

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): GIOVANNY APELLIDOS: CHISCO PARRA

NOMBRE(S): GUSTAVO ENRIQUE APELLIDOS: NIÑO GARCIA

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): MARÍA ALEJANDRA APELLIDOS: BERMON BENCARDINO

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): "CARACTERIZACIÓN DE VIVIENDAS Y SUS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, DE LAS MANZANAS MZ-0011, MZ-A, MZ-0298, MZ-0011B, UBICADAS EN EL BARRIO LA ERMITA, MUNICIPIO DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER".

A pesar de la amenaza de remoción de masas existen otros factores que son muy influyentes y determinantes en el aumento de daño y en la pérdida de vidas humanas; la construcción en la periferia de las ciudades por el crecimiento poblacional lleva a familias a vivir en condiciones mínimas de seguridad, adelantando construcciones de forma empírica sin conocimientos de las especificaciones técnicas y con materiales que están a la mano, sin importar su calidad. Esta forma de construir intensifica el nivel de amenaza por haber más personas viviendo por metro cuadrado. Las construcciones tradicionales en la ciudad generalmente se desarrollan en barrios populares en este caso en las en la comuna 8, caso de estudio específico Barrio La Ermita, del municipio de San José de Cúcuta presenta una serie de deficiencias partiendo desde los preliminares hasta su terminación.

PALABRAS CLAVES: Construcción, Estructura, Ladrillo, Placa, Riesgo.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 63 PLANOS: _____ ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: _____

****Copia No Controlada****

CARACTERIZACIÓN DE VIVIENDAS Y SUS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, DE
LAS MANZANAS MZ-0011, MZ-A, MZ-0298, MZ-0011B, UBICADAS EN EL BARRIO LA
ERMITA, MUNICIPIO DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER.

GIOVANNY CHISCO PARRA
GUSTAVO ENRIQUE NIÑO GARCIA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

CARACTERIZACIÓN DE VIVIENDAS Y SUS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, DE
LAS MANZANAS MZ-0011, MZ-A, MZ-0298, MZ-0011B, UBICADAS EN EL BARRIO LA
ERMITA, MUNICIPIO DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER.

GIOVANNY CHISCO PARRA
GUSTAVO ENRIQUE NIÑO GARCIA

Director:

ING. MARÍA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

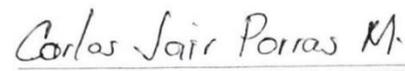
ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

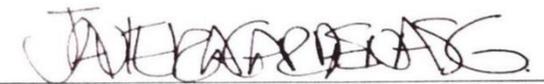
FECHA: 31 DE AGOSTO DE 2022 HORA: 3:00 p. m.
LUGAR: FU304 - UFPS
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL
TITULO DE LA TESIS: "CARACTERIZACIÓN DE VIVIENDAS Y SUS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LAS MANZANAS. MZ-0011; MZ-A; MZ-0298; MZ-0011B. UBICADAS EN EL BARRIO LA ERMITA, MUNICIPIO DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER".
JURADOS: ING. YORDANI ALEXIS ALVAREZ SEPULVEDA
ING. CARLOS JAIR PORRAS MARTINEZ
DIRECTOR: ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
GIOVANNY CHISCO PARRA	1113455	4,0	CUATRO, CERO
GUSTAVO ENRIQUE NIÑO GARCIA	1113233	4,0	CUATRO, CERO

APROBADA


ING. YORDANI ALEXIS ALVAREZ SEPULVEDA


ING. CARLOS JAIR PORRAS MARTINEZ

Vo. Bo. 
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	10
1. El Problema	11
1.1 Título	11
1.2 Planteamiento del Problema	11
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo General.	13
1.3.2 Objetivos Específicos.	13
2. Marco Referencial	14
2.1 Marco Teórico	14
2.2 Marco Legal	25
3. Localización del Proyecto	30
3.1 Localización de las Viviendas	30
4. Recolección de Datos y Evaluación	32
4.1 Información de Campo Recolectada	32
5. Resultados	33
5.1 Ficha Técnica - Caracterización de las Viviendas	33
5.2 Tabulación	34
5.2.1 Información Manzana MZ 0011	36
5.2.2 Información Manzana A.	39
5.2.3 Información Manzana 0298.	42
5.2.4 Información Manzana 0011B	45

5.3 Análisis de los Resultados obtenidos en Campo	48
Conclusiones	51
Recomendaciones	53
Referencias Bibliográficas	54
Anexos	56

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Bloque Perforación Horizontal #4	19
Figura 2. Bloque Perforación Horizontal #5.	19
Figura 3. Bloque Perforación Vertical Tipo.	20
Figura 4. Ladrillo Tolete.	20
Figura 5. Sistema de Muros Estructurales.	21
Figura 6. Sistema de Muros Confinados Estructurales.	22
Figura 7. Localización del Proyecto - Barrio La Ermita, Cúcuta.	30
Figura 8. Caracterización predio de mejora.	34
Figura 9. Distribución espacial.	35
Figura 10. Servicios públicos.	35
Figura 11. Sistema estructural MZ 0011	37
Figura 12. Mampostería predominante MZ 0011.	37
Figura 13. Tipo de placa MZ 0011.	38
Figura 14. Tipo de cubierta MZ 0011.	38
Figura 15. Sistema estructural Manzana A.	40
Figura 16. Mampostería predominante Manzana A.	40
Figura 17. Tipos de placa Manzana A.	41
Figura 18. Tipos de cubierta Manzana A.	41
Figura 19. Sistema estructural Manzana 0298.	43
Figura 20. Mampostería predominante Manzana 0298.	43
Figura 21. Tipos de placa Manzana 0298.	44

Figura 22. Tipos de cubierta Manzana 0298.	44
Figura 23. Sistema estructural Manzana 0011B.	46
Figura 24. Mampostería predominante Manzana 0011B.	46
Figura 25. Tipos de placa Manzana 0011B.	47
Figura 26. Tipos de cubierta Manzana 0011B.	47

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Ficha técnica – Caracterización de las viviendas.	33
Tabla 2. Información Manzana MZ 0011.	36
Tabla 3. Información Manzana A.	39
Tabla 4. Información Manzana 0298.	42
Tabla 5. Información Manzana 0011B.	45

Introducción

En el desarrollo este documento se planteará la caracterización del tipo de construcción tradicional y empírico que se desarrolla en la ciudad de San José de Cúcuta específicamente en el sector de la ermita comuna 8, alrededor de la manzana mencionadas, para este trabajo se caracterizaron 52 viviendas, en cuatro manzanas donde se evaluó, para este documento si boludo el sistema estructural que predomina en las viviendas los materiales predominantes en la construcción de muros y cubiertas.

Con la información aquí recopilada se permitirá analizar las deficiencias constructivas de la zona, a qué nivel se aplicaron las normas de construcción, cómo se desarrolló constructivamente el entorno, verificación de la aplicación de métodos empíricos cualificación del personal que ha construido dichas viviendas, y las posibles lesiones y riesgos que se puedan dar debido a las a las malas prácticas constructivas y el escaso o nulo mantenimiento de las edificaciones o viviendas construidas.

También en el desarrollo del mismo, podremos identificar, la falencias en los procesos constructivos acordé a lo que se indica y se establece para los procesos de construcción de edificaciones indicado en el capítulo e de la norma sismo resistente de 2010 NSR - 10.

1. El Problema

1.1 Título

“Caracterización de viviendas y sus materiales de construcción, de las manzanas MZ-0011, MZ-A, MZ-0298, MZ-0011B, ubicadas en el Barrio La Ermita, municipio de Cúcuta, Norte de Santander”.

1.2 Planteamiento del Problema

El barrio la ermita, se encuentra en el mapa de por remoción de masas determinado por el Instituto municipal de Gestión de Riesgos de desastres SEMGERD. Esta institución se encuentra en la tarea de monitorear las viviendas para determinar el grado de amenaza y riesgo con el fin de prevenir una catástrofe como las anteriores ocurridas en el país.

A pesar de la amenaza de remoción de masas existen otros factores que son muy influyentes y determinantes en el aumento de daño y en la pérdida de vidas humanas; la construcción en la periferia de las ciudades por el crecimiento poblacional lleva a familias a vivir en condiciones mínimas de seguridad, adelantando construcciones de forma empírica sin conocimientos de las especificaciones técnicas y con materiales que están a la mano, sin importar su calidad. Esta forma de construir intensifica el nivel de amenaza por haber más personas viviendo por metro cuadrado.

Las construcciones tradicionales en la ciudad generalmente se desarrollan en barrios populares en este caso en las en la comuna 8, caso de estudio específico Barrio La Ermita, del municipio de San José de Cúcuta presenta una serie de deficiencias partiendo desde los

preliminares hasta su terminación, problemas que enumeraremos a continuación y que por consiguiente potencian daños y pérdidas, así como fenómenos de remoción en masa:

- El personal que desarrolla las obras por lo general no está capacitado y una sola persona puede hacer todas las viviendas.
- El sistema de cimentación no contempla el tipo de suelo y por lo general se hacen superficialmente o al criterio del maestro de obra.
- La procedencia de los materiales de construcción es de distribuidores locales como los depósitos de barrio, la calidad de estos materiales está limitada al precio y el potencial de adquisición de las personas del entorno que van a construir. Muchos de los materiales no cuentan con certificados de calidad.
- El tratamiento de aguas lluvias y aguas residuales por lo general no son los adecuados produciendo filtraciones al terreno.
- Por tener presupuestos limitados las obras pueden quedar inconclusas de por vida, se habitan en obra gris y se deja los elementos estructurales al ataque de agentes externos, potencializando el desgaste.
- La falta de mantenimiento posterior a las edificaciones aumenta la velocidad del desgaste de estas.
- Las problemáticas anteriormente mencionadas son unas de las muchas causas que pueden potencializar el daño y la pérdida en caso de remoción de masa, esto influye directamente en el tiempo de respuesta y comportamiento de las estructuras, por ende, también en los tiempos de evacuación que se reducen considerablemente.

Dichos factores el alto grado de riesgo del sector debido a la inestabilidad potencializan el peligro de las personas que habitan en el sector de estudio ya que la calidad de los materiales de

construcción asimismo como el desarrollo de esta aumenta el posible colapso ante un fenómeno de remoción en masa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General. Realizar una caracterización de las viviendas y sus materiales de construcción del Barrio La Ermita en sus manzanas, para identificar su vulnerabilidad con base a los materiales utilizados y sistemas constructivos ubicadas en el sector comuna 8 de la ciudad de Cúcuta.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Identificar los métodos constructivos de los sistemas estructurales que predominan en una muestra representativa en el sector comuna 8 barrio La Ermita, para verificar el cumplimiento con las especificaciones técnicas de la norma.
- Analizar la información recolectada y agrupar con ayuda de las herramientas estadísticas la información, con el fin de determinar lesiones comunes, deficiencias constructivas, diseños constructivos, y los materiales más usados en las construcciones informales.
- Determinar por medio del plan de ordenamiento territorial en que zona de riesgo se encuentra ubicado, acorde a los fenómenos de remoción en masa.

2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

En este capítulo se definirán los conceptos claves para el desarrollo del presente trabajo.

La vivienda y la arquitectura desde las primeras construcciones propiamente humanas, aquellas que implicaron algún grado de estabilidad y sedentarismo, los grupos sociales debieron utilizar materiales locales y depender de las posibilidades ofrecidas en su ambiente, pero a la vez buscar aquellos sitios que ofrecían condiciones mínimas para prolongar su estadía. Pero aún antes, los grupos nómadas, con sencillos cobertizos transportables o basados en lo disponible en los alrededores, debieron localizarse en sitios en que pudieran obtener sus alimentos y cubrir sus mínimas necesidades. La necesidad de vivienda lleva a una serie de acciones constructivas que incluyen el uso de tierras inadecuadas para habitar, el uso de edificios urbanos en malas condiciones y la generalizada autoconstrucción, entre otras formas de satisfacer una demanda no solvente. Así, con las viviendas se produce diversidad de condiciones de riesgo derivados tanto de los sistemas constructivos como de los procedimientos financieros, los grados de institucionalización y formalización o legalización del uso del suelo. Tanto la localización en territorios de alto riesgo como la baja calidad de materiales, su uso inadecuado y el desconocimiento de las técnicas, implican la construcción de refugios que se pueden convertir en trampas mortales. Ejemplos de ello son tanto la construcción en adobe o bahareque, alguna muy antigua, pero otra reciente como las aparentemente modernas construcciones en bloques y concreto reforzado, en los que el refuerzo estructural no está bien diseñado en términos de todas las amenazas que deberá enfrentar o en donde los procedimientos constructivos debilitan la capacidad de los materiales sin que esto sea evidente en su apariencia externa.

Sin duda, la gran concentración urbana es la que presenta mayores condiciones de riesgo frente al sismo, pero hay un elemento central en zonas rurales o indígenas: la escasa renovación habitacional. La vivienda rural o indígena en muchos países de América sigue todavía patrones coloniales y cientos de miles de familias continúan residiendo en casas de cientos de años y con escaso o ningún tipo de reparación o adecuación, hasta que llega un sismo y se derrumban. En el diseño de habitaciones rurales (incluso después de la ocurrencia de desastres) es común encontrar pequeñas casitas sin las mínimas instalaciones de servicios sépticos y abastecimiento de agua, simplemente porque eso lo resuelven los campesinos 'a su manera', o sea no lo resuelven ni desde la perspectiva social ni desde la arquitectónica. (Riesgo, Vivienda y Arquitectura) La vivienda es un elemento fundamental en la construcción de la ciudad. A través de las formas que adopta el habitar se expresan no sólo los modos de vida de los individuos, sino los rasgos característicos de una sociedad, de una cultura (Rapoport, 1972).

Remoción de masa.

Una remoción de masa es el proceso por el cual un volumen de material constituido por roca, suelo, escombros o una combinación de cualquiera de estos, se desplaza por una ladera o talud (superficie inclinada) por acción de la gravedad. Los movimientos en masa pueden ser de tres tipos principalmente: por tipo de material, tamaño y su efecto destructivo. Es común clasificarlos dentro de siguientes categorías:

- **Categoría 1:** En esta categoría se encuentran las caídas de material y los volcamientos.
- **Categoría 2:** En esta categoría se encuentran los deslizamientos traslacionales, deslizamiento rotacional, deslizamiento en roca y corrientes laterales.

- **Categoría 3:** En esta categoría se encuentra los flujos rápidos y los flujos lentos.

Condiciones que aumentan la Amenaza.

Las condiciones que pueden aumentar la amenaza de remoción de masas son:

- **Condiciones del terreno:** Estas condiciones son por pendientes altas, materiales débiles o sensibles, presencia de fallas geológicas, cobertura vegetal.
- **Procesos naturales:** Estas son determinadas por la intensidad de lluvias, lluvias frecuentes o prolongadas, sismos y erosión.
- **Procesos Artificiales:** Estas condiciones se dan por excavaciones, sobre carga en el talud, ausencia de drenaje, actividad minera y vibración de maquinaria.

Sistema Estructural.

Un sistema estructural es un ensamble de elementos que mantienen su forma y estructura con el fin de resistir cargas, bajo especificaciones de uso y diseño.

Sistema constructivo.

Es un conjunto de elementos y unidades de un edificio que forman una organización funcional con una misión constructiva común, agrupando los elementos que la forman desde cimientos hasta acabados.

Tipología de las estructuras.

Hace referencia a como están constituidas las estructuras, teniendo en cuenta el sistema estructural que se ha empleado, entre ellas se encuentran:

- **Edificaciones con reforzamiento especial:** Edificaciones de concreto y acerodiseñadas y construidas con requerimientos superiores a los convencionales o con la exigencia máxima de los códigos de diseño.
- **Edificaciones reforzadas:** Edificaciones con estructura en concreto y acero, construidas con pórticos en concreto reforzado, sistema combinado en concreto reforzado, pórticos resistentes a momentos, en acero, y pórticos arriostrados en acero.
- **Mampostería reforzada:** Aquellas edificaciones que tienen un sistema estructural de mampostería con elementos de refuerzo (barras laminas, pernos, etc.) también se incluyen las edificaciones en mampostería confinada.
- **Estructuras híbridas:** Estructuras con muros cargueros, pero sin confinamiento adecuado (mampostería no confinada) también hace referencia a los sistemas mencionados anteriormente que poseen elementos de otros materiales no competentes, como bahareque, madera, tapia pisada, etc.
- **Estructuras ligeras:** Edificaciones construidas con materiales tradicionales o de baja calidad, con un sistema estructural de muros cargueros.
- **Construcciones simples:** Edificaciones que no poseen una estructura definida, de carácter improvisado, generalmente construidas utilizando materiales precarios de recuperación.

Mampuestos.

Son elementos de diferentes materiales y formas que sirven para formar los muros de las edificaciones. Los más comunes son bloque de perforación horizontal, ladrillo tolete y bloque o ladrillo estructural.

Bloque perforación Horizontal: Es un bloque a base de arcilla por proceso de quemado en horno, sirve para levantar muros divisorios en uso interno y externo, no tiene capacidad estructural por lo tanto está catalogado por la norma nacional sismo resistente NSR-10 como mampostería no reforzada que no cumple con cuantías mínimas de refuerzo y se cataloga como un sistema constructivo con capacidad mínima de disipación de energía en el rango inelástico (DMI).

En caso de remoción de masa, los muros hechos con bloques de perforación horizontal representan inestabilidad por su funcionalidad original que es de carácter divisorio, tienden a perder rápidamente su centro de masa y a caer. Los bloques de perforación horizontal a base de arcilla se deben acomodar a las especificaciones técnicas de la NSR-10 en el párrafo D.9. El cual estipula que el espesor mínimo es 110 mm efectivo, en caso de viviendas de uno y dos pisos para un nivel de amenaza sísmica alta el espesor mínimo es de 110 mm para el primer nivel y 100 mm para el segundo nivel, para un nivel de amenaza sísmica intermedia y baja los espesores mínimos son de 110 mm y 95 mm.

Se encuentran en distintas dimensiones entre ellas las más comunes son:

- **Bloque # 4 tradicional:** Largo: 32 cm Ancho: 9 cm Alto: 22 cm



Figura 1. Bloque Perforación Horizontal #4

Bloque # 5 tradicional: Largo: 32 cm Ancho: 11 cm Alto: 22 cm



Figura 2. Bloque Perforación Horizontal #5.

Bloque perforación vertical: son elementos de arcilla, estructurales usados para muros de cerramiento y divisores. Tienen mayor rigidez que los bloques de perforación horizontal y aligeran la estructura cuando se rempazan por sistemas como confinado.

Son utilizados para diseños con mampostería estructural. Este sistema está básicamente fundamentado en la construcción de muros colocados a mano, de perforación vertical, reforzadas internamente con acero estructural y alambres de amarre, los cuales cumplen todas las especificaciones propuestas en el Título D de la NSR – 10. Las celdas de las unidades de mampostería se pueden rellenar parcial o completamente con mortero de relleno.



Figura 3. Bloque Perforación Vertical Tipo.

Ladrillo tolete: El ladrillo es un componente cerámico artificial de construcción, compuesto básicamente por arcilla cocida, se emplea para muros que queden a la vista, como fachadas y exteriores, pueden ser usado para realizar muros cargueros, con confinamiento de columnas. Son dimensiones son 24x12x6, largo, ancho y alto.



Figura 4. Ladrillo Tolete.

Material recuperable: Es todo aquel mampuesto o elemento que se recupera de demoliciones o reciclaje, y son usados para hacer muros divisorios o de cerramiento, este material no es apto para la construcción, porque no garantizan la resistencia inicial y es más susceptible a sufrir daños por cargas o movimientos sísmicos.

Muros estructurales confinados.

Se consideran muros estructurales confinados aquellos que resisten las fuerzas horizontales causadas por el sismo, o el viento, además de soportar las cargas verticales, muertas y vivas, en el caso de que constituyan soporte del entrepiso y/o cubierta. Sólo se consideran como muros estructurales, en un nivel determinado, aquellos que presentan continuidad vertical desde la cimentación hasta el diafragma superior del nivel considerado, que no tienen ningún tipo de aberturas, y que están confinados. (NSR-10 TítuloE).

La mampostería utilizada para la elaboración de los muros confinados es importante en el método y diseño. Por ello para la mampostería horizontal se usa confinamiento con columnas y vigas, y la mampostería de perforación vertical lleva fundidas dovelas que van a una distancia especificada por el diseño según su uso.

Confinamiento con Mampostería vertical.

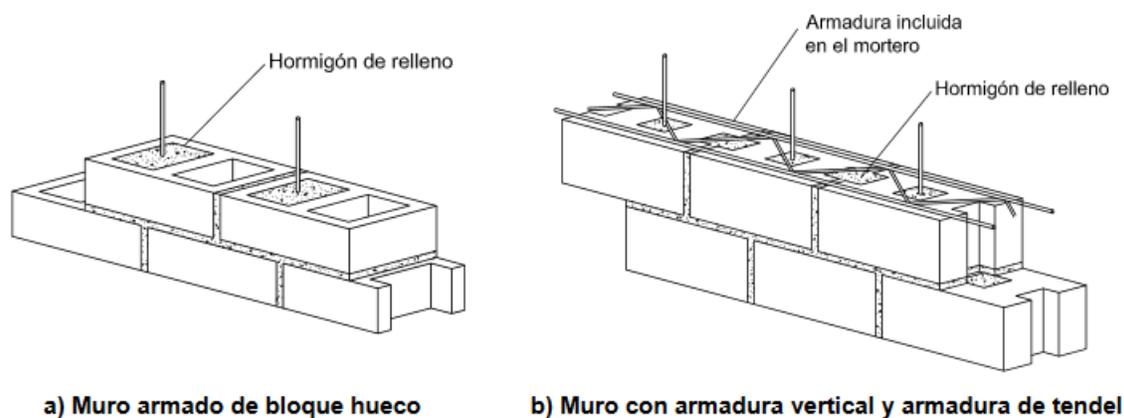


Figura 5. Sistema de Muros Estructurales.

Fuente: Muro de carga. Muro de carga en Francés. Diccionarioqui, 2016.

Confinamiento con mampostería horizontal.

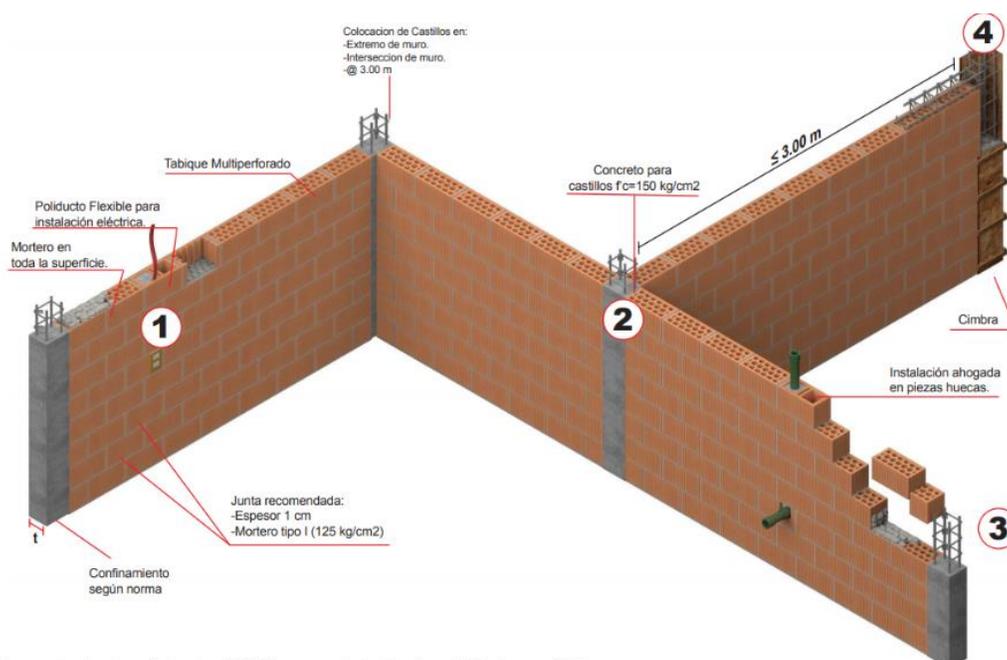


Figura 6. Sistema de Muros Confinados Estructurales.

Fuente: Industrias Novaceramic

Para que un muro confinado estructural cumpla con las condiciones sismo resistente de la NSR-10 en el sector donde se hizo el estudio debe tener los siguientes aspectos:

- El ancho mínimo del muro para la zona donde se hace el muestreo es de 110 mm
- Las unidades de mampostería pueden ser de arcilla, concreto o silical.
- Los muros no estructurales deben amarrarse perpendicularmente a los otros muros y al diafragma.
- El área de los vanos no debe ser mayor al 35% de su área total.
- Se deben reforzar los vanos con viguetas y columnetas con concreto reforzado alrededor de los mismos.
- No se deben dejar aberturas continuas en la parte superior del muro cerca de las columnas de confinamiento, porque se puede presentar el efecto de columna corta.

- Para que los muros se comporten de una manera adecuada ante un movimiento del suelo las longitudes longitudinales y transversales deben ser similares.
- La longitud vertical del muro no debe exceder 25 su espesor efectivo.
- La longitud horizontal del muro no debe exceder 35 su espesor efectivo.

Placa o entrepiso.

Son los elementos rígidos que separan un piso de otro, construidos monolíticamente o en forma de vigas sucesivas apoyadas sobre los muros estructurales o confinados. El entrepiso debe diseñarse para las cargas verticales establecidas en el Título B de la NSR-10 y debe poseer suficiente rigidez en su propio plano para garantizar su trabajo como diafragma.

Los sistemas de entrepiso que trabajan como diafragma se deben construir monolíticamente y deben cumplir los siguientes aspectos según la NSR-10 Capítulo E.

- Las losas de entrepiso en concreto reforzado deben cumplir los parámetros de diseño del título C de la NSR -10
- Los esfuerzos de contacto por las cargas concentradas de dinteles, vigas o elementos de placa no pueden exceder el 40 % de la resistencia bruta especificada para las unidades de mampostería.
- Cuando se utilicen placas prefabricadas el espesor real mínimo del muro debe ser de 120 mm y el apoyo de la placa no puede ser inferior a 20 mm. Para considerarla como diafragma se debe utilizar un recubrimiento con espesor mínimo 25 mm con resistencia a la compresión al menos de 7,5 MPa a los 28 días y reforzado al menos en la dirección transversal a la de carga

Los tipos de placas o entrepisos que se utilizan según la NSR -10 son:

Placa maciza: Está construida en una sola sección con concreto estructural y reforzada generalmente en ambas direcciones con una parrilla de acero o malla electro soldada empalmada a las columnas y apoyada mínimo en dos muros los cuales deben ser opuestos, en el caso de que la placa se apoye en sus cuatro sentidos la dirección principal será la más corta.

Placa aligerada: Las losas aligeradas son utilizadas para salvar luces más grandes que las losas macizas. Este sistema reemplaza parte de la sección de concreto por material aligerante, el cual puede ser de cajones de madera, casetones de esterilla de guadua, ladrillos o bloques. Está compuesta de los siguientes elementos:

- Torta inferior
- Elemento aligerante
- Placa superior
- Vigas y viguetas

Placa fácil: Es una construcción que se cataloga como aligerada que consta de una viga de amarre que confina la edificación, sobre la cual van instalados perfiles con una forma especial, en los que van apoyados bloques de arcilla. Lleva una malla electro soldada y una torta de concreto que va de 4 a 6 cm según el diseño.

Esta construcción debe llevar un refuerzo mínimo de acero que debe colocarse en la losa aligerada el cual será el estipulado por la tabla E.5.1-3 de la NSR-10.

Cubierta

Es la parte exterior de la techumbre de una construcción, puede ser liviana (zinc, fibrocemento, etc.) o pesada. Los elementos portantes de cubierta, de cualquier material, deben conformar un conjunto estable para cargas laterales. Por lo tanto, se deben disponer sistemas de anclaje en los apoyos y suficientes elementos de arriostramiento como tirantes, contravientos, riostras, etc. que garanticen la estabilidad del conjunto, en otros casos la cubierta puede ser en concreto y siendo así deben tomarse precauciones para evitar que la exposición directa a la radiación solar produzca expansiones y contracciones que lesionen la integridad de los muros estructurales.

Las tejas de zinc no aportan nada al sistema estructural, por ser un material sumamente liviano, su función principal es de aislamiento de los medios atmosféricos como el sol y la lluvia, Principalmente es de carácter inestable y vulnerable a los fuertes vientos y su estabilidad depende directamente de la colocación de esta.

2.2 Marco Legal

De conforme con la normatividad colombiana se identificó relevante para el desarrollo de este proyecto tener en cuenta Artículos, Leyes, Acuerdos y Decretos tales como:

La Constitución Política de Colombia.

Título de los derechos, garantías y los deberes. Capítulo II. De los derechos sociales económicos y culturales.

Artículo 51. Que todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda.

Artículo 60. El Estado promoverá, de acuerdo con la ley, el acceso a la propiedad.

Ley 388 de 1997.

En la presente ley se establece en sus artículos:

Artículo 1.

2. El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.

3. Garantizar que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad y permita hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios, y velar por la creación y la defensa del espacio público, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres.

4. Promover la armoniosa concurrencia de la Nación, las entidades territoriales, las autoridades ambientales y las instancias y autoridades administrativas y de planificación, en el

cumplimiento de las obligaciones constitucionales y legales que prescriben al Estado el ordenamiento del territorio, para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

5. Facilitar la ejecución de actuaciones urbanas integrales, en las cuales confluyan en forma coordinada la iniciativa, la organización y la gestión municipales con la política urbana nacional, así como con los esfuerzos y recursos de las entidades encargadas del desarrollo de dicha política.

Artículo 5. Concepto. El ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales.

Artículo 6°. Objeto. El ordenamiento del territorio municipal y distrital tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible, mediante:

1. La definición de las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo, en función de los objetivos económicos, sociales, urbanísticos y ambientales.

2. El diseño y adopción de los instrumentos y procedimientos de gestión y actuación que permitan ejecutar actuaciones urbanas integrales y articular las actuaciones sectoriales que afectan la estructura del territorio municipal o distrital.

3. La definición de los programas y proyectos que concretan estos propósitos.

El ordenamiento del territorio municipal y distrital se hará tomando en consideración las relaciones intermunicipales, metropolitanas y regionales; deberá atender las condiciones de diversidad étnica y cultural, reconociendo el pluralismo y el respeto a la diferencia; e incorporará instrumentos que permitan regular las dinámicas de transformación territorial de manera que se optimice la utilización de los recursos naturales y humanos para el logro de condiciones de vida dignas para la población actual y las generaciones futuras.

Ley 675 de 2001.

Por medio de la cual se expide el régimen de propiedad horizontal. Se decreta en su primer artículo que el objeto de la presente ley regular la forma especial de dominio, denominada propiedad horizontal, en la que concurren derechos de propiedad exclusiva sobre bienes privados y derechos de copropiedad sobre el terreno y los demás bienes comunes, con el fin de garantizar la seguridad y la convivencia pacífica en los inmuebles sometidos a ella, así como la función social de la propiedad.

Desde un orden municipal. Acuerdo 287 de 2015.

El presente documento es el proyecto aprobado del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Villavicencio, Meta que estará vigente dentro del periodo comprendido 2015-2027, en él se resumen, las discusiones, encuentros, mesas de trabajo realizadas con la comunidad

durante los años 2012- 2014, los trabajos realizados con los gremios de la ciudad, y la participación activa de las dependencias del municipio.

En el contenido se encuentra el marco normativo para su formulación, la revisión a otros planes de desarrollo, la expedición de nuevas normas relacionadas con el ordenamiento territorial, los principios rectores, el sistema de soporte ambiental en el que se identifica cuencas hidrográficas corredores biológicos, reservas forestales áreas protegidas etc. también se observa la clasificación del suelo y las proyecciones que se realizarán dentro de su vigencia.

3. Localización del Proyecto

El proyecto se localiza en la ciudad san José de Cúcuta, específicamente en las manzanas, MZ-0011, MZ-A, MZ-0298, MZ-0011B que hacen parte del Barrio La Ermita, comuna 8.

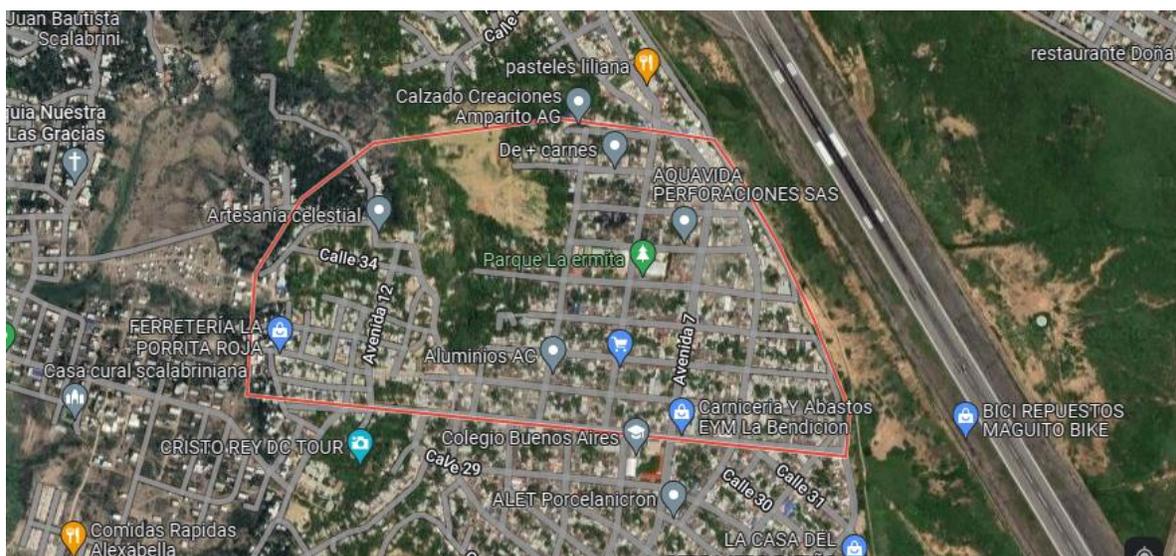


Figura 7. Localización del Proyecto - Barrio La Ermita, Cúcuta.
Fuente: Google Maps.

3.1 Localización de las Viviendas

En el sector donde está el polígono determinado como zona de riesgo medio por el plan de ordenamiento territorial de 2018, Hace 30 años, una familia numerosa decidió instalarse en agrestes caminos rodeados de matorrales y Cujíes, cansados de ser desalojados de una y otra parte. Hermelina Rojas, oriunda de Durania, vivía en Puerto Santander y se vino en un "aniego"; se arrimó a donde una hermana en Cúcuta con sus 10 hijos y comenzó la incomodidad por la numerosa parentela.

Así mismo podemos decir que el barrio la ermita, Cuenta en su mayoría con código predial y con servicios básicos como agua luz y alcantarillado, también podemos determinar de acuerdo a

las visitas realizadas que el índice de inseguridad, tiene una mejoría con respecto a los primeros años después de su creación.

4. Recolección de Datos y Evaluación

Para la recolección de datos se hicieron varias visitas en el barrio mencionado y se trató de obtener la mayor información en terreno con ayuda de fotografías que sustentan que algunas viviendas no pudimos ingresar por cuestiones de seguridad o porque simplemente las personas no permitieron el ingreso en algunas otras nunca se encontró a nadie y pudimos obtener solo información superficial externa, información de fachada y parte posterior.

4.1 Información de Campo Recolectada

Para la recolección de Datos elaboramos un formato que incluyó por la mañana por la tarde los aspectos más relevantes para la caracterización de dichas viviendas se tuvieron en cuenta algunos análisis que se realizaron o desarrollaron en otros documentos y alguna información que se obtuvo con la oficina de gestión del riesgo del municipio de San José de Cúcuta, los cuales también se encuentran trabajando en un proceso de caracterización de las viviendas del municipio.

Por cada una de las viviendas se elaboró una ficha técnica donde se encuentra la información básica y los aspectos evaluados, además de información visual para tener un sustento de la caracterización.

La información esta sintetizada en un formato donde se indican los aspectos anteriormente mencionados, el cual fue usado en campo para su recolección.

5. Resultados

Después de recolectada la información, se procedió a su sintetización por medio de gráficos y tablas para obtener una lectura concreta de los resultados que se obtuvieron en campo de acuerdo con la caracterización realizada.

5.1 Ficha Técnica - Caracterización de las Viviendas

Tabla 1.

Ficha técnica – Caracterización de las viviendas.

FICHA TECNICA No 2	
CARACTERIZACION DE LA VIVIENDAS (CONSOLIDADO)	
INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA	
COMUNA	<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>
	BARRIO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LA HERMITA</div>
	MZ-0011-1 MZ - 0298-1 MZ-A-1 MZ- 0011-B-1
CARACTERIZACION DEL PREDIO O MEJORA	
Vivienda habitada	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">47</div>
Lote vacío sin datos	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div>
Lote vacío con datos	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div>
Nadie en casa	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div>
Deshabitada	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div>
Renuente a dar información	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div>
Inf. Suministrada por terceros	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</div>
Sucesión	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div>
DISTRIBUCION ESPACIAL AL INTERIOR DE LA VIVIENDA	
1 habitación	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div>
2 habitación	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13</div>
3 habitación	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">17</div>
4 o más de habitaciones	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">17</div>
Cocina	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">47</div>
Unidad sanitaria y baño	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">47</div>

SERVICIOS PUBLICOS	
Acueducto	0
Acueducto informal	0
Pila publica	46
Servicio de energía	46
Contador comunal - energía eléctrica	0
Servicio Telefónico	4
Alcantarillado	0
Alcantarillado informal	0
Servicio de aseo	46
Servicio de internet	4
No presenta nada	1

5.2 Tabulación

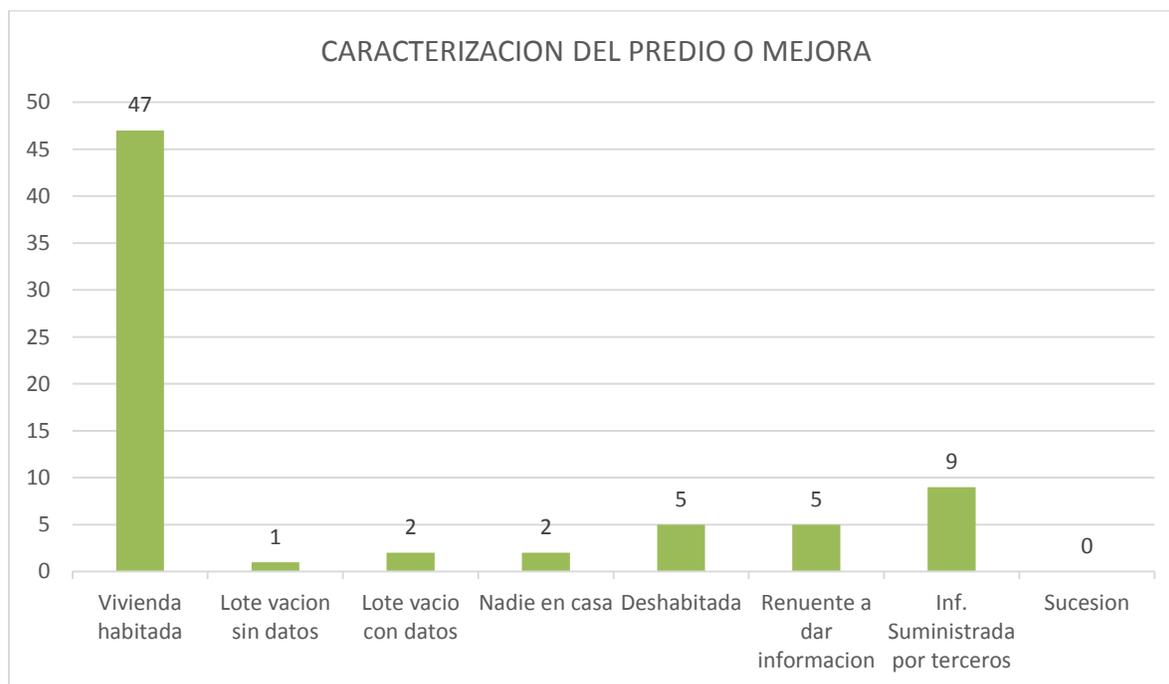


Figura 8. Caracterización predio de mejora.

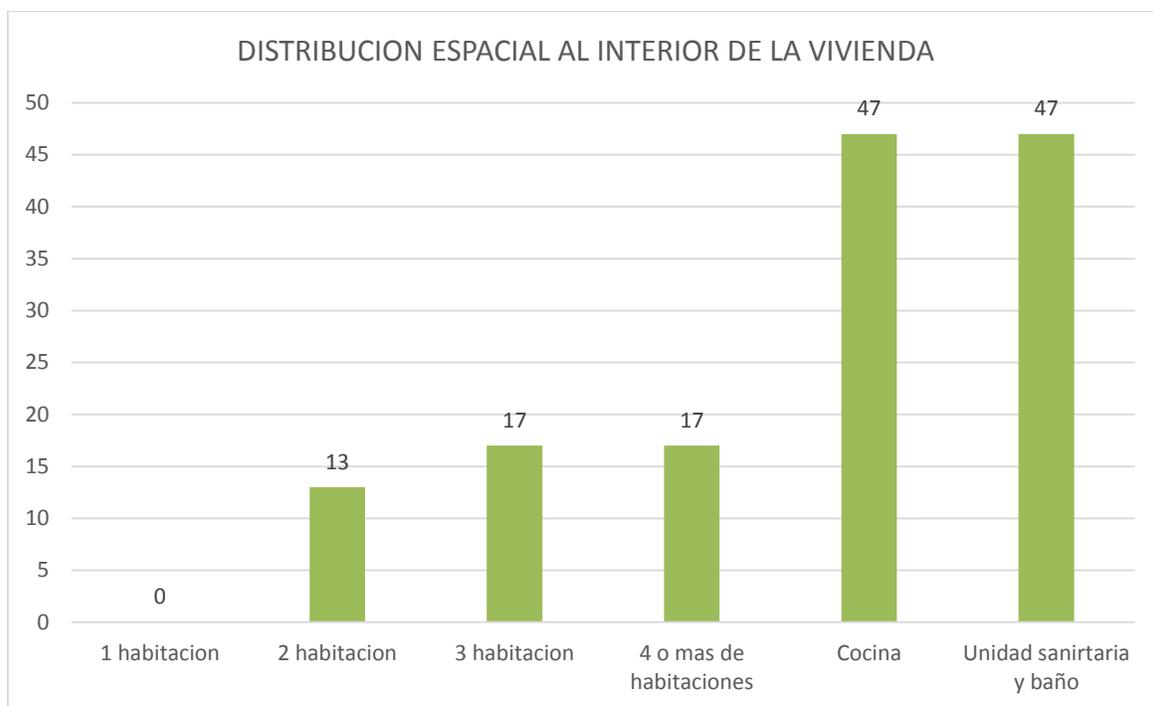


Figura 9. Distribución espacial.

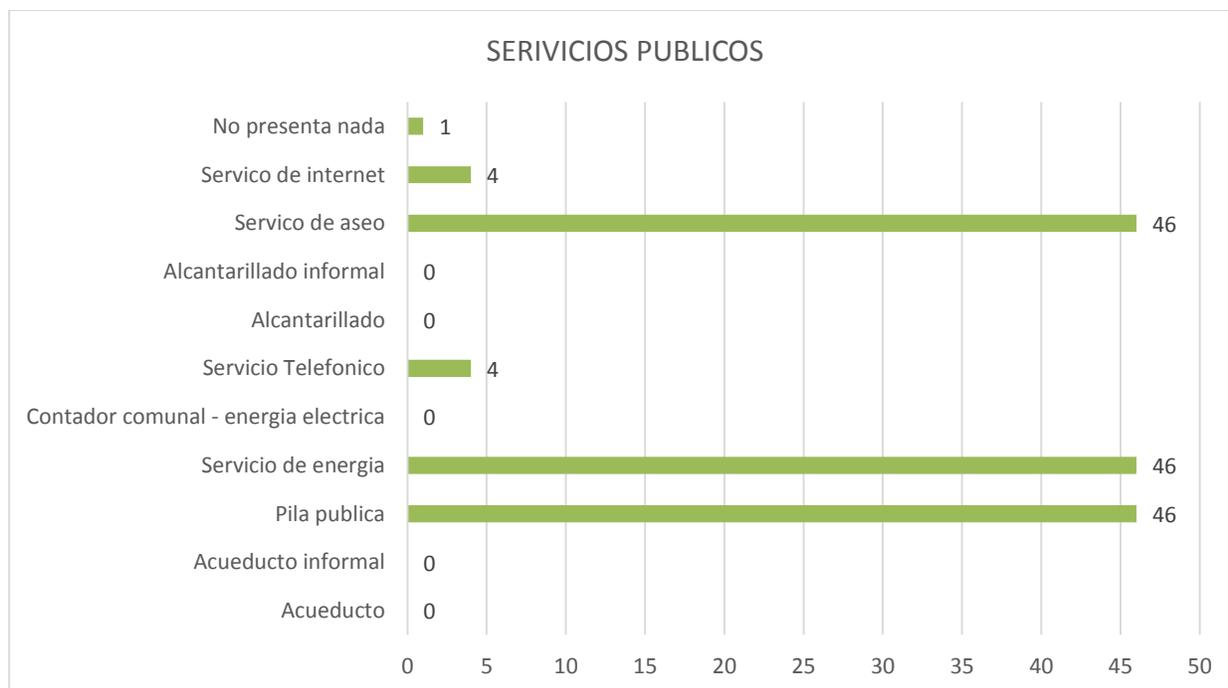


Figura 10. Servicios públicos.

5.2.1 Información manzana MZ 0011.

Tabla 2.

Información manzana MZ 0011.

SISTEMA ESTRUCTURAL		
Estructuras Híbridadas	14	48%
Ladrillo Tolete	9	31%
Bloque Estructural	0	0%
Materia recuperable	6	21%
TOTALES	29	100%
MAMPOSTERIA PREDOMINANTE		
Bloque perforación horizontal	0	0%
Ladrillo tolete	22	51%
Bloque estructural	0	0%
Material Recuperable	21	49%
TOTALES	43	100%
TIPOS DE PLACA		
Aligerada	0	0
Placa fácil	0	0
Maciza	0	0
No aplica	27	100%
TOTALES	27	100%
TIPOS DE CUBIERTA		
Zinc	19	68%
Fibrocemento	9	32%
Placa maciza	0	0
Placa fácil	0	0
TOTALES	28	100%

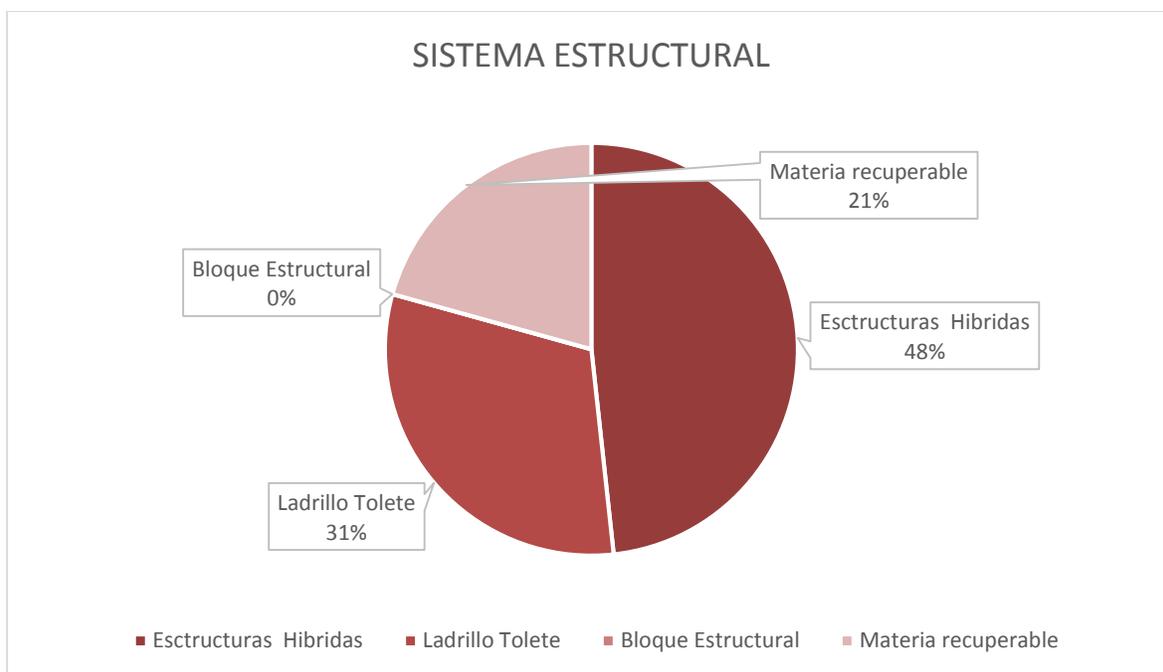


Figura 11. Sistema estructural MZ 0011

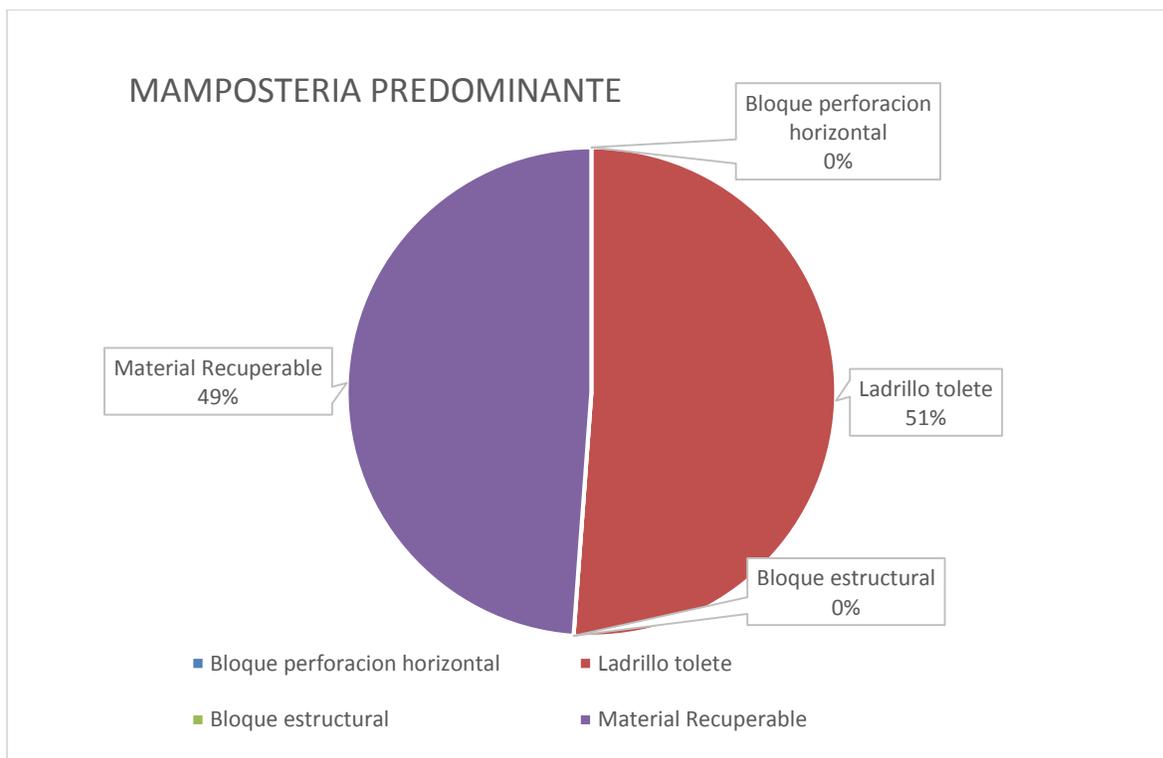


Figura 12. Mampostería predominante MZ 0011.

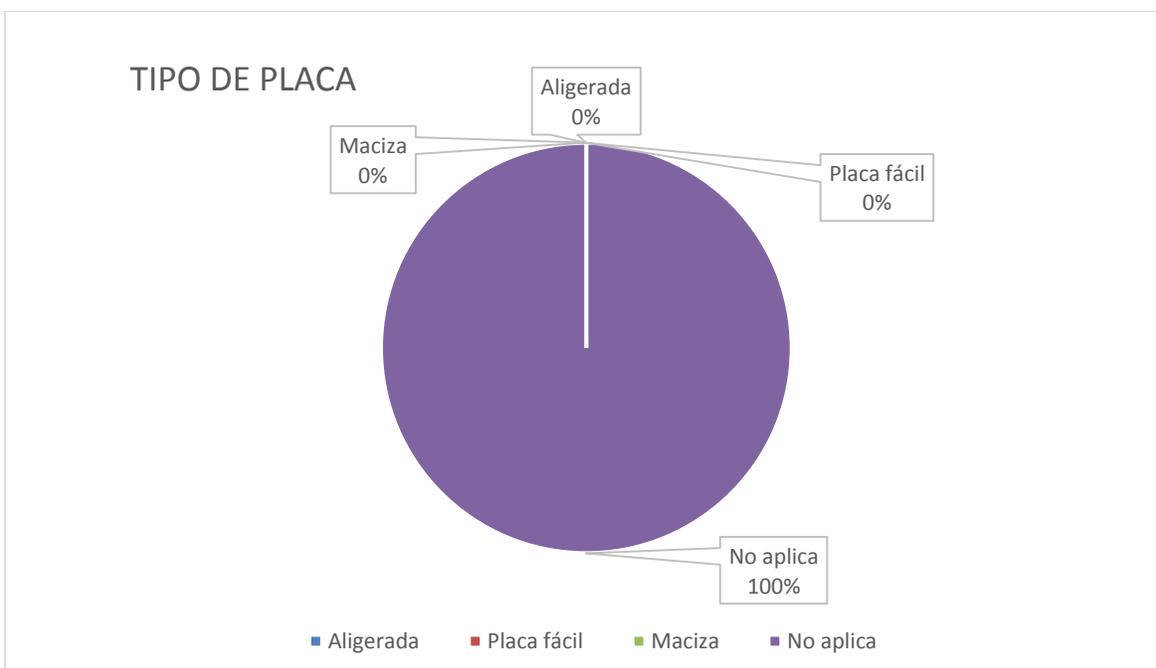


Figura 13. Tipo de placa MZ 0011.

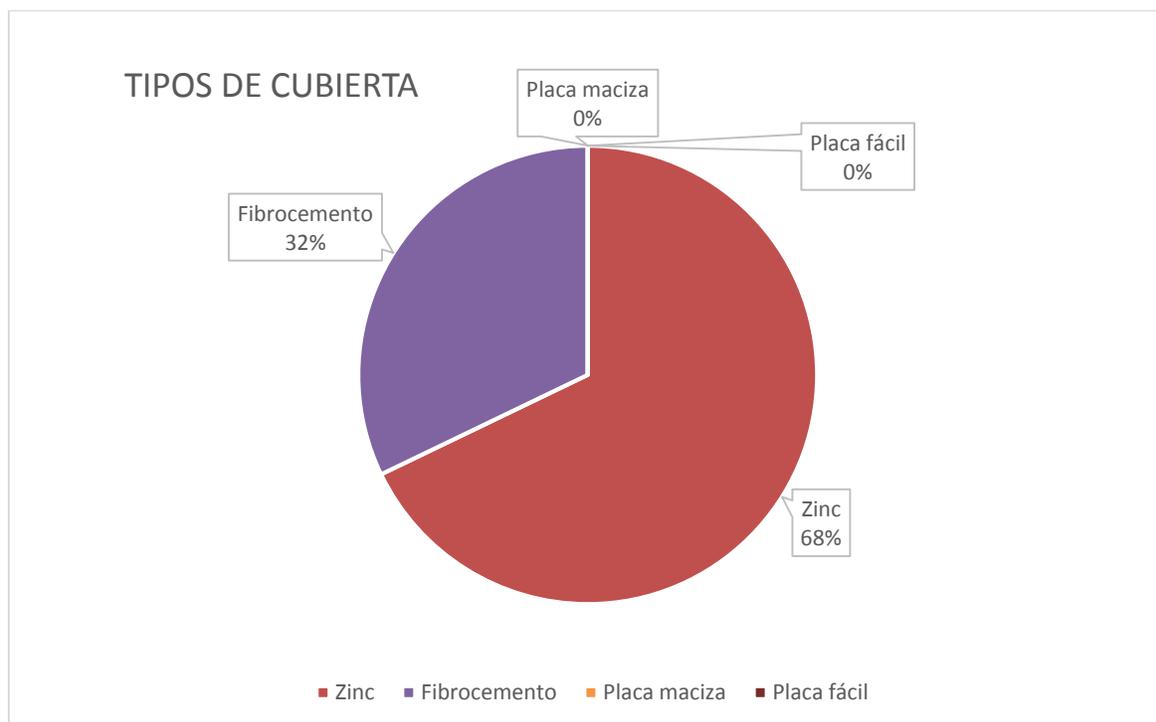


Figura 14. Tipo de cubierta MZ 0011.

5.2.2 Información Manzana A.

Tabla 3.

Información Manzana A.

SISTEMA ESTRUCTURAL		
Estructuras Híbridadas	0	0%
Ladrillo Tolete	4	40%
Bloque Estructural	0	0%
Materia recuperable	6	60%
TOTAL	10	100%

MAMPOSTERIA PREDOMINANTE		
Bloque perforación horizontal	0	0
Ladrillo tolete	4	40%
Bloque estructural	0	0
Material Recuperable	6	60%
TOTALES	10	100%

TIPO DE PLACAS		
Aligerada	0	0
Placa fácil	3	30%
Maciza	0	0
No aplica	7	70%
TOTALES	10	100%

TIPOS DE CUBIERTA		
Zinc	7	70%
Fibro cemento	0	0
Placa maciza	0	0
Placa fácil	3	30%
TOTALES	10	100%

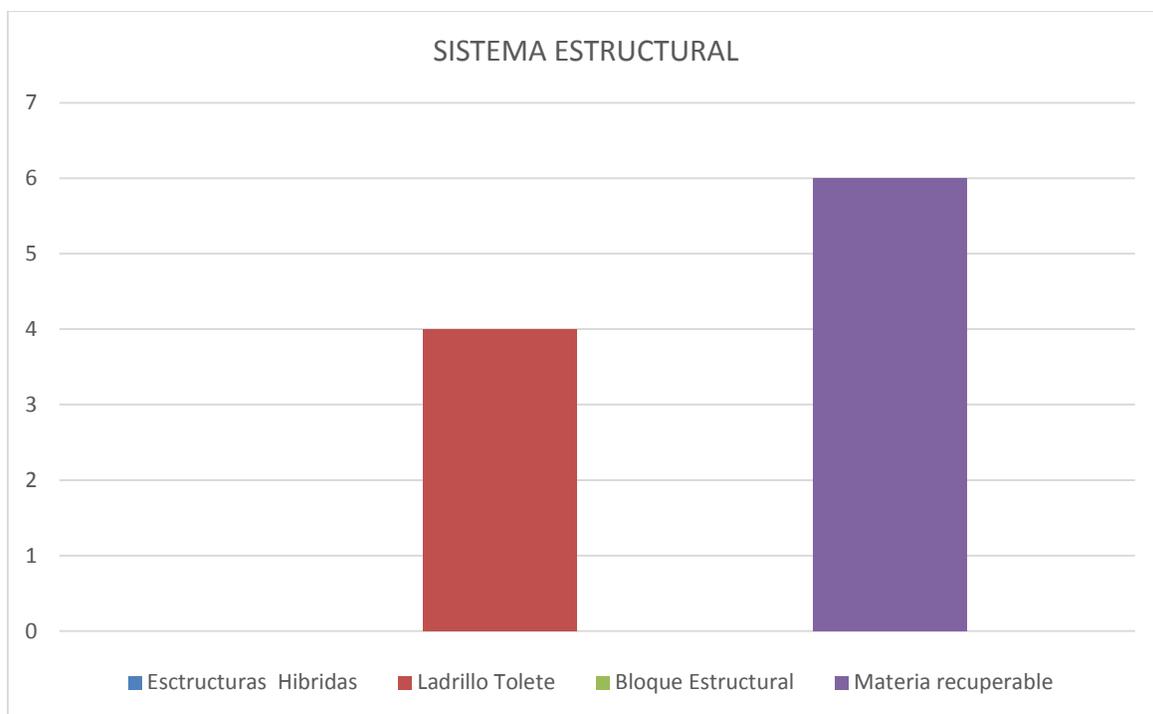


Figura 15. Sistema estructural Manzana A.

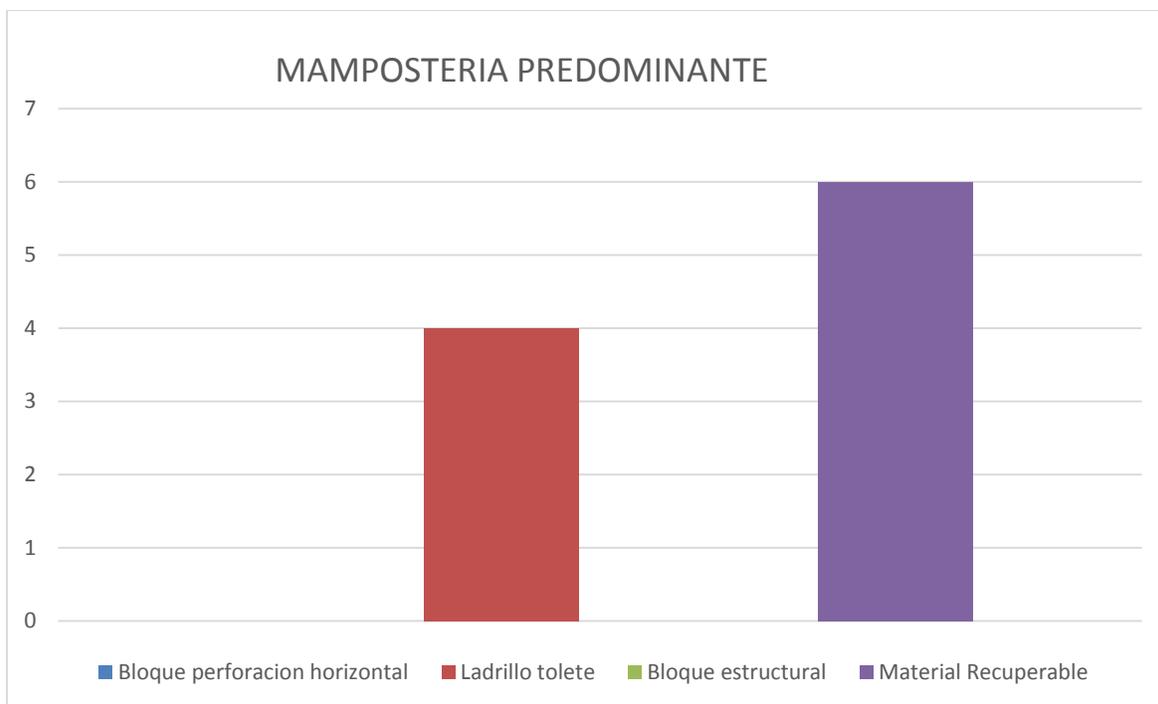


Figura 16. Mampostería predominante Manzana A.

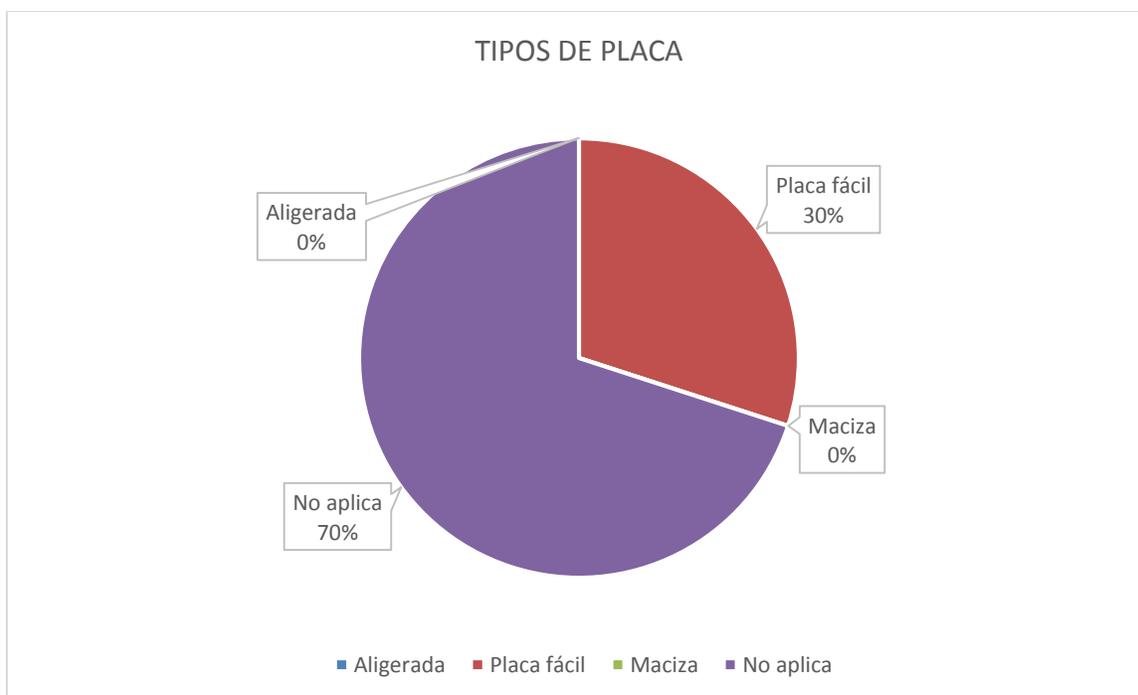


Figura 17. Tipos de placa Manzana A.

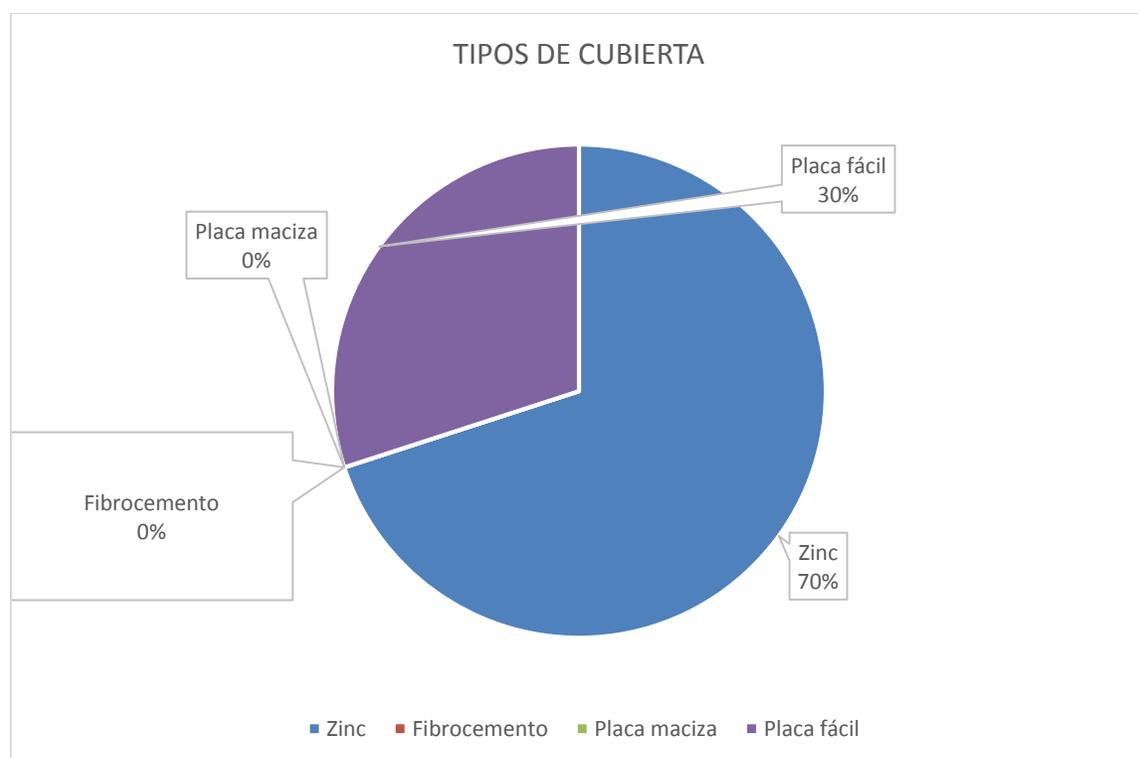


Figura 18. Tipos de cubierta Manzana A.

5.2.3 Información Manzana 0298.

Tabla 4.

Información Manzana 0298.

SISTEMA ESTRUCTURAL		
Estructuras Híbridas	0	0
Ladrillo Tolete	2	17%
Bloque Estructural	0	0
Materia recuperable	10	83%
TOTALES	12	100%
MAMPOSTERIA PREDOMINANTE		
Bloque perforación horizontal	0	0
Ladrillo tolete	2	17%
Bloque estructural	0	0
Material Recuperable	10	83%
TOTALES	12	100%
TIPO DE PLACA		
Aligerada	0	0
Placa fácil	0	0
Maciza	0	0
No aplica	12	100%
TOTALES	12	100%
TIPO DE CUBIERTA		
Zinc	12	100%
Fibro cemento	0	0
Placa maciza	0	0
Placa fácil	0	0
TOTALES	12	100%

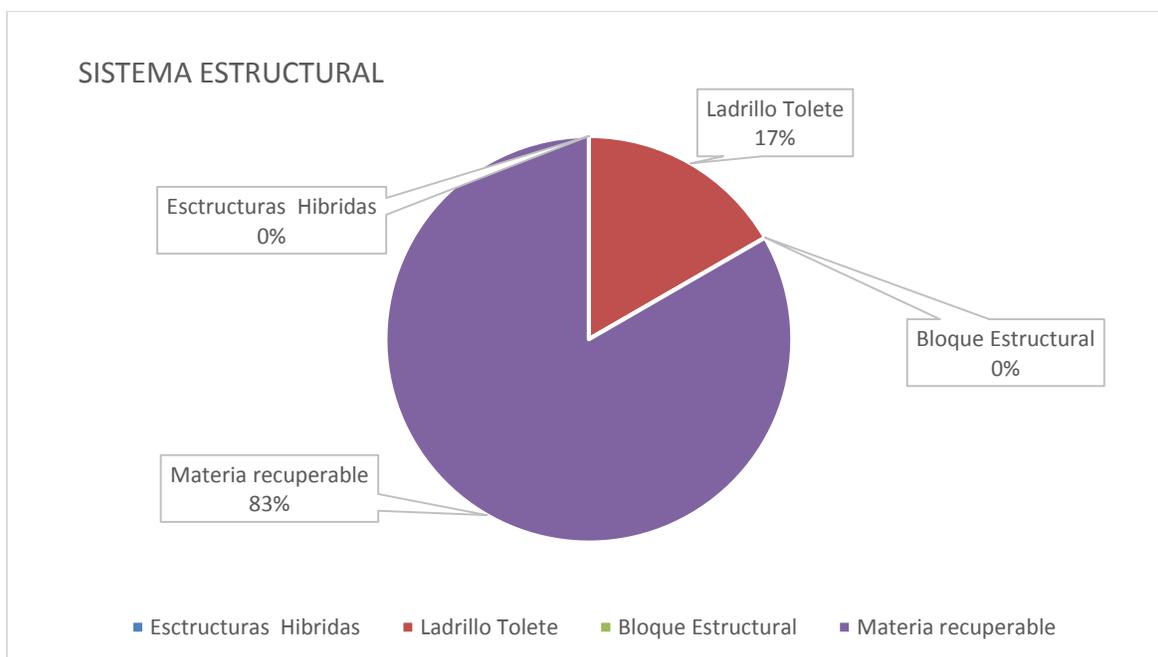


Figura 19. Sistema estructural Manzana 0298.

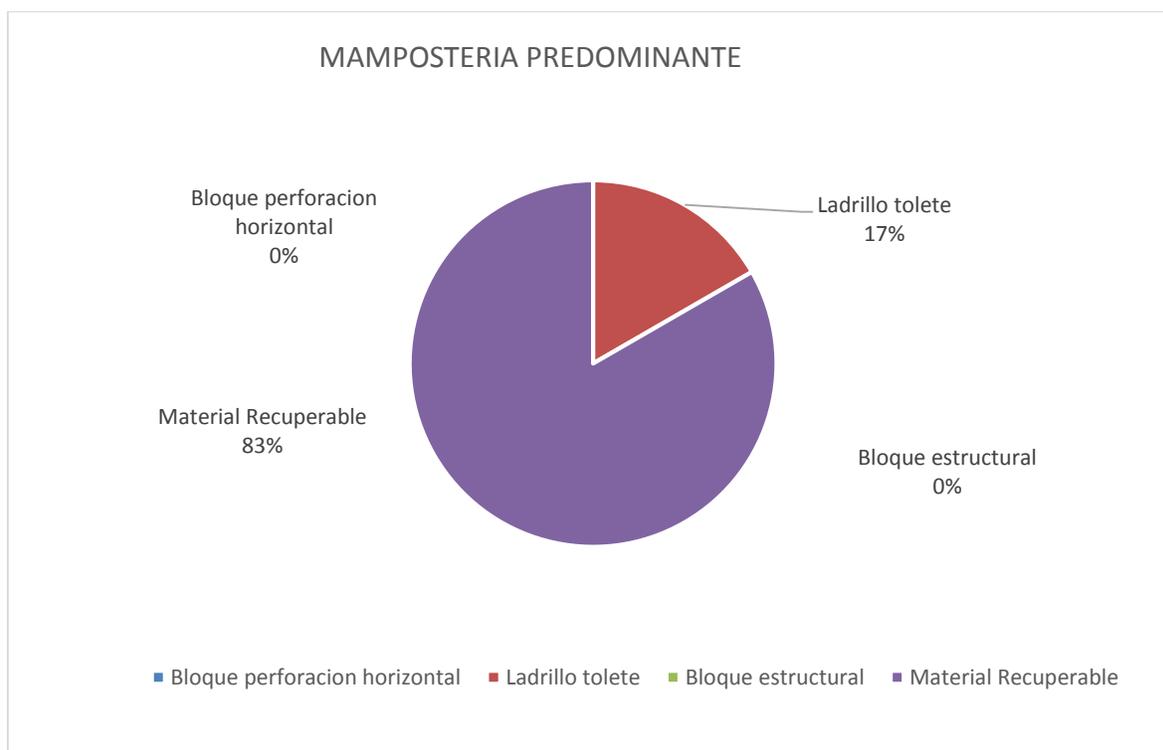


Figura 20. Mampostería predominante Manzana 0298.

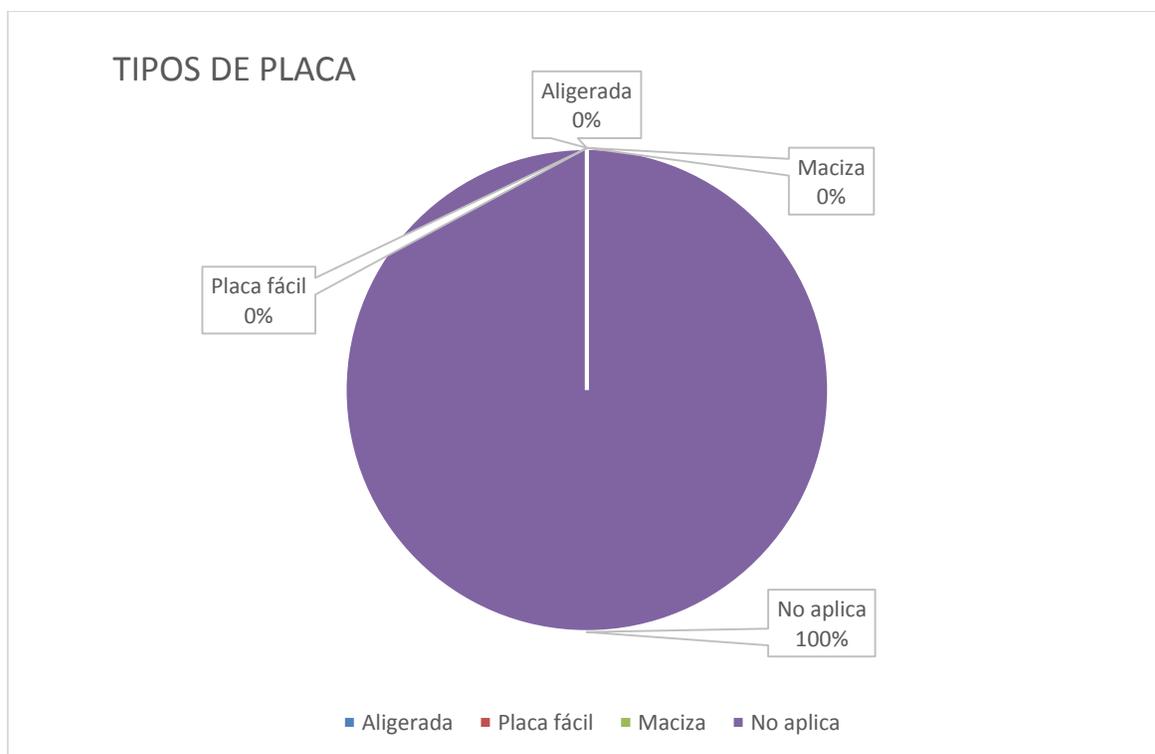


Figura 21. Tipos de placa Manzana 0298.

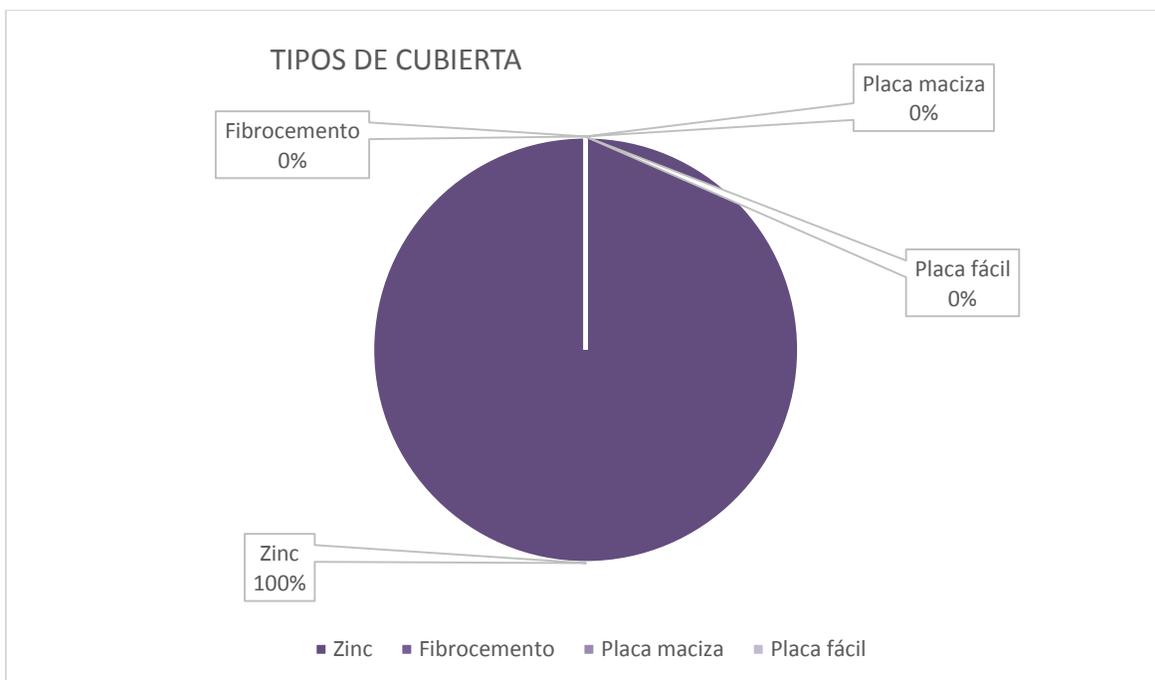


Figura 22. Tipos de cubierta Manzana 0298.

5.2.4 Información Manzana 0011B

Tabla 5.

Información Manzana 0011B.

SISTEMA ESTRUCTURAL		
Estructuras Híbridas	0	0
Ladrillo Tolete	3	16%
Bloque Estructural	0	0
Materia recuperable	16	84%
TOTALES	19	100%
MAMPOSTERIA PREDOMINANTE		
Bloque perforación horizontal	0	0
Ladrillo tolete	3	16%
Bloque estructural	0	0
Material Recuperable	16	84%
TOTALES	19	100%
TIPO DE PLACA		
Aligerada	0	0
Placa fácil	0	0
Maciza	0	0
No aplica	19	100%
TOTALES	19	100%
TIPO DE CUBIERTA		
Zinc	18	95%
Fibrocemento	1	5%
Placa maciza	0	0
Placa fácil	0	0
TOTALES	19	100%

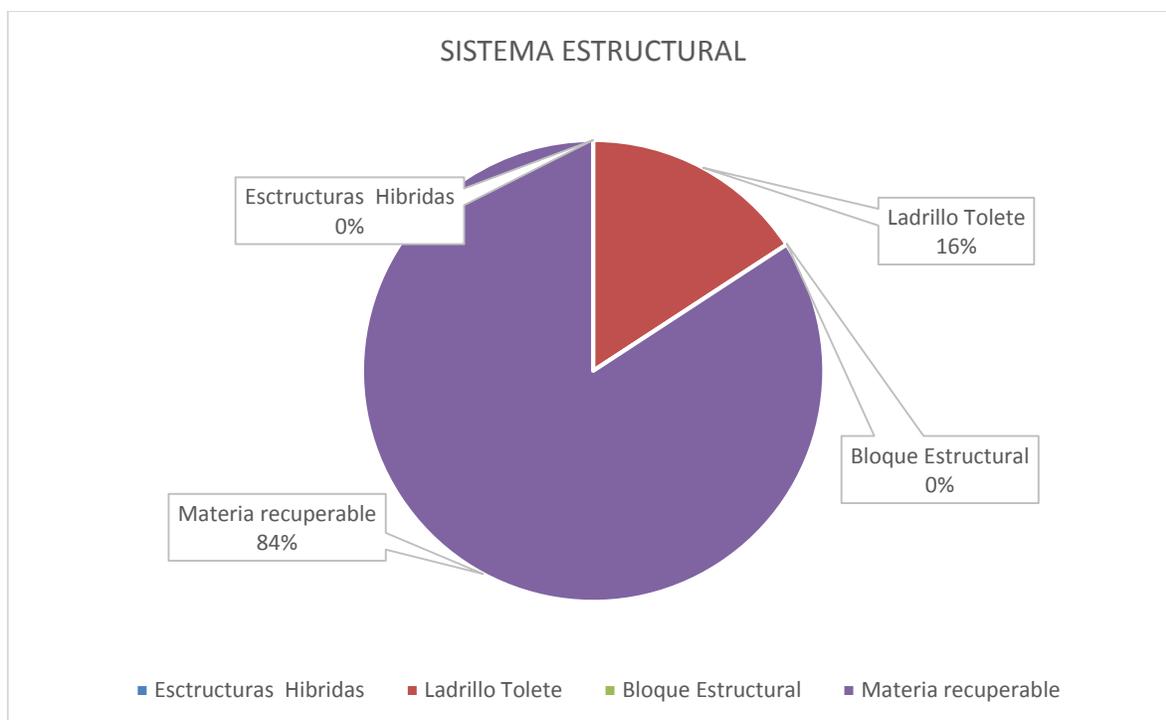


Figura 23. Sistema estructural Manzana 0011B.

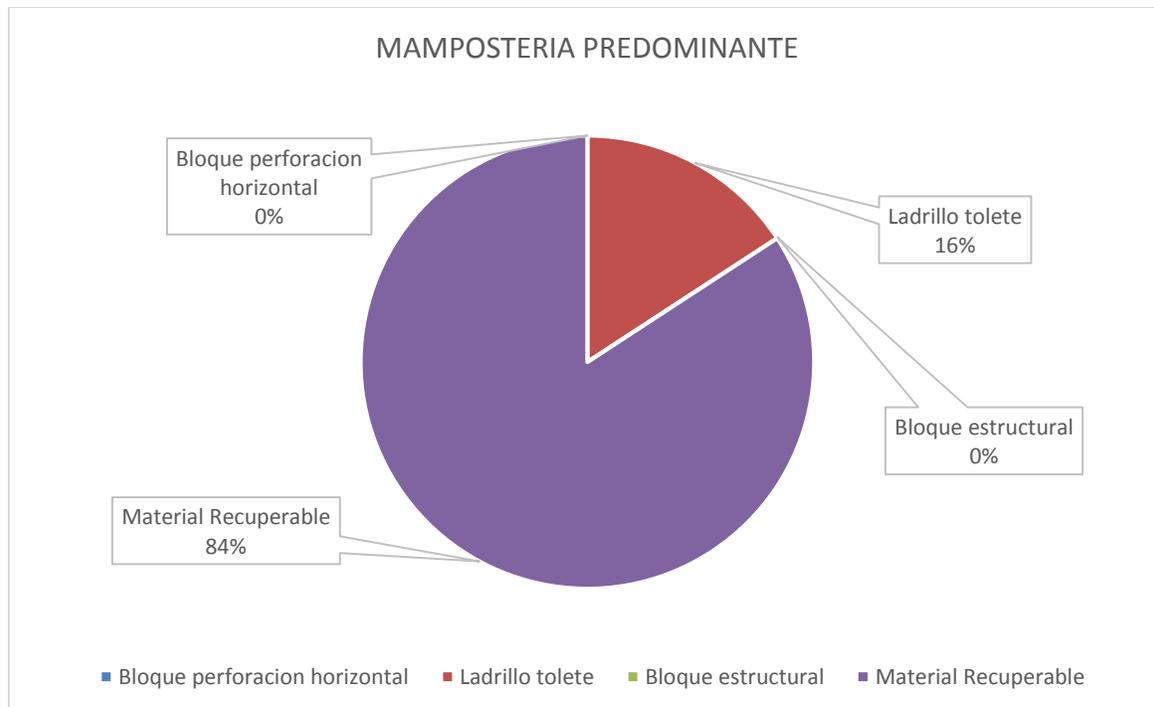


Figura 24. Mampostería predominante Manzana 0011B.

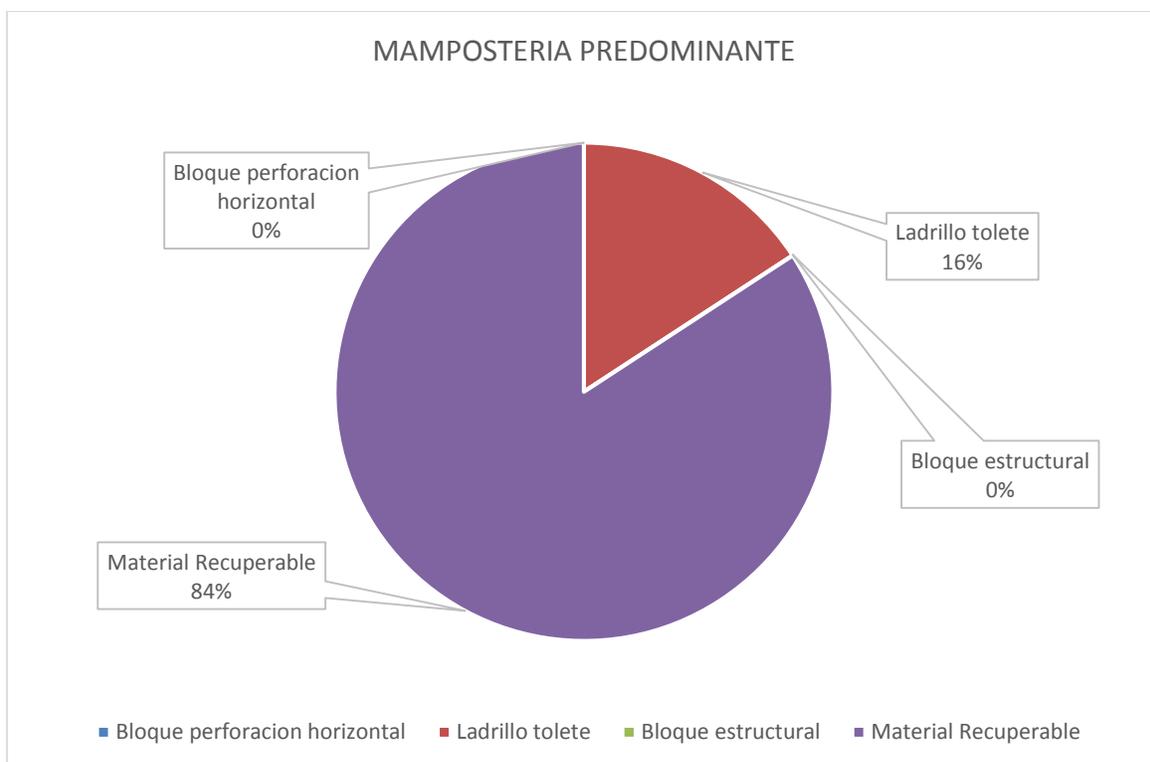


Figura 25. Tipos de placa Manzana 0011B.

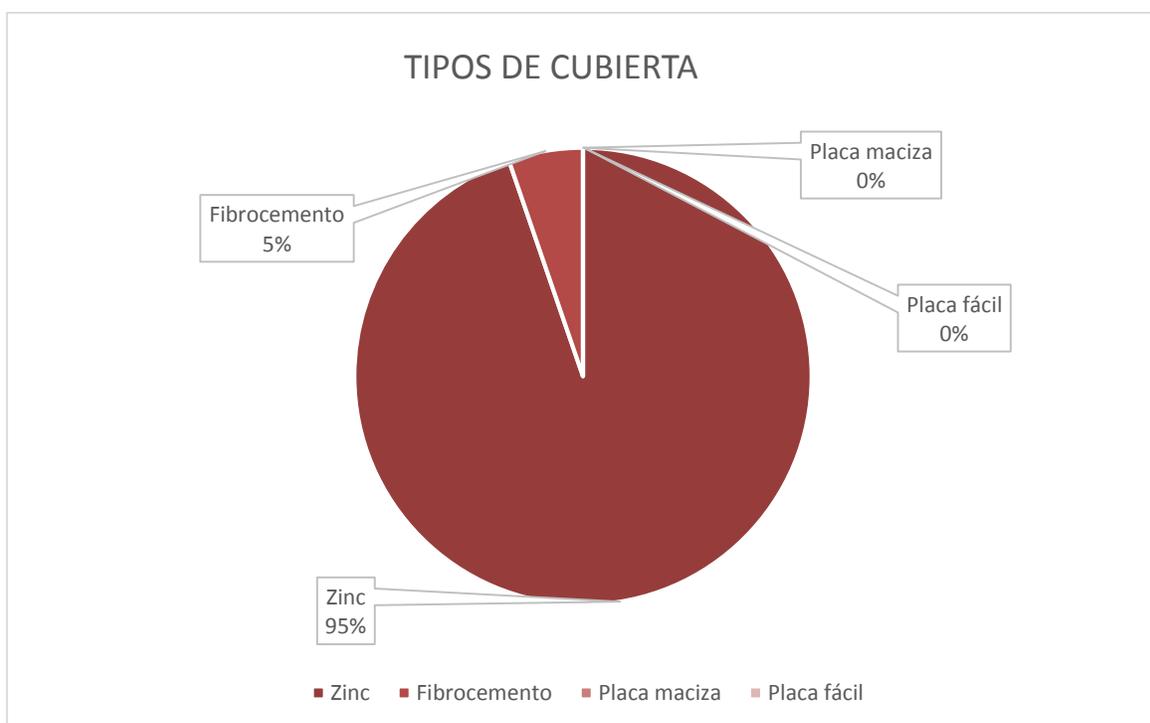


Figura 26. Tipos de cubierta Manzana 0011B.

5.3 Análisis de los Resultados obtenidos en Campo

A continuación, incluiremos los Datos de caracterización del periodo o mejora, tenemos que las viviendas habitadas son un total de 47, lote vacío sin Datos uno, no te vacío con Datos 2, nadie en casa durante la visita 2, viviendas deshabitadas 5, renuentes a dar información 5, información suministrada por terceros 9 y cero en sucesión.

En el desarrollo de la visita pudimos determinar la distribución espacial al interior de cada una de las viviendas obteniendo la siguiente información una habitación cero viviendas, 2 habitaciones 13 viviendas, 3 habitaciones 17 viviendas, cuatro o más habitaciones 17 viviendas, el total de las viviendas que cuentan con cocina y unidades sanitarias y baño es de 47.

Asimismo, pudimos encontrar en cuanto a los servicios públicos la siguiente información:

Viviendas que no tienen ningún servicio una, servicio de internet cuatro, servicio de aseo 46, alcantarillado informal ninguna, alcantarillado ninguna, servicio telefónico cuatro, contador comunal cero, servicio de energía 46, pila publica 46, ninguna vivienda posee acueducto formal, ni acueducto.

Para la manzana MZ 0011, se obtuvo la siguiente información; en cuanto al sistema estructural tenemos 14 viviendas construidas con materiales híbridos lo cual representa un 48% de la totalidad de las viviendas, encontramos que 9 ellas están construidas en ladrillo tolete lo que representa un 31%, para finalizar tenemos en material recuperable 6 viviendas para un total del 21%.

En cuanto la mampostería predominante encontramos el ladrillo tolete con un con un 51% lo que representa 22 viviendas, material recuperable un 49% para un total de 21 viviendas, tenemos

que en ninguna vivienda de esta manzana podemos aplicar al tipo de placa ya que ninguna posee, para finalizar el tipo de cubierta predominante es el 5 ya se encuentran 19 viviendas para un total de 68%, y tipo de cubierta en fibrocemento un 12% que equivale a 9 viviendas.

Para la manzana MZ-A, en esta manzana encontramos que el sistema estructural predominante es el material recuperable con un total de 60% lo que equivale a 6 viviendas, ladrillo tolete 40%, para un total de cuatro viviendas; en cuanto la mampostería predominante encontramos que el material recuperable es el más utilizado con un porcentaje del 60% y el ladrillo tolete con un porcentaje del 40%, en cuanto a la placa o tipo de placa encontrada en las viviendas de esta zona de estudio tenemos que 3 de ellas tienen una placa fácil construida lo que equivale a un 30%, no se encontró ningún tipo de placa en el 70% de las viviendas visitadas, asimismo se puede definir que el tipo de cubierta encontrado y predominante es el zinc con un 70%, y encontramos un tipo de cubierta como placa fácil en un 30% de las viviendas.

Para la manzana MZ – 0298, para esta manzana encontramos un sistema estructural en el cual predomina el material recuperable con un 83%, asimismo encontramos que el ladrillo tolete se encuentra el sistema estructural utilizado con un 17%, en cuanto a la mampostería predominante tenemos el ladrillo tolete con un 17% y el material recuperable con un 83%.

También podemos decir que en esa manzana de estudio no se encontró ningún tipo de placa en las viviendas visitadas, como también sólo encontramos un tipo de cubierta que fue cubierta en zinc para la totalidad de las viviendas.

Manzana MZ- 0011-B, Para esta manzana encontramos que el sistema estructural tuvo predominancia en el Uso del material recuperable con 84% del total de las viviendas visitadas, el segundo material utilizado para el sistema estructural fue el ladrillo tolete con un 16%,

encontramos que la mampostería predominante fue el material recuperable y el ladrillo tolete en las mismas proporciones en las que se encuentra el material estructural, no se encontró ningún tipo de placa en las viviendas visitadas lo cual determina que este ítem no aplica, y por último tenemos que el tipo de cubierta utilizado Más predominante es el zinc con un 95% y la cubierta en fibrocemento con un 5%.

Conclusiones

Podemos concluir que en la totalidad de las edificaciones se encuentran construidas de manera tradicional por maestros empíricos y mano de obra no capacitada, lo cual repercute de manera directa sobre la calidad de la construcción y su eventual comportamiento ante un fenómeno de remoción en masa.

Su gran mayoría se puede evidenciar que las edificaciones se desarrollan con bajo presupuesto con la finalidad única de satisfacer la necesidad de vivienda del núcleo familiar, lo cual implica que sea construida por personas no calificadas o por los mismos dueños del terreno, adquiriendo materiales a bajo costo y de mala calidad que no cumplen con las especificaciones mínimas lo cual repercute en la calidad de la construcción y la resistencia en un futuro.

En una gran parte de las visitas pudimos encontrar sistemas constructivos deficientes, debido a la mala combinación de puestos, mezclas estructurales, muro de confinamiento, se encontraron muy pocos pórticos en concreto, deficiencia de procesos constructivos en elementos estructurales y muros de cerramiento.

Un factor importante que potencializa el índice de destrucción por remoción de masa es que entre las culatas de las casas no hay un distanciamiento que permita el comportamiento de estas generando mayor rigidez y restricción del movimiento.

Las entidades gubernamentales deben preocuparse por la destinación de recursos a la investigación de sistemas constructivos que optimicen sus procesos. De otra parte, el sector privado debería buscar nuevos métodos que mejoren la calidad de las viviendas y reduzcan los

costos de construcción. Se hace necesario una experimentación e inversión inicial para poderse llevar a cabo.

Recomendaciones

Desarrollar por Sabes medio de capacitaciones e instructivos una explicación detallada de cómo realizar algunos procesos constructivos para edificaciones de un piso, sobre sobre ese tipo de suelos, asimismo guía a los constructores informales y empíricos claro de acuerdo con la norma NSR – 10.

Socializar con los habitantes del sector, en especial los propietarios respecto a la calidad de las construcciones, la calidad de los materiales y los tiempos de ejecución; con el fin de prevenir el uso de materiales recuperables, materiales sin especificaciones mínimas de calidad y los mantenimientos mínimos requeridos para proteger la calidad de las estructuras.

La exploración de soluciones para el desarrollo de vivienda no debe limitarse al campo técnico, Las políticas de vivienda popular del país deben ser a largo plazo y encaminarse a remediar el problema de habitabilidad de un gran porcentaje de colombianos de los estratos socioeconómicos más bajos. La vivienda popular en Colombia debe ser favorable tanto para los usuarios como para el Estado; para esto, es necesario plantear esquemas sostenibles que generen utilidades que sirvan para que el gobierno promueva más proyectos en todos los estratos. Estos esquemas que se basan en la distribución coherente de los aportes por parte de los beneficiarios, el municipio y el gobierno nacional, deben ser flexibles y ajustables a las diferentes condiciones que presenten los proyectos.

Referencias Bibliográficas

Argüello Rodríguez, M. (2004). Riesgo, Vivienda y Arquitectura. Recuperado de:

https://www.desenredando.org/public/articulos/2004/rva/riesgo_vivienda_y_arquitectura_oct-2004.pdf

Concejo Municipal de Villavicencio. (2015). Acuerdo 287 de 2015. Recuperado de:

https://www.asocapitales.co/nueva/wp-content/uploads/2020/11/Villavicencio_Acuerdo287_POT_2015.pdf

Congreso de Colombia. (1997). Ley 388 de 1997. Recuperado de:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>

Congreso de Colombia. (2001). Ley 675 de 2001. Recuperado de:

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0675_2001.html

Cortés, J. (2015). Altos de la Estancia, nueva zona para el entretenimiento y la recuperación ambiental. Recuperado de: <http://www.bogota.gov.co/article/altos-de-la-estancia-nueva-zona-para-el-entretenimiento-y-la-recuperacion-ambiental>

Diccionarqui. (2016). Muro de carga. Muro de carga en Francés. Recuperado de:

<https://diccionarqui.com/diccionario/muro-de-carga/>

Industrias Novaceramic. (2018). Muro confinado. Recuperado de:

https://www.novaceramic.com.mx/pdf/02_confinado.pdf

Instituto Distrital de gestión de Riesgos y Cambio Climático. (2022). Caracterización General del Escenario de Riesgo por Movimientos en Masa en Bogotá. Recuperado de:

<https://www.idiger.gov.co/rmovmasa>

Madrazo, L., Avellaneda Díaz-Grande, J., y González Barroso, J. M. (2006). BAR_CODE

HOUSING SYSTEM: la creación de un espacio de investigación interdisciplinar en torno

al proyecto de arquitectura. IAU 2006: Segundas Jornadas sobre Investigación en

Arquitectura y Urbanismo, 21-23 de septiembre de 2006. Sant Cugat del Vallès: Escuela de

Arquitectura del Vallès. Recuperado de:

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/2223/IAU-00068->

[36.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/2223/IAU-00068-36.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). NSR-10: Reglamento

Colombiano De Construcción Sismo Resistente. Recuperado de:

<https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

Pulido Duarte, D. C. (2020). Muros de Concreto y Mampostería Reforzada. Universidad Colegio

Mayor De Cundinamarca, Tecnología en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería.

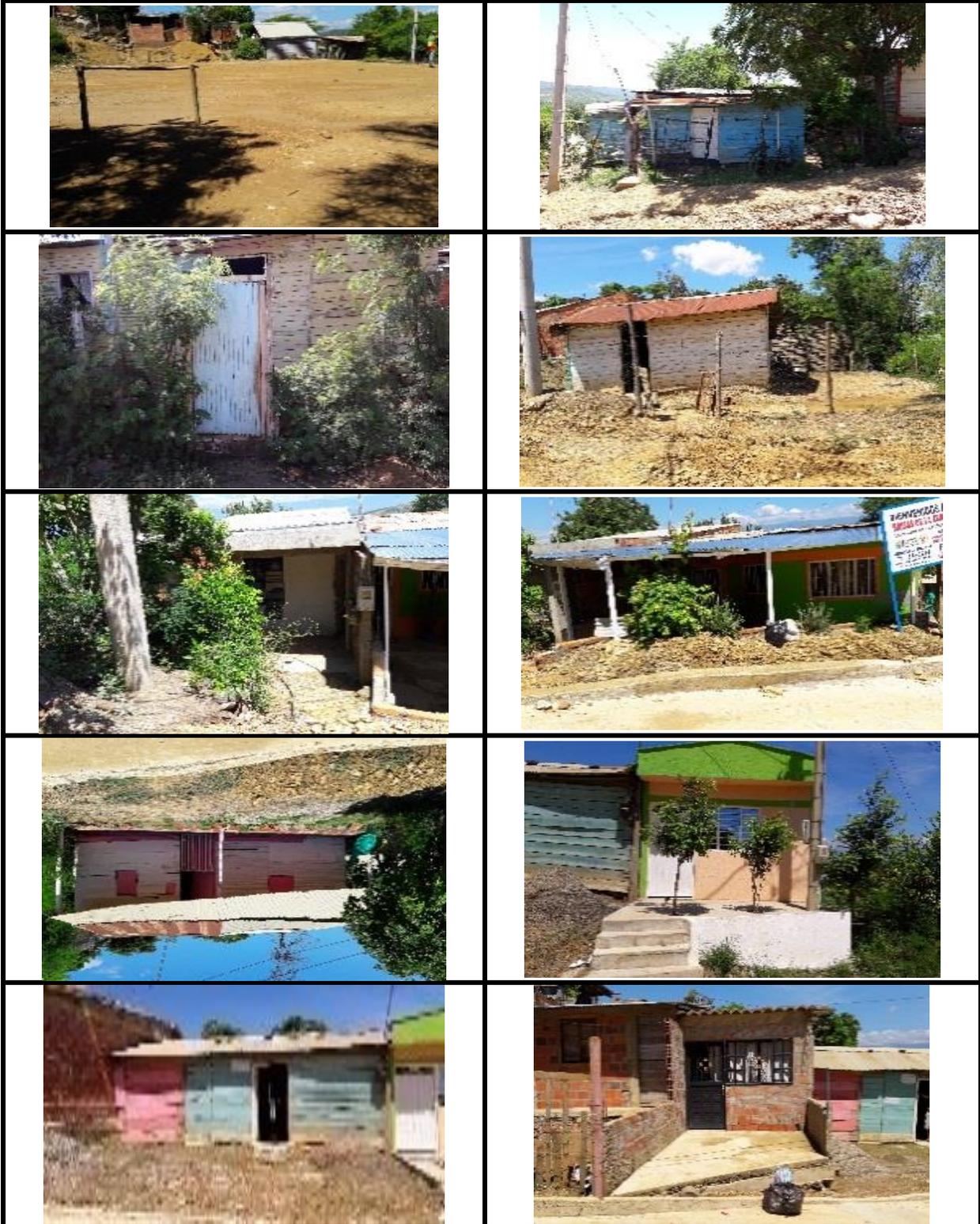
Recuperado de: [https://muros-de-concreto-y-mamposteria-](https://muros-de-concreto-y-mamposteria-reforzada29.webnode.com.co/residentes/)

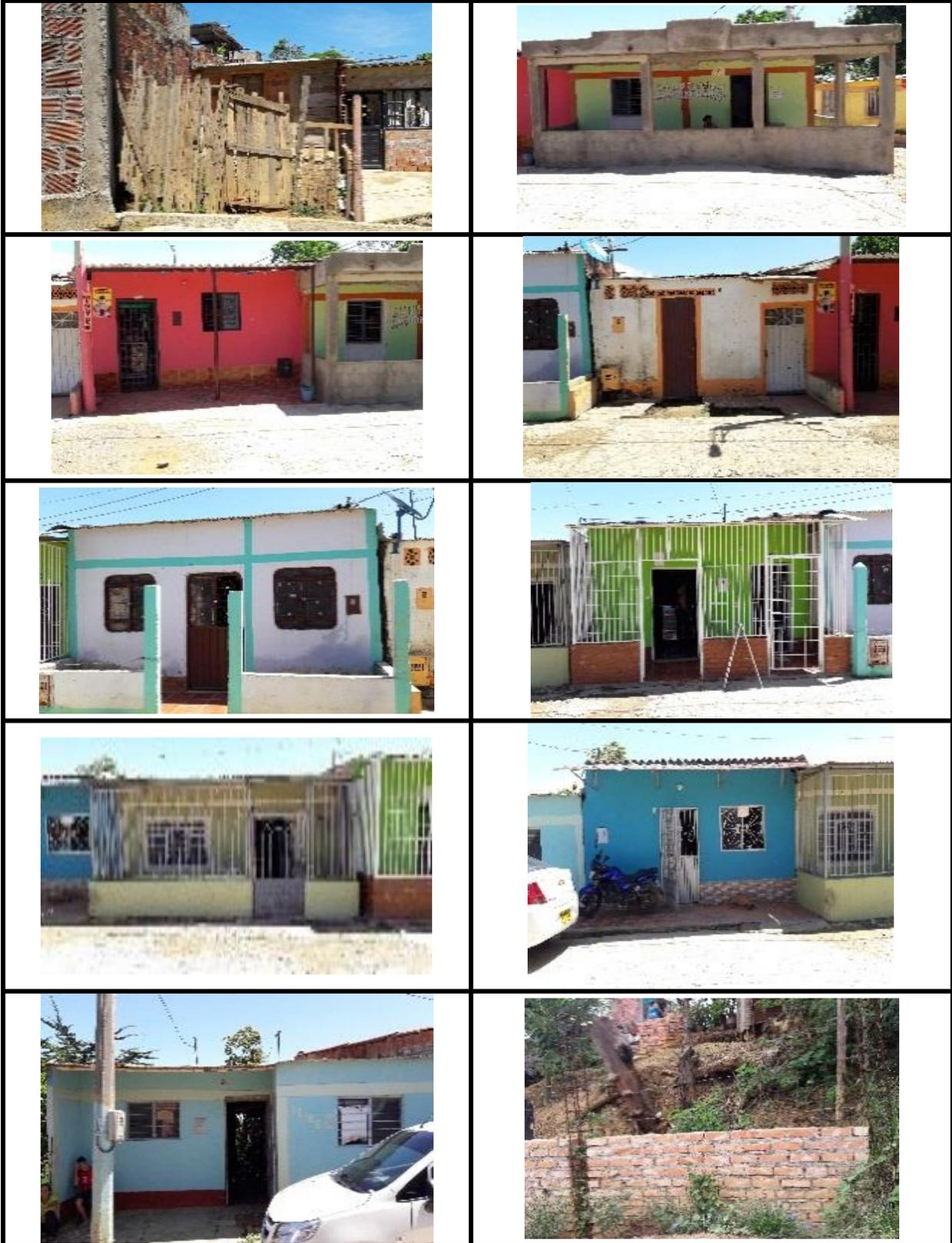
[reforzada29.webnode.com.co/residentes/](https://muros-de-concreto-y-mamposteria-reforzada29.webnode.com.co/residentes/)

Anexos

Registro fotográfico.







MZ - A



MZ - 0298





MZ -0011 - B





