

7. INVENTARIO DE LAS EDIFICACIONES

7.1 GENERALIDADES

Debido a la imposibilidad de abarcar todos los elementos materiales expuestos a la amenaza sísmica en el barrio San Antonio, como líneas vitales, edificaciones esenciales, etc., se determinó para propósitos del presente trabajo, que los elementos con mayor representatividad al interior del barrio están conformados por edificaciones de uno y dos pisos como se muestra en la figura.

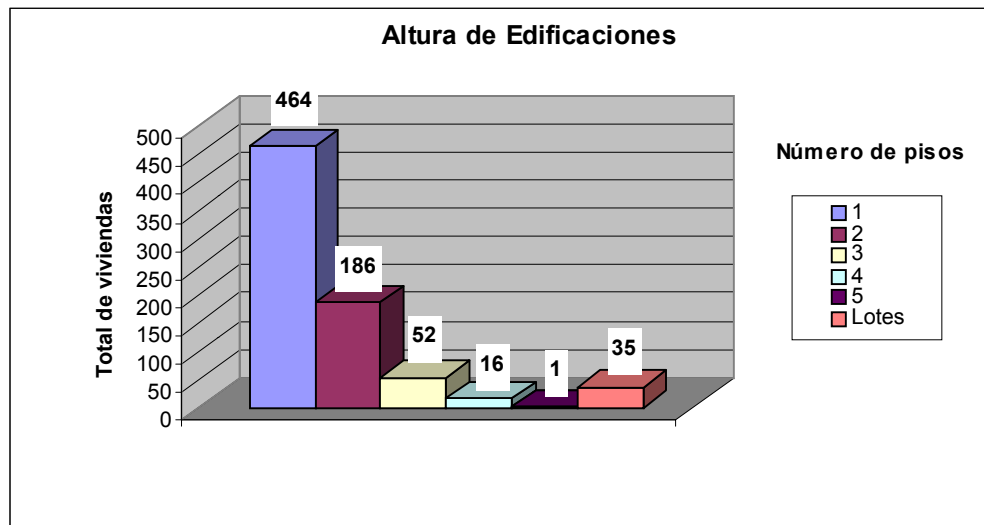


Figura 113. Distribución de alturas de edificaciones barrio San Antonio

La selección de la muestra de edificaciones a estudiar “*población objetivo*”, correspondió al total de las unidades o elementos definidos como prioritarios para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica, es decir, todas las edificaciones de 1 y 2 pisos del barrio, alrededor de 650, estimadas a partir de la información contenida en el “Plan de Recuperación Urbanística y Arquitectónica del Barrio San Antonio 1998-2000” (SMP, 1998).

De las 650 edificaciones que corresponde al 100 % de la población muestreada en las 27 manzanas, se consideró para su estudio el 87 % es decir 570, debido a que el 13 % restante equivalente a 80 edificaciones no se consideraron por carecer de datos confiables.

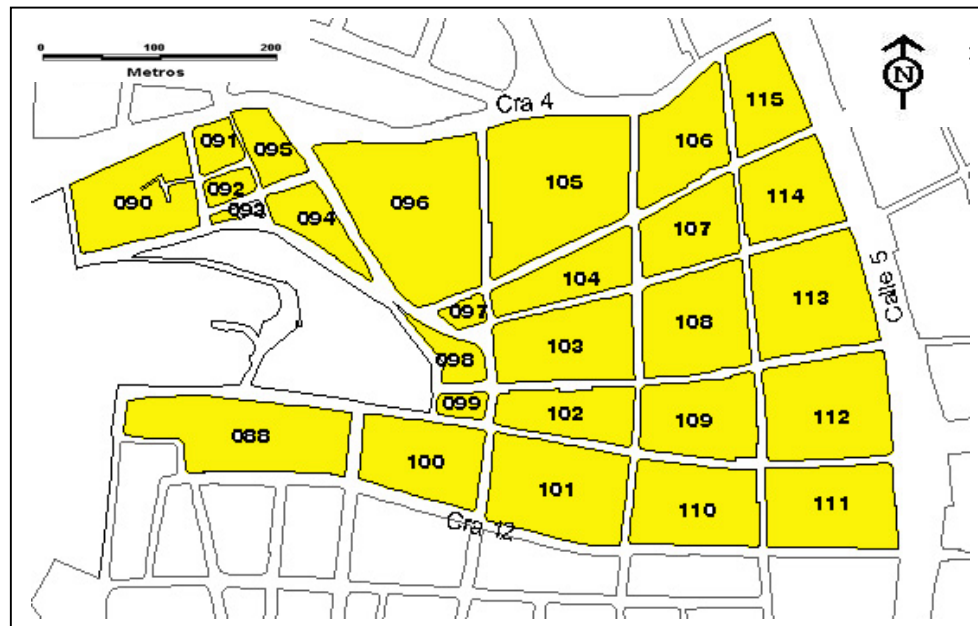


Figura 114. Distribución espacial de manzanas estudiadas.

Tabla 20. Edificaciones estudiadas por manzanas

Manzana	ESTILO ARQUITECTÓNICO				Total
	Colonial	Republicano	Ecléctico	Moderno	
88	0	9	2	15	26
90	0	3	1	12	16
91	0	0	3	7	10
92	1	2	1	4	8
93	0	0	1	1	2
94	0	1	3	2	6
95	1	3	2	11	17
96	5	19	10	14	48
97	1	3	1	1	6
98	0	1	3	0	4
99	0	2	1	0	3
100	1	12	7	7	27
101	3	5	18	7	33
102	6	5	4	15	30
103	6	10	12	3	31
104	1	11	13	2	27
105	2	14	15	6	37
106	1	12	4	1	18
107	2	12	8	0	22
108	10	9	2	8	29
109	9	7	10	0	26
110	2	10	11	7	30
111	5	2	8	14	29
112	2	12	10	8	32
113	4	16	6	3	29
114	4	5	3	3	15
115	2	1	5	1	9
Total de edificaciones estudiadas					570

Es necesario aclarar que el inventario de los elementos expuestos se realizó, considerando el espacio construido en cada predio como una edificación y no como unidad de vivienda, debido a que en un predio puede existir una o varias unidades de vivienda (unifamiliar, bifamiliar, trifamiliar y multifamiliar)

que se caracterizan de acuerdo con *SMP* (1998), por tener un acceso directo de la vía pública y sus servicios e instalaciones propias. La distribución espacial de las edificaciones estudiadas se muestra en el gráfico siguiente.

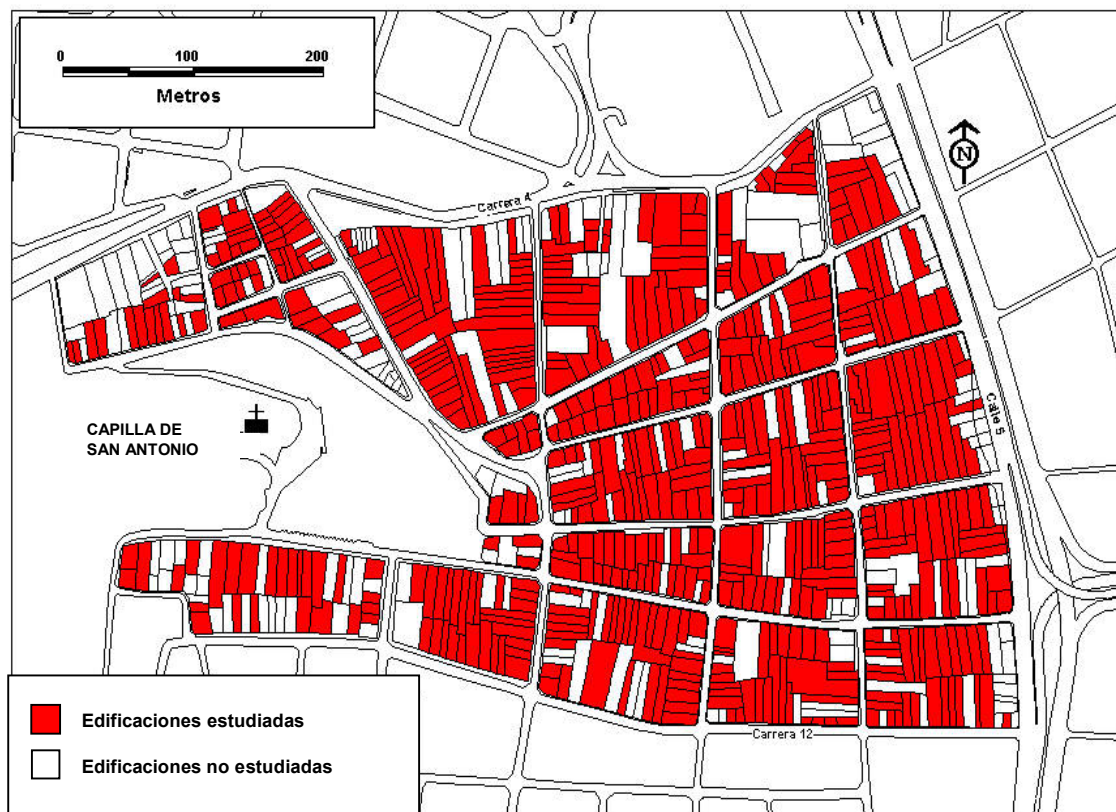


Figura 115. Población de edificaciones estudiadas.

7.2 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de información se procedió a realizar una revisión específica de los datos existentes, tanto de fuentes primarias como secundarias obtenidas de documentación histórica, fotográfica y cartográfica, tanto en lo planimétrico a escala urbana como de levantamientos arquitectónicos. Esto se complementó con un trabajo de campo desarrollado a partir de las inspecciones visuales realizadas a las edificaciones localizadas en el área de estudio, con el fin de definir al interior del barrio las características tipológicas de las construcciones, teniendo en cuenta el estilo arquitectónico como elemento fundamental para caracterizarlas.

Del estudio “*Plan de Recuperación Urbanístico y Arquitectónico 1998-2000*, del barrio San Antonio” (SMP, 1998), se obtuvo información básica sobre cada predio, como el número catastral, nomenclatura, estilo arquitectónico, uso y número de pisos como se muestra en el **anexo A.1**, un inventario fotográfico, en el cual se registra cada una de las edificaciones y también la planimetría básica del barrio actualizada y amarrada al plano digital de la ciudad.

Con base en la información recolectada en primera instancia se realizó el reconocimiento del barrio, mediante una inspección visual y cualitativa para determinar los diferentes tipos de edificaciones y los sectores existentes, corroborando la concordancia de la información planimétrica disponible con la realidad del entorno construido.

Con el fin de poder establecer posibles escenarios de vulnerabilidad y de daño sísmico para las edificaciones de mampostería de uno y dos del barrio, de manera preliminar, abarcando un total de 570 (87 %), se procedió a realizar las inspecciones de campo teniendo como base el inventario arquitectónico y urbanístico del barrio realizado por la sociedad de Mejoras Públicas de Cali (SMP, 1998), además de otros estudios adelantados por la Cámara de Comercio de Cali y la Escuela de Arquitectura de la Universidad del Valle, de los cuales se obtuvieron las características arquitectónicas, la planimetría predial y algunos levantamientos arquitectónicos. La información fue analizada, filtrada y procesada; con base en esto se determinaron las áreas construidas a partir de la medición de las áreas sobre el plano, teniendo en cuenta las áreas libres como solares y patios.

La información anterior se cruzó con la información recolectada en campo, mediante dos tipos de inspecciones: una visual exterior en la mayoría de viviendas (60 %) aprovechando el perfil urbano que conforman debido a la topografía, identificando fachadas, muros exteriores, cubiertas, además de observaciones de espacios interiores a través de puertas y ventanas, complementada con información oral de los residentes. La otra, una inspección de tipo visual interior se realizó en algunas viviendas del sector a las cuales se tuvo acceso parcial (25 %) (Patios, solares ó corredores) y total (15 %). Al igual que la inspección exterior esta se apoyó con información oral de los habitantes.

Formulario para la recolección de datos en campo

Para la recolección de la información se diseñó un formulario del **anexo A.2**, que tiene en cuenta los aspectos generales, constructivos, estructurales y no estructurales, geométricos, del entorno y estado de conservación de la edificación analizada.

Descripción del formulario

- **Aspectos generales**

Este ítem recoge información referente a la localización de la edificación dentro del barrio y tiene en cuenta la dirección, el número del predio, el número de la manzana, el nombre del propietario, el número de pisos, la época de construcción, estilo arquitectónico y el uso.

- **Aspectos constructivos.**

En este ítem se recoge información referente, al tipo de material en que fue construida la edificación y que constituyen los muros, entrepisos y la cubierta.

- **Aspectos estructurales y no estructurales.**

Aquí se recoge información sobre el sistema estructural del edificio, se determina si es de MC, MPC ó MNC. Se identifica los elementos no estructurales vulnerables como áticos, cornizas, antepechos, adornos, entre

otros.

- **Aspectos geométricos**

Este aspecto recoge información referente a la geometría de la edificación, tanto en planta como en altura.

- **Aspectos del entorno**

Aquí se recoge información referente al tipo de suelo y la topografía sobre el que se asienta la edificación.

- **Aspectos de mantenimiento**

Aquí se recoge información sobre el estado de conservación de la edificación.

- **Información gráfica**

En este ítem esta compuesto por la localización espacial de la manzana y el predio en estudio, la respectiva foto de la edificación además de un espacio para esquemas.

- **Observaciones**

En este ítem se anotan las observaciones que se consideren importantes resultado de la inspección visual de las edificaciones.

Las partes que constituyen el formulario se muestran en la siguiente figura:

FORMULARIO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO


Cod. ficha:

Fecha: Evaluador: _____ Propietario: _____
Día Mes Año


Comuna: Barrio: _____ Dirección: _____ Cod. Predial: Año cons:

Est. Arg: T C Rep E Mod Use: Ra Col M O Cud? N° de pisos:

Localización Manzana




Localización predio



Esquemas:

Foto



ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	ASPECTOS GEOMÉTRICOS
MATERIAL DE MUROS	CONF. EN ALTURA
Adobe <input type="radio"/>	Regular <input type="radio"/>
Ladrillo cocido <input type="radio"/>	Irregular <input type="radio"/>
Buhareque <input type="radio"/>	CONF. EN PLANTA
Otro <input type="radio"/>	Regular <input type="radio"/>
TIPO DE CUBIERTA	Irregular <input type="radio"/>
Teja de barro <input type="radio"/>	ASPECTOS DEL ENTORNO
Asbesto cemento <input type="radio"/>	TIPO DE SUELO
Zinc <input type="radio"/>	Firme <input type="radio"/>
Losa <input type="radio"/>	Intermedio <input type="radio"/>
TIPO DE ENTREPISO	Blando <input type="radio"/>
Losa aligerada <input type="radio"/>	TOPOGRAFIA
Madera <input type="radio"/>	Plana <input type="radio"/>
No posee <input type="radio"/>	Intermedia <input type="radio"/>
ASPECTOS ESTRUCTURALES	ASPECTOS NO ESTRUCTURALES
SIST. ESTRUCTURAL	ELEM. VULNERABLES
MNC <input type="radio"/>	Ático <input type="radio"/>
MPC <input type="radio"/>	Comizas <input type="radio"/>
MC <input type="radio"/>	Adornos <input type="radio"/>
ASPECTO DE MANTENIMIENTO	Ninguno <input type="radio"/>
ESTADO DE CONSER.	
Bueno <input type="radio"/>	
Regular <input type="radio"/>	
Malo <input type="radio"/>	

Observaciones: _____

Figura 116. Partes del formulario de recolección de datos en campo.

Equipo requerido.

El equipo requerido para el trabajo de campo se conformó por una cámara fotográfica, los formularios para el levantamiento de la información, la cartografía de la zona de estudio, una tabla de apoyo, portaminas.

7.3 ANALISIS DEL INVENTARIO

A partir de los resultado del inventario que se muestra en el **anexo A.3**, se definen de manera general las características arquitectónicas, constructivas y estructurales de las edificaciones del barrio, teniendo en cuenta la información recolectada de fuentes documentales, inspecciones visuales, información oral, etc., los cuales permiten identificar parametros físicos e indicadores de vulnerabilidad y que sirven como insumo para el desarrollo de los objetivos de este trabajo.

1. Características arquitectónicas.

De acuerdo con *SMP* (1998), las edificaciones se pueden clasificar según sus estilos arquitectónicos. En ese orden de ideas, se determinaron unas características tipológicas de las construcciones que componen el barrio, de acuerdo con la clasificación estilística que los diferencian entre sí, como la distribución arquitectónica, el numero de vanos de puertas y ventanas, el tipo de fachada, tipo adornos, etc. las cuales se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 21. Características arquitectónicas de las edificaciones por estilos

Tradición Colonial	Republicano	Ecléctico	Moderno popular
<ol style="list-style-type: none"> 1. Un piso. 2. Patio solar posterior. 3. Uno a dos vanos en fachada. 4. Colores primarios en puertas y ventanas. 5. Muros pintados con cal. 6. Planta rectangular. 7. Cuartos alrededor de un recinto central (sala o estar). 8. Alero. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generalmente de un piso de 4m a 6m. 2. Ritmos de ventanas y puertas en fachada. 3. Dimensiones puertas y ventanas hasta los 3 m. 4. Rejas y elementos decorativos en vanos. 5. Patio central y patio de servicios o solar 6. Planta rectangular. 7. Presencia de zaguán o corredor 8. Cuartos alrededor del patio central 9. Alero. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generalmente de dos pisos. 2. Presentan ático 3. Elementos decorativos como cornisas, marquesinas y adornos. 4. Se elimina patios estilo republicano corredores y pilares. 5. Enchapes, texturas. 6. Uso de colores fuertes. 7. Planta rectangular. 8. Zócalos con texturas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uno y más pisos 2. Terrazas. 3. Supresión de aleros. 4. Garajes 5. Texturas en fachadas, enchapes. 6. Retrocesos. 7. Voladizos. 8. Plantas rectangulares 9. Mayor porcentaje de vanos en fachada. 10. Altura de pisos comparativamente menor a la arquitectura republicana y ecléctica.

Fuente: Elaborada, a partir de SMP (1998)

El estilo arquitectónico con mayor presencia en el barrio como se muestra en la figura 117, esta representado por el republicano en un 33 %, seguido por el ecléctico al rededor de un 28 %, el moderno por el 26 % y por último el colonial en un 13 %.

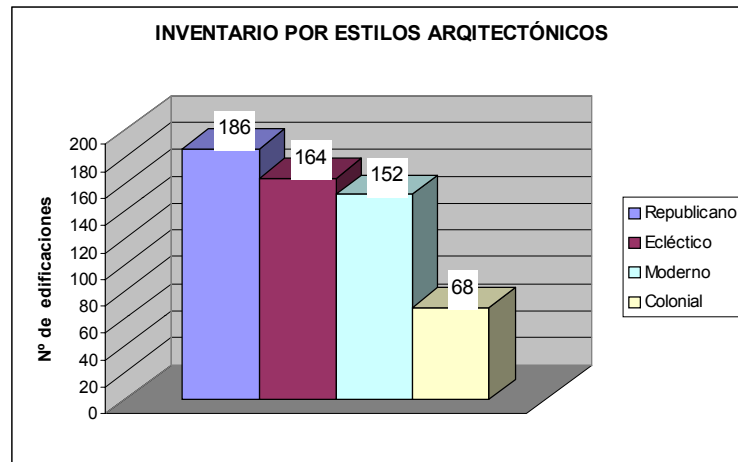


Figura 117. Distribución del inventario por estilos arquitectónicos.

Ante la carencia de información sobre fechas exactas de construcción por tratarse de un barrio antiguo, el estilo arquitectónico se constituyó en el indicador o marco de referencia al cual se le asocio un periodo de construcción, con base en las investigaciones realizadas mostradas en el Capitulo 3 sobre el desarrollo urbanístico de Cali y sus implicaciones en la vulnerabilidad sísmica, y el Capitulo 4 sobre el contexto del barrio San Antonio, en el numeral de evolución de las construcciones.

Teniendo en cuenta lo anterior se definieron dos periodos de construcción. El primero comprende las edificaciones construidas antes de 1950, que corresponden a los estilos arquitectónicos de tradición colonial, republicana y ecléctica; el segundo corresponde a las edificaciones construidas después de 1950 y que corresponden en su mayoría a edificaciones de estilo moderno popular.

Sin embargo, esta consideración es pertinente hacerla con la debida reserva debido al grado de intervención que pueden haber sufrido las edificaciones en los últimos años, lo cual ameritaría un conocimiento específico y una investigación mas profunda y particular para cada edificación.

Se estimó que alrededor del 73 % de las edificaciones se construyeron antes de 1950 y el 27 % restante después de 1950 como se observa e la figura 118).

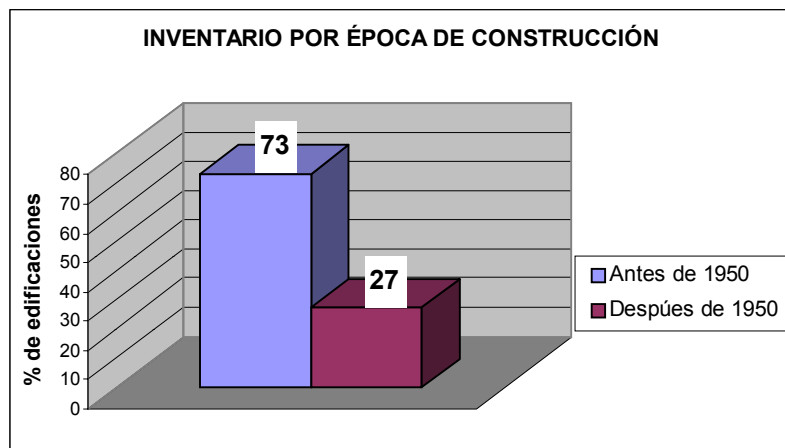


Figura 118. Distribución del inventario por periodos de construcción

Se pudo establecer que el 72 % de las edificaciones objeto de estudio corresponden a un piso, el 28 % restante corresponde a dos pisos (figura 119). Este hecho puede explicarse debido a que por la topografía y las normas urbanísticas existentes en el barrio San Antonio, la mayoría de sus edificaciones se adaptan a la forma del terreno, produciendo un perfil urbano escalonado en el sentido de las vías, lo que ha generado, con algunas

excepciones, que la altura de gran cantidad de las edificaciones varíe de uno a dos pisos.

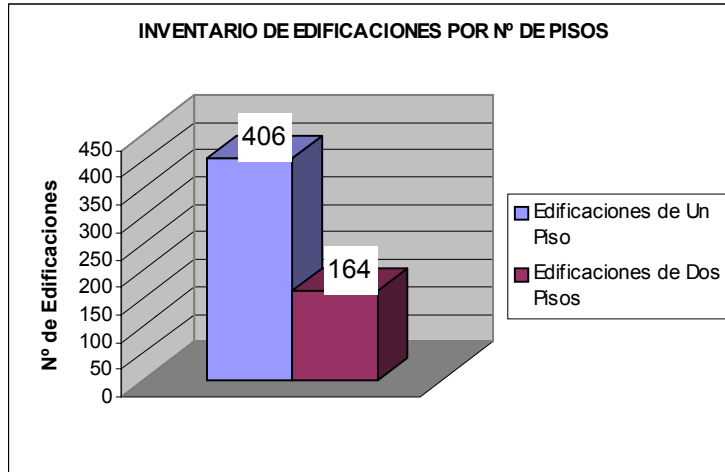


Figura 119. Distribución del inventario por número de pisos

El uso principal de las edificaciones es de carácter residencial en un 83 %; El 5 % corresponde a uso mixto como el residencial-comercial; un 5 % corresponde a uso comercial; y finalmente el 7 % esta destinado a otros usos como institucional, oficinas etc., (figura 120).

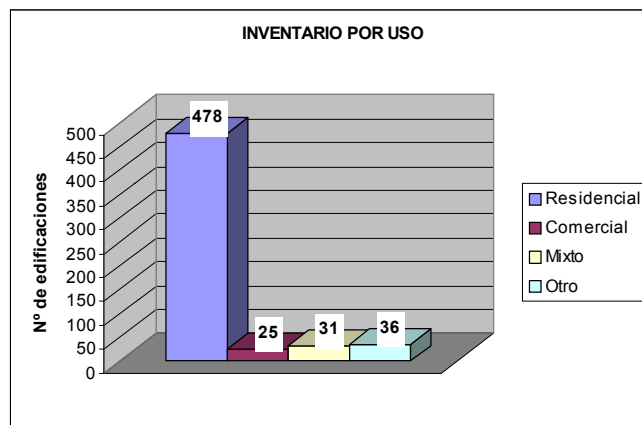


Figura 120. Distribución del inventario por uso

2. Características estructurales.

Se identificó que la tipología estructural predominante en el barrio, está compuesta por muros portantes que pueden ser de MC, MPC ó MNC, en materiales como el adobe o el ladrillo cocido.

En gran número de casos las tipologías estructurales, presentan adiciones, modificaciones o reformas que afectan el adecuado comportamiento estructural del edificio. Por ejemplo: fachadas en otro material que no se amarran efectivamente al resto de los muros del edificio, adiciones interiores en muros de ladrillo, eliminación de muros para ampliación de espacios o creación de vanos.

Tabla 22. Características estructurales de las edificaciones por estilo.

Tradición Colonial	Republicano	Ecléctico	Moderno popular
1. Cimentación Ciclópea. 2. Muros portantes. 3. Mampostería no confinada ni reforzada.	1. Cimentación Ciclópea. 2. Muros portantes. 3. Mampostería no confinada ni reforzada.	1. Cimentación Ciclópea y en ladrillo. 2. Muros portantes. 3. Mampostería no confinada ni reforzada.	1. Cimentación Ciclópea. 2. Vigas de cimentación 3. Muros portantes. 4. Mampostería no confinada, parcialmente confinada, y confinada.

Se estimó que el sistema estructural predominante en el barrio es el de mampostería no confinada (MNC) al rededor de un 75 % y el 25 % restante corresponde a edificaciones de mampostería parcialmente confinada (MPC)

(figura 121).

De acuerdo con las inspecciones realizadas y desde el punto de vista estricto de la Norma sísmo resistente colombiana NSR-98 en su Título E, que trata sobre construcción de edificaciones de uno y dos pisos, se puede afirmar que no existen edificaciones que cumplan en su totalidad las especificaciones estipuladas en el reglamento en mención, lo que si es claro muchas de las edificaciones estudiadas presentan un sistema estructural parcialmente confinado, producto de la construcción progresiva.

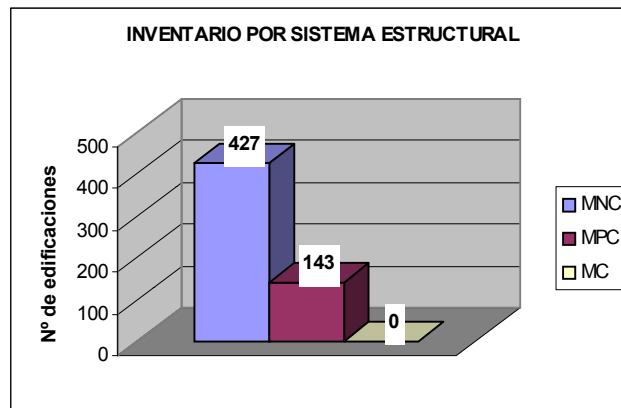


Figura 121. Distribución del inventario por sistema estructural.

Características constructivas.

Las características constructivas varían según el estilo, así mismo son expresión de las técnicas empleadas en una determinada época. Cada tipo de material tiene un comportamiento típico frente a los sismos, lo cual sirve de indicador para calcular la vulnerabilidad sísmica de los edificios.

Las edificaciones de tradición tradicional y republicana, en su gran mayoría, de un piso, se caracterizan por estar edificadas sobre cimientos elaborados con piedra y barro, sobre los cuales se levantan muros de mampostería no reforzada o confinada en adobe, cuyas unidades de mampostería son pegadas con morteros de barro. Las de tradición colonial presentan en sus muros pocas aberturas, las cuales son de pequeñas dimensiones, propias de esta arquitectura, además los dinteles sobre puertas y las ventanas son de madera.

Las edificaciones de estilo republicano a diferencia de las de tradición colonial, presentan mayor cantidad de vanos en sus muros, con dinteles de madera sobre puertas y ventanas.

En el barrio se distinguen dos tipos de unidades de mampostería, los construidos con adobe y ladrillo de arcilla cocido, pegados con morteros compuestos por cemento/arena, arena/cal ó morteros pobres y barro.

Se puede decir que las edificaciones de estilo de tradición colonial y republicanas en su gran mayoría, están construidas con unidades de mampostería de adobe (mezcla de barro+agua+paja) que utilizan como mortero el mismo material de los adobes.

Los muros pueden tener espesores que varían de 40 cm hasta 80 cm ó 100 cm, de acuerdo con la disposición de los elementos mampuestos en soga y tizón, algunos conforman machones de adobe.



Figura 122. Detalle de un muro de adobe.

Las edificaciones de estilo ecléctico en su gran mayoría están construidas con unidades de mampostería de ladrillo cocido, pegados con morteros compuestos de cal y arena (morteros pobres) popularmente llamado argamasa ó calicanto, estos muros tienen espesores aproximadamente de 20 cm, dispuestos en soga y machones de ladrillo.



Figura 123. Muro construido en ladrillo unido con calicanto ó mortero pobre.

En el barrio por lo general, en las edificaciones de estilo republicano y ecléctico existe una mezcla de las unidades de mampostería en muros, debido a reformas tanto al interior como al exterior de las edificaciones.



Figura 124. Mezcla de unidades de mampostería.

Las edificaciones modernas están construidas en unidades de mampostería con un espesor de 15 cm, en ladrillo de arcilla cocido, dispuestos generalmente en soga unidos con morteros constituidos por cemento y arena. En la tabla siguiente se muestran las características tipológicas de cada uno de los estilos mencionados.

Tabla 23. Características constructivas de las edificaciones por estilo.

Tradición Colonial	Republicano	Ecléctico	Moderno popular
1. Muros en adobe y bahareque.	1. Muros en adobe hasta de 80 cm.	1. Muros en ladrillo hasta 20 cm.	1. Muros en ladrillo hasta 15 cm.
2. Cubierta en teja de barro y lamina de zinc.	2. Cubierta en teja de barro hasta 50 cm.	2. Cubierta en teja de barro.	2. Cubierta en teja de barro, losa o asbesto cemento.
3. Estructura de cubierta en madera rolliza.	3. Estructura de cubierta en madera rolliza.	3. Estructura de cubierta en madera rolliza.	3. Estructura de cubierta en madera aserrada o rolliza.
4. Puertas y ventanas en madera.	4. Puertas y ventanas en madera.	4. Carpintería metálica en puertas y ventanas.	4. Carpintería metálica en puertas y ventanas.
	5. En viviendas de dos pisos entrepiso de madera.	5. En viviendas de dos pisos entrepiso de madera.	5. En viviendas de dos pisos entrepiso de concreto.
	6. Elementos decorativos en materiales Arcillosos.	6. Machones de ladrillo	6. Acabados en yesos, arcillas, cementos y sintéticos.
	7. Barandas pilares y balaustres en madera.	7. Mortero de pega de la mampostería en argamasa o calicanto (cal+arena)	7. Mayor uso del vidrio.

En la inspección se pudo determinar que por lo menos el 56 % de las edificaciones del barrio están construidas con ladrillo cocido, un 35 % con adobe y al rededor de un 9 % de las edificaciones presenta combinación de estos materiales tanto en muros de cerramiento como interiores (ver figura 125).

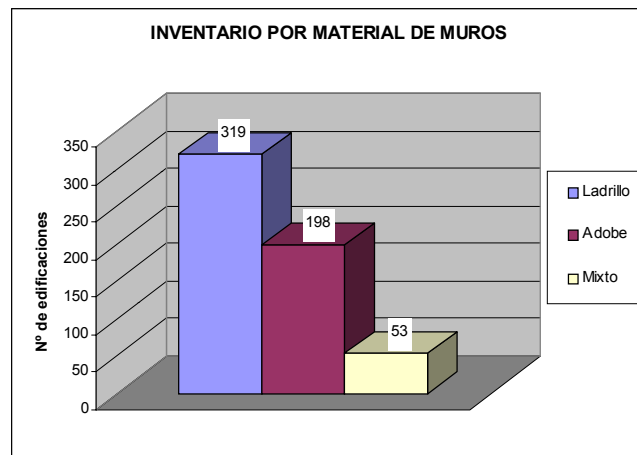


Figura 125. Distribución del inventario por material de muros.

En el barrio se pudo encontrar cubiertas en teja de barro, teja de zing, teja de asbesto cemento, losas de concreto aligerado y combinaciones de estas. Se pudo encontrar en la mayoría de edificaciones una tendencia bastante marcada por la teja de barro que caracteriza las edificaciones de tradición colonial al estilo de tradición colonial, republicano y eclectico, no escapando las de estilo moderno popular.

Se pudo establecer que la cubierta en teja de barro esta conformada en la mayoría de los casos por estructuras de madera rolliza, (algunas edificaciones han cambiando sus estructuras originales, por madera aserrada), el techo está conformado por un tendido de caña brava, chonta, amarradas algunas con alambres o clavadas, (muy pocas edificaciones aún conservan los amarres realizados con cuero de res) sobre el cual descansa

un tendido de tejas de barro que pueden tener dimensiones hasta de 50 cm.

La mayoría de estas edificaciones presentan aleros que protegen los muros de las inclemencias del clima.

Muchas de las edificaciones que tienen como sistema de cubierta la losa ó teja de asbesto cemento, corresponden a estilo moderno popular y las que tienen cubierta de zing corresponden generalmente a edificaiones de estilo de tradición colonial o republicana.

De los resultados del inventario como se muestra en el grafico, alrededor del 87 % de las edificaciones del barrio presentan cubierta de teja de barro; por lo menos el 7 % tienen como sistema de cubierta una losa; el 4 % presenta cubierta es teja de asbesto cemento comunmente llamada eternit; un d tiene cubierta de zinc 1 % y un poco mas del otro 1 % restante presenta una combinación por lo general en teja de barro+asbesto cemento (figura 126).

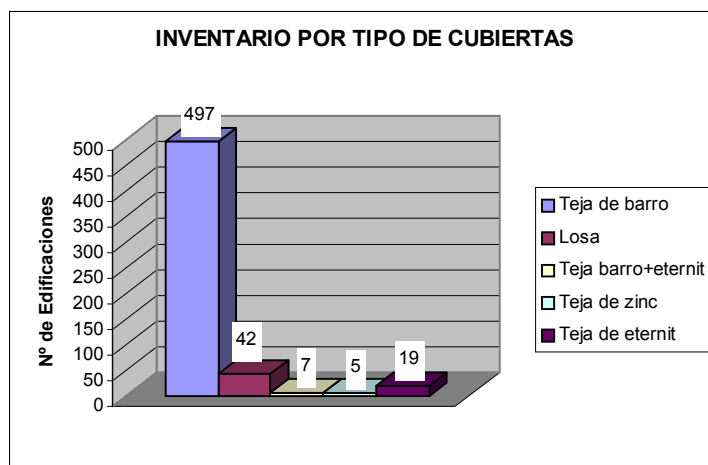


Figura 126. Distribución del inventario por tipo de cubierta.