b)$	84.98	88.77
		B	8.17	9.10
		$0.15 > \dots$	0.16	0.09
			No Cumple	Cumple

#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
6	LUZ DARY ALDANA HERNANDEZ	$\sum L_{mi}$	38.73	26.98
		$\sum (L_{mi} b)$	127.72	210.30
		B	6.65	15.79
		$0.15 > \dots$	0.00	0.01
			Cumple	Cumple

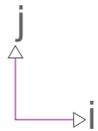
#	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	
			j	i
7	JESUS OLMEDO PONCHO CUCHILLO	$\sum L_{mi}$	17.16	15.34
		$\sum (L_{mi} b)$	70.97	40.30
		B	7.80	6.02
		$0.15 > \dots$	0.03	0.06
			Cumple	Cumple

RESUMEN

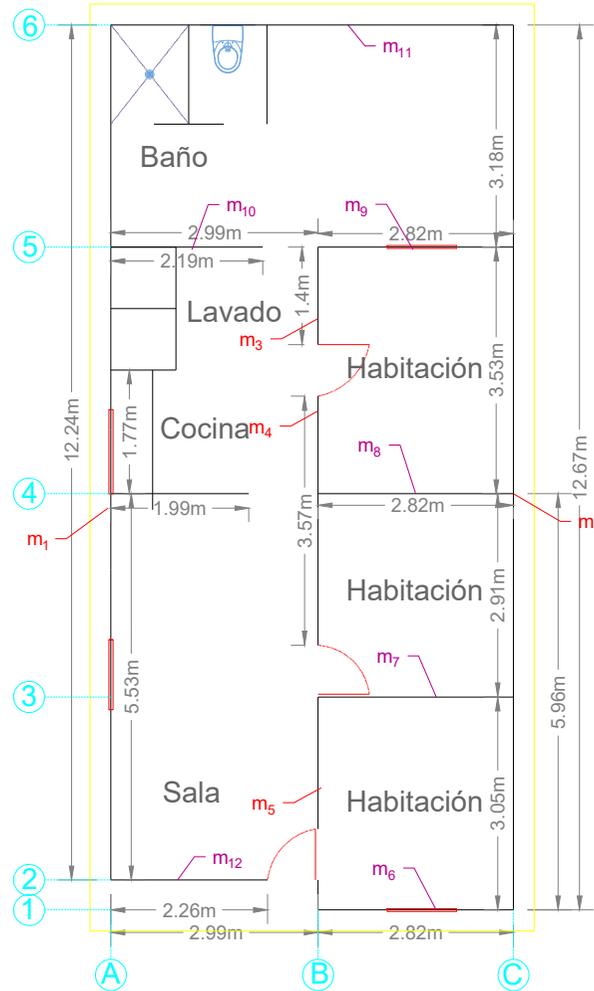
#	NOMBRE DEL PROPIETARIO	E.7.8.1 LONGITUD MINIMA	E.7.8.2 DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS	E.7.8.4 ENCHAPES PARA MUROS	CONCEPTO DEFINITIVO	
					CUMPLE	NO CUMPLE
1	SIRLEY LORENA YUSTRES SANCHEZ	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
2	MAGALI ROZO SERRANO	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA		X
3	DORIS BOHADA LIEVANO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
4	ANA JUDITH AQUITE	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
5	FIDEL ANGEL CASTRO	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA		X
6	LUZ DARY ALDANA HERNANDEZ	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
7	JESUS OLMEDO PONCHO CUCHILLO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA		X

ANEXO E.

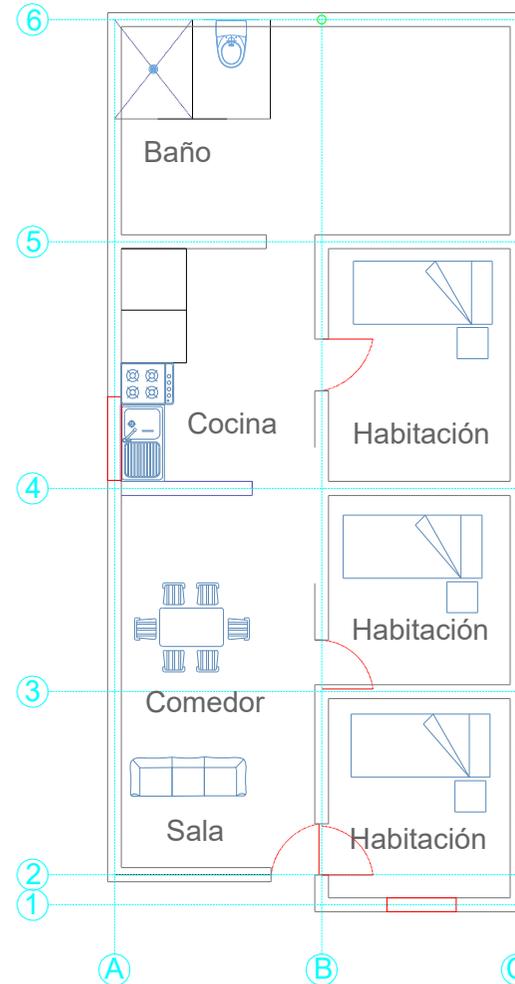
Planos nueva distribucion



LONGITUD DE MUROS			
DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b
m1	j	12,2400	0,0800
m2	j	12,6700	5,8100
m3	j	1,4400	2,9900
m4	j	3,5700	2,9900
m5	j	1,8900	2,9900
m6	i	2,8200	9,0600
m7	i	2,8200	3,0500
m8	i	2,8200	5,9600
m9	i	2,8200	9,0600
m10	i	2,1900	9,0600
m11	i	5,8100	12,6700
m12	i	2,2600	0,43
B perpendicular a j		5,8100	
B Perpendicular a i		12,6700	
Ap		85,0600	

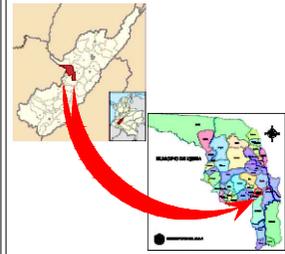


PLANO ALTERNATIVA FINAL



PLANO ARQUITECTONICO

LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil
ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la alternativa

CONTENIDO:

- Planta arquitectónica con nueva distribución de muros
- Cuadro datos de análisis

BENEFICIARIO:

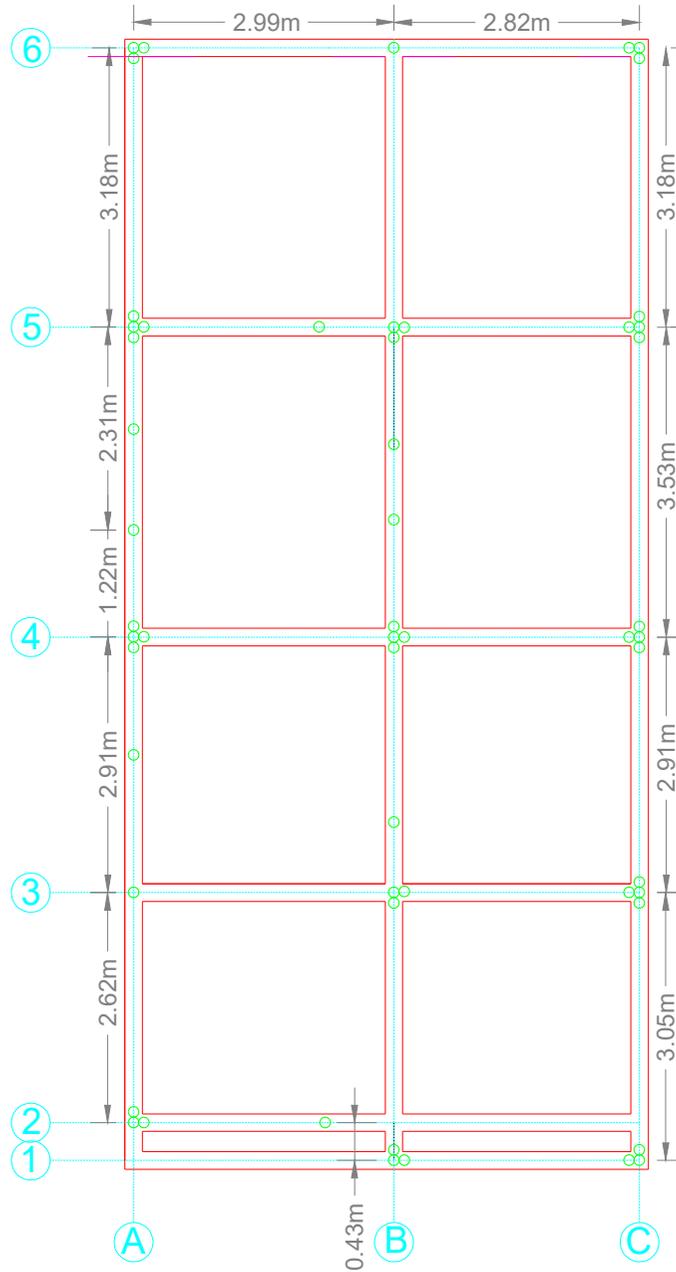
Magali Roza Serrano

PLANO N°:

3/6

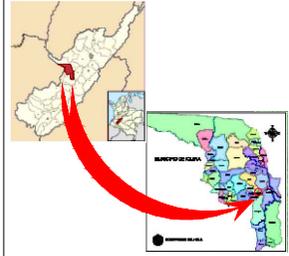
ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021



PLANO DE CIMENTACIÓN

LOCALIZACIÓN:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sísmo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano de cimentación de la alternativa

CONTENIDO:

-Planta de cimentación

BENEFICIARIO:

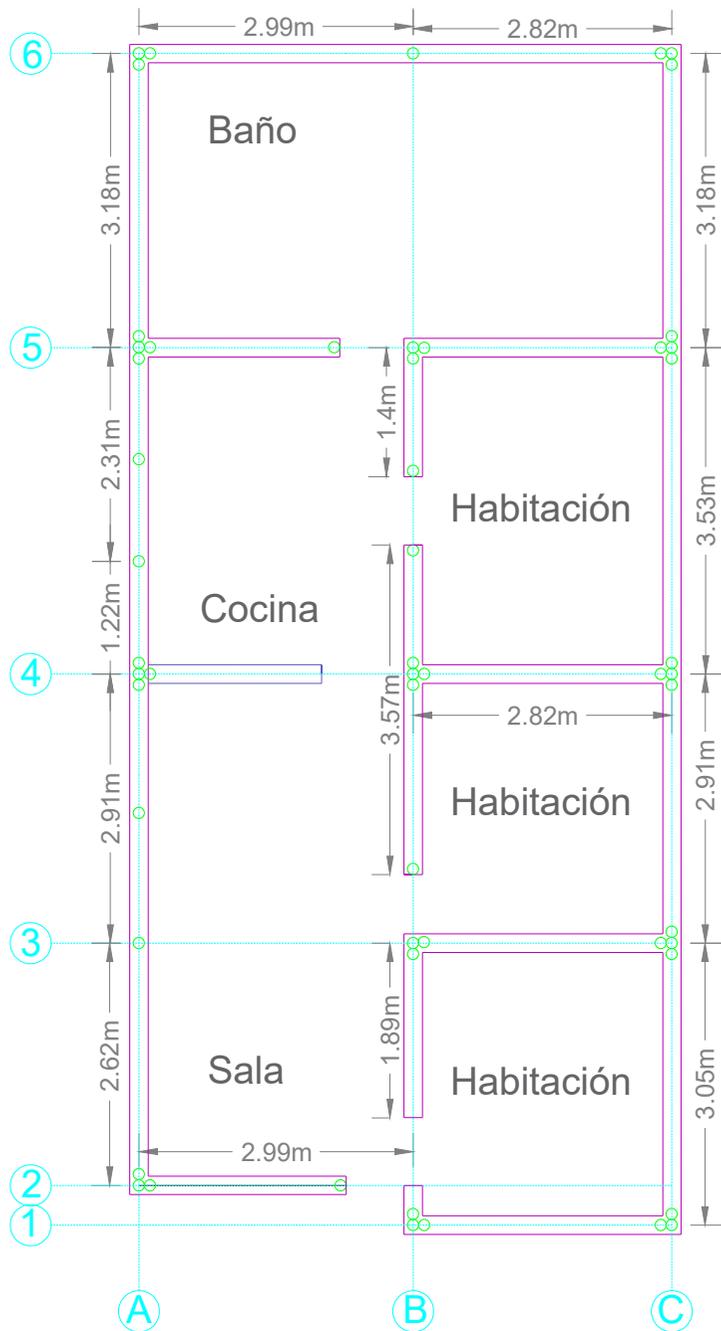
Magali Rozo Serrano

PLANO N°:

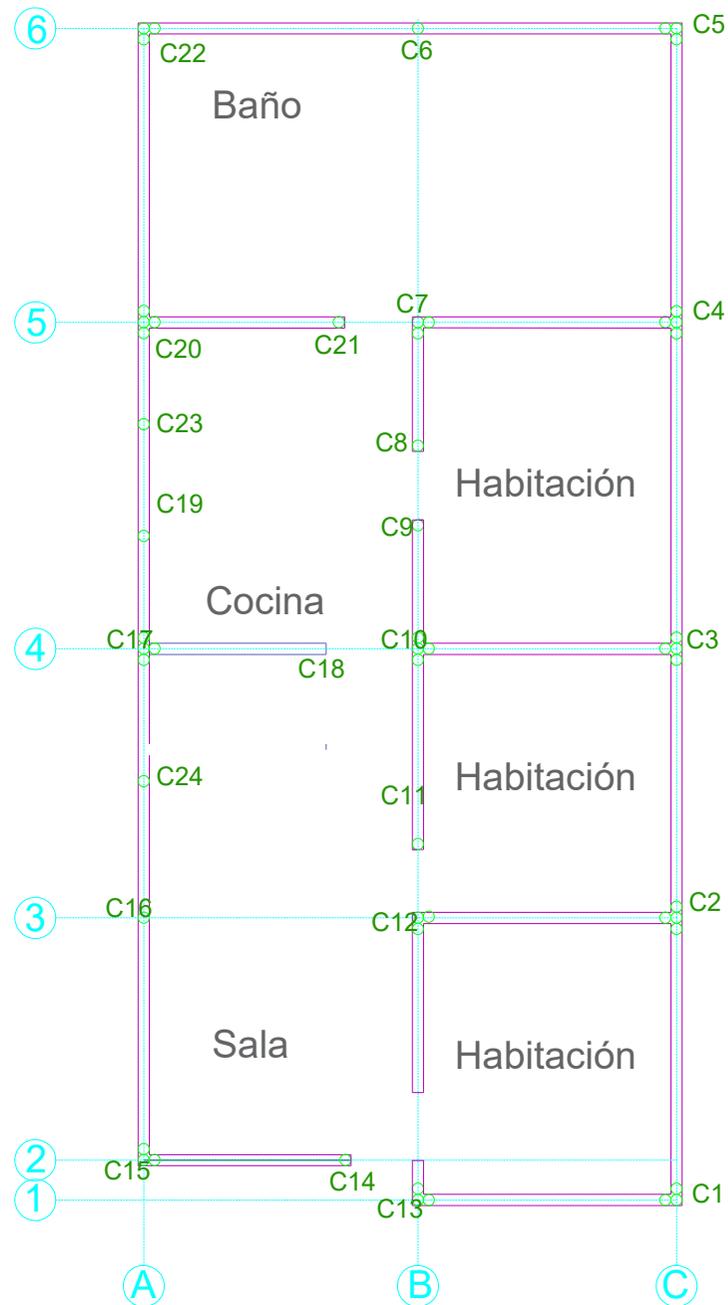
4/6

ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021

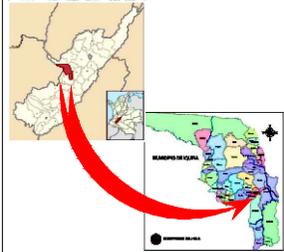


PLANO ESTRUCTURAL



PLANO COLUMNAS

LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano estructural de la alternativa

CONTENIDO:

- Planta estructural
- Plano de columnas

BENEFICIARIO:

Magali Rozo Serrano

PLANO N°:

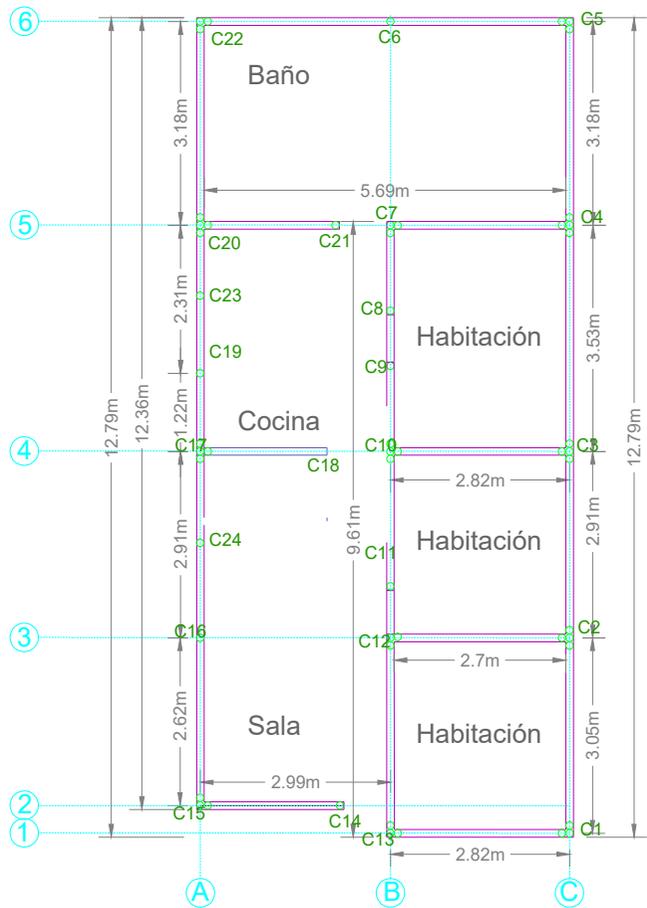
5/6

ESCALA:

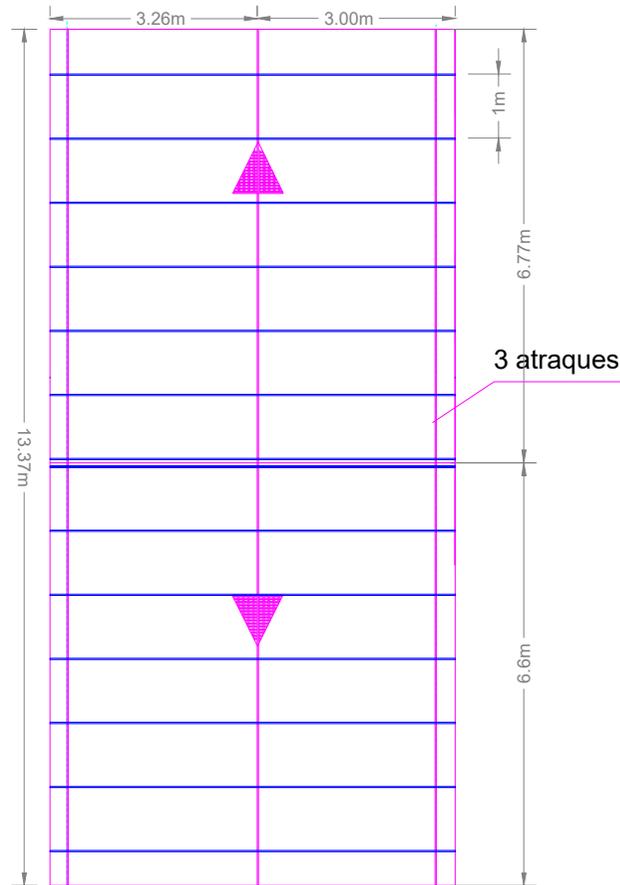
1 : 120

FECHA:

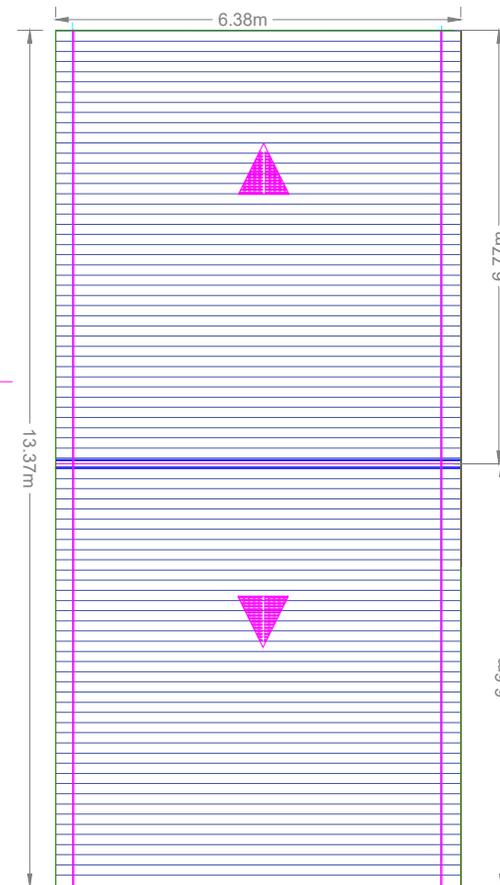
Febrero de 2021



PLANO VIGAS AERIAS

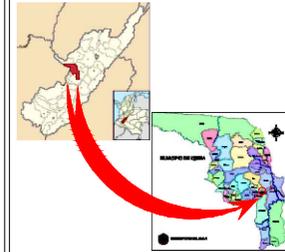


PLANO ENTRAMADO



PLANO CUBIERTA

LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sismo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda
en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano de cubierta de la
alternativa

CONTENIDO:

- Planta vigas aeras de amarre
- Planta entramado
- Planta de cubierta

BENEFICIARIO:

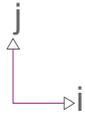
Magali Rozo Serrano

PLANO N°:

6/6

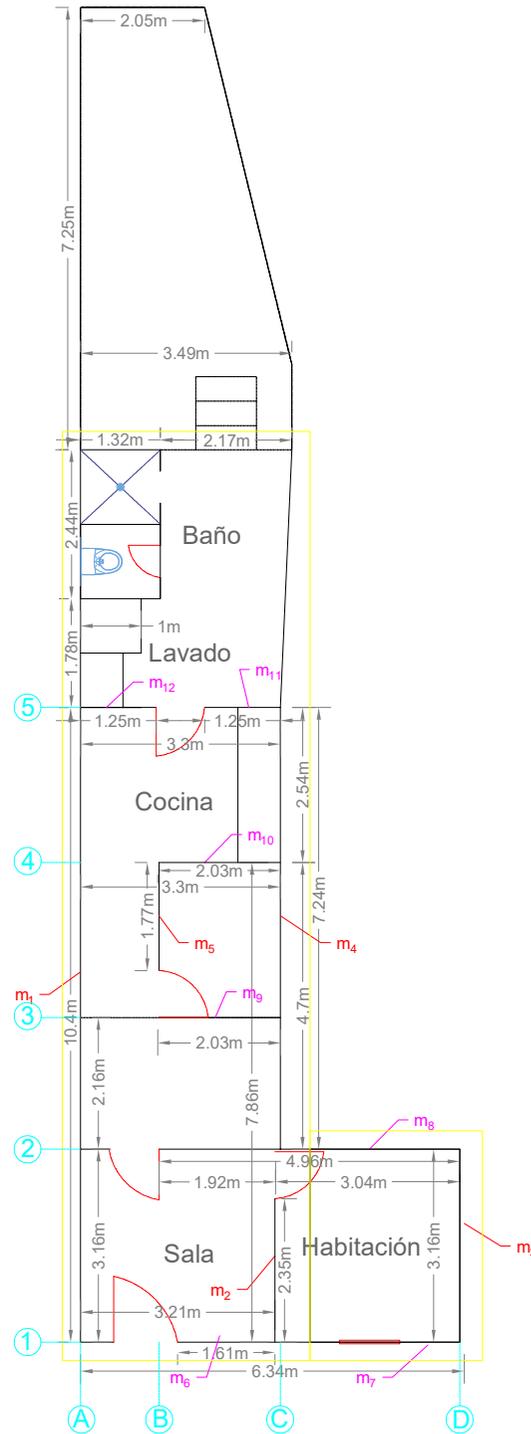
ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021

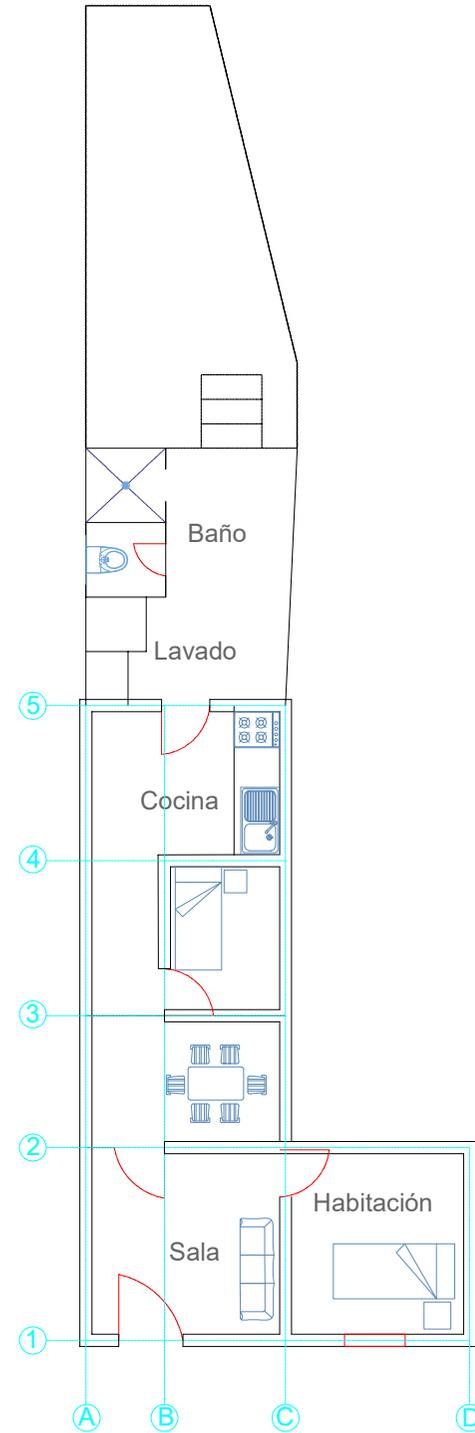


LONGITUD DE MUROS BLOQUE 1			
DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b
m1	j	10,4000	0,0800
m2	j	2,3500	3,2100
m4	j	7,2400	3,2100
m5	j	1,7700	1,2700
m6	i	1,6100	0,0800
m8	i	1,9200	3,1600
m9	i	2,0300	5,3200
m10	i	2,0300	7,8600
m11	i	1,2500	10,4000
m12	i	1,2500	10,4000
B perpendicular i		10,4000	
B perpendicular a j		3,2100	
Ap		62,2400	

LONGITUD DE MUROS BLOQUE 2			
DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b
m2	j	2,3500	0,0800
m3	j	3,1600	3,1300
m7	i	3,1300	0,0800
m8	i	3,0400	3,1600
B perpendicular a i		3,1600	
B perpendicular a j		3,1300	
Ap		10,7160	

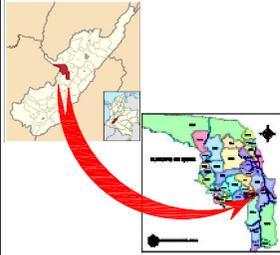


PLANO ALTERNATIVA FINAL



PLANO ARQUITECTONICO

LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sísmo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la alternativa

CONTENIDO:

Planta arquitectónica con distribución de muros

BENEFICIARIO:

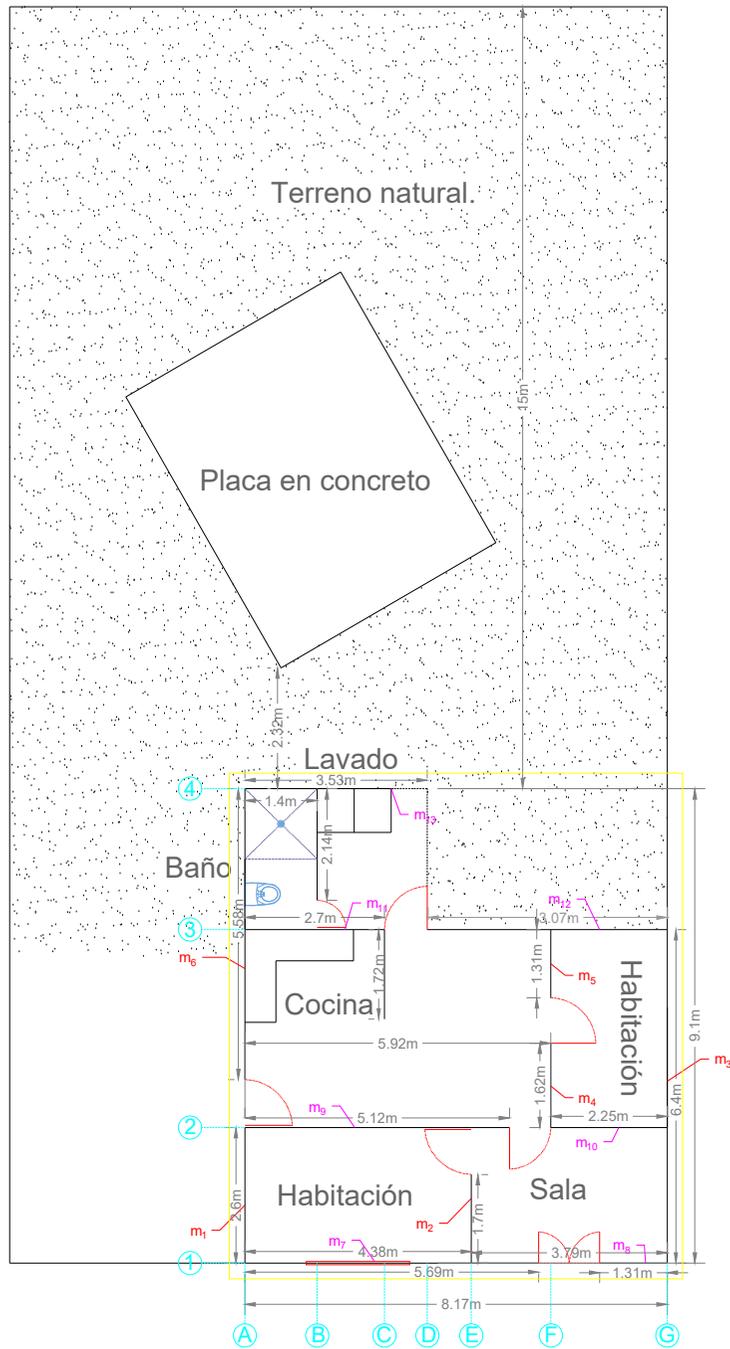
Doris Bohada

PLANO N°:

3/3

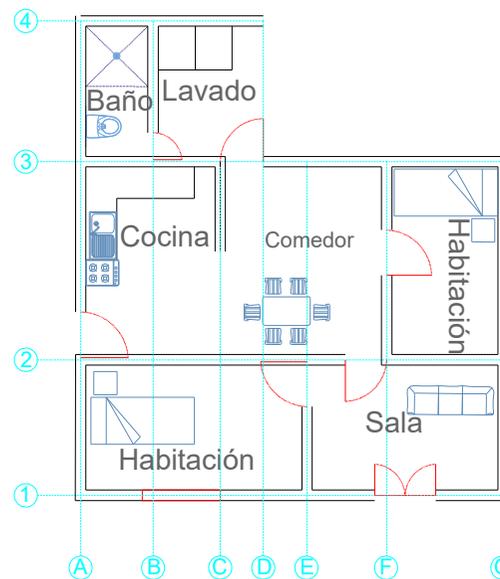
ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021



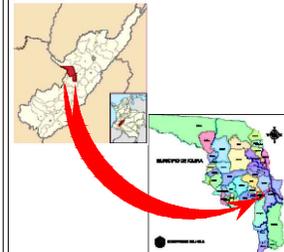
PLANO ALTERNATIVA FINAL

LONGITUD DE MUROS			
DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b (m)
m1	j	2,6000	0,0800
m2	j	1,7000	4,3800
m3	j	6,4000	8,1700
m4	j	1,5500	5,9200
m5	j	1,3100	5,9200
m6	j	5,8800	0,0800
m7	j	5,6900	0,0800
m8	j	1,3100	0,0800
m9	i	5,1200	2,6000
m10	i	2,2500	2,6000
m11	i	2,7000	6,4000
m12	i	3,0700	6,4000
m13	i	3,5300	9,1000
B perpendicular a direccion i		9,1000	
B perpendicular a direccion J		8,1700	
Ap		85,1000	



PLANO ARQUITECTONICO

LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Civil

PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sísmo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil

ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de la alternativa

CONTENIDO:

- Planta arquitectónica con nueva distribución de muros
- Cuadro datos de análisis

BENEFICIARIO:

Fidel Angel Castro

PLANO N°:

3/3

ESCALA:

1 : 120

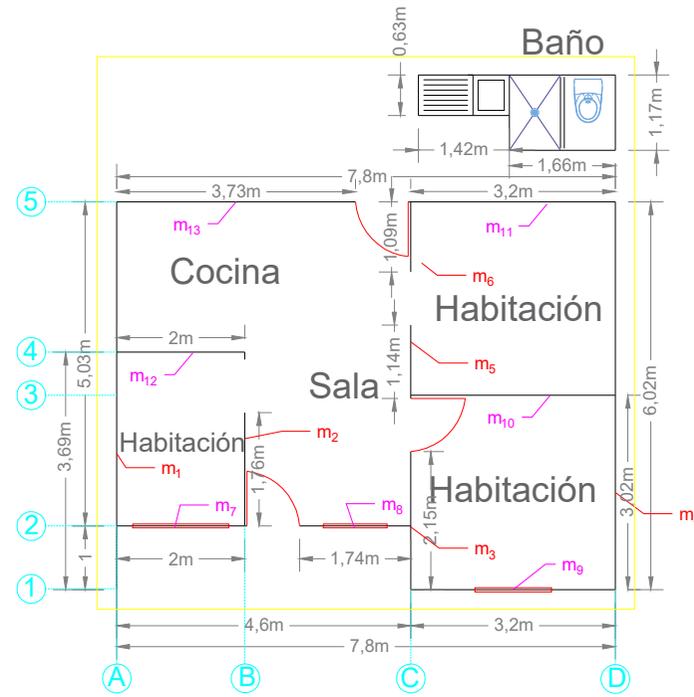
FECHA:

Febrero de 2021

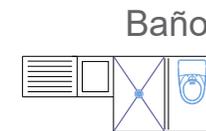


LONGITUD DE MUROS

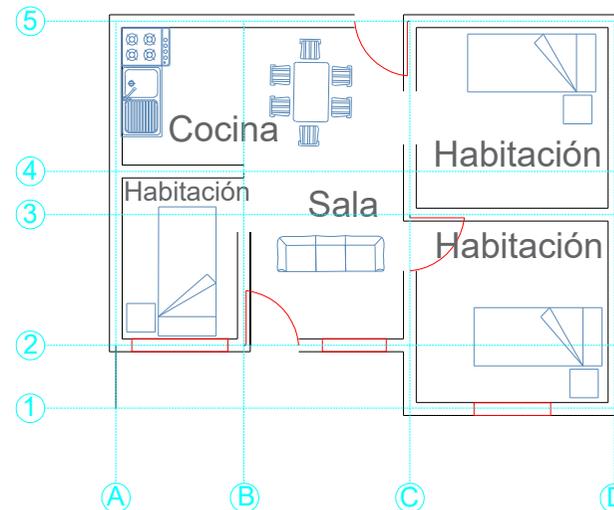
DESCRIPCION	DIRECCION	LONGITUD	b (m)
m1	j	5,0300	0,0800
m2	j	1,7300	2,0000
m3	j	2,1500	4,6000
m4	j	6,0200	7,8000
m5	j	1,1400	4,6000
m6	j	1,0900	4,6000
m7	i	2,0000	1,0000
m8	i	1,7400	1,0000
m9	i	3,2000	0,0800
m10	i	3,2000	3,0200
m11	i	3,2000	6,0200
m12	i	2,0000	3,6900
m13	i	3,7300	6,0200
B perpendicular a la direccion i			6,0200
B perpendicular a la direccion J			7,8000
Ap			72,1200



PLANO ALTERNATIVA FINAL



Baño



PLANO ARQUITECTONICO

LOCALIZACION:



Municipio de Iquira
Departamento del Huila

UNIVERSIDAD:



PROYECTO FINAL DE GRADO:

verificación y diseño alternativo de viviendas en bahareque en el casco urbano del municipio de Iquira - Huila con base en el reglamento colombiano sísmo resistente (NRS 10)

INTEGRANTES:

LEIDY TATIANA CASTAÑEDA PEREZ
Estudiante de Ingeniería Civil
ANGIE VALENTINA PEREZ MONTEALEGRE
Estudiante de Ingeniería Civil

COLABORACIÓN:



Contrato No. 001 de 2018.
Mejoramiento de vivienda
en el municipio de Iquira

TITULO DEL PLANO:

Plano arquitectónico de
la alternativa

CONTENIDO:

Planta arquitectónica con
nueva distribución de muros
-Cuadro datos de análisis

BENEFICIARIO:

Jesus Olmedo Pancho Cuchillo

PLANO N°:

3/3

ESCALA:
1 : 120

FECHA:
Febrero de 2021

ANEXO F.
Cálculos Verificaciones finales

Datos proporcionados por los planos



#	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección j (L _{mj}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección j, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mj} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección j del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B) (m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mj}) (m)		Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección j (L _j) (m)		Área de la cubierta A _p (m ²)	
2	MAGALI ROZO SERRANO	m ₁ (A, 2-6)	j	12,24	0,08	0,98	5,81	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅	31,81	m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅	19,57		
		m ₂ (C, 1-6)	j	12,67	5,81	73,61							
		m ₃ (B, 5-4)	j	1,44	2,99	4,31							
		m ₄ (B, 3-5)	j	3,57	2,99	10,67							
		m ₅ (B, 2-3)	j	1,89	2,99	5,65							
		$\Sigma(L_{mj} \cdot b) = (m_1 \cdot b) + (m_2 \cdot b) + (m_3 \cdot b) + (m_4 \cdot b) + (m_5 \cdot b) =$						95,22					
			Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B) (m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)	Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)			
			m ₆ (B-C,1)	i	2,82	9,06	25,55	12,67	m ₆ +m ₇ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂	21,54	m ₇ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂	15,9	
			m ₇ (B-C, 3)	i	2,82	3,05	8,60						
			m ₈ (B-C, 4)	i	2,82	5,96	16,81						
			m ₉ (B-C, 5)	i	2,82	9,06	25,55						
			m ₁₀ (A-B, 5)	i	2,19	9,06	19,84						
			m ₁₁ (A-C, 6)	i	5,81	12,67	73,61						
			m ₁₂ (A-B, 2)	i	2,26	0,43	0,97						
$\Sigma(L_{mi} \cdot b) = (m_7 \cdot b) + (m_8 \cdot b) + (m_9 \cdot b) + (m_{10} \cdot b) + (m_{11} \cdot b) + (m_{12} \cdot b) =$						170,93							
5	FIDEL ANGEL CASTRO	m ₁ (A,1-2)	j	2,60	0,08	0,21	8,17	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆	26,14	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆	26,14		
		m ₂ (E,1-2)	j	1,70	4,38	7,45							
		m ₃ (G,1-3)	j	6,40	8,17	52,29							
		m ₄ (F,2-3)	j	1,55	5,92	9,18							
		m ₅ (F,2-3)	j	1,31	5,92	7,76							
		m ₆ (A,2-4)	j	5,58	0,08	0,45							
		$\Sigma(L_{mj} \cdot b) = (m_1 \cdot b) + (m_2 \cdot b) + (m_3 \cdot b) + (m_4 \cdot b) + (m_5 \cdot b) + (m_6 \cdot b) =$						77,32					
			Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B) (m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)	Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)			
			m ₇ (A-F, 1)	i	5,69	0,08	0,46	9,10	m ₇ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂ +m ₁₃	23,67	m ₇ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂ +m ₁₃	17,98	
			m ₈ (F-G, 1)	i	1,31	0,08	0,10						
			m ₉ (A-F, 2)	i	5,12	2,60	13,31						
			m ₁₀ (F-G, 2)	i	2,25	2,60	5,85						
			m ₁₁ (A-C, 3)	i	2,70	6,40	17,28						
			m ₁₂ (D-G, 3)	i	3,07	6,40	19,65						
	m ₁₃ (A-D, 4)	i	3,53	9,10	32,12								
$\Sigma(L_{mi} \cdot b) = (m_7 \cdot b) + (m_8 \cdot b) + (m_9 \cdot b) + (m_{10} \cdot b) + (m_{11} \cdot b) + (m_{12} \cdot b) + (m_{13} \cdot b) =$						88,77							
7	JESUS QILMEDO PONCHO CUCHILLO	m ₁ (A,1-5)	j	5,03	0,08	0,40	7,80	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆	17,16	m ₁ +m ₂ +m ₃ +m ₄ +m ₅ +m ₆	17,16		
		m ₂ (B,2-3)	j	1,73	2,00	3,46							
		m ₃ (C,1-3)	j	2,15	4,60	9,89							
		m ₄ (D,1-5)	j	6,02	7,80	46,96							
		m ₅ (C,3-5)	j	1,14	4,60	5,24							
		m ₆ (C,4-5)	j	1,09	4,60	5,01							
		$\Sigma(L_{mj} \cdot b) = (m_1 \cdot b) + (m_2 \cdot b) + (m_3 \cdot b) + (m_4 \cdot b) + (m_5 \cdot b) + (m_6 \cdot b) =$						70,97					
			Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B) (m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)	Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)			
			m ₇ (A-B, 2)	i	2,00	1,00	2,00	6,02	m ₇ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂ +m ₁₃	19,07	m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂ +m ₁₃	12,13	
			m ₈ (B-C, 2)	i	1,74	1,00	1,74						
			m ₉ (C-D, 1)	i	3,20	0,08	0,26						
			m ₁₀ (C-D, 3)	i	3,20	3,02	9,66						
			m ₁₁ (C-D, 5)	i	3,20	6,02	19,26						
			m ₁₂ (A-B, 4)	i	2,00	3,69	7,38						
	m ₁₃ (A-C, 5)	i	3,73	6,02	22,45								
$\Sigma(L_{mi} \cdot b) = (m_7 \cdot b) + (m_8 \cdot b) + (m_9 \cdot b) + (m_{10} \cdot b) + (m_{11} \cdot b) + (m_{12} \cdot b) + (m_{13} \cdot b) =$						62,76							

#	NOMBRE DEL PROPIETARIO	BLOQUE 1										Área de la cubierta A _p (m ²)		
		Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección j (L _{mj}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección j, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mj} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección j del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B) (m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mj}) (m)		Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección j (L _j) (m)				
3	DORIS BOHADA LIEVANO	m ₁ (A-1-5)	j	10,40	0,08	0,83	3,21	m ₁ +m ₂ +m ₃	21,76	m ₁ +m ₂ +m ₃	21,76	41,49		
		m ₂ (C-1-2)	j	2,35	3,21	7,54								
		m ₃ (C-2-5)	j	7,24	3,21	23,24								
		m ₅ (B, 2-4)	j	1,77	1,70	3,01								
		$\Sigma(L_{mj} * b) = (m_1 * b) + (m_2 * b) + (m_3 * b) + (m_5 * b) =$					34,62							
		Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B)(m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)		Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)				
		m ₆ (B-C,1)	i	1,61	0,08	0,13	10,40	m ₆ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂	10,09	m ₆ +m ₈ +m ₉ +m ₁₀ +m ₁₁ +m ₁₂	10,09			
		m ₈ (B-C, 2)	i	1,92	3,16	6,07								
		m ₉ (B-C, 3)	i	2,03	5,32	10,80								
		m ₁₀ (B-C, 4)	i	2,03	7,86	15,96								
		m ₁₁ (B-C, 5)	i	1,25	10,40	13,00								
		m ₁₂ (A-B, 5)	i	1,25	10,40	13,00								
		$\Sigma(L_{mi} * b) = (m_6 * b) + (m_8 * b) + (m_9 * b) + (m_{10} * b) + (m_{11} * b) + (m_{12} * b) =$					58,95							
		BLOQUE 2												
		Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección j (L _{mj}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección j, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mj} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección j del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B) (m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mj}) (m)		Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección j (L _j) (m)			Área de la cubierta A _p (m ²)	
m ₂ (C-1-2)	j	2,35	0,08	0,19	3,13	m ₂ +m ₃	5,51	m ₂ +m ₃	5,51	7,14				
m ₃ (D, 1-2)	j	3,16	3,13	9,89										
$\Sigma(L_{mj} * b) = (m_2 * b) + (m_3 * b) =$					10,08									
Descripción de muros	Dirección	Longitud en cada muro en la dirección i (L _{mi}) (m)	Distancia perpendicular desde cada muro en la dirección i, hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta (b) (m)	(L _{mi} *b) (m ²)	Longitud del lado perpendicular en la dirección i del rectángulo menor que contiene el área de cubierta (B)(m)	Total Longitud en cada muro (Σ L _{mi}) (m)		Longitud mínima total de muros continuos, sin aberturas en la dirección i (L _i) (m)						
m ₇ (C-D, 1)	i	3,13	0,08	0,25	3,16	m ₇ +m ₈	6,17	m ₈	3,04					
m ₈ (C-D, 2)	i	3,04	3,16	9,61										
$\Sigma(L_{mi} * b) = (m_7 * b) + (m_8 * b) =$					9,86									

E.7.8 LONGITUD DE MUROS EN CADA DIRECCIÓN

Los muros estructurales que se dispongan en cada una de las direcciones principales deben cumplir con las siguientes condiciones:

E.7.8.1 LONGITUD MINIMA

La longitud de muros en cada dirección debe satisfacer la ecuación:

$$E.7.8-1 \quad L_i \geq C_B A_p$$

- L_i = longitud mínima total de muros continuos (en m), sin aberturas, en la dirección i
- C_B = coeficiente (en m^{-1}), especificado en la tabla E.7.8-1, en función de la aceleración espectral A_s para el sitio donde se realice la construcción, de acuerdo con A.2.3.
- A_p = área de la cubierta (en m^2), para viviendas de un piso, o para los muros del segundo piso en viviendas de dos pisos. (Puede sustituirse por $2/3 A_p$ si se utilizan materiales livianos para la cubierta, tales como fibrocemento o láminas metálicas, sin base de mortero).
- = área del entrespiso más área de la cubierta (en m^2), para los muros del primer piso en viviendas de dos pisos

Tabla E.7.8-1
Valores del coeficiente de densidad de muros de bahareque encementado, C_B

Amenaza Sísmica	A_s	C_B
Alta	0,40	0,32
	0,35	0,28
	0,30	0,24
Intermedia	0,25	0,20
	0,20	0,16
Baja	0,15	0,10
	0,10	0,08

0,20

E.7.8.2 DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS

Los muros deben estar distribuidos de manera simétrica aproximadamente. Por lo tanto, debe cumplirse con la ecuación E.7.8-2, tomada en su valor absoluto

$$E.7.8-2 \quad \left| \frac{\sum (L_{mi} b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2} \right| \leq 0,15$$

- L_{mi} = longitud de cada muro (en m) en la dirección i .
- b = la distancia perpendicular (en m) desde cada muro en la dirección i , hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrespiso (Véase figura E.7.8-1).
- B = longitud del lado (en m), perpendicular a la dirección i , del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrespiso.

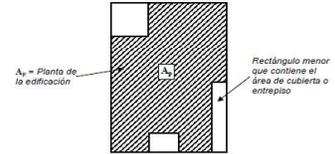


Figura E.7.8-1 — Descripción del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrespiso

2	MAGALI ROZO SERRANO		DIRECCIÓN	
			j	i
			L_i	19,57
A_p	56,71	56,71		
$C_B A_p$	11,34	11,34		
$L_i > C_B A_p$	Cumple	Cumple		

3	DORIS BOHADÁ LIEVANO		DIRECCIÓN			
			BLOQUE 1		BLOQUE 2	
			j	i	j	i
L_i	21,76	10,09	5,51	3,04		
A_p	41,49	41,49	7,14	7,14		
$C_B A_p$	8,30	8,30	1,43	1,43		
$L_i > C_B A_p$	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple		

5	FIDEL ANGEL CASTRO		DIRECCIÓN	
			j	i
			L_i	26,14
A_p	56,73	56,73		
$C_B A_p$	11,35	11,35		
$L_i > C_B A_p$	Cumple	Cumple		

7	JESUS OLMEDO PONCHO CUCHILLO		DIRECCIÓN	
			j	i
			L_i	17,16
A_p	48,08	48,08		
$C_B A_p$	9,62	9,62		
$L_i > C_B A_p$	Cumple	Cumple		

2	MAGALI ROZO SERRANO		DIRECCIÓN	
			j	i
			$\sum L_{mi}$	31,81
$\sum (L_{mi} b)$	95,22	170,93		
B	5,81	12,67		
$0,15 \geq$	0,02	0,13		
	Cumple	Cumple		

3	DORIS BOHADÁ LIEVANO		DIRECCIÓN			
			BLOQUE 1		BLOQUE 2	
			j	i	j	i
$\sum L_{mi}$	21,76	10,09	5,51	6,17		
$\sum (L_{mi} b)$	34,62	58,95	10,08	9,86		
B	3,21	10,40	3,13	3,16		
$0,15 \geq$	0,00	0,06	0,08	0,01		
	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple		

5	FIDEL ANGEL CASTRO		DIRECCIÓN	
			j	i
			$\sum L_{mi}$	26,14
$\sum (L_{mi} b)$	77,32	88,77		
B	8,17	9,10		
$0,15 \geq$	0,14	0,09		
	Cumple	Cumple		

7	JESUS OLMEDO PONCHO CUCHILLO		DIRECCIÓN	
			j	i
			$\sum L_{mi}$	17,16
$\sum (L_{mi} b)$	70,97	62,76		
B	7,80	6,02		
$0,15 \geq$	0,03	0,05		
	Cumple	Cumple		

RESUMEN

#	NOMBRE DEL PROPIETARIO	E.7.8.1 LONGITUD MINIMA	E.7.8.2 DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS	E.7.8.4 ENCHAPES PARA MUROS	CONCEPTO DEFINITIVO	
					CUMPLE	NO CUMPLE
1	SIRLEY LORENA YUSTRES SANCHEZ	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
2	MAGALI ROZO SERRANO	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
3	DORIS BOHADÁ LIEVANO	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
4	ANA JUDITH AQUITE	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
5	FIDEL ANGEL CASTRO	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
6	LUZ DARY ALDANA HERNANDEZ	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	
7	JESUS OLMEDO PONCHO CUCHILLO	CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	X	

ANEXO G

RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS PARA CONSTRUCCIONES NUEVAS EN BAHAREQUE ENCEMENTADO

Lista de tablas

Tabla 1. Tabla E.2.2-1. Valores mínimos para dimensiones, resistencia de materiales y refuerzo de cimentaciones. Fuente: (AIS, 2010).....	6
Tabla 2. Tabla E.7.10-1. Carga admisible en columnas de guadua (kN). Fuente: (AIS, 2010).....	12
Tabla 3. Avalúo de carga vivienda Magali Rozo. Fuente: Propia.....	12
Tabla 4. Tabla E.9.2-1. Secciones requeridas para cubiertas en correas de guadua. Fuente: (AIS, 2010).....	15

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Sistema Reticular de vigas.....	4
Ilustración 2. Cimentación Magali Rozo. Fuente: Propia	5
Ilustración 3. Detalle de refuerzo. Magali Rozo.	7
Ilustración 4. Muros estructurales vivienda Magali Rozo.	8
Ilustración 5. Daño por xilófagos Fuente: (Figura 1. Ataque Biótico, Destrucción Total de La Guadua, Por Insectos..., 2022).....	11
Ilustración 6. Detalle de distribución de guaduas por columnas en vivienda de beneficiaria Magali Rozo. Fuente: Propia.....	13
Ilustración 7. Fijación de correas de cubierta. Fuente: (AIS & FOREC, 2002)	14
Ilustración 8. Distribución de secciones requeridas en cubierta de la beneficiaria Magali Rozo. Fuente : Propia.....	15
Ilustración 9. Cantidad de correas en cubierta de beneficiaria Magali Rozo. Fuente: Propia.....	16
Ilustración 10. Disposición de atraques de cubierta beneficiaria Magali Rozo. Fuente: Propia.....	17
Ilustración 11. Disposición de tejas en vivienda de beneficiaria Magali Rozo. Fuente: Propia.....	18
Ilustración 12. Unión cimiento-columna. Fuente: AIS 2010.....	19
Ilustración 13. unión entre muros en un mismo plano. Fuente (AIS & FOREC, 2002)	20

Recomendaciones constructivas

1. Introducción

- En el presente documento se presentan las recomendaciones constructivas para viviendas en bahareque encementado, con base en el Reglamento colombiano de construcción sismorresistente NSR-10. Título E Casas de uno y dos pisos de la sección E7 y el Manual de construcción sismo resistente de viviendas en bahareque encementado. Ambos documentos realizados por la asociación colombiana de ingeniería sísmica.
- Con el fin de ejemplificar el uso de la normativa se toma un caso en particular de uno de los beneficiarios en análisis, ubicados en el casco urbano del municipio de Iquira-Huila, más específicamente, la señora Magali Rozo Serrano. A partir de su caso se puede tener referencia de la metodología a emplear en los demás casos.

A continuación, se expone las consideraciones que se deben tener en cuenta de acuerdo al Reglamento NSR-10

2. Consideraciones NSR 10. Título E.

2.1 Cimentación.

Para que las viviendas se definan como sismo resistente deben cumplir con lo dispuesto en la sección E.2. Cimentaciones, textualmente el reglamento menciona que:

E.2.1.4 — Sistema de cimentación: La cimentación estará compuesta por un sistema reticular de vigas que configuren anillos aproximadamente rectangulares en planta, como se ilustra en la *figura E.2.1-1 (véase Ilustración 1)*, y que aseguren la transmisión de las cargas de la superestructura al suelo en forma integral y equilibrada. Debe existir una viga de cimentación para cada muro estructural. Ningún elemento de cimentación puede ser discontinuo. (AIS, 2010)

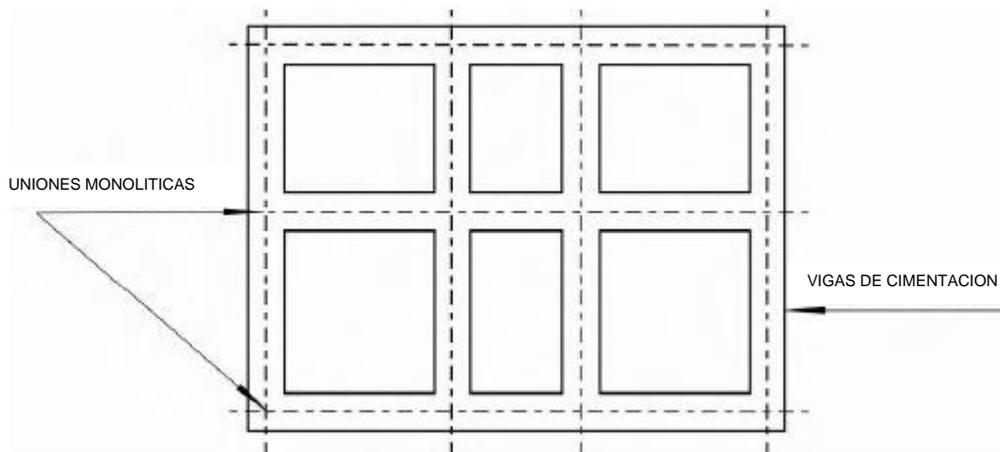


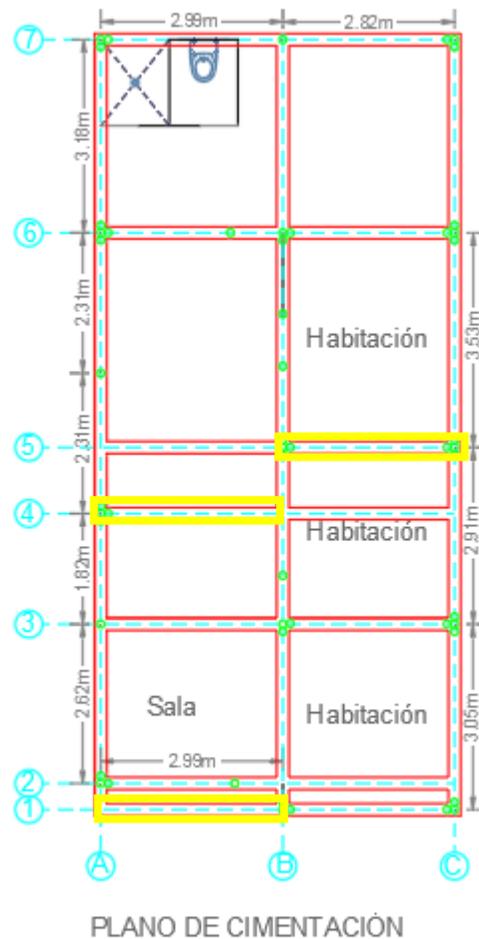
Ilustración 1. Sistema Reticular de vigas.
Fuente: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010

E.2.1.5 — Configuración en planta —

De acuerdo con la sección mencionada en el título del reglamento NSR-10.

Si uno de los anillos del sistema de cimentación tiene una relación de largo sobre ancho mayor que dos, o si sus dimensiones interiores son mayores de 4,0 m, debe construirse una viga intermedia de cimentación, así no sirva de apoyo a ningún muro, en cuyo caso sus dimensiones mínimas pueden reducirse a 200 mm por 200 mm. (AIS, 2010)

En el caso de la señora Magaly Rozo, se hizo necesario agregar las vigas de cimentación localizadas en los ejes 1, entre eje A y B, eje 4 entre eje A y B, eje 5 entre eje B y C. Con el fin de proveer una cimentación reticular y simétrica, como se muestra en la Ilustración 2.



PLANO DE CIMENTACIÓN

Ilustración 2. Cimentación Magali Rozo.
Fuente: Propia

E.2.2 — Estructuración de los cimientos

De acuerdo con la sección mencionada en el título del reglamento NSR-10. Las vigas de cimentación deben tener refuerzo longitudinal superior e inferior y estribos de confinamiento en toda su longitud. Las dimensiones y el refuerzo de los cimientos se presentan en la tabla E.2.2-1 (véase Tabla 1)(AIS, 2010)

Tabla E.2.2-1
Valores mínimos para dimensiones, resistencia de materiales y refuerzo de cimentaciones

	Sistema Estructural	Un piso	Dos Pisos	Resistencia Mínima, MP _a		
				f _y	f _c	
Anchura	Mampostería	250 mm	300 mm	420	17	
	Bahareque	200 mm	250 mm			
Altura	Mampostería	200 mm	300 mm			240
	Bahareque	150 mm	200 mm			
Acero Longitudinal		4 No. 3 (ó 10M)	4 No. 4 (ó 12M)	420	17	
Estribos		No. 2 a 200 mm	No. 2 a 200 mm	240		
Acero para anclaje de muros	Mampostería	No. 3	No. 3	412		
	Bahareque	No. 3	No. 4			

Tabla 1. Tabla E.2.2-1. Valores mínimos para dimensiones, resistencia de materiales y refuerzo de cimentaciones. Fuente: (AIS, 2010)

En el caso particular de la beneficiaria Magali Roza, ésta no cuenta con cimentación estructural, por lo tanto, para poder cumplir con los parámetros de sismo resistencia, se propone, en caso de reconstruir, se deberá realizar una cimentación reticular, con vigas de sección transversal mínima de 20x15 cm con una distribución de acero longitudinal de 4 ø 3/8” con estribos ø ¼” cada 20 cm.

VIGAS CIMENTACION 0.20m * 0.15m

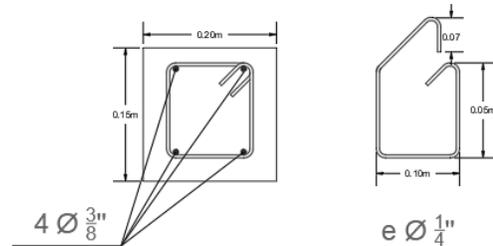


Ilustración 3. Detalle de refuerzo. Magali Rozo.
Fuente: Propia.

2.2. Muros

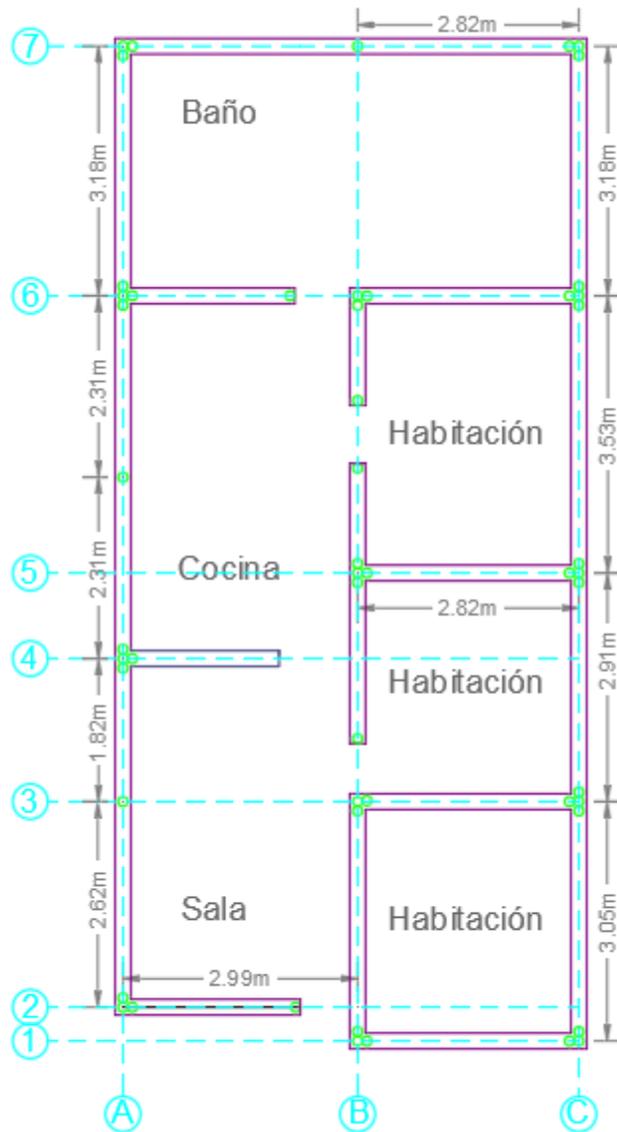
2.1.1 Muros No Estructurales

E.2.4.2 — Muros divisorios no estructurales — Los muros divisorios no estructurales deben apoyarse sobre cimentaciones similares a las de los muros estructurales, excepto que pueden tener las dimensiones especificadas para edificaciones de un piso, independientemente del número de pisos de la construcción.(AIS & FOREC, 2002)

2.1.2 Muros Estructurales

E.7.5.1 — Muros estructurales con diagonales — Son muros, o segmentos de muros, estructurales, compuestos por solera inferior, solera superior (o carrera), pie-derechos, elementos inclinados y recubrimiento con base en mortero de cemento, colocado sobre malla de alambre, clavada sobre esterilla de guadua o entablado de madera. Estos muros reciben cargas verticales y resisten fuerzas horizontales de sismo o viento. Los muros estructurales con diagonales deben colocarse en las esquinas de la construcción y en los extremos de cada conjunto de muros estructurales.(AIS & FOREC, 2002)

En el caso de la beneficiaria analizada, los muros estructurales con diagonales se ubican como lo muestra el siguiente plano.



PLANO ESTRUCTURAL

Ilustración 4. Muros estructurales vivienda Magali Rozo.
Fuente: Propia.

E.7.5.2 — Muros estructurales sin diagonales — Son muros, o segmentos de muros, estructurales, compuestos por solera inferior, solera superior (o carrera), pie-derechos y recubrimiento con mortero de cemento, colocado sobre malla de alambre, clavada sobre esterilla de guadua y que carecen de elementos inclinados. Deben utilizarse únicamente para resistir cargas verticales. No deben constituirse en segmentos de los extremos de muros.(AIS, 2010)

En el caso particular de la señora Magali, no se necesita este tipo de muros debido a que todos configuran extremos de muros, como puede evidenciarse en la Ilustración 4. **Muros estructurales vivienda Magali Rozo.** Ilustración 4, por lo que se opta por la construcción de muros estructurales con diagonales.

2.3. Recubrimiento

Los muros de las viviendas en bahareque que se encuentran en contacto con el exterior, en donde son susceptibles a su humedecimiento con la lluvia, es conveniente emplear bahareque encementado con el fin de evitar el daño prematuro del bahareque por las inclemencias del clima. Según el manual de construcción de bahareque el proceso a seguir para el recubrimiento de muros consiste en la instalación de malla de alambre trenzado, el cual se fija a los pies derechos, soleras y carrera empleando puntilla de 1 ½". Paso siguiente es la preparación del mortero, la dosificación mínima requerida será la correspondiente al mortero tipo N, con una proporción en volumen de máximo 4 partes de arena por una parte de cementante. Este tipo de mortero se utiliza tanto en el revoque de muros como en el relleno de cañutos. (AIS & FOREC, 2002) De acuerdo con el manual de construcción de muros en tapias del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, la aplicación de la primera capa de revoque, se hace presión con el palustre y se desplaza este hacia arriba. La capa se deja rustica con el fin de que presente buena adherencia para la siguiente. La siguiente capa se aplica tres días después para dar un acabado fino, es importante revocar primero las caras interiores con el fin de dejar ventilar interiormente el muro para dejar secar el revoque durante tres días; alternadamente, en este tiempo las caras exteriores del

muro pueden ir siendo enmalladas. (SENA, 2015). Finalmente se aplica pintura a base de aceite para efecto impermeable.

2.4. Columnas

Las columnas observadas en las viviendas existentes consisten en guaduas de diámetros de alrededor de los 17 cm. De acuerdo con la investigación realizada por el ministerio de agricultura y desarrollo rural en su trabajo denominado “Evaluación y documentación de prácticas sobresalientes sobre el manejo de la cosecha y maduración de la guadua en el departamento del Huila” menciona que, de acuerdo con la tradición, la guadua debe cosecharse cuando está madura, esto generalmente ocurre a los 4 a 6 años; la cosecha se realiza entre el primero y tercer día de menguante, entre las 12 de la noche y 6 de la mañana, hora en la cual las guaduas tienen menores contenido de agua y concentración de carbohidratos, lo que las hace más resistentes a los ataques de insectos; el corte debe hacerse con machete o serrucho, a ras del primer nudo que emerge del suelo, evitando la formación de depósitos de agua. La maduración óptima se obtiene entre los 20 y 30 días, tiempo en el cual la guadua permanece dentro de la mata hasta que las hojas se desprendan de las ramas. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2003) .

Tras el proceso de corte y maduración óptima, se procede a realizar la inmunización de la guadua con el fin de protegerla de los xilófagos, este proceso, se puede realizar con preservantes oleo solubles o hidrosolubles.



Ilustración 5. Daño por xilófagos Fuente: (Figura 1. Ataque Biótico, Destrucción Total de La Guadua, Por Insectos..., 2022)

Entre los materiales oleo solubles que se pueden emplear para la inmunización de la guadua están; aceite de antraceno, creosota alquitranada libre de cristales, también se pueden emplear preservantes hidrosolubles como el cloruro de zinc, dicromato de sodio, cloruro de cobre, ácido bórico y sulfato de cobre. (Contreras, , Diaz, 2014)

De acuerdo a lo mencionado en el Reglamento, en el punto E.7.10.2. si las columnas se construyen en guadua, debe evitarse la acción directa del sol y el agua. Necesariamente deben aislarse del piso por medio de un dado en concreto o en mampostería y una unión.

2.4.1. Ubicación y diseño de columnas.

A partir de la Tabla 2. se determina el número de guaduas por columna según su altura (m) y la carga admisible (kN).

Carga admisible en Columnas de guadua (kN)*

Altura (m)	Número de guaduas			
	1	2	3	4
1.0	43.1	86.2	129.3	172.4
1.5	38.6	77.2	115.8	154.4
2.0	28.7	57.4	86.1	114.8
2.5	18.4	36.8	55.2	73.6
3.0	12.8	25.6	38.3	51.1
3.5	9.4	18.8	28.2	37.6
4.0	7.2	14.4	21.6	28.

* Para guaduas de más de 100 mm de diámetro y 10 mm de espesor de pared

Tabla 2. Tabla E.7.10-1. Carga admisible en columnas de guadua (kN). Fuente: (AIS, 2010)

En el caso de la señora Magali Rozo, se realizó un avalúo de cargas con el fin de verificar la cantidad de guaduas que se debe disponer por columnas.

Tabla 3. Avalúo de carga vivienda Magali Rozo. Fuente: Propia

AVALÚO DE CARGAS						
Descripción del elemento	Peso	Unidad	Aferencia columna interior	Unidad	Peso * Aferencia (kN)	
peso teja zinc calibre 33 (4.64 kg/m)	0.045	kN/m	1	m	0.0455184	kN
peso promedio de la guadua angustifolia cubierta kg por ml 5	0.147	kN/m ²	3.14	m ²	0.462051	kN
peso de instalaciones	-		-		-	
peso de impermeabilización (Tabla B.3.4.1-4)	0.05	kN/m ²	3.14	m ²	0.157	kN
Carga muerta (D)					0.6645694	kN
Carga viva (L) (Tabla B.4.2.1-2)	0.5	kN*m ²	3.14	m ²	1.57	kN
Mayoración de cargas (1.2D+1.6L)					3.30948328	kN

Como puede observarse, el avalúo de cargas es menor a las cargas consideradas en la Tabla 2, por lo tanto, el número de guaduas se define por la distribución de muros en la vivienda, es decir, para intersecciones de muros se deben colocar más de una guadua y en las terminaciones de muros, una sola guadua. Las columnas deben conectarse entre sí y con los muros estructurales vecinos

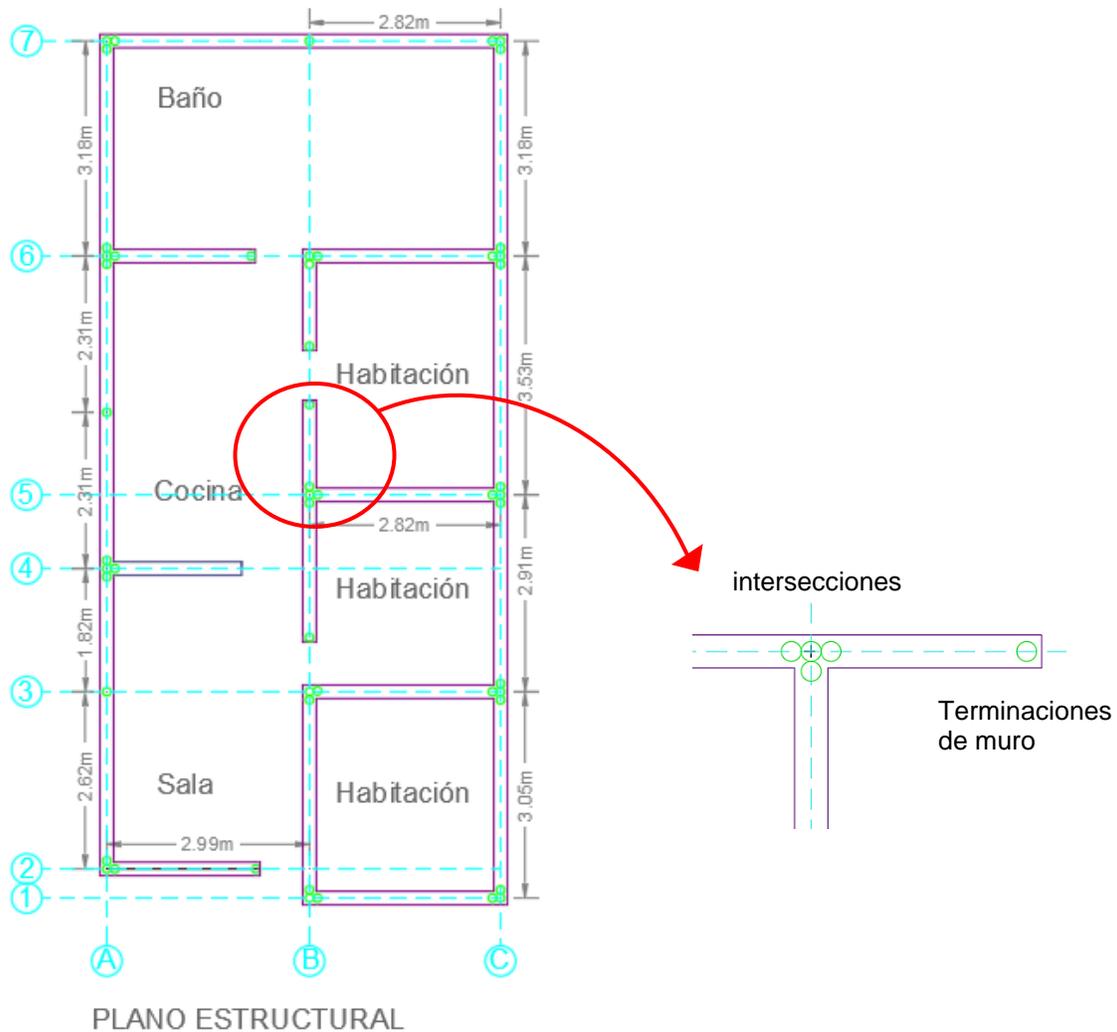


Ilustración 6. Detalle de distribución de guaduas por columnas en vivienda de beneficiaria Magali Rozo.
Fuente: Propia

2.5. Cubierta

De acuerdo con el numeral E.9.2.1. del reglamento NSR-10. Las correas y demás elementos que transmitan las cargas de cubierta a los muros estructurales deben fijarse entre sí y conectarse con la carrera o solera superior que sirve de amarre de los muros estructurales, de acuerdo con los numerales E.8.3. Uniones a E.8.5. Tipo de uniones. (AIS, 2010)

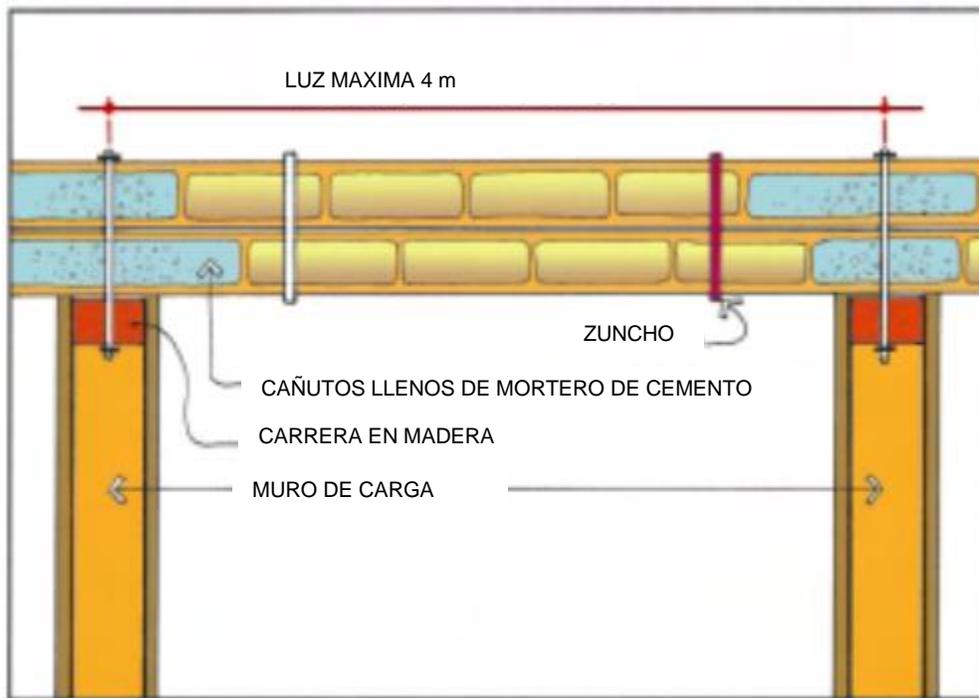


Ilustración 7. Fijación de correas de cubierta. Fuente: (AIS & FOREC, 2002)

E.9.2.2. Las correas pueden construirse en madera aserrada o en guadua. Cuando las correas se construyen en guadua, los cañutos en contacto directo con el muro deben rellenarse con mortero de cemento. En la tabla E.9.2-1 se indica la composición y espaciamiento de las correas en guadua. (AIS, 2010)

En la tabla E.9.2-1 (véase Tabla 4) se indican la composición y espaciamiento para correas en guadua, teniendo en cuenta factores como la luz (m) que hace referencia

a la distancia de separación entre atraques y el espaciamiento S (m) a la distancia de separación entre correas, dentro de los rangos se tienen los siguientes:

Tabla E.9.2-1
Secciones requeridas para cubiertas con correas de guadua*

Luz (m)	Espaciamiento S (m)					
	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
2.0	1 guadua	2 guaduas V				
2.5	2 guaduas V	2 guaduas V	2 guaduas V	2 guaduas V	2 guaduas V	3 guaduas V
3.0	2 guaduas V	2 guaduas V	2 guaduas V	3 guaduas V	3 guaduas V	3 guaduas V
3.5	2 guaduas V	3 guaduas V	3 guaduas V	3 guaduas V	3 guaduas V	3 guaduas V
4.0	2 guaduas V	3 guaduas V	3 guaduas V	3 guaduas V	—	—
4.5	3 guaduas V	3 guaduas V	3 guaduas V	—	—	—

*Para una carga muerta de 1.25 kN/m^2 y una carga viva de 0.5 kN/m^2
 * Guaduas de 110mm de diámetro mínimo y 10 mm de espesor de pared mínimo
 V= guaduas dispuestas en arreglo vertical

Tabla 4. Tabla E.9.2-1. Secciones requeridas para cubiertas en correas de guadua. Fuente: (AIS, 2010)

En el caso de la señora Magali Rozo, se cuenta con un espaciamiento (S) entre correas de 1m y la distancia entre atraques es de 3m. cómo se observa en la siguiente imagen:

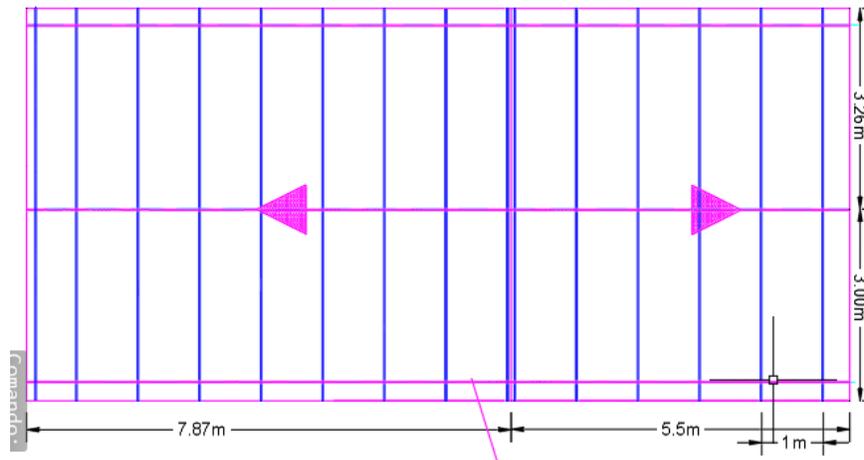


Ilustración 8. Distribución de secciones requeridas en cubierta de la beneficiaria Magali Rozo. Fuente : Propia

De acuerdo con la Tabla 4 se requiere de una sección para cubierta con correas de 2 guaduas en arreglo vertical.

- Cantidad y disposición de las correas : En primer lugar, se dispone la cumbrera con lo cual se divide la cubierta en un área de 5.5m x 6.26m, el cual se denomina como tendido corto, y el resto de la cubierta, abarca un área de 7.87 m x 6.26 m se denomina tendido largo, este último dispondrá de 9 correas dobles espaciadas 1 m de longitud de 6.38 m con 2 guaduas dispuestas en arreglo vertical. Se requieren 20 guaduas de 6 m de longitud.

El tendido corto (5.2 m): empleará 7 correas dobles espaciadas de 1 m de longitud 6.38 m con 2 guaduas dispuestas en arreglo vertical. Se requieren 15 guaduas de 6 m de longitud. En Total, para las correas de cubierta se requieren 35 guaduas.

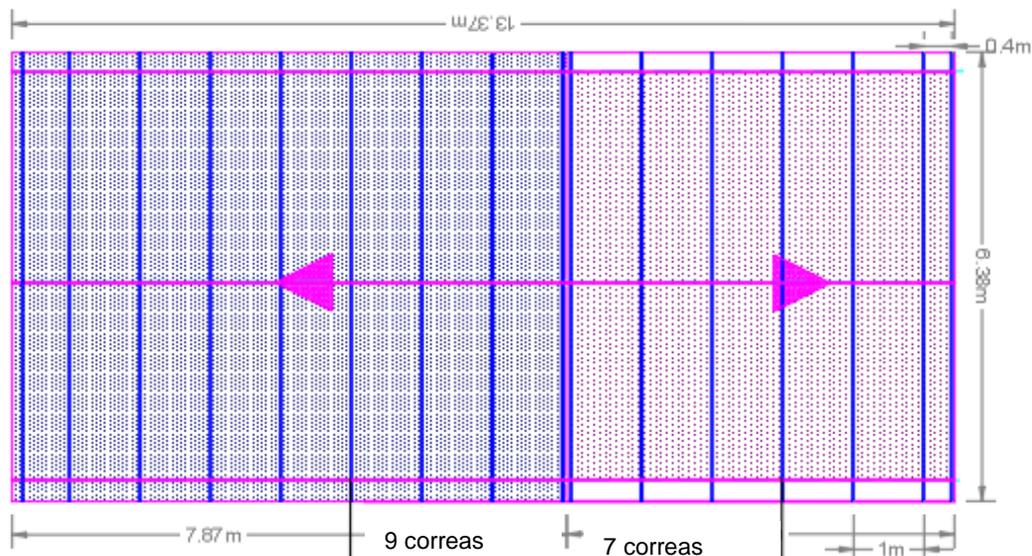


Ilustración 9. Cantidad de correas en cubierta de beneficiaria Magali Rozo. Fuente: Propia

- Cantidad y disposición de Atraveses: 3 atraveses dobles espaciadas aproximadamente 3.25m y 3 m de longitud de 13.37 m. Se requieren 14 guaduas de 6 m de longitud

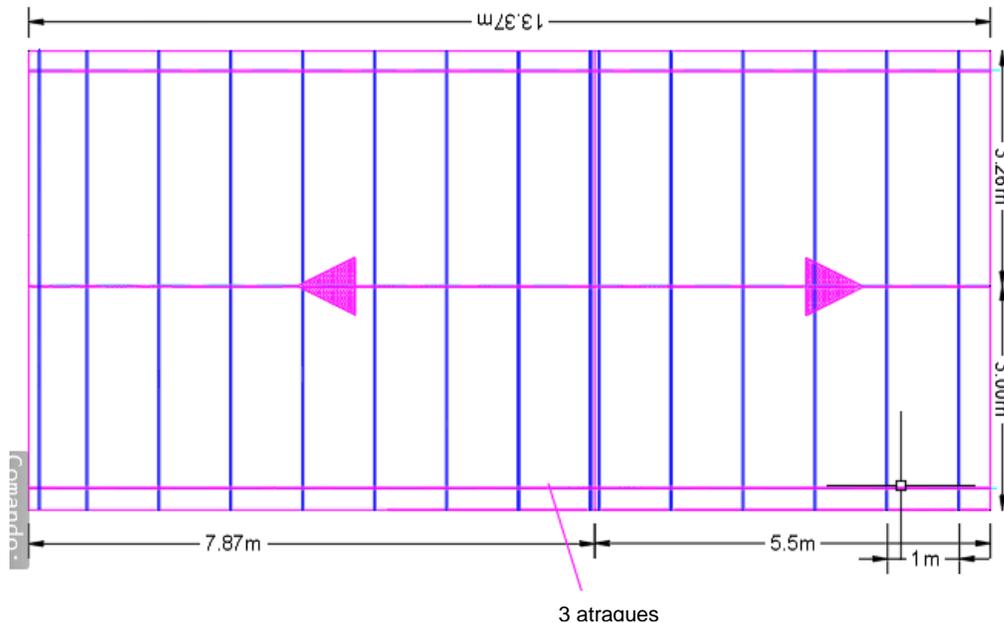


Ilustración 10. Disposición de atraveses de cubierta beneficiaria Magali Roza. Fuente: Propia

- Para la disposición y cantidad de tejas se tomó a dos aguas:
 - 5.5 m longitud horizontal (tomando la longitud del alero posterior de 0.3m), altura de la cumbrera de 1.2 m, longitud de inclinación de 5.6 m con una pendiente de 23%, por lo tanto, se calculó con tejas de 3m longitud x 0.8 m de ancho (2.8 m L x 0.75m ancho útil) dando 2 tendido de 9 tejas con traslape longitudinal de 0.2 m y traslape transversal de 0.05 m
 - 7.87 m longitud horizontal (tomando la longitud del alero frontal de 0.4m), altura de la cumbrera de 1.2 m, longitud de inclinación de 8 m con una pendiente de 16%, por lo tanto, se calculó con tejas de 3m longitud x 0.8 m de ancho (2.75 m L x 0.75 m ancho útil) dando 3 hileras por 9 tejas con traslape longitudinal de 0.25 m y traslape transversal de 0.05m

mm, mientras que, si se utilizan pletinas, estas deben tener mínimo 3.2mm de espesor y 50mm de anchura. (AIS & FOREC, 2002)

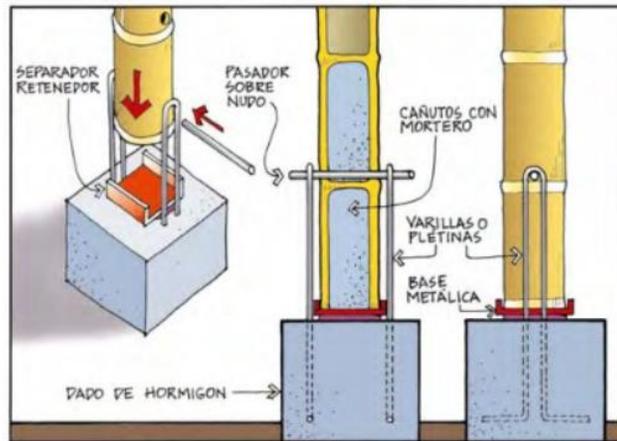


Ilustración 12. Unión cemento-columna. Fuente: AIS 2010

De acuerdo con el Reglamento NSR-10 E.8.5.3. Unión columna-cubierta. Las columnas constituidas por más de una guadua deben conectarse a la carrera superior del entrepiso o de la cubierta, por medio de un elemento en madera aserrada que garantice el contacto completo entre el elemento horizontal y la sección transversal de todas las guaduas que componen la columna.

E.8.5.4. Unión entre muros.

E.8.5.4.1. *Muros en el mismo plano:* Los muros en el mismo plano se unen entre sí mediante tuercas y arandelas. Debe hacer por lo menos dos conexiones por unión, colocadas cada tercio de altura del muro. El perno debe tener, por lo menos 9.5 mm de diámetro. Si los pies derechos son de guadua los cañutos atravesados deben rellenarse con mortero.

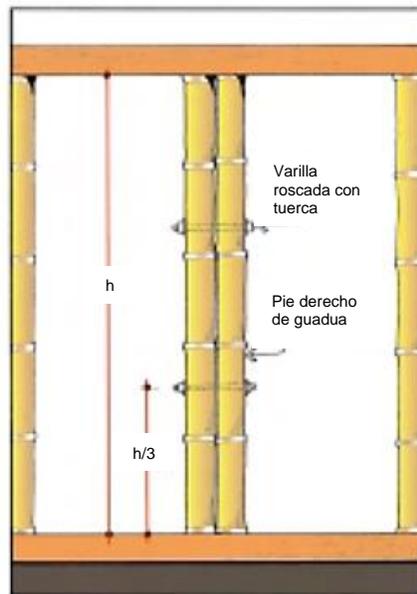


Ilustración 13. unión entre muros en un mismo plano. Fuente (AIS & FOREC, 2002)

E.8.5.4.2. *Muros en planos perpendiculares*: Cuando los muros que deben unirse están en diferentes planos, perpendiculares entre sí, pueden unirse directamente con pernos, tuercas y arandelas en una sola dirección, o a través de un elemento adicional en la intersección de los muros, utilizando pernos, tuercas y arandelas en ambas direcciones. El espaciamiento vertical de las uniones es el mismo especificado en E.8.5.4.1.

E.8.5.4. Unión entre muros y cubiertas

E.8.5.5.1. La conexión de las correas con los muros debe hacerse con los pie-derechos. Esto se logra mediante un perno embebido dentro del último cañuto completo del extremo superior del pie-derecho, que atraviesa la solera y la correa. Tanto el cañuto completo, como cualquier segmento de cañuto por encima de él, deben rellenarse con mortero de cemento y confinarse con zuncho de manera que se evite la fisuración longitudinal de la guadua debido a las tensiones de cortante por carga horizontal. Si la solera y/o la correa es de guadua, deben rellenarse los cañutos atravesados con el perno de conexión.

E.8.5.5.2. Cuando los muros se fabriquen mediante paneles debe ponerse un elemento continuo uniendo las carreras de los paneles. La conexión con la cubierta, realizada

de manera similar a la descrita en el numeral E.8.5.5.1, mediante perno embebido en los pie-derechos del panel, atravesando tanto la carrera superior del panel, como el elemento continuo, sirve también como el elemento continuo, sirve también como elemento de unión entre éstos.

E.8.5.5.3. Las tejas deben amarrarse de las correas para formar un conjunto.

E.8.5.5.4. Si se construye un porche anexo a los muros exteriores, con columnas de guadua, la cubierta debe dotarse de un alero con las dimensiones necesarias para que no se exponga la guadua directamente a la acción del sol y el agua.

E.8.5.5.5. Para los aleros con más de 500 mm deberá construirse un apoyo inclinado o pie de amigo, desde el extremo exterior del alero hasta las columnas de guadua que se quieren proteger, pero con una inclinación no menor a 60° con la horizontal. El extremo inferior del pie de amigo debe apoyarse en una guadua distinta a las que forman las columnas, pero que está zunchada a éstas y que comparte con ellas el dado de cimentación. Las columnas deben estar espaciadas con distancias no mayores a 3 m.

Conclusiones y recomendaciones

- Como se ha desarrollado en el presente anexo, para la construcción de una vivienda en bahareque se deben tener en cuenta que la estructura de muros debe quedar aislada del terreno natural y la humedad, por lo que se debe construir la cimentación en concreto reforzado.
- Las uniones entre elementos son muy importantes para garantizar un sistema sismorresistente, por lo tanto, siempre que se realiza una conexión, se debe rellenar el cañuto de guadua con una mezcla de mortero a fin de evitar fisuración del elemento.
- La vivienda en bahareque debe protegerse contra la acción del agua y la humedad, por lo que los muros externos deben construirse en bahareque encementado o impermeabilizarse.
- El material a emplear en la estructura de la vivienda, en este caso, la guadua debe inmunizarse para evitar la acción de los insectos y aumentar su vida útil.

ANEXO H.

Presupuesto mampostería

DEPARTAMENTO DEL HUILA
MUNICIPIO DE IQUIRA

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PRESUPUESTO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL
	01 OBRAS PRELIMINARES				
1.1	REPLANTEO MANUAL	M2	73,61	\$2.235,28	\$ 164.538,96
				Sub Total	\$ 164.538,96
	02 CIMENTACIÓN				
2.1	EXCAVACION A MANO	M3	3,07	\$29.776,12	\$ 91.412,69
2.2	CONCRETO DE 3.000 PSI, PARA VIGA DE CIMENTACIÓN DE 0,15 x 0,20 m	M3	2,11	\$797.694,65	\$ 1.683.135,71
				Sub Total	\$ 1.774.548,40
	03 ESTRUCTURA EN CONCRETO				
3.1	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 MPa	KG	737,33	\$6.826,61	\$ 5.033.464,35
3.2	CONCRETO DE 3.000 PARA VIGA AEREA DE (0,12*0,17m)	M3	1,23	\$872.626,67	\$ 1.073.330,80
3.3	CONCRETO DE 3.000 PSI PARA VIGA CINTA DE (,12*,10m)	ML	18,82	\$28.572,85	\$ 537.741,04
3.4	CONCRETO DE 3.000 PSI PARA COLUMNAS DE CONFINAMIENTO DE (0,17*0,12 m)	M3	1,12	\$857.929,72	\$ 960.881,29
				Sub Total	\$ 7.605.417,48
	04 MAMPOSTERIA				
4.1	MAMPOSTERIA BLOQUE ARCILLA E= 12 cm	M2	139,13	\$54.846,05	\$ 7.630.730,94
4.2	PANETE, REPELLO o REVOQUE e= 2cm)	M2	196,51	\$32.500,70	\$ 6.386.712,56
				Sub Total	\$ 14.017.443,50
	05 PISOS				
5.1	PLACA DE CONCRETO (e= 7 cm)	M2	70,97	\$81.232,19	\$ 5.765.048,52
				Sub Total	\$ 5.765.048,52
	06 CUBIERTA				
6.1	CUBIERTA EN TEJA DE ZINC Y ACCESORIOS	M2	43,59	\$69.247,44	\$ 3.018.495,91
6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CORREA PERFIL 120X60X2.0MM	KG	577,84	\$19.204,63	\$ 11.097.203,40
				Sub Total	\$ 14.115.699,31
	07 INSTALACIONES HIDRAULICAS				
7.1	PUNTO HIDRAULICO (muro) con accesorios 1/2"	UND	5	\$40.201,76	\$ 201.008,80
7.2	RED HIDRAULICA piso (indicar material y diametro) 1/2"	ML	15,1	\$11.849,91	\$ 178.933,64
				Sub Total	\$ 379.942,44
	08 INSTALACIONES ELECTRICAS				
8.2	CAJA DE CIRCUITOS	UN	1	\$388.007,24	\$ 388.007,24
8.3	PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE GFCI	UND	2	\$104.633,11	\$ 209.266,22
8.4	PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE DOBLE	UND	8	\$58.846,28	\$ 470.770,24
8.5	SALIDA ALUMBRADO	UND	8	\$73.259,38	\$ 586.075,04
8.6	RED EN TUBERIA 1/2" PVC CON CONDUCTOR 3#12	ML	51,23	\$29.867,69	\$ 1.530.121,76

				Sub Total	\$ 3.184.240,50
	09 INSTALACIONES SANITARIAS				
9.1	PUNTO SANITARIO DE 2" y accesorios	UND	4	\$36.235,78	\$ 144.943,12
9.2	PUNTO SANITARIO DE 4" y accesorios	UND	1	\$83.158,17	\$ 83.158,17
9.3	RED SANITARIA PISO 2"	ML	7,15	\$19.579,13	\$ 139.990,78
9.4	CAJA DE INSPECCION Y TAPA (60cm x 60cm x 50cm)	UND	1	\$287.540,21	\$ 287.540,21
9.5	RED SANITARIA PISO 4"	ML	12,6	\$32.206,06	\$ 405.796,36
				Sub Total	\$ 1.061.428,64
	10 ACABADOS				
10.1	ENCHAPE DE MUROS DE 20X25 Y/O SIMILAR	M2	19,08	\$77.042,78	\$ 1.469.976,24
10.2	ACABADO DE PISO EN ENCHAPE DE 20X25 Y/O SIMILAR	M2	2,98	\$70.841,53	\$ 211.107,76
				Sub Total	\$ 1.681.084,00
	11 CARPINTERIAS				
11.1	VENTANA EN LÁMINA Y MARCO METÁLICO CALIBRE 20	M2	4,44	\$286.783,22	\$ 1.273.317,50
11.2	PUERTA METÁLICA EN LÁMINA CALIBRE 20	M2	6,44	\$256.626,64	\$ 1.652.675,56
				Sub Total	\$ 2.925.993,06

TOTAL COSTO DIRECTO:	\$ 52.675.384,81
ADMINISTRACIÓN (20%)	\$ 10.535.076,96
IMPREVISTOS (1%)	\$ 526.753,85
UTILIDAD (4%)	\$ 2.107.015,39
IVA (0%)	\$,00
TOTAL PRESUPUESTO:	\$ 65.844.231,01

ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA
CASTAÑEDA

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:3 CONCRETO 21MPA UND: M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CEMENTO GRIS	KG	350	\$ 560,00	\$ 196.000,00
ARENA	M3	0,55	\$ 38.000,00	\$ 20.900,00
GRAVILLA DE 1/2"	M3	0,84	\$ 65.450,00	\$ 54.978,00
AGUA	LT	180	\$ 50,00	\$ 9.000,00

TOTAL MATERIALES: \$280.878,00

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	3	4,0000	\$ 81.207,60
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	4,0000	\$ 46.250,00

TOTAL MANO DE OBRA: \$127.457,60

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR			1500,0000	\$ 12.745,76
MEZCLADORA	HORA	\$ 9.000,00	1,7000	\$ 15.300,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$28.045,76

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				
VOLQUETA	1,39	30	\$ 1.900,00	\$ 79.230,00

TOTAL TRANSPORTE: \$79.230,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$515.611,36

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$103.122,27
IMPREVISTOS	0,01	\$5.156,11
UTILIDAD	0,04	\$20.624,45
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$128.902,83

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$644.514,19

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:5 MORTERO 1:4 R-14MPA UND: M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CEMENTO GRIS	KG	364	\$ 560,00	\$ 203.840,00
ARENA PAÑETE	M3	1,16	\$ 30.000,00	\$ 34.800,00
AGUA	LT	240	\$ 50,00	\$ 12.000,00

TOTAL MATERIALES: \$250.640,00

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	2,6000	\$ 30.062,50
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	3	2,6000	\$ 52.784,94

TOTAL MANO DE OBRA: \$82.847,44

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 8.284,74
MEZCLADORA	HORA	\$ 9.000,00	1,6300	\$ 14.670,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$22.954,74

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				
VOLQUETA	1	30	\$ 1.900,00	\$ 57.000,00

TOTAL TRANSPORTE: \$57.000,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$413.442,18

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$82.688,44
IMPREVISTOS	0,01	\$4.134,42
UTILIDAD	0,04	\$16.537,69
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$103.360,55

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$516.802,73

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM: MORTERO 1:3 R-17MPA UND: M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CEMENTO GRIS	KG	454	\$ 560,00	\$ 254.240,00
ARENA	M3	1,1	\$ 38.000,00	\$ 41.800,00
AGUA	LT	250	\$ 50,00	\$ 12.500,00

TOTAL MATERIALES: \$308.540,00

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	3,0000	\$ 34.687,50
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	3	3,0000	\$ 60.905,70

TOTAL MANO DE OBRA: \$95.593,20

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR			1900,0000	\$ 9.559,32
MEZCLADORA	HORA	\$ 9.000,00	1,5000	\$ 13.500,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$23.059,32

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				
VOLQUETA	1,1	30	\$ 1.900,00	\$ 62.700,00

TOTAL TRANSPORTE: \$62.700,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$489.892,52

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,25	\$122.473,13
IMPREVISTOS	0,02	\$9.797,85
UTILIDAD	0,05	\$24.494,63
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$156.765,61

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$646.658,13

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM: MORTERO IMPERMEABILIZADO R-17MPA (BASICO) UND: M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
CEMENTO GRIS	KG	450	\$ 560,00	\$ 252.000,00
ARENA	M3	1,08	\$ 38.000,00	\$ 41.040,00
AGUA	LT	260	\$ 50,00	\$ 13.000,00
IMPERMEABILIZANTE PARA MORTEROS	KG	2,2	\$ 4.000,00	\$ 8.800,00

TOTAL MATERIALES: \$314.840,00

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN					

TOTAL MANO DE OBRA: \$0,00

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
HERRAMIENTA MENOR				

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$0,00

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$314.840,00

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
DESCRIPCIÓN		
ADMINISTRACIÓN	0,25	\$78.710,00
IMPREVISTOS	0,02	\$6.296,80
UTILIDAD	0,05	\$15.742,00
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$100.748,80

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$415.588,80

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:1.1 REPLANTEO MANUAL UND: M2

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
PUNTILLA 3"	LB	0,05	\$ 3.200,00	\$ 160,00	
GUADUA BASA LONGITUD PROMEDIO = 5M	UND	0,02	\$ 6.500,00	\$ 130,00	
CUARTÓN DE SAJO 2"X4"X 2,9CM	ML	0,02	\$ 9.344,00	\$ 186,88	
MINERAL	KG	0,002	\$ 13.500,00	\$ 27,00	
LISTÓN SAJO DE 5 X 3 CM X 2,5 M (VARILLA)	ML	0,1	\$ 3.200,00	\$ 320,00	

TOTAL MATERIALES: \$823,88

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,0700	\$ 473,71
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,0700	\$ 809,38

TOTAL MANO DE OBRA: \$1.283,09

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 128,31	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$128,31

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$2.235,28

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$447,06
IMPREVISTOS	0,01	\$22,35
UTILIDAD	0,04	\$89,41
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$558,82

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$2.794,10

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM: MURO LADRILLO TOLETE SOGA (BASICO) UND: M2

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
LADRILLO TOLETE (6*12*24)	UND	48	\$ 600,00	\$ 28.800,00
MORTERO 1:3 R-17MPA	M3	0,037	\$ 548.216,00	\$ 20.283,99

TOTAL MATERIALES: \$49.083,99

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL

TOTAL MANO DE OBRA: \$0,00

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$0,00

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$49.083,99

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,25	\$12.271,00
IMPREVISTOS	0,02	\$981,68
UTILIDAD	0,05	\$2.454,20
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$15.706,88

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$64.790,87

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:2.1 EXCAVACION A MANO UND: M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				

TOTAL MATERIALES: \$0,00

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN					
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	4,0000	\$ 27.069,20

TOTAL MANO DE OBRA: \$27.069,20

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
HERRAMIENTA MENOR				\$ 2.706,92

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$2.706,92

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$29.776,12

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
DESCRIPCIÓN		
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$5.955,22
IMPREVISTOS	0,01	\$297,76
UTILIDAD	0,04	\$1.191,04
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$7.444,02

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$37.220,14

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:2.2 CONCRETO DE 3.000 PSI, PARA VIGA DE CIMENTACIÓN DE 0,15 x 0,20 m **UND:** M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CONCRETO 21MPA	M3	1,05	\$ 515.611,36	\$ 541.391,93
FORMALETA MADERA	M2	10	\$ 3.200,00	\$ 32.000,00
ANTISOL BLANCO PRESENTACIÓN DE 20 KG	KG	6	\$ 4.836,00	\$ 29.016,00
LIQUIDO DESMOLDANTE	GLN	0,25	\$ 20.000,00	\$ 5.000,00
LISTÓN SAJO DE 5 X 3 CM X 2,5 M (VARILLA)	ML	0,5	\$ 3.200,00	\$ 1.600,00
ALAMBRE NEGRO PARA AMARRE	KG	0,55	\$ 7.259,00	\$ 3.992,45

TOTAL MATERIALES: \$613.000,38

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	2	6,5000	\$ 87.974,90
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	6,5000	\$ 75.156,25

TOTAL MANO DE OBRA: \$163.131,15

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 16.313,12
VIBRADOR DE CONCRETO (INCLUYE OPERARIO)	DIA	\$ 35.000,00	0,1500	\$ 5.250,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$21.563,12

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$797.694,65

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$159.538,93
IMPREVISTOS	0,01	\$7.976,95
UTILIDAD	0,04	\$31.907,79
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$199.423,67

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$997.118,32

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:3.1 ACERO DE REFUERZO Fy = 420 MPa UND: KG

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
ACERO FY=420MPA	KG	1,05	\$ 4.900,00	\$ 5.145,00	
ALAMBRE NEGRO N° 18	KG	0,065	\$ 7.259,00	\$ 471,84	

TOTAL MATERIALES: \$5.616,84

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,0600	\$ 406,04
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,0600	\$ 693,75

TOTAL MANO DE OBRA: \$1.099,79

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 109,98	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$109,98

TRANSPORTE					
MATERIAL	UND	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$6.826,61

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$1.365,32
IMPREVISTOS	0,01	\$68,27
UTILIDAD	0,04	\$273,06
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$1.706,65

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$8.533,26

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:3.2 CONCRETO DE 3.000 PARA VIGA AEREA DE (0,12*0,17m) UND: M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
CONCRETO 21MPA	M3	1,05	\$ 515.611,36	\$ 541.391,93
ANTISOL BLANCO PRESENTACIÓN DE 20 KG	KG	0,5	\$ 4.836,00	\$ 2.418,00
FORMALETA MADERA	M2	16,67	\$ 3.200,00	\$ 53.344,00
ALAMBRE NEGRO N° 18	KG	1,55	\$ 7.259,00	\$ 11.251,45
PUNTILLA	LB	1,55	\$ 3.200,00	\$ 4.960,00

TOTAL MATERIALES: \$613.365,38

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN					
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	2	9,0000	\$ 121.811,40
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	9,0000	\$ 104.062,50

TOTAL MANO DE OBRA: \$225.873,90

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
HERRAMIENTA MENOR				\$ 22.587,39
ANDAMIO	DIA	\$ 1.900,00	2,0000	\$ 3.800,00
VIBRADOR DE CONCRETO (INCLUYE OPERARIO)	DIA	\$ 35.000,00	0,2000	\$ 7.000,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$33.387,39

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$872.626,67

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN		
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$174.525,33
IMPREVISTOS	0,01	\$8.726,27
UTILIDAD	0,04	\$34.905,07
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$218.156,67

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$1.090.783,34

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:3.3 CONCRETO DE 3.000 PSI PARA VIGA CINTA DE (.12*,10m) UND: ML

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CONCRETO 21MPA	M3	0,012	\$ 515.611,36	\$ 6.187,34
FORMALETA MADERA	M2	0,012	\$ 3.200,00	\$ 38,40
PUNTILLA	LB	0,065	\$ 3.200,00	\$ 208,00
ALAMBRE NEGRO N° 18	KG	0,015	\$ 7.259,00	\$ 108,89

TOTAL MATERIALES: \$6.542,63

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,8000	\$ 5.413,84
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,8000	\$ 9.250,00

TOTAL MANO DE OBRA: \$14.663,84

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.466,38
VIBRADOR DE CONCRETO (INCLUYE OPERARIO)	DIA	\$ 35.000,00	0,0600	\$ 2.100,00
ANDAMIO	DIA	\$ 1.900,00	2,0000	\$ 3.800,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$7.366,38

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$28.572,85

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$5.714,57
IMPREVISTOS	0,01	\$285,73
UTILIDAD	0,04	\$1.142,91
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$7.143,21

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$35.716,06

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:2.2 - 3.4 CONCRETO DE 3.000 PSI PARA COLUMNAS DE CONFINAMIENTO DE (0,17*0,12 m) UND: M3

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CONCRETO 21MPA	M3	1,05	\$ 515.611,36	\$ 541.391,93
ANTISOL BLANCO PRESENTACIÓN DE 20 KG	KG	0,5	\$ 4.836,00	\$ 2.418,00
FORMALETA MADERA	M2	28,5	\$ 3.200,00	\$ 91.200,00
ALAMBRE NEGRO PARA AMARRE	KG	0,25	\$ 7.259,00	\$ 1.814,75

TOTAL MATERIALES: \$636.824,68

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	3	6,0000	\$ 121.811,40
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	6,0000	\$ 69.375,00

TOTAL MANO DE OBRA: \$191.186,40

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 19.118,64	
VIBRADOR DE CONCRETO (INCLUYE OPERARIO)	DIA	\$ 35.000,00	0,2000	\$ 7.000,00	
ANDAMIO	DIA	\$ 1.900,00	2,0000	\$ 3.800,00	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$29.918,64

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$857.929,72

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$171.585,94
IMPREVISTOS	0,01	\$8.579,30
UTILIDAD	0,04	\$34.317,19
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$214.482,43

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$1.072.412,15

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:4.1 MAMPOSTERIA BLOQUE ARCILLA E= 12 cm UND: M2

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
MORTERO 1:4 R-14MPA	M3	0,02	\$ 413.442,18	\$ 8.268,84
LADRILLO HUECO N°5	UND	15	\$ 1.400,00	\$ 21.000,00
AGUA	LT	25	\$ 50,00	\$ 1.250,00

TOTAL MATERIALES: \$30.518,84

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	1,1500	\$ 7.782,40
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	1,1500	\$ 13.296,88

TOTAL MANO DE OBRA: \$21.079,28

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 2.107,93
ANDAMIO	DIA	\$ 1.900,00	0,6000	\$ 1.140,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$3.247,93

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$54.846,05

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$10.969,21
IMPREVISTOS	0,01	\$548,46
UTILIDAD	0,04	\$2.193,84
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$13.711,51

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$68.557,56

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO
PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:4.2 PAÑETE, REPELLO o REVOQUE e= 2cm) **UND:** M2

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
MORTERO 1:4 R-14MPA	M3	0,035	\$ 413,442,18	\$ 14.470,48

TOTAL MATERIALES: \$14.470,48

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,8000	\$ 5.413,84
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,8000	\$ 9.250,00

TOTAL MANO DE OBRA: \$14.663,84

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.466,38
ANDAMIO	HORA	\$ 1.900,00	1,0000	\$ 1.900,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$3.366,38

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: **\$32.500,70**

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$6.500,14
IMPREVISTOS	0,01	\$325,01
UTILIDAD	0,04	\$1.300,03
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: **\$8.125,18**

TOTAL PRECIO UNITARIO: **\$40.625,88**

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:5.1 PLACA DE CONCRETO (e= 7 cm) UND: M2

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
CONCRETO 21MPA	M3	0,075	\$ 515.611,36	\$ 38.670,85	
MALLA ELECTROSOLDADA 4MM 15*15	M2	1,15	\$ 10.320,00	\$ 11.868,00	
FORMALETA	M2	0,5	\$ 9.996,00	\$ 4.998,00	

TOTAL MATERIALES: \$55.536,85

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	1,2000	\$ 8.120,76
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	1,2000	\$ 13.875,00

TOTAL MANO DE OBRA: \$21.995,76

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 2.199,58	
REGLA VIBRATORIA	HORA	\$ 50.000,00	0,0300	\$ 1.500,00	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$3.699,58

TRANSPORTE					
MATERIAL	UND	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$81.232,19

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$16.246,44
IMPREVISTOS	0,01	\$812,32
UTILIDAD	0,04	\$3.249,29
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$20.308,05

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$101.540,24

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:6.1 CUBIERTA EN TEJA DE ZINC Y ACCESORIOS UND: M2

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TEJA ZINC CAL 30	UND	0,5	\$ 56.200,00	\$ 28.100,00
AMARRAS PARA ZINC	UND	2	\$ 150,00	\$ 300,00
LISTONES MADERA 8*4*2.8	ML	4	\$ 3.000,00	\$ 12.000,00

TOTAL MATERIALES: \$40.400,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	4	0,5000	\$ 13.534,60
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,5000	\$ 5.781,25

TOTAL MANO DE OBRA: \$19.315,85

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.931,59
ANDAMIO	DIA	\$ 1.900,00	4,0000	\$ 7.600,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$9.531,59

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$69.247,44

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$13.849,49
IMPREVISTOS	0,01	\$692,47
UTILIDAD	0,04	\$2.769,90
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$17.311,86

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$86.559,30

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:6.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN CORREA PERFIL 120X60X2.0MM UND: KG

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
PERFIL RECT 120X60X2.0 MM	KG	1	\$ 8.550,00	\$ 8.550,00	
PLATINA EN LAMINA 200X150 E =1/4"	KG	0,04	\$ 4.865,00	\$ 194,60	
PERNO 1/2"	UND	0,2	\$ 3.900,00	\$ 780,00	
SIKADUR ANCHORFIX-4	UND	0,02	\$ 72.900,00	\$ 1.458,00	
COSTO POR CORTE DE PLATINA	UND	1	\$ 800,00	\$ 800,00	

TOTAL MATERIALES: \$11.782,60

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	2	0,1500	\$ 2.030,19
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	2	0,1500	\$ 3.468,75

TOTAL MANO DE OBRA: \$5.498,94

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 549,89	
EQUIPO DE SOLDADURA	HORA	\$ 4.966,00	0,2000	\$ 993,20	
ANDAMIO	DIA	\$ 1.900,00	0,2000	\$ 380,00	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$1.923,09

TRANSPORTE					
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO	

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$19.204,63

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$3.840,93
IMPREVISTOS	0,01	\$192,05
UTILIDAD	0,04	\$768,19
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$4.801,17

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$24.005,80

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:7.1 PUNTO HIDRAULICO (muro) con accesorios 1/2" UND: UND

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
ADAPTADOR MACHO PRESION 1/2" PVC	UND	1	\$ 466,00	\$ 466,00
ADAPTADOR HEMBRA PRESION 1/2" PVC	UND	1	\$ 405,00	\$ 405,00
UNION PRESION Ø 1/2" RDE 9	UND	1	\$ 540,00	\$ 540,00
CODO 90° PRESION PVC 1/2	UND	1	\$ 600,00	\$ 600,00
LIMPIADOR PVC, SOLDADURA PCV, CINTA TEFLON	GBL	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
TUBO PRESIÓN 1/2" RDE 9	ML	1	\$ 4.200,00	\$ 4.200,00
TEE PRESIÓN PVC Ø 1/2"	UND	1	\$ 945,00	\$ 945,00

TOTAL MATERIALES: \$8.656,00

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	3	0,9000	\$ 18.271,71
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,9000	\$ 10.406,25

TOTAL MANO DE OBRA: \$28.677,96

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 2.867,80

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$2.867,80

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$40.201,76

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$8.040,35
IMPREVISTOS	0,01	\$402,02
UTILIDAD	0,04	\$1.608,07
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$10.050,44

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$50.252,20

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:3.2 - 8.2

CAJA DE CIRCUITOS

UND:

UN

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
MORTERO 1:4 R-14MPA	M3	0,05	\$ 413.442,18	\$ 20.672,11	
TUBO CONDUIT 1/2"	ML	5,5	\$ 1.500,00	\$ 8.250,00	
ALAMBRE COBRE THW 10 AWG	ML	18	\$ 2.300,00	\$ 41.400,00	
TABLERO 4 CIRCUITOS	UND	1	\$ 55.000,00	\$ 55.000,00	
BREAKER 1X20A	UND	4	\$ 16.448,00	\$ 65.792,00	
ADAPTADOR TERMINAL PVC CONDUIT 3/4"	UND	4	\$ 410,00	\$ 1.640,00	
TUBO CONDUIT 3/4"	ML	2	\$ 1.600,00	\$ 3.200,00	

TOTAL MATERIALES: \$195.954,11

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE ELÉCTRICO	\$ 3.750,00	1,850	2	5,0000	\$ 69.375,00
TECNICO ELECTRICISTA	\$ 11.375,00	1,850	1	5,0000	\$ 105.218,75

TOTAL MANO DE OBRA: \$174.593,75

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	TIPO/UND	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 17.459,38	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$17.459,38

TRANSPORTE					
MATERIAL	UNIDAD	VOL / PESO / CANI	DIST	TARIFA	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$388.007,24

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$77.601,45
IMPREVISTOS	0,01	\$3.880,07
UTILIDAD	0,04	\$15.520,29
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$97.001,81

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$485.009,05

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO
PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:8.3 PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE GFCI **UND: UN**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
TOMACORRIENTE DOBLE P/T GFCI	UND	1	\$ 33.463,00	\$ 33.463,00	
CAJA 5800 RECTANGULAR PVC RETIE BLANCO + SUPLEMENTOS CAJA 5800 PVC	UND	1	\$ 887,00	\$ 887,00	
ADAPTADOR TERMINAL PVC 1/2"	UND	2	\$ 455,00	\$ 910,00	
CONECTORES DE RESORTE	UND	3	\$ 944,00	\$ 2.832,00	
CURVA 1/2" PVC	UND	0,5	\$ 567,00	\$ 283,50	
TUBO CONDUIT PVC 1/2"	UND	0,4	\$ 6.534,00	\$ 2.613,60	
MORTERO 1:4 R-14MPA	M3	0,02	\$ 413.442,18	\$ 8.268,84	
CABLE DE COBRE #12 AWG THHW	ML	3,96	\$ 3.605,00	\$ 14.275,80	

TOTAL MATERIALES: \$63.533,74

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE ELÉCTRICO	\$ 3.750,00	1,850	2	1,0700	\$ 14.846,25
TECNICO ELECTRICISTA	\$ 11.375,00	1,850	1	1,0700	\$ 22.516,81

TOTAL MANO DE OBRA: \$37.363,06

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	TIPO/UND	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 3.736,31	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$3.736,31

TRANSPORTE					
MATERIAL	UNIDAD	VOL / PESO / CANI	DIST	TARIFA	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$104.633,11

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$20.926,62
IMPREVISTOS	0,01	\$1.046,33
UTILIDAD	0,04	\$4.185,32
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$26.158,27

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$130.791,38

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:8.4 PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE DOBLE UND: UND

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
TOMACORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	1	\$ 6.414,00	\$ 6.414,00	
CAJA 5800 RECTANGULAR PVC RETIE BLANCO	UND	1	\$ 489,00	\$ 489,00	
SUPLEMENTOS CAJA 5800 PVC	UND	1	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	
ADAPTADOR TERMINAL PVC 1/2"	UND	2	\$ 455,00	\$ 910,00	
CONECTORES DE RESORTE	UND	3	\$ 944,00	\$ 2.832,00	
CURVA 1/2" PVC	UND	0,2	\$ 567,00	\$ 113,40	
MORTERO 1:4 R-14MPA	M3	0,013	\$ 413.442,18	\$ 5.374,75	
CABLE DE COBRE #12 AWG THHW	ML	0,5	\$ 3.605,00	\$ 1.802,50	

TOTAL MATERIALES: \$20.435,65

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE ELÉCTRICO	\$ 3.750,00	1,850	2	1,0000	\$ 13.875,00
TECNICO ELECTRICISTA	\$ 11.375,00	1,850	1	1,0000	\$ 21.043,75

TOTAL MANO DE OBRA: \$34.918,75

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	TIPO/UND	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 3.491,88	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$3.491,88

TRANSPORTE					
MATERIAL	UNIDAD	VOL / PESO / CANI	DIST	TARIFA	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$58.846,28

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$11.769,26
IMPREVISTOS	0,01	\$588,46
UTILIDAD	0,04	\$2.353,85
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$14.711,57

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$73.557,85

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:8.5 SALIDA ALUMBRADO UND: UND

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
LAMPARA LED 9W	UND	1	\$ 17.300,00	\$ 17.300,00	
INTERRUPTOR SENCILLO	UND	0,1	\$ 17.300,00	\$ 1.730,00	
TUBO CONDUIT 1/2"	ML	3	\$ 1.500,00	\$ 4.500,00	
ALAMBRE COBRE THW 12 AWG	ML	9	\$ 1.650,00	\$ 14.850,00	
ADAPTADOR TERMINAL EMT 1/2"	UND	1	\$ 1.578,00	\$ 1.578,00	
CAJA 2400 CUADRADA PVC	UND	1	\$ 655,00	\$ 655,00	
CAJA OCTAGONAL PLASTICA	UND	1	\$ 1.600,00	\$ 1.600,00	
PLAFON	UND	1	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	

TOTAL MATERIALES: \$46.213,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE ELÉCTRICO	\$ 3.750,00	1,850	2	0,6000	\$ 8.325,00
TECNICO ELECTRICISTA	\$ 11.375,00	1,850	1	0,6000	\$ 12.626,25

TOTAL MANO DE OBRA: \$20.951,25

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	TIPO/UND	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 2.095,13
ESCALERA DIALECTRICA	DIA	\$ 20.000,00	0,2000	\$ 4.000,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$6.095,13

TRANSPORTE				
MATERIAL	UNIDAD	VOL / PESO / CANI	DIST	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$73.259,38

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$14.651,88
IMPREVISTOS	0,01	\$732,59
UTILIDAD	0,04	\$2.930,38
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$18.314,85

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$91.574,23

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:8.6 RED EN TUBERIA 1/2" PVC CON CONDUCTOR 3#12 UND: M

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TUBO CONDUIT 1/2"	ML	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
CABLE DE COBRE #12 AWG THHW	ML	3,6	\$ 3.605,00	\$ 12.978,00

TOTAL MATERIALES: \$14.478,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE ELÉCTRICO	\$ 3.750,00	1,850	1	0,5000	\$ 3.468,75
TECNICO ELECTRICISTA	\$ 11.375,00	1,850	1	0,5000	\$ 10.521,88

TOTAL MANO DE OBRA: \$13.990,63

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	TIPO/UND	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.399,06

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$1.399,06

TRANSPORTE					
MATERIAL	UNIDAD	VOL / PESO / CANI	DIST	TARIFA	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$29.867,69

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$5.973,54
IMPREVISTOS	0,01	\$298,68
UTILIDAD	0,04	\$1.194,71
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$7.466,93

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$37.334,62

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:9.1 PUNTO SANITARIO DE 2" y accesorios UND: UND

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
UNION PVC Ø 2" SANITARIO	UND	1	\$ 1.700,00	\$ 1.700,00
TUBO PVC-S 2"	ML	1	\$ 8.600,00	\$ 8.600,00
CODO 90° PVC Ø2" SANITARIO	UND	1	\$ 2.100,00	\$ 2.100,00
SOLDADURA PVC	1/4 GAL	0,01	\$ 85.900,00	\$ 859,00
LIMPIADOR PVC	1/4 GAL	0,01	\$ 41.400,00	\$ 414,00
CODO 45° PVC Ø 2" SANITARIO	UND	1	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00

TOTAL MATERIALES: \$16.073,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	1,0000	\$ 6.767,30
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	1,0000	\$ 11.562,50

TOTAL MANO DE OBRA: \$18.329,80

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.832,98

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$1.832,98

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$36.235,78

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$7.247,16
IMPREVISTOS	0,01	\$362,36
UTILIDAD	0,04	\$1.449,43
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$9.058,95

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$45.294,73

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:9.1 - 9.2 PUNTO SANITARIO DE 4" y accesorios UND: UND

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TUBERIA SANITARIA PVC 4"	ML	1	\$ 19.741,00	\$ 19.741,00
CODO 90° PVC Ø 4" SANITARIO	UND	1	\$ 8.500,00	\$ 8.500,00
UNION PVC Ø 4"	UND	1	\$ 21.000,00	\$ 21.000,00
SOLDADURA PVC	1/4 GAL	0,01	\$ 85.900,00	\$ 859,00
LIMPIADOR PVC	1/4 GAL	0,01	\$ 41.400,00	\$ 414,00
	UND	1	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00

TOTAL MATERIALES: \$52.914,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	1,5000	\$ 10.150,95
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	1,5000	\$ 17.343,75

TOTAL MANO DE OBRA: \$20.494,70

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 2.749,47

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$2.749,47

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$83.158,17

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$16.631,63
IMPREVISTOS	0,01	\$831,58
UTILIDAD	0,04	\$3.326,33
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$20.789,54

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$103.947,71

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:9.4 CAJA DE INSPECCION Y TAPA (60cm x 60cm x 50cm) UND: UND

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
CONCRETO 21MPA	M3	0,065	\$ 515.611,36	\$ 33.514,74	
MORTERO IMPERMEABILIZADO R-17MPA (BASICO)	M3	0,065	\$ 314.840,00	\$ 20.464,60	
MURO LADRILLO TOLETE SOGA (BASICO)	M2	1,3	\$ 49.083,99	\$ 63.809,19	
ACERO FY=420MPA	KG	4,75	\$ 4.900,00	\$ 23.275,00	
ANGULO EN HIERRO 2" X 2" X 1/4"	ML	1,2	\$ 21.250,00	\$ 25.500,00	

TOTAL MATERIALES: \$166.563,53

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	6,0000	\$ 40.603,80
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	6,0000	\$ 69.375,00

TOTAL MANO DE OBRA: \$109.978,80

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 10.997,88	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$10.997,88

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$287.540,21

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$57.508,04
IMPREVISTOS	0,01	\$2.875,40
UTILIDAD	0,04	\$11.501,61
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$71.885,05

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$359.425,26

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:8.2 - 10.1

ENCHAPE DE MUROS DE 20X25 Y/O SIMILAR

UND: M2

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
PEGANTE CERÁMICO	KG	5	\$ 2.800,00	\$ 14.000,00	
WIN ALUMINIO	ML	0,5	\$ 1.600,00	\$ 800,00	
SEPARADORES	UND	6	\$ 30,00	\$ 180,00	
CERAMICA PARA PARED	M2	1,05	\$ 38.000,00	\$ 39.900,00	
BOQUILLA PARA ENCHAPE	M2	0,25	\$ 8.000,00	\$ 2.000,00	

TOTAL MATERIALES: \$56.880,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	1,0000	\$ 6.767,30
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	1,0000	\$ 11.562,50

TOTAL MANO DE OBRA: \$18.329,80

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.832,98	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$1.832,98

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$77.042,78

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$15.408,56
IMPREVISTOS	0,01	\$770,43
UTILIDAD	0,04	\$3.081,71
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$19.260,70

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$96.303,48

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:10.1 - 10.2 ACABADO DE PISO EN ENCHAPE DE 20X25 Y/O SIMILAR UND: M2

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
BOQUILLA PARA ENCHAPE	M2	0,3	\$ 8.000,00	\$ 2.400,00
CERAMICA PARA PISOS	M2	1,05	\$ 37.275,00	\$ 39.138,75
PEGANTE CERÁMICO	KG	3,2	\$ 2.800,00	\$ 8.960,00
SEPARADORES	UND	6	\$ 30,00	\$ 180,00

TOTAL MATERIALES: \$50.678,75

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	1,0000	\$ 11.562,50
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	1,0000	\$ 6.767,30

TOTAL MANO DE OBRA: \$18.329,80

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.832,98

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$1.832,98

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$70.841,53

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$14.168,31
IMPREVISTOS	0,01	\$708,42
UTILIDAD	0,04	\$2.833,66
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$17.710,39

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$88.551,92

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:11.1 VENTANA EN LÁMINA Y MARCO METÁLICO CALIBRE 20 UND: M2

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
LAMINA METALICA CAL 20 DOBLADA	M2	1,25	\$ 95.000,00	\$ 118.750,00
TUBO RECTANGULAR 4X8	UND	0,5	\$ 40.000,00	\$ 20.000,00
BISAGRA	UND	1	\$ 7.500,00	\$ 7.500,00
ESMALTE	GAL	0,07	\$ 52.580,00	\$ 3.680,60
ANTICORROSIVO	GAL	0,07	\$ 45.000,00	\$ 3.150,00
VIDRIO 4MM	M2	1	\$ 47.775,00	\$ 47.775,00
MASILLA	UND	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00

TOTAL MATERIALES: \$210.855,60

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
ORNAMENTADOR	\$ 8.750,00	1,850	1	2,5000	\$ 40.468,75
AYUDANTE ORNAMENTADOR	\$ 4.375,00	1,850	1	2,5000	\$ 20.234,38

TOTAL MANO DE OBRA: \$60.703,13

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 6.070,31
PULIDORA	DIA	\$ 31.209,00	0,0200	\$ 624,18
EQUIPO DE SOLDADURA X HR	HORA	\$ 8.530,00	1,0000	\$ 8.530,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$15.224,49

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$286.783,22

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$57.356,64
IMPREVISTOS	0,01	\$2.867,83
UTILIDAD	0,04	\$11.471,33
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$71.695,80

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$358.479,02

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN MAMPOSTERIA- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: d/m/yyyy

ITEM:11.1 - 11.2

PUERTA METÁLICA EN LÁMINA CALIBRE 20

UND: M2

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
LAMINA METALICA CAL 20 DOBLADA	M2	1,15	\$ 95.000,00	\$ 109.250,00	
TUBO RECTANGULAR 4X8	UND	0,5	\$ 40.000,00	\$ 20.000,00	
BISAGRA	UND	1	\$ 7.500,00	\$ 7.500,00	
ESMALTE	GAL	0,14	\$ 52.580,00	\$ 7.361,20	
ANTICORROSIVO	GAL	0,14	\$ 45.000,00	\$ 6.300,00	
CHAPA DE SEGURIDAD	UND	0,5	\$ 35.000,00	\$ 17.500,00	
MASILLA	UND	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	

TOTAL MATERIALES: \$177.911,20

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
ORNAMENTADOR	\$ 8.750,00	1,850	1	2,5000	\$ 40.468,75
AYUDANTE ORNAMENTADOR	\$ 4.375,00	1,850	1	2,5000	\$ 20.234,38

TOTAL MANO DE OBRA: \$60.703,13

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 6.070,31	
EQUIPO DE SOLDADURA	HORA	\$ 8.530,00	1,4000	\$ 11.942,00	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: \$18.012,31

TRANSPORTE					
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO	

TOTAL TRANSPORTE: \$0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: \$256.626,64

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$51.325,33
IMPREVISTOS	0,01	\$2.566,27
UTILIDAD	0,04	\$10.265,07
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: \$64.156,67

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$320.783,31

ANEXO I.
Presupuesto
Bahareque

DEPARTAMENTO DEL HUILA
MUNICIPIO DE IQUIRA

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO: BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PRESUPUESTO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL
	01 OBRAS PRELIMINARES				
1.1	REPLANTEO MANUAL	M2	73,61	\$2.235,28	\$ 164.538,96
				Sub Total	\$ 164.538,96
	02 CIMENTACIÓN				
2.1	EXCAVACION A MANO	M3	3,07	\$29.776,12	\$ 91.412,69
2.2	CONCRETO DE 3.000 PSI, PARA VIGA DE CIMENTACIÓN DE 0,15 x 0,20 m	M3	2,19	\$797.694,65	\$ 1.746.951,28
2.3	UNIONES CIMENTACIÓN- COLUMNAS	UND	24	\$22.432,41	\$ 538.377,84
2.4	BASE METALICAS- PLATINA	M2	2,16	\$180.606,36	\$ 390.109,74
				Sub Total	\$ 2.766.851,55
3.1	03 ESTRUCTURA EN CONCRETO				
3.2	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 MPa	KG	248,69	\$6.826,61	\$ 1.697.709,64
3.3	VIGA AEREA EN GUADUA	ML	148,8	\$15.115,45	\$ 2.249.178,96
3.4	ESTRUCTURA DE CUBIERTA EN GUADUA	ML	269,09	\$17.131,72	\$ 4.609.974,53
3.5	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO EN GUADUA	ML	143,88	\$14.107,32	\$ 2.029.761,20
				Sub Total	\$ 10.586.624,33
4.1	04 MAMPOSTERIA				
4.2	MUROS ES BAHAREQUE	M2	139,13	\$36.954,40	\$ 5.141.465,67
	PAÑETE SOBRE BAHAREQUE, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 15X15 4MM	M2	196,51	\$42.820,70	\$ 8.414.695,76
				Sub Total	\$ 13.556.161,43
5.1	05 PISOS				
	PLACA DE CONCRETO (e= 7 cm)	M2	70,97	\$81.232,19	\$ 5.765.048,52
				Sub Total	\$ 5.765.048,52
6.1	06 CUBIERTA				
6.2	CUBIERTA EN TEJA DE ZINC Y ACCESORIOS	M2	43,59	\$69.247,44	\$ 3.018.495,91
	UNIONES PARA MUROS Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA	UND	170	\$16.215,21	\$ 2.756.585,70
				Sub Total	\$ 5.775.081,61
7.1	07 INSTALACIONES HIDRAULICAS				
7.2	PUNTO HIDRAULICO (muro) con accesorios 1/2"	UND	5	\$40.201,76	\$ 201.008,80
	RED HIDRAULICA piso (indicar material y diametro) 1/2"	ML	15,1	\$11.849,91	\$ 178.933,64
				Sub Total	\$ 379.942,44

8.2	08 INSTALACIONES ELECTRICAS				
8.3	CAJA DE CIRCUITOS	UN	1	\$388.007,24	\$ 388.007,24
8.4	PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE GFCI	UND	2	\$104.633,11	\$ 209.266,22
8.5	PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE DOBLE	UND	8	\$58.846,28	\$ 470.770,24
8.6	SALIDA ALUMBRADO	UND	8	\$73.259,38	\$ 586.075,04
	RED EN TUBERIA 1/2" PVC CON CONDUCTOR 3#12	M	51,23	\$29.867,69	\$ 1.530.121,76
				Sub Total	\$ 3.184.240,50
9.1	09 INSTALACIONES SANITARIAS				
9.2	PUNTO SANITARIO DE 2" y accesorios	UND	4	\$36.235,78	\$ 144.943,12
9.3	PUNTO SANITARIO DE 4" y accesorios	UND	1	\$83.158,17	\$ 83.158,17
9.4	RED SANITARIA PISO 2"	ML	7,15	\$19.579,13	\$ 139.990,78
9.5	CAJA DE INSPECCION Y TAPA (60cm x 60cm x 50cm)	UND	1	\$287.540,21	\$ 287.540,21
	RED SANITARIA PISO 4"	ML	12,6	\$32.206,06	\$ 405.796,36
				Sub Total	\$ 1.061.428,64
10.1	10 ACABADOS				
10.2	ENCHAPE DE MUROS DE 20X25 Y/O SIMILAR	M2	19,08	\$77.042,78	\$ 1.469.976,24
	ACABADO DE PISO EN ENCHAPE DE 20X25 Y/O SIMILAR	M2	2,98	\$70.841,53	\$ 211.107,76
				Sub Total	\$ 1.681.084,00
11.1	11 CARPINTERIAS				
11.2	VENTANA EN LÁMINA Y MARCO METÁLICO CALIBRE 20	M2	4,44	\$286.783,22	\$ 1.273.317,50
	PUERTA METÁLICA EN LÁMINA CALIBRE 20	M2	6,44	\$256.626,64	\$ 1.652.675,56
				Sub Total	\$ 2.925.993,06

TOTAL COSTO DIRECTO: \$ 47.846.995,04
ADMINISTRACIÓN (20%) \$ 9.569.399,01
IMPREVISTOS (1%) \$ 478.469,95
UTILIDAD (4%) \$ 1.913.879,80

ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA
CASTAÑEDA

IVA (0%) \$,00
TOTAL PRESUPUESTO: \$ 59.808.743,80

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:3 CONCRETO 21MPA UND: M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
CEMENTO GRIS	KG	350	\$ 560,00	\$ 196.000,00
ARENA	M3	0,55	\$ 38.000,00	\$ 20.900,00
GRAVILLA DE 1/2"	M3	0,84	\$ 65.450,00	\$ 54.978,00
AGUA	LT	180	\$ 50,00	\$ 9.000,00

TOTAL MATERIALES: 280.878,00

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN					
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	3	4,0000	\$ 81.207,60
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	4,0000	\$ 46.250,00

TOTAL MANO DE OBRA: 127.457,60

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
HERRAMIENTA MENOR			1500,0000	\$ 12.745,76
MEZCLADORA	HORA	\$ 9.000,00	1,7000	\$ 15.300,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 28.045,76

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				
VOLQUETA	1,39	30	\$ 1.900,00	\$ 79.230,00

TOTAL TRANSPORTE: 79.230,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 515.611,36

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
DESCRIPCIÓN		
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$103.122,27
IMPREVISTOS	0,01	\$5.156,11
UTILIDAD	0,04	\$20.624,45
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 128.902,83

TOTAL PRECIO UNITARIO: 644.514,19

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:5 MORTERO 1:4 R-14MPA UND: M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CEMENTO GRIS	KG	364	\$ 560,00	\$ 203.840,00
ARENA PAÑETE	M3	1,16	\$ 30.000,00	\$ 34.800,00
AGUA	LT	240	\$ 50,00	\$ 12.000,00

TOTAL MATERIALES: 250.640,00

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	2,6000	\$ 30.062,50
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	3	2,6000	\$ 52.784,94

TOTAL MANO DE OBRA: 82.847,44

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 8.284,74
MEZCLADORA	HORA	\$ 9.000,00	1,6300	\$ 14.670,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 22.954,74

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				
VOLQUETA	1	30	\$ 1.900,00	\$ 57.000,00

TOTAL TRANSPORTE: 57.000,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 413.442,18

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$82.688,44
IMPREVISTOS	0,01	\$4.134,42
UTILIDAD	0,04	\$16.537,69
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 103.360,55

TOTAL PRECIO UNITARIO: 516.802,73

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM: MORTERO 1:3 R-17MPA UND: M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CEMENTO GRIS	KG	454	\$ 560,00	\$ 254.240,00
ARENA	M3	1,1	\$ 38.000,00	\$ 41.800,00
AGUA	LT	250	\$ 50,00	\$ 12.500,00

TOTAL MATERIALES: 308.540,00

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	3,0000	\$ 34.687,50
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	3	3,0000	\$ 60.905,70

TOTAL MANO DE OBRA: 95.593,20

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR			1900,0000	\$ 9.559,32
MEZCLADORA	HORA	\$ 9.000,00	1,5000	\$ 13.500,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 23.059,32

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
VOLQUETA	1,1	30	\$ 1.900,00	\$ 62.700,00

TOTAL TRANSPORTE: 62.700,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 489.892,52

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,25	\$122.473,13
IMPREVISTOS	0,02	\$9.797,85
UTILIDAD	0,05	\$24.494,63
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 156.765,61

TOTAL PRECIO UNITARIO: 646.658,13

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO
PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM: MORTERO IMPERMEABILIZADO R-17MPA (BASICO) **UND:** M3

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
CEMENTO GRIS	KG	450	\$ 560,00	\$ 252.000,00	
ARENA	M3	1,08	\$ 38.000,00	\$ 41.040,00	
AGUA	LT	260	\$ 50,00	\$ 13.000,00	
IMPERMEABILIZANTE PARA MORTEROS	KG	2,2	\$ 4.000,00	\$ 8.800,00	

TOTAL MATERIALES: 314.840,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL

TOTAL MANO DE OBRA: 0,00

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR					

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 0,00

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 314.840,00

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,25	\$78.710,00
IMPREVISTOS	0,02	\$6.296,80
UTILIDAD	0,05	\$15.742,00
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 100.748,80

TOTAL PRECIO UNITARIO: 415.588,80

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:1.1 REPLANTEO MANUAL UND: M2

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
PUNTILLA 3"	LB	0,05	\$ 3.200,00	\$ 160,00	
GUADUA BASA LONGITUD PROMEDIO = 5M	UND	0,02	\$ 6.500,00	\$ 130,00	
CUARTÓN DE SAJO 2"X4"X 2,9CM	ML	0,02	\$ 9.344,00	\$ 186,88	
MINERAL	KG	0,002	\$ 13.500,00	\$ 27,00	
LISTÓN SAJO DE 5 X 3 CM X 2,5 M (VARILLA)	ML	0,1	\$ 3.200,00	\$ 320,00	

TOTAL MATERIALES: 823,88

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,0700	\$ 473,71
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,0700	\$ 809,38

TOTAL MANO DE OBRA: 1.283,09

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 128,31	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 128,31

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 2.235,28

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$447,06
IMPREVISTOS	0,01	\$22,35
UTILIDAD	0,04	\$89,41
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 558,82

TOTAL PRECIO UNITARIO: 2.794,10

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO
PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM: MURO LADRILLO TOLETE SOGA (BASICO) **UND:** M2

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
LADRILLO TOLETE (6*12*24)	UND	48	\$ 600,00	\$ 28.800,00
MORTERO 1:3 R-17MPA	M3	0,037	\$ 548.216,00	\$ 20.283,99

TOTAL MATERIALES: 49.083,99

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL

TOTAL MANO DE OBRA: 0,00

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 0,00

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 49.083,99

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,25	\$12.271,00
IMPREVISTOS	0,02	\$981,68
UTILIDAD	0,05	\$2.454,20
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 15.706,88

TOTAL PRECIO UNITARIO: 64.790,87

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO
PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:2.1

EXCAVACION A MANO

UND:

M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				

TOTAL MATERIALES: 0,00

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN					
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	4,0000	\$ 27.069,20

TOTAL MANO DE OBRA: 27.069,20

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
HERRAMIENTA MENOR				\$ 2.706,92

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 2.706,92

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 29.776,12

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
DESCRIPCIÓN		
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$5.955,22
IMPREVISTOS	0,01	\$297,76
UTILIDAD	0,04	\$1.191,04
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 7.444,02

TOTAL PRECIO UNITARIO: 37.220,14

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:2.2 CONCRETO DE 3.000 PSI, PARA VIGA DE CIMENTACIÓN DE 0,15 x 0,20 m UND: M3

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CONCRETO 21MPA	M3	1,05	\$ 515.611,36	\$ 541.391,93
FORMALETA MADERA	M2	10	\$ 3.200,00	\$ 32.000,00
ANTISOL BLANCO PRESENTACIÓN DE 20 KG	KG	6	\$ 4.836,00	\$ 29.016,00
LIQUIDO DESMOLDANTE	GLN	0,25	\$ 20.000,00	\$ 5.000,00
LISTÓN SAJO DE 5 X 3 CM X 2,5 M (VARILLA)	ML	0,5	\$ 3.200,00	\$ 1.600,00
ALAMBRE NEGRO PARA AMARRE	KG	0,55	\$ 7.259,00	\$ 3.992,45

TOTAL MATERIALES: 613.000,38

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	2	6,5000	\$ 87.974,90
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	6,5000	\$ 75.156,25

TOTAL MANO DE OBRA: 163.131,15

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 16.313,12
VIBRADOR DE CONCRETO (INCLUYE OPERARIO)	DIA	\$ 35.000,00	0,1500	\$ 5.250,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 21.563,12

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 797.694,65

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$159.538,93
IMPREVISTOS	0,01	\$7.976,95
UTILIDAD	0,04	\$31.907,79
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 199.423,67

TOTAL PRECIO UNITARIO: 997.118,32

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:2.3 UNIONES CIMENTACIÓN- COLUMNAS UND: UND

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
MORTERO 1:3 R-17MPA	M3	0,01	\$ 489,892,52	\$ 4.898,93	
VARILLA 3/8"	ML	3,7	\$ 2.856,00	\$ 10.567,20	
VARILLA ROSCADA 3/8" X 1M	UND	0,5	\$ 7.500,00	\$ 3.750,00	
TUERCAS Y ARANDELAS 3/8"	UND	4	\$ 300,00	\$ 1.200,00	

TOTAL MATERIALES: 20.416,13

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,1000	\$ 676,73
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,1000	\$ 1.156,25

TOTAL MANO DE OBRA: 1.832,98

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 183,30	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 183,30

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 22.432,41

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$4.486,48
IMPREVISTOS	0,01	\$224,32
UTILIDAD	0,04	\$897,30
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 5.608,10

TOTAL PRECIO UNITARIO: 28.040,51

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO
PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:3.2

ACERO DE REFUERZO Fy = 420 MPa

UND: KG

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
ACERO FY=420MPA	KG	1,05	\$ 4.900,00	\$ 5.145,00
ALAMBRE NEGRO N° 18	KG	0,065	\$ 7.259,00	\$ 471,84

TOTAL MATERIALES: 5.616,84

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,0600	\$ 406,04
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,0600	\$ 693,75

TOTAL MANO DE OBRA: 1.099,79

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 109,98	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 109,98

TRANSPORTE					
MATERIAL	UND	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 6.826,61

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$1.365,32
IMPREVISTOS	0,01	\$68,27
UTILIDAD	0,04	\$273,06
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 1.706,65

TOTAL PRECIO UNITARIO: 8.533,26

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:2.3 - 2.4

BASE METALICAS- PLATINA

UND: M2

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
PLATINA 1/4"	M2	1	\$ 177.200,00	\$ 177.200,00
PINTURA ANTICORROSIVA	GAL	0,01	\$ 38.193,00	\$ 381,93

TOTAL MATERIALES: 177.581,93

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,1500	\$ 1.015,10
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,1500	\$ 1.734,38

TOTAL MANO DE OBRA: 2.749,48

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 274,95	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 274,95

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 180.606,36

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$36.121,27
IMPREVISTOS	0,01	\$1.806,06
UTILIDAD	0,04	\$7.224,25
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 45.151,58

TOTAL PRECIO UNITARIO: 225.757,94

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:3.3 VIGA AEREA EN GUADUA UND: ML

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
BARNIZ PROFILAN	GAL	0,02	\$ 352.900,00	\$ 7.058,00
ALAMBRE NEGRO N° 18	KG	0,015	\$ 7.259,00	\$ 108,89
PUNTILLA	LB	0,055	\$ 3.200,00	\$ 176,00
GUADUA BASA INMUNIZADA X 6.0M	UND	0,17	\$ 22.000,00	\$ 3.740,00

TOTAL MATERIALES: 11.082,89

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,2000	\$ 1.353,46
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,2000	\$ 2.312,50

TOTAL MANO DE OBRA: 3.665,96

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 366,60	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 366,60

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 15.115,45

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$3.023,09
IMPREVISTOS	0,01	\$151,15
UTILIDAD	0,04	\$604,62
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 3.778,86

TOTAL PRECIO UNITARIO: 18.894,31

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:3.3 - 3.4

ESTRUCTURA DE CUBIERTA EN GUADUA

UND:

ML

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
BARNIZ PROFILAN	GAL	0,02	\$ 352.900,00	\$ 7.058,00
ALAMBRE NEGRO N° 18	KG	0,015	\$ 7.259,00	\$ 108,89
PUNTILLA	LB	0,055	\$ 3.200,00	\$ 176,00
GUADUA BASA INMUNIZADA X 6.0M	UND	0,17	\$ 22.000,00	\$ 3.740,00

TOTAL MATERIALES: 11.082,89

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,3000	\$ 2.030,19
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,3000	\$ 3.468,75

TOTAL MANO DE OBRA: 5.498,94

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 549,89	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 549,89

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 17.131,72

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$3.426,34
IMPREVISTOS	0,01	\$171,32
UTILIDAD	0,04	\$685,27
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 4.282,93

TOTAL PRECIO UNITARIO: 21.414,65

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:3.4 - 3.5

COLUMNAS DE CONFINAMIENTO EN GUADUA

UND: ML

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
BARNIZ PROFILAN	GAL	0,02	\$ 352.900,00	\$ 7.058,00
ALAMBRE NEGRO N° 18	KG	0,015	\$ 7.259,00	\$ 108,89
PUNTILLA	LB	0,055	\$ 3.200,00	\$ 176,00
GUADUA CEPA INMUNIZADA X 6.0M	UND	0,17	\$ 22.000,00	\$ 3.740,00

TOTAL MATERIALES: 11.082,89

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,1500	\$ 1.015,10
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,1500	\$ 1.734,38

TOTAL MANO DE OBRA: 2.749,48

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 274,95	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 274,95

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 14.107,32

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$2.821,46
IMPREVISTOS	0,01	\$141,07
UTILIDAD	0,04	\$564,29
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 3.526,82

TOTAL PRECIO UNITARIO: 17.634,14

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:4.2 MUROS ES BAHAREQUE UND: M2

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
MATERIAL SELECCIONADO PARA RELLENO PARA MUROS EN BAHAREQUE	M2	1,05	\$ 4.000,00	\$ 4.200,00	
ESTERILLAS INMUNIZADA Y LIMPIA DE 30-35 CM X 4M	UND	0,85	\$ 16.500,00	\$ 14.025,00	
AGUA	LT	25	\$ 50,00	\$ 1.250,00	
ALAMBRE NEGRO PARA AMARRE	KG	0,02	\$ 7.259,00	\$ 145,18	
PUNTILLA	LB	0,02	\$ 3.200,00	\$ 64,00	

TOTAL MATERIALES: 19.684,18

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,8000	\$ 5.413,84
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,8000	\$ 9.250,00

TOTAL MANO DE OBRA: 14.663,84

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.466,38	
ANDAMIO	DIA	\$ 1.900,00	0,6000	\$ 1.140,00	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 2.606,38

TRANSPORTE					
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO	

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 36.954,40

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$7.390,88
IMPREVISTOS	0,01	\$369,54
UTILIDAD	0,04	\$1.478,18
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 9.238,60

TOTAL PRECIO UNITARIO: 46.193,00

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM: PAÑETE SOBRE BAHAREQUE, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 15X15 4MM UND: M2

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
MORTERO 1:4 R-14MPA	M3	0,035	\$ 413.442,18	\$ 14.470,48
MALLA ELECTROSOLDADA 4MM 15*15	M2	1	\$ 10.320,00	\$ 10.320,00

TOTAL MATERIALES: 24.790,48

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN					
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,8000	\$ 5.413,84
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,8000	\$ 9.250,00

TOTAL MANO DE OBRA: 14.663,84

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.466,38
ANDAMIO	HORA	\$ 1.900,00	1,0000	\$ 1.900,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 3.366,38

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 42.820,70

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN		
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$8.564,14
IMPREVISTOS	0,01	\$428,21
UTILIDAD	0,04	\$1.712,83
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 10.705,18

TOTAL PRECIO UNITARIO: 53.525,88

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM: PLACA DE CONCRETO (e= 7 cm) UND: M2

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
CONCRETO 21MPA	M3	0,075	\$ 515.611,36	\$ 38.670,85	
MALLA ELECTROSOLDADA 4MM 15*15	M2	1,15	\$ 10.320,00	\$ 11.868,00	
FORMALETA	M2	0,5	\$ 9.996,00	\$ 4.998,00	

TOTAL MATERIALES: 55.536,85

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	1,2000	\$ 8.120,76
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	1,2000	\$ 13.875,00

TOTAL MANO DE OBRA: 21.995,76

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 2.199,58	
REGLA VIBRATORIA	HORA	\$ 50.000,00	0,0300	\$ 1.500,00	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 3.699,58

TRANSPORTE					
MATERIAL	UND	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 81.232,19

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$16.246,44
IMPREVISTOS	0,01	\$812,32
UTILIDAD	0,04	\$3.249,29
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 20.308,05

TOTAL PRECIO UNITARIO: 101.540,24

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:6.2 CUBIERTA EN TEJA DE ZINC Y ACCESORIOS UND: M2

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TEJA ZINC CAL 30	UND	0,5	\$ 56.200,00	\$ 28.100,00
AMARRAS PARA ZINC	UND	2	\$ 150,00	\$ 300,00
LISTONES MADERA 8*4*2.8	ML	4	\$ 3.000,00	\$ 12.000,00

TOTAL MATERIALES: 40.400,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	4	0,5000	\$ 13.534,60
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,5000	\$ 5.781,25

TOTAL MANO DE OBRA: 19.315,85

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.931,59
ANDAMIO	DIA	\$ 1.900,00	4,0000	\$ 7.600,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 9.531,59

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 69.247,44

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$13.849,49
IMPREVISTOS	0,01	\$692,47
UTILIDAD	0,04	\$2.769,90
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 17.311,86

TOTAL PRECIO UNITARIO: 86.559,30

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:2.4 - 3.5 - UNIONES PARA MUROS Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA UND: UND

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
MORTERO 1:3 R-17MPA	M3	0,01	\$ 489,892,52	\$ 4.898,93
VARILLA ROSCADA 3/8" X 1M	UND	1	\$ 7.500,00	\$ 7.500,00
TUERCAS Y ARANDELAS 3/8"	UND	6	\$ 300,00	\$ 1.800,00

TOTAL MATERIALES: 14.198,93

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,1000	\$ 676,73
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,1000	\$ 1.156,25

TOTAL MANO DE OBRA: 1.832,98

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 183,30	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 183,30

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 16.215,21

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$3.243,04
IMPREVISTOS	0,01	\$162,15
UTILIDAD	0,04	\$648,61
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 4.053,80

TOTAL PRECIO UNITARIO: 20.269,01

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:7.2 PUNTO HIDRAULICO (muro) con accesorios 1/2" UND: UND

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
ADAPTADOR MACHO PRESION 1/2" PVC	UND	1	\$ 466,00	\$ 466,00
ADAPTADOR HEMBRA PRESION 1/2" PVC	UND	1	\$ 405,00	\$ 405,00
UNION PRESION Ø 1/2" RDE 9	UND	1	\$ 540,00	\$ 540,00
CODO 90° PRESION PVC 1/2	UND	1	\$ 600,00	\$ 600,00
LIMPIADOR PVC, SOLDADURA PCV, CINTA TEFLON	GBL	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
TUBO PRESIÓN 1/2" RDE 9	ML	1	\$ 4.200,00	\$ 4.200,00
TEE PRESIÓN PVC Ø 1/2"	UND	1	\$ 945,00	\$ 945,00

TOTAL MATERIALES: 8.656,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	3	0,9000	\$ 18.271,71
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,9000	\$ 10.406,25

TOTAL MANO DE OBRA: 28.677,96

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 2.867,80

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 2.867,80

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 40.201,76

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$8.040,35
IMPREVISTOS	0,01	\$402,02
UTILIDAD	0,04	\$1.608,07
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 10.050,44

TOTAL PRECIO UNITARIO: 50.252,20

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM: RED HIDRAULICA piso (indicar material y diametro) 1/2" UND: ML

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TUBO PRESIÓN 1/2" RDE 9	ML	1,05	\$ 4.200,00	\$ 4.410,00
UNION PRESION Ø 1/2" RDE 9	UND	0,17	\$ 540,00	\$ 91,80
SOLDADURA LIQUIDA PVC (1/4 GAL)	UND	0,01	\$ 85.900,00	\$ 859,00
LIMPIADOR PVC (1/4 GAL)	UND	0,01	\$ 41.400,00	\$ 414,00
CINTA TEFLON	UND	0,17	\$ 12.015,00	\$ 2.042,55

TOTAL MATERIALES: 7.817,35

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,2000	\$ 1.353,46
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,2000	\$ 2.312,50

TOTAL MANO DE OBRA: 3.665,96

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 366,60

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 366,60

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 11.849,91

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$2.369,98
IMPREVISTOS	0,01	\$118,50
UTILIDAD	0,04	\$474,00
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 2.962,48

TOTAL PRECIO UNITARIO: 14.812,39

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:8.3 CAJA DE CIRCUITOS UND: UN

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
MORTERO 1:4 R-14MPA	M3	0,05	\$ 413.442,18	\$ 20.672,11	
TUBO CONDUIT 1/2"	ML	5,5	\$ 1.500,00	\$ 8.250,00	
ALAMBRE COBRE THW 10 AWG	ML	18	\$ 2.300,00	\$ 41.400,00	
TABLERO 4 CIRCUITOS	UND	1	\$ 55.000,00	\$ 55.000,00	
BREAKER 1X20A	UND	4	\$ 16.448,00	\$ 65.792,00	
ADAPTADOR TERMINAL PVC CONDUIT 3/4"	UND	4	\$ 410,00	\$ 1.640,00	
TUBO CONDUIT 3/4"	ML	2	\$ 1.600,00	\$ 3.200,00	

TOTAL MATERIALES: 195.954,11

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE ELÉCTRICO	\$ 3.750,00	1,850	2	5,0000	\$ 69.375,00
TECNICO ELECTRICISTA	\$ 11.375,00	1,850	1	5,0000	\$ 105.218,75

TOTAL MANO DE OBRA: 174.593,75

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	TIPO/UND	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 17.459,38	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 17.459,38

TRANSPORTE					
MATERIAL	UNIDAD	VOL / PESO / CANI	DIST	TARIFA	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 388.007,24

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$77.601,45
IMPREVISTOS	0,01	\$3.880,07
UTILIDAD	0,04	\$15.520,29
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 97.001,81

TOTAL PRECIO UNITARIO: 485.009,05

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:8.4 PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE GFCI UND: UND

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
TOMACORRIENTE DOBLE P/T GFCI	UND	1	\$ 33.463,00	\$ 33.463,00	
CAJA 5800 RECTANGULAR PVC RETIE BLANCO + SUPLEMENTOS CAJA 5800 PVC	UND	1	\$ 887,00	\$ 887,00	
ADAPTADOR TERMINAL PVC 1/2"	UND	2	\$ 455,00	\$ 910,00	
CONECTORES DE RESORTE	UND	3	\$ 944,00	\$ 2.832,00	
CURVA 1/2" PVC	UND	0,5	\$ 567,00	\$ 283,50	
TUBO CONDUIT PVC 1/2"	UND	0,4	\$ 6.534,00	\$ 2.613,60	
MORTERO 1:4 R-14MPA	M3	0,02	\$ 413.442,18	\$ 8.268,84	
CABLE DE COBRE #12 AWG THHW	ML	3,96	\$ 3.605,00	\$ 14.275,80	

TOTAL MATERIALES: 63.533,74

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE ELÉCTRICO	\$ 3.750,00	1,850	2	1,0700	\$ 14.846,25
TECNICO ELECTRICISTA	\$ 11.375,00	1,850	1	1,0700	\$ 22.516,81

TOTAL MANO DE OBRA: 37.363,06

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	TIPO/UND	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 3.736,31	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 3.736,31

TRANSPORTE					
MATERIAL	UNIDAD	VOL / PESO / CANI	DIST	TARIFA	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 104.633,11

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$20.926,62
IMPREVISTOS	0,01	\$1.046,33
UTILIDAD	0,04	\$4.185,32
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 26.158,27

TOTAL PRECIO UNITARIO: 130.791,38

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:8.5 PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE DOBLE UND: UND

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TOMACORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	1	\$ 6.414,00	\$ 6.414,00
CAJA 5800 RECTANGULAR PVC RETIE BLANCO	UND	1	\$ 489,00	\$ 489,00
SUPLEMENTOS CAJA 5800 PVC	UND	1	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
ADAPTADOR TERMINAL PVC 1/2"	UND	2	\$ 455,00	\$ 910,00
CONECTORES DE RESORTE	UND	3	\$ 944,00	\$ 2.832,00
CURVA 1/2" PVC	UND	0,2	\$ 567,00	\$ 113,40
MORTERO 1:4 R-14MPA	M3	0,013	\$ 413.442,18	\$ 5.374,75
CABLE DE COBRE #12 AWG THHW	ML	0,5	\$ 3.605,00	\$ 1.802,50

TOTAL MATERIALES: 20.435,65

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE ELÉCTRICO	\$ 3.750,00	1,850	2	1,0000	\$ 13.875,00
TECNICO ELECTRICISTA	\$ 11.375,00	1,850	1	1,0000	\$ 21.043,75

TOTAL MANO DE OBRA: 34.918,75

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO/UND	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 3.491,88

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 3.491,88

TRANSPORTE

MATERIAL	UNIDAD	VOL / PESO / CANI	DIST	TARIFA	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 58.846,28

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$11.769,26
IMPREVISTOS	0,01	\$588,46
UTILIDAD	0,04	\$2.353,85
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 14.711,57

TOTAL PRECIO UNITARIO: 73.557,85

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:8.6 SALIDA ALUMBRADO UND: UND

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
LAMPARA LED 9W	UND	1	\$ 17.300,00	\$ 17.300,00	
INTERRUPTOR SENCILLO	UND	0,1	\$ 17.300,00	\$ 1.730,00	
TUBO CONDUIT 1/2"	ML	3	\$ 1.500,00	\$ 4.500,00	
ALAMBRE COBRE THW 12 AWG	ML	9	\$ 1.650,00	\$ 14.850,00	
ADAPTADOR TERMINAL EMT 1/2"	UND	1	\$ 1.578,00	\$ 1.578,00	
CAJA 2400 CUADRADA PVC	UND	1	\$ 655,00	\$ 655,00	
CAJA OCTAGONAL PLASTICA	UND	1	\$ 1.600,00	\$ 1.600,00	
PLAFON	UND	1	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	

TOTAL MATERIALES: 46.213,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE ELÉCTRICO	\$ 3.750,00	1,850	2	0,6000	\$ 8.325,00
TECNICO ELECTRICISTA	\$ 11.375,00	1,850	1	0,6000	\$ 12.626,25

TOTAL MANO DE OBRA: 20.951,25

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	TIPO/UND	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 2.095,13	
ESCALERA DIALECTRICA	DIA	\$ 20.000,00	0,2000	\$ 4.000,00	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 6.095,13

TRANSPORTE					
MATERIAL	UNIDAD	VOL / PESO / CANI	DIST	TARIFA	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 73.259,38

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$14.651,88
IMPREVISTOS	0,01	\$732,59
UTILIDAD	0,04	\$2.930,38
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 18.314,85

TOTAL PRECIO UNITARIO: 91.574,23

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM: RED EN TUBERIA 1/2" PVC CON CONDUCTOR 3#12 UND: M

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
TUBO CONDUIT 1/2"	ML	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	
CABLE DE COBRE #12 AWG THHW	ML	3,6	\$ 3.605,00	\$ 12.978,00	

TOTAL MATERIALES: 14.478,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE ELÉCTRICO	\$ 3.750,00	1,850	1	0,5000	\$ 3.468,75
TECNICO ELECTRICISTA	\$ 11.375,00	1,850	1	0,5000	\$ 10.521,88

TOTAL MANO DE OBRA: 13.990,63

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	TIPO/UND	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.399,06	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 1.399,06

TRANSPORTE					
MATERIAL	UNIDAD	VOL. / PESO / CANI	DIST	TARIFA	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 29.867,69

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$5.973,54
IMPREVISTOS	0,01	\$298,68
UTILIDAD	0,04	\$1.194,71
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 7.466,93

TOTAL PRECIO UNITARIO: 37.334,62

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:9.2 PUNTO SANITARIO DE 2" y accesorios UND: UND

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
UNION PVC Ø 2" SANITARIO	UND	1	\$ 1.700,00	\$ 1.700,00	
TUBO PVC-S 2"	ML	1	\$ 8.600,00	\$ 8.600,00	
CODO 90° PVC Ø2" SANITARIO	UND	1	\$ 2.100,00	\$ 2.100,00	
SOLDADURA PVC	1/4 GAL	0,01	\$ 85.900,00	\$ 859,00	
LIMPIADOR PVC	1/4 GAL	0,01	\$ 41.400,00	\$ 414,00	
CODO 45° PVC Ø 2" SANITARIO	UND	1	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	

TOTAL MATERIALES: 16.073,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	1,0000	\$ 6.767,30
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	1,0000	\$ 11.562,50

TOTAL MANO DE OBRA: 18.329,80

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.832,98	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 1.832,98

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 36.235,78

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$7.247,16
IMPREVISTOS	0,01	\$362,36
UTILIDAD	0,04	\$1.449,43
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 9.058,95

TOTAL PRECIO UNITARIO: 45.294,73

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:9.2 - 9.3 PUNTO SANITARIO DE 4" y accesorios UND: UND

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TUBERIA SANITARIA PVC 4"	ML	1	\$ 19.741,00	\$ 19.741,00
CODO 90° PVC Ø 4" SANITARIO	UND	1	\$ 8.500,00	\$ 8.500,00
UNION PVC Ø 4"	UND	1	\$ 21.000,00	\$ 21.000,00
SOLDADURA PVC	1/4 GAL	0,01	\$ 85.900,00	\$ 859,00
LIMPIADOR PVC	1/4 GAL	0,01	\$ 41.400,00	\$ 414,00
	UND	1	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00

TOTAL MATERIALES: 52.914,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	1,5000	\$ 10.150,95
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	1,5000	\$ 17.343,75

TOTAL MANO DE OBRA: 27.494,70

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 2.749,47

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 2.749,47

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 83.158,17

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$16.631,63
IMPREVISTOS	0,01	\$831,58
UTILIDAD	0,04	\$3.326,33
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 20.789,54

TOTAL PRECIO UNITARIO: 103.947,71

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:9.5 CAJA DE INSPECCION Y TAPA (60cm x 60cm x 50cm) UND: UND

MATERIALES	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
CONCRETO 21MPA	M3	0,065	\$ 515.611,36	\$ 33.514,74
MORTERO IMPERMEABILIZADO R-17MPA (BASICO)	M3	0,065	\$ 314.840,00	\$ 20.464,60
MURO LADRILLO TOLETE SOGA (BASICO)	M2	1,3	\$ 49.083,99	\$ 63.809,19
ACERO FY=420MPA	KG	4,75	\$ 4.900,00	\$ 23.275,00
ANGULO EN HIERRO 2" X 2" X 1/4"	ML	1,2	\$ 21.250,00	\$ 25.500,00

TOTAL MATERIALES: 166.563,53

MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN					
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	6,0000	\$ 40.603,80
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	6,0000	\$ 69.375,00

TOTAL MANO DE OBRA: 109.978,80

HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN				
HERRAMIENTA MENOR				\$ 10.997,88

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 10.997,88

TRANSPORTE	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO
MATERIAL				

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 287.540,21

COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
DESCRIPCIÓN		
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$57.508,04
IMPREVISTOS	0,01	\$2.875,40
UTILIDAD	0,04	\$11.501,61
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 71.885,05

TOTAL PRECIO UNITARIO: 359.425,26

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM: RED SANITARIA PISO 4" UND: ML

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
TUBERIA SANITARIA PVC 4"	ML	1	\$ 19.741,00	\$ 19.741,00	
SOLDADURA LIQUIDA PVC (1/4 GAL)	UND	0,025	\$ 85.900,00	\$ 2.147,50	
LIMPIADOR PVC (1/4 GAL)	UND	0,025	\$ 41.400,00	\$ 1.035,00	
UNION PVC Ø 4"	UND	0,25	\$ 21.000,00	\$ 5.250,00	

TOTAL MATERIALES: 28.173,50

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	0,2000	\$ 1.353,46
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	0,2000	\$ 2.312,50

TOTAL MANO DE OBRA: 3.665,96

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 366,60	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 366,60

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 32.206,06

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$6.441,21
IMPREVISTOS	0,01	\$322,06
UTILIDAD	0,04	\$1.288,24
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 8.051,51

TOTAL PRECIO UNITARIO: 40.257,57

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:8.3 - 10.2

ENCHAPE DE MUROS DE 20X25 Y/O SIMILAR

UND: M2

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
PEGANTE CERÁMICO	KG	5	\$ 2.800,00	\$ 14.000,00	
WIN ALUMINIO	ML	0,5	\$ 1.600,00	\$ 800,00	
SEPARADORES	UND	6	\$ 30,00	\$ 180,00	
CERAMICA PARA PARED	M2	1,05	\$ 38.000,00	\$ 39.900,00	
BOQUILLA PARA ENCHAPE	M2	0,25	\$ 8.000,00	\$ 2.000,00	

TOTAL MATERIALES: 56.880,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	1,0000	\$ 6.767,30
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	1,0000	\$ 11.562,50

TOTAL MANO DE OBRA: 18.329,80

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.832,98	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 1.832,98

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 77.042,78

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$15.408,56
IMPREVISTOS	0,01	\$770,43
UTILIDAD	0,04	\$3.081,71
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 19.260,70

TOTAL PRECIO UNITARIO: 96.303,48

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:10.2 - ACABADO DE PISO EN ENCHAPE DE 20X25 Y/O SIMILAR UND: M2

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
BOQUILLA PARA ENCHAPE	M2	0,3	\$ 8.000,00	\$ 2.400,00	
CERAMICA PARA PISOS	M2	1,05	\$ 37.275,00	\$ 39.138,75	
PEGANTE CERÁMICO	KG	3,2	\$ 2.800,00	\$ 8.960,00	
SEPARADORES	UND	6	\$ 30,00	\$ 180,00	

TOTAL MATERIALES: 50.678,75

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
OFICIAL	\$ 6.250,00	1,850	1	1,0000	\$ 11.562,50
AYUDANTE	\$ 3.658,00	1,850	1	1,0000	\$ 6.767,30

TOTAL MANO DE OBRA: 18.329,80

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 1.832,98	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 1.832,98

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 70.841,53

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$14.168,31
IMPREVISTOS	0,01	\$708,42
UTILIDAD	0,04	\$2.833,66
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 17.710,39

TOTAL PRECIO UNITARIO: 88.551,92

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:11.2 VENTANA EN LÁMINA Y MARCO METÁLICO CALIBRE 20 UND: M2

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
LAMINA METALICA CAL 20 DOBLADA	M2	1,25	\$ 95.000,00	\$ 118.750,00
TUBO RECTANGULAR 4X8	UND	0,5	\$ 40.000,00	\$ 20.000,00
BISAGRA	UND	1	\$ 7.500,00	\$ 7.500,00
ESMALTE	GAL	0,07	\$ 52.580,00	\$ 3.680,60
ANTICORROSIVO	GAL	0,07	\$ 45.000,00	\$ 3.150,00
VIDRIO 4MM	M2	1	\$ 47.775,00	\$ 47.775,00
MASILLA	UND	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00

TOTAL MATERIALES: 210.855,60

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
ORNAMENTADOR	\$ 8.750,00	1,850	1	2,5000	\$ 40.468,75
AYUDANTE ORNAMENTADOR	\$ 4.375,00	1,850	1	2,5000	\$ 20.234,38

TOTAL MANO DE OBRA: 60.703,13

HERRAMIENTA Y EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR				\$ 6.070,31
PULIDORA	DIA	\$ 31.209,00	0,0200	\$ 624,18
EQUIPO DE SOLDADURA X HR	HORA	\$ 8.530,00	1,0000	\$ 8.530,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 15.224,49

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 286.783,22

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$57.356,64
IMPREVISTOS	0,01	\$2.867,83
UTILIDAD	0,04	\$11.471,33
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 71.695,80

TOTAL PRECIO UNITARIO: 358.479,02

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO EN BAHAREQUE- CASO MAGALI ROZO

PROPONENTE: ANGIE VALENTINA PEREZ LEIDY TATIANA CASTAÑEDA FECHA: 5/3/2021

ITEM:11.2 -

PUERTA METÁLICA EN LÁMINA CALIBRE 20

UND: M2

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
LAMINA METALICA CAL 20 DOBLADA	M2	1,15	\$ 95.000,00	\$ 109.250,00	
TUBO RECTANGULAR 4X8	UND	0,5	\$ 40.000,00	\$ 20.000,00	
BISAGRA	UND	1	\$ 7.500,00	\$ 7.500,00	
ESMALTE	GAL	0,14	\$ 52.580,00	\$ 7.361,20	
ANTICORROSIVO	GAL	0,14	\$ 45.000,00	\$ 6.300,00	
CHAPA DE SEGURIDAD	UND	0,5	\$ 35.000,00	\$ 17.500,00	
MASILLA	UND	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	

TOTAL MATERIALES: 177.911,20

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	HORA-HOMBRE	PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
ORNAMENTADOR	\$ 8.750,00	1,850	1	2,5000	\$ 40.468,75
AYUDANTE ORNAMENTADOR	\$ 4.375,00	1,850	1	2,5000	\$ 20.234,38

TOTAL MANO DE OBRA: 60.703,13

HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTA MENOR				\$ 6.070,31	
EQUIPO DE SOLDADURA	HORA	\$ 8.530,00	1,4000	\$ 11.942,00	

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: 18.012,31

TRANSPORTE				
MATERIAL	VOL (M3)	DIST (KM)	PESOS/ (M3-KM)	VR. UNITARIO

TOTAL TRANSPORTE: 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: 256.626,64

COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,20	\$51.325,33
IMPREVISTOS	0,01	\$2.566,27
UTILIDAD	0,04	\$10.265,07
IVA (SOBRE LA UTILIDAD)	0,000%	\$0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: 64.156,67

TOTAL PRECIO UNITARIO: 320.783,31