

**CARACTERIZACIÓN DINÁMICA DE LAS EDIFICACIONES DEL SECTOR
CUMBRE, SANTANA, EL CARMEN, ALTOS DE VILLABEL Y ZAPAMANGA**



**EDUAR WILMER ALFONSO MONTAÑEZ
CRISTHIAN ALEXANDER PERCOVICH MENESES**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA**

2006

**CARACTERIZACIÓN DINÁMICA DE LAS EDIFICACIONES DEL SECTOR
CUMBRE, SANTANA, EL CARMEN, ALTOS DE VILLABEL Y ZAPAMANGA**

**EDUAR WILMER ALFONSO MONTAÑEZ
CRISTHIAN ALEXANDER PERCOVICH MENESES**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

INGENIERO CIVIL

DIRECTOR

GUSTAVO CHIO CHO

Ingeniero Civil. –Ms.c. Ph.D.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

BUCARAMANGA

2006

*A DIOS dador de la vida
A mí querida madre ERNESTINA MONTAÑEZ, por su esfuerzo
A mis amados hermanas y hermanos que me creyeron y apoyaron, en especial
A Humberto y Ángel por su entrega ilimitada a toda la familia
A mi padre
A todos los que en conjunto contribuyeron a forjar la materialización de este sueño*

EDUAR WIMER ALFONSO MONTAÑEZ

*A Dios
A mí Madre Blanca Meneses
A mí Padre Jaime Percovich
A toda mí familia
A mí novia Mónica Sotelo
Quienes siempre me apoyaron y creyeron en mí
Gracias Totales*

CRISTHIAN ALEXANDER PERCOVICH MENESES

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1.OBJETIVOS	2
2.GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA	3
2.1. RESEÑA DE LA POBLACION DE FLORIDABLANCA	4
2.2. DESCRIPCION DEL SECTOR	6
2.3. PLANOS GENERALES DE LOS BARRIOS VISITADOS	8
3. CARACTERIZACION DEL SECTOR DE ESTUDIO	12
3.1. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA.	12
3.2. TABULACION Y GRAFICAS DE DATOS RECOPIRADOS	14
3.2.1. FOTOGRAFIAS DE LOS PREDIOS VISITADOS	23
3.3. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES	37
3.3.1. DESCRIPCION D DE LA VIVIENDAS	37
4. EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO SISMICO	39
4.1. DESCRIPCION DEL METODO DE ANALISIS	39
4.2. EVALUACION DE LOS ESFUERZOS ADMISIBLES SEGÚN LA NSR-98	48
4.3.ANALISIS CASA TIPO DE UN PISO	51
4.3.1 PLANOS EN PLANTA CASA DE UN PISO	51

4.3.2. CALCULOS PARA LA CASA DE UN PISO	53
4.3.3 RESULTADOS DE ESFUERZOS VIVIENDA DE UN PISO	61
4.4.ANALISIS CASA TIPO DE DOS PISOS	64
4.4.1 PLANOS EN PLANTA PARA LA CASA DE DOS PISOS	64
4.4.2.CALCULOS PARA LA CASA DE DOS PISOS	68
4.4.2.1. CALCULOS PRIMER PISO PARA VIVIENDA DE DOS PISOS	71
4.4.2.1.1. RESULTADOS DE LOS ESFUERZOS VIVIENDA DE DOS PISOS PRIMER PISO	75
4.4.2.2. CALCULOS SEGUNDO PISO PARA VIVIENDA DE DOS PISOS	77
4.4.2.2.1. RESULTADOS DE LOS ESFUERZOS VIVIENDA DE DOS PISOS PRIMER y SEGUNDO PISO	81
5. RESULTADOS DE CALCULO DE PERIODO FUNDAMENTAL	84
5.1. ANALISIS PARA EDIFICACIÓN DE UN PISO	84
5.2. ANALISIS PARA EDIFICACIÓN DE DOS PISOS	90
6.CONCLUSIONES	96
BIBLIOGRAFIA	99
ANEXOS	100

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Perfil poblacional del municipio de Floridablanca 2004	5
Figura 2. Sector de Santana	8
Figura 3. Sector de La Cumbre	9
Figura 4. Sector Zapamanga	10
Figura 5. Sector del Carmen	11
Figura 6. Área construida versus área de muros en x	17
Figura 7. Área construida versus área de muros en y	18
Figura 8. Área construida versus área total de muros	19
Figura 9. Área construída versus l/s	20
Figura 10. Longitud del predio versus altura del predio	21
Figura 11. Número de personas que habitan de día versus número de personas que habitan de noche el predio	22
Figura 12. Predio 1	26
Figura 13. Predio 2	26
Figura 14. Predio 3	26
Figura 15. Predio 4	26
Figura 16. Predio 5	26
Figura 17. Predio 6	26
Figura 18. Predio 7	27
Figura 19. Predio 8	27
Figura 20. Predio 9	27

Figura 21. Predio 10	27
Figura 22. Predio 11	27
Figura 23. Predio 12	27
Figura 24. Predio 13	28
Figura 25. Predio 14	28
Figura 26. Predio 15	28
Figura 27. Predio 16	28
Figura 28. Predio 17	28
Figura 29. Predio 18	28
Figura 30. Predio 19	29
Figura 31. Predio 20	29
Figura 32. Predio 21	29
Figura 33. Predio 22	29
Figura 34. Predio 23	29
Figura 35. Predio 24	29
Figura 36. Predio 25	30
Figura 37. Predio 26	30
Figura 38. Predio 27	30
Figura 39. Predio 28	30
Figura 40. Predio 29	30
Figura 41. Predio 30	30

Figura 42. Predio 31	31
Figura 43. Predio 32	31
Figura 44. Panorámica 1 Barrio Santana	32
Figura 45. Panorámica 2 Barrio Santana	32
Figura 46. Panorámica 3 Barrio Santana	33
Figura 47. Panorámica 4 Altos de Villabel.	33
Figura 48. Detalles constructivos 1 Barrio Santana	34
Figura 49. Detalles constructivos2 Barrio La Cumbre	34
Figura 50. Detalles constructivos 3 Barrio El Carmen	35
Figura 51. Detalles constructivos 4 Barrio La Cumbre	35
Figura 52. Panorámica 1 Construcciones desde La Cumbre	36
Figura 53. Panorámica 2 Construcciones desde La Cumbre	36
Figura 54. Anomalía del sector	38
Figura 55. Modelo placa aligerada	40
Figura 56. Perfil de suelo tipo s2	42
Figura 57. Plano uno en planta casa de un piso	51
Figura 58. Plano dos en planta casa de un piso	52
Figura 59. Plano uno en planta primer piso casa de dos pisos	64
Figura 60. Plano uno en planta segundo piso casa de dos piso	65
Figura 61. Plano dos en planta primer piso casa de dos piso	66
Figura 62. Plano dos en planta segundo piso casa de dos piso	67

Figura 63. Grafica uno modelo edificación de un piso	84
Figura 64. Grafica dos modelo edificación de un piso	85
Figura 65. Grafica deformada en X	87
Figura 66. Grafica deformada en Y	89
Figura 67. Grafica uno modelo edificación de dos pisos	90
Figura 68. Grafica dos modelo edificación de dos pisos	91
Figura 69. Grafica deformada en X	93
Figura 70. Grafica deformada en Y	95

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Crecimiento de la población de Floridablanca en Comparación de otros municipios	4
Tabla 2. Información de los predios	15
Tabla 3. valores del coeficiente de importancia	43
Tabla 4. esfuerzos admisibles para tracción por flexión en muros con aparejo trabado	49
Tabla 5. calculo de la masa de la estructura	53
Tabla 6. Evaluación de la rigidez de cada muro	54
Tabla 7. coordenadas en la dirección y x de de cada muro	55
Tabla 8. evaluación de centroides y centro de cortante	56
Tabla 9. evaluación del centro de torsión	57
Tabla 10. datos generales del nivel 1	57
Tabla 11. evaluación del cortante de diseño para los Elementos resistentes (dirección x)	58
Tabla 12. evaluación del cortante de diseño Para los elementos resistentes (dirección y)	60
Tabla 13. Resultados de los esfuerzos para la casa de un piso	61
Tabla 14. evaluación de la masa en el primer piso	68
Tabla 15. evaluación de la masa en el segundo piso	68
Tabla 16. Evaluación de la rigidez de cada muro primer piso	70
Tabla 17. Evaluación de la rigidez de cada muro segundo piso	71
Tabla 18. evaluación de centroides y centros de cortante 1º piso	71
Tabla 19. evaluación del centro de torsión 1º piso Sentido y	72

Tabla 20.datos generales del primer nivel	73
Tabla 21.evaluación del diseño de cortante para Los elementos resistentes (dirección x)	73
Tabla 22.evaluación del cortante de diseño Para los elementos resistentes (dirección y)	74
Tabla 23. Casa de dos pisos primer piso	75
Tabla 24.evaluación de centroides y centros De cortante 2º piso sentido x	77
Tabla 25. Evaluación del centro de torsión 2piso Sentido y y x	78
Tabla 26. Datos generales del segundo nivel	78
Tabla 27. Evaluación del diseño de cortante Para los elementos resistentes (dirección x)	79
Tabla 28. Evaluación del cortante de diseño Para los elementos resistentes (dirección y)	79
Tabla 29. Resultados casa de dos pisos segundo piso	81
Tabla 30. Participación modal vivienda de un piso En dirección x	86
Tabla 31. Participación modal vivienda de un piso Dirección y	88
Tabla 32. Participación modal vivienda de dos pisos En dirección x	92
Tabla 33. Participación modal vivienda de dos pisos En dirección y	94

RESUMEN

TITULO: CARACTERIZACION DINAMICA DE LAS EDIFICACIONES DEL SECTOR CUMBRE, SANTANA, EL CARMEN, ALTOS DE VILLABEL Y ZAPAMANGA*

**AUTORES: EDUAR WILMER ALFONSO MONTAÑEZ
CRISTHIAN ALEXANDER PERCOVICH MENESES****

**DIRECTOR DE PROYECTO: GUSTAVO CHIO CHO
ing. civil. ph.D.**

PALABRAS CLAVES:
CARACTERIZACION DINAMICA
FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE
RIESGO SISMICO

INTRODUCCION:

Los terremotos representan una de las tragedias naturales más devastadoras que existen, amenazando la supervivencia, de la vida como la conocemos en todos lados, especialmente en las urbes donde un suceso de estos seria devastador.

El hombre puede hacer muy poco para impedir una catástrofe de esta magnitud, pero puede mitigar el efecto. Es por ello que este estudio se ha realizado para aportar una caracterización dinámica y estructural de las edificaciones del sector la Cumbre, Santana, El Carmen, Altos de Villabel y Zapamanga, con el propósito de tener un mejor conocimiento de las características de las viviendas en este sector fundamental del Municipio de Floridablanca (Santander del Sur, Colombia).

El presente proyecto de grado esta enmarcado de la línea de investigación “Vulnerabilidad Sísmica” del grupo de Investigación de Nuevos Materiales y Estructuras, **INME**.

El desarrollo de la investigación se realizó en varias etapas: en primer lugar un recorrido visual del sector, posteriormente se procedió a hacer los levantamientos de algunas casas seleccionadas aleatoriamente y representativas del sector.

Además, se escogieron dos viviendas representativas del sector que se analizaron por fuerza horizontal equivalente y con un programa de análisis matricial tridimensional, con el fin de visualizar su periodo característico y el riesgo al que se encuentran sometidas.

El estudio pretende realizar una evaluación inicial sobre el riesgo sísmico en que se encuentran las edificaciones del sector estudiado del Municipio de Floridablanca, ya que gran parte se edificaron sin tener en cuenta la norma sismorresistente “NSR-98”. La investigación se debe continuar con otros estudios donde se puedan asimilar soluciones a muchas de las problemáticas que se encontraron, como por ejemplo; brindar una investigación sobre rehabilitación estructural ó modelar las estructuras mediante un análisis no elástico.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Gustavo Chio Cho

SUMMARY

TITLE: DYNAMIC CHARACTERIZATION OF THE CONSTRUCTIONS OF THE SECTOR SUMMIT, SANTANA, CARMEN, STOPS OF VILLABEL AND ZAPAMANGA *

**AUTHORS: EDUAR WILMER ALFONSO MONTAÑEZ
CRISTHIAN ALEXANDER PERCOVICH MENESES****

PROJECT DIRECTOR: GUSTAVO CHIO CHO
Civil Engineering. ph. D.

KEY WORDS:
DYNAMIC CHARACTERIZATION
EQUIVALENT HORIZONTAL FORCE
SEISMIC RISK

INTRODUCTION:

The earthquakes represent one of the natural tragedies more devastating than they exist, threatening the survival, of the life as we know it in all sides, specially in the large cities where a serious event of these devastating.

The man can make very little to prevent a catastrophe of this magnitude, but he can mitigate the effect. It is for that reason that this study has been made to contribute to a dynamic and structural characterization of the constructions of the sector the Cumbre, Santana, the Carmen, Altos de Villabel and Zapamanga, in order to have a better knowledge of the characteristics of the houses in this fundamental sector of the Municipality of Floridablanca (Santander of the South, Colombia). The present project of degree this framed of the line of investigation "Seismic Vulnerability" of the group of Investigation of New Materials and Structures, **INME**.

The development of the investigation was made in several stages: in the first place a visual route of the sector, later was come to make the rises of some selected and randomly representative houses from the sector.

In addition, two representative houses of the sector that were analyzed by equivalent horizontal force and with a program of three-dimensional matrix analysis, with the purpose of visualizing their characteristic period and the risk were chosen to which they are put under.

The study tries to make an initial evaluation on the seismic risk in which are the constructions of the studied sector of the Municipality of Floridablanca, since great part was built without considering sismorresistente norm "NSR-98". The investigation is due to continue with other studies where solutions to many of the problematic ones can be assimilated which they were, like for example; to offer an investigation on structural rehabilitation or to model the structures by means of a nonelastic analysis.

* Work Degree

** Faculty of Mechanics-Engineering, School of Civil Engineering. Gustavo Chio Cho

INTRODUCCION

El sistema social y económico, además de la elevada tasa de crecimiento demográfico, ha incrementado la densificación de ciudades, lo que obliga a diagnosticar, cuantificar y solucionar las situaciones planteadas cuando aquejan fenómenos naturales que afectan a una parte importante de la población.

Colombia no escapa de esta problemática, pues debido a su geografía se ve amenazado por deslizamientos, erupciones volcánicas y movimientos telúricos. Por esta razón se han hecho estudios en diferentes ciudades del país (entre ellas Bucaramanga) que contribuyan a prevenir y mitigar eventos sísmicos, buscando así un mayor control sobre sus efectos.

La ciudad de Floridablanca es un importante asentamiento humano con peculiares características sismo-geotectónicas, evidenciando un sistema de fallas que la ubica en una zona alta de riesgo sísmico (zona DES según la NSR-98)

A la **UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**, le interesa ser una institución de apoyo para este estudio (proyecto de investigación 8523 de Floridablanca).

Los escenarios en el que se realiza este trabajo son los barrios: Santa ana, Altos de Villabel, Carmen 5º etapa, Zapamanga 4º, 5º y 6º etapa, y por supuesto el barrio la Cumbre.

Estos barrios además presentan circunstancias socioeconómicas que pueden incidir en la construcción de viviendas y en su estado estructural deficiente.

Seria bueno con el tiempo complementar este proyecto por otros estudios que lo profundicen, para así poder brindar bienestar a la comunidad y evitar lo más que se pueda, catástrofes valorizadas en pérdidas humanas ante la manifestación de fenómenos naturales (como la acción de un sismo).

El propósito de esta investigación es la de recopilar información, acerca de las construcciones de la zona, los sistemas estructurales de la vivienda y la disposición de los elementos estructurales de la misma, para así poder predecir su comportamiento ante un posible evento sísmico

1. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar dinámicamente las viviendas de la comuna Cumbre-Bellavista de la ciudad de Floridablanca, incluyendo los barrios Santana, El Carmen, Altos de Villabel, Zapamanga 4º,5º y 6º etapa, y el barrio La Cumbre.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar las características generales, realizando así un inventario mediante formularios de levantamiento y un recorrido visual detallado de las viviendas de la comuna Cumbre – Bellavista de la ciudad de Floridablanca
2. Determinar las topologías estructurales, es decir los sistemas estructurales para edificaciones de uno, y de dos pisos más comunes de la zona de estudio.
3. Hacer un análisis de esfuerzos en los muros de las viviendas tipos del sector, con base a los formularios que contienen la información previamente recolectada para así, tener una idea del comportamiento de estos ante un posible evento sísmico.
4. Determinar el periodo fundamental característico de estas viviendas, mediante un programa de análisis matricial tridimensional.

2. GENERALIDADES FISICAS DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA

Floridablanca se encuentra localizada a ocho kilómetros al sur de Bucaramanga, capital del departamento de Santander, tiene una extensión de 100,35 kilómetros cuadrados, ubicado a 925 metros sobre el nivel del mar, temperatura promedio de 23 grados centígrados; limita al norte con los municipios de Bucaramanga y Tona, al Oriente con Tona y Piedecuesta, al sur con Piedecuesta y al occidente con Girón y Bucaramanga.

Su posición fisiográfica y su topografía quebrada, contribuyen a la formación de diferentes pisos térmicos que permiten la variedad de climas distribuidos así: cálido un 28% del territorio, con una temperatura promedio 23° C; templado el 49%, con una temperatura promedio 17,5° C y frío el 23% con temperatura promedio 12° C y a la existencia de una gran riqueza hídrica, representada en las subcuencas del Río Frío y Río de Oro bajo y medio; la primera está conformada por las microcuencas de Río Frío alto y bajo, Zapamanga y Aranzoque Mensulí y la segunda por la Microcuenca de Ruitoque. Los suelos del municipio de manera general se pueden clasificar en tres zonas características:

1) Los suelos del macizo Santander localizados en la parte oriente entre los 1.200 y 3.200 m.s.n.m, con pendientes fuertes, desde las veredas Santa Bárbara, Vericute y Agua Blanca hasta el cerro la Judía, Ventanas y Morro Negro, con suelos de actividad agrícola, de conservación y reserva forestal respectivamente.

2) La zona de la Mesa de Ruitoque, al norte, entre los 1.000 y 1.400 m.s.n.m, clasificados como suelos de ladera y de meseta

3) La zona entre el macizo Santander y la mesa de Ruitoque, con una contextura ligeramente ondulada, entre los 600 y 1.000 m.s.n.m, que alberga a los valles de Mensulí y Río Frío y el casco urbano. Estas características fisiográficas y topográficas son condiciones propicias para un municipio con un gran potencial ecológico. Floridablanca se encuentra localizada en una zona tectónicamente compleja y con alto grado de sismicidad, al hacer parte del denominado “Nido sísmico de Bucaramanga” a la presencia de importantes fallas activas como la “Falla Bucaramanga-Santa Marta” y la “Falla Suárez - Río de Oro”, por lo cual ha sido catalogada como “Zona de muy alto grado de sismicidad”

Corresponden a los datos recopilados desde 1.979 en la estación agrometeorológica la Esperanza, de la C.D.M.B, localizada en Floridablanca a una altura de 1.000 m.s.n.m.

2.1. RESEÑA DE LA POBLACION DE FLORIDABLANCA

DESCRIPCION DE LAS COMUNAS NOR-ORIENTALES DE FLORIDABLANCA

De acuerdo con las proyecciones del DANE del censo de 1993, la población del municipio en el año 2004 es de 253.568 habitantes, de los cuales alrededor del 2,5% se ubica en la zona rural.

Según cifras del DANE el 61% es menor de 30 años. El 26% se ubica en el rango de jóvenes que de acuerdo con la ley de juventud corresponde a las personas entre 14 y 26 años de edad. Los menores de edad que son 97.890 equivalen al 38.6% %.

De acuerdo a la información del SISBEN hay 135.766 personas inscritas lo cual quiere decir que están focalizadas por sus condiciones de pobreza. Ese registro equivale al 53,5% de la población proyectada. Esta situación concuerda con los datos de estratificación donde se aprecia que el 58.1% de las personas se clasifican en estratos 1 y 2, sumando el estrato 3 se incluye al 92.6%, quedando en los estratos 4-5-6 un pequeño margen que corresponde al 7.4% de la población.

A continuación se presenta una tabla de crecimiento de la población en Floridablanca en comparación de otros municipios.

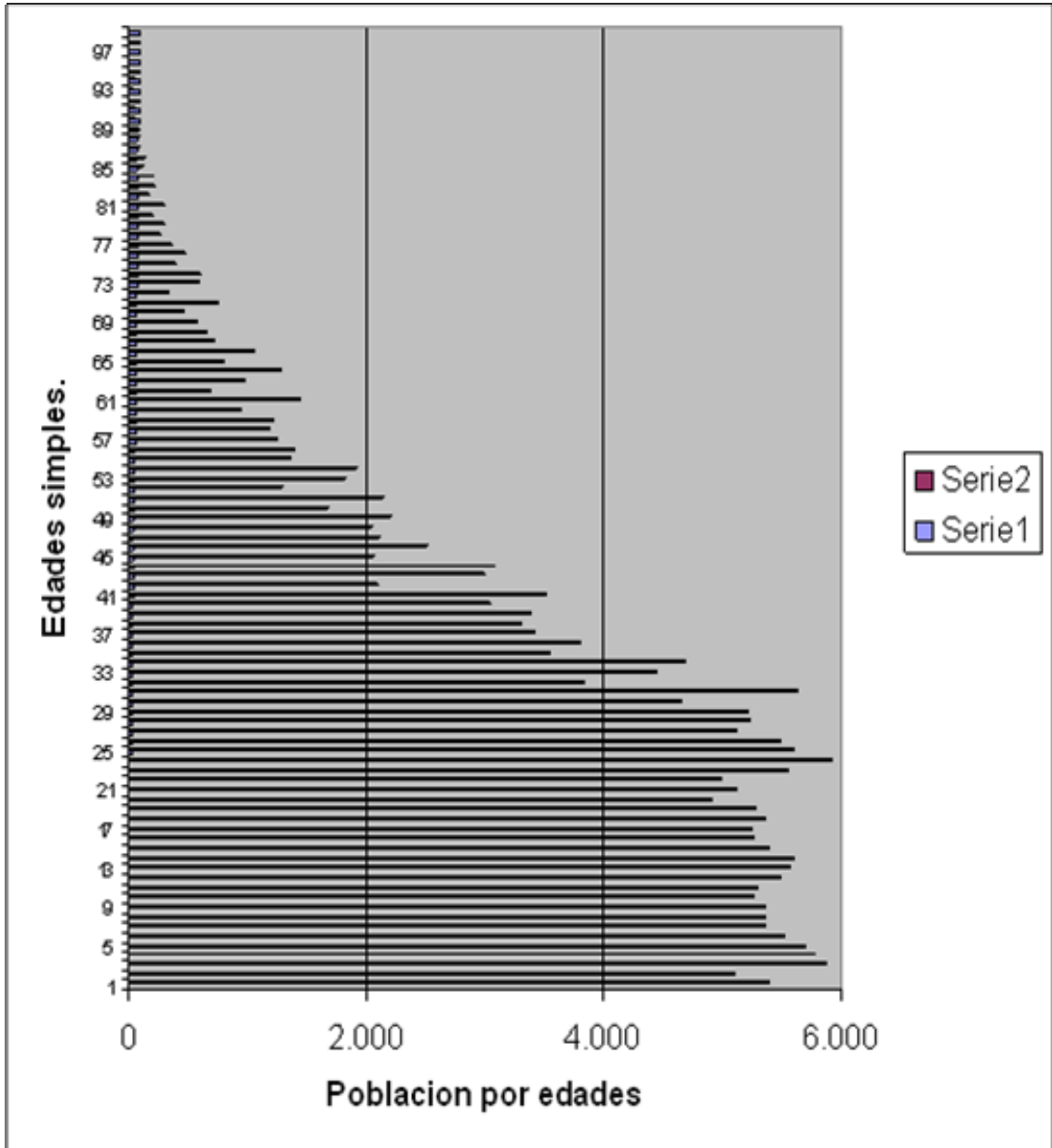
Municipios Área Metropolitana. Incremento poblacional por periodos.

TABLA 1. CRECIMIENTO DE LA POBLACION DE FLORIDABANCA CON OTROS MUNICIPIOS

	1951-64	1964-73	1973-85	1985-93	1993-98	1998-2004
Ciudad	Inicial	% Creció	% Creció	% creció	% creció	% creció
Bucaramanga	117.496	105	95.125	41	32.712	10
Floridablanca	7.433	102	32.285	219	99.132	211
Girón	1.519	12	8.957	63	30.402	131
Piedecuesta	5.937	36	5.484	24	21.755	77
Área Metropolitana	132.385	89	141.851	50	184.001	43
					235.571	3981.183
					19199.675	22

FUENTE: Equipo de Planeación con base en cifras DANE.

Figura 1. Perfil poblacional del municipio de Floridablanca 2004



Fuente: Con base en proyecciones DANE

2.2. DESCRIPCION DEL SECTOR

Los barrios visitados para este estudio de acuerdo al **PROYECTO DE INVESTIGACION 8523 DE FLORIDABLANCA** fueron:

Santa ana, Altos de villabel, Carmen 5º etapa, Zapamanga 4º, 5º y 6º etapa, y la Cumbre.

Este sector es en su mayoría estrato dos, en lo que respecta a uso de las viviendas, casi la totalidad es para morada permanente, y en las pocas viviendas que hay negocio, los propietarios de estos son los dueños de las casas.

En lo referente a las características de las edificaciones, en general están constituidas de mampostería de ladrillo, y sólo unas cuantas edificaciones en mampostería de tapia, y las del sector del Carmen algunas formadas por muros estructurales sistemas túnel las cuales no se tuvieron en cuenta pues la investigación se centro en mampostería no reforzada.

El proceso constructivo de Santa ana, Altos de Villabel y la Cumbre es autoconstrucción, los barrios Zapamanga y el Carmen fueron construidos por urbanizadoras, pero varias de las viviendas de estos barrios presentan notorias reformas.

También vale mencionar, que muchos de los predios visitados no poseen confinamiento en ninguna de las plantas, aunque en general los muros presentan buena condición, y posee dimensiones constantes y correcta colocación, además se observo que en las casas de dos ó más pisos la placa de entrepiso es aligerada, y la cubierta casi siempre esta constituida por teja de asbesto-cemento.

Vale la pena resaltar que se observo una alta tasa de población por vivienda, estos barrios han crecido desordenadamente, y las casas que se construyen no tienen ningún criterio arquitectónico.

Estos barrios están ubicados en alta y media ladera, especialmente Altos de Villabel, y Santa ana, y las vías de acceso a estos sectores están en muy malas condiciones.

La descripción de las viviendas se puede dar a nivel arquitectónico y estructural.

Los lotes geoméricamente hablando presentan irregularidades en planta y alzada en lo barrios de Santana, Altos de Villabel y la Cumbre, ya que el área de cada predio difiere la una de la otra.

Los materiales empleados en la construcción de las edificaciones son el concreto reforzado y el ladrillo cocido de arcilla. Y el empleo de tapia pisada y adobe, no es una técnica representativa del sector, tampoco el sistema túnel por ser una implementación muy reciente en este sector.

Las casas por dentro presentan frisos y detalles, acabados en “obra blanca”. La fachada en la gran mayoría de estos barrios esta terminada.

En zonas de pendiente media a alta los dos métodos más comunes para la cimentación de viviendas son “método de terraceo”, que consiste en realizar cortes y rellenos al talud para lograr terrenos planos ó terraza en las cuales se pueda fundar. La dificultad de este es la falta e inaccesibilidad de maquinaria de excavación, así que la excavación la realizan a mano, con picos y barras.

El otro método es la disposición de de elementos verticales que interceptan la base del talud, este método puede resultar más crítico, debido a la esbeltez de los elementos verticales y a la cimentación sobre los elementos inclinados.

En los sectores que visitados se observo que predominaba el primer método de cimentación (terraceo).

Se pudo observar que algunas de las placas aligeradas eran con ladrillo H-10, lo que se refiere a cubiertas; son cubiertas livianas, la más empleada es la teja ondulada de asbesto-cemento.

A continuación se presentan unos planos del sector estudiado para una mejor comprensión por parte del lector en cuanto a la ubicación de los barrios seleccionados para la realización del presente trabajo.

2.3. PLANOS GENERALES DE LOS BARRIOS VISITADOS

Figura 2. Sector de Santana

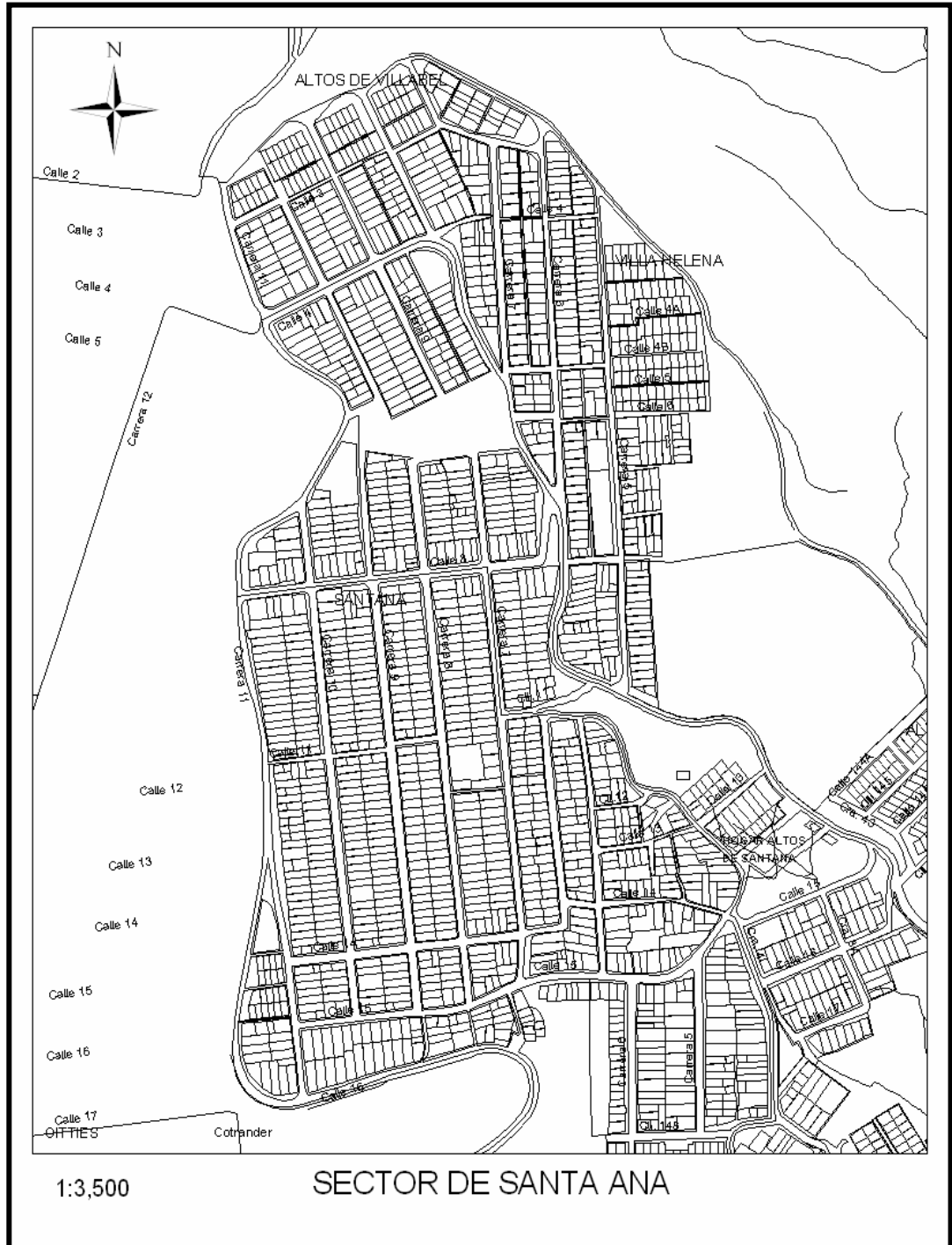


Figura 3. Sector de La Cumbre

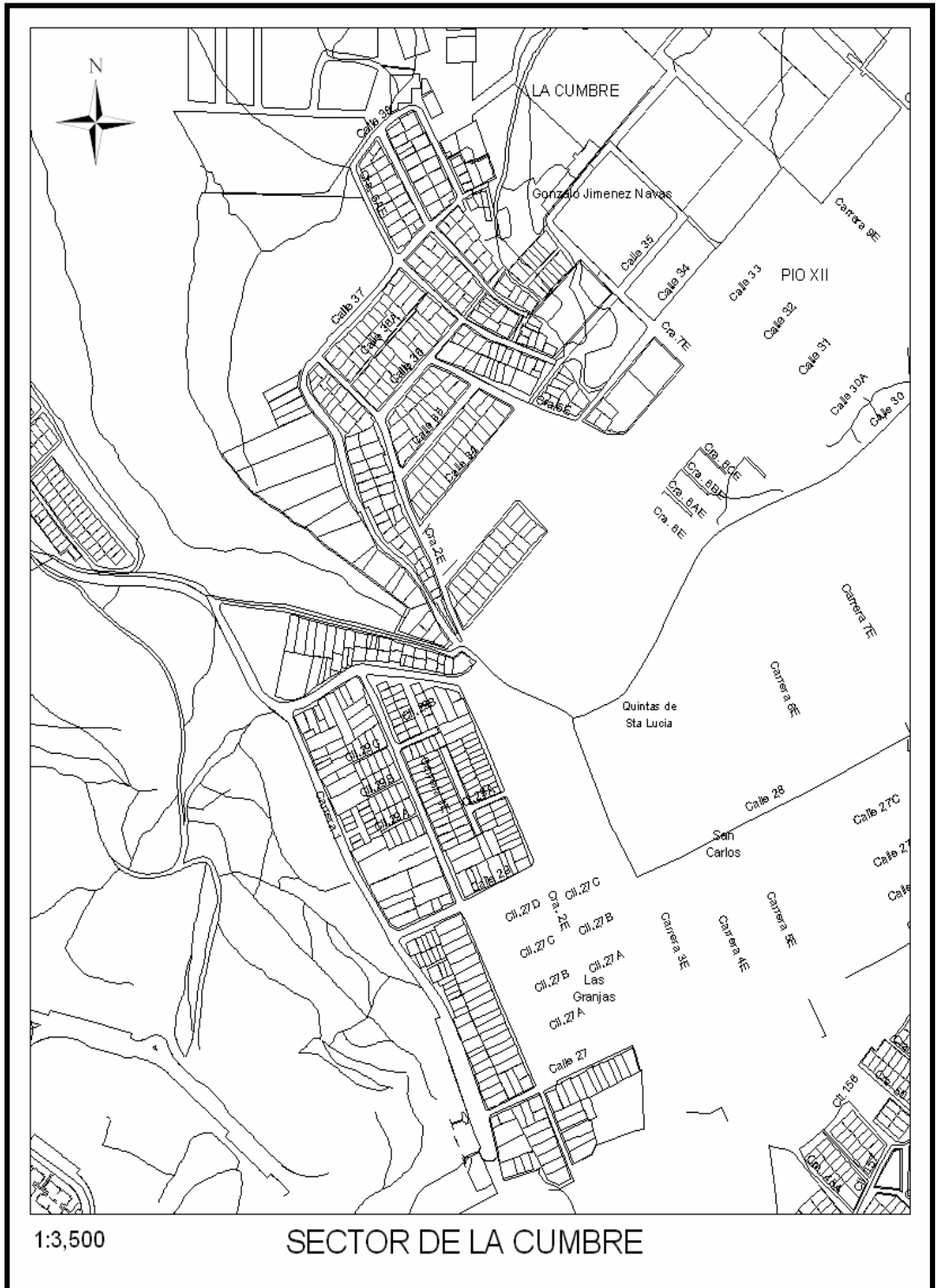


Figura 4. Sector Zapamanga

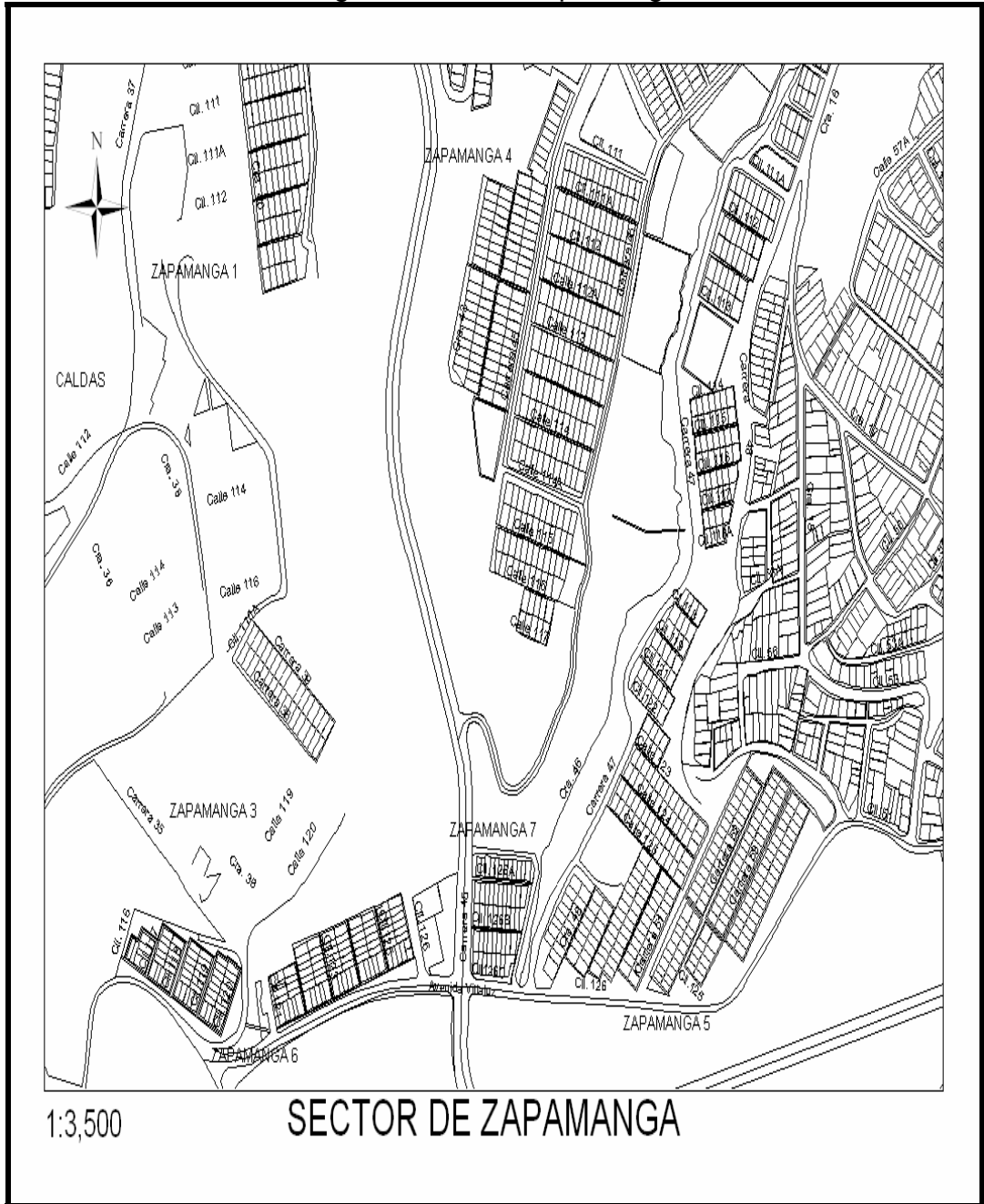
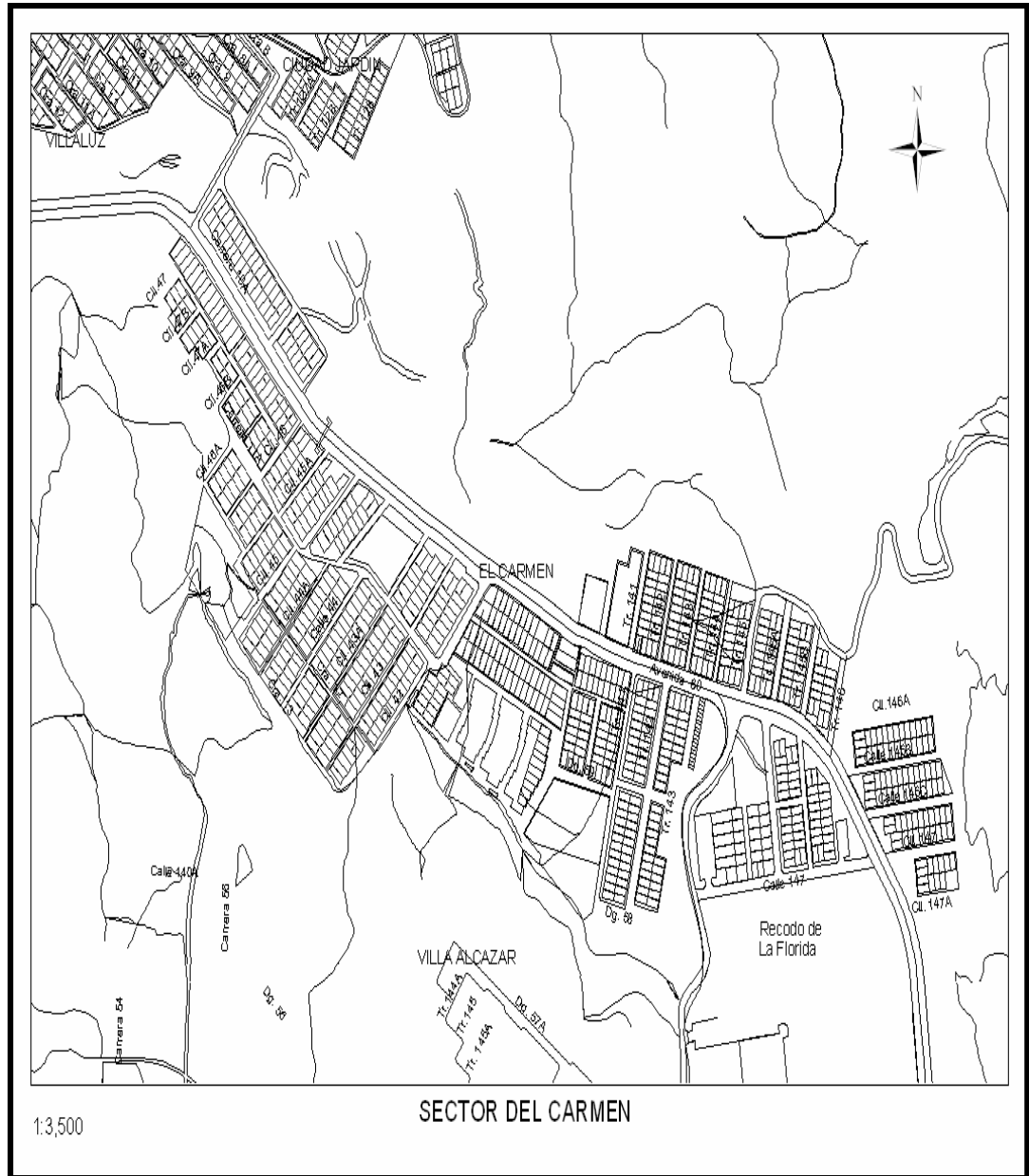


Figura 5. Sector del Carmen



3. CARACTERIZACION DEL SECTOR DE ESTUDIO

3.1. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA

La realización del estudio consistió en desarrollar las siguientes actividades que permitieron cumplir con los objetivos trazados inicialmente en el plan de proyecto de grado.

Inicialmente se realizó un recorrido preliminar que consistió en una inspección visual, para tener una idea acerca del sector, y poder ubicarse en el mismo y posteriormente hacer los levantamientos. Esta tarea se realizó durante 5 fines de semana.

Esta primera inspección consistió en la visita a los barrios de la castellana, Altos de Villabel, Santana, y el sector de Zapamanga. El barrio La Castellana fue edificado por empresas de construcción, mientras que la mayoría de las edificaciones de los otros barrios visitados fueron construidas por el sistema de autoconstrucción. Además se observó que las viviendas se encontraban a media ladera y presentaban una mayor vulnerabilidad. Por tal motivo, se decidió estudiar los sectores de Zapamanga, la Cumbre, el Carmen y Altos de Villabel.

Una vez dividido el sector de estudio en barrios, se procedió a seleccionar en forma aleatoria las casas representativas de cada barrio o manzana homogénea. Algunos comentarios respecto a esta actividad desarrollada son:

1. La alcaldía de Floridablanca expidió un carné que identificaba a los autores del presente proyecto de grado como estudiantes dentro de una investigación realizada dentro del Convenio UIS-Floridablanca, y una carta que explicaba los motivos para los cuales requeríamos hacer el levantamiento del predio y de la vivienda.
2. La alcaldía de Floridablanca informaba a la junta de acción comunal, que a su vez hablaba con los dueños de estos predios para informarles acerca de la visita.
3. Entonces se visitaban estas casas con la respectiva documentación, y se procedía a llenar un formulario donde se consignaba la información de una forma más detallada de cada una de las estructuras, este contenía datos generales de la edificación, como por ejemplo la descripción de las secciones predominantes el espesor de muros con su longitud, y un esquema donde se plasmaba la planta de cada nivel de la vivienda.
4. Aun así hubo mucha gente que no permitió la entrada, pues una buena parte de las personas pensaban que la alcaldía pretendía subir impuestos, ó tal vez para quitarles el SISBEN, sin mencionar la

desconfianza de la gente por la situación de inseguridad que aqueja estos barrios.

5. Otro percance ocurrido fue que los habitantes de algunas moradas trabajaban todo el día, viéndose la necesidad de visitarlos el fin de semana.
6. Se pudo realizar los 32 levantamientos de estas viviendas para el estudio.

Una vez concluida esta toma de información se comenzó a hacer el registro fotográfico, este consistía en tomarle fotos a cada edificación para poder así brindarle a la persona que desee observar ó estudiar este proyecto un soporte, para que se le facilite comprender en las condiciones estructurales, y económicas que se encuentran los habitantes de este sector.

Finalmente se escogieron las dos casas más comunes del sector, teniendo en cuenta el sistema estructural, y la distribución en planta de éstas, tomando así dos modelos, el primero de un piso, y el segundo de dos pisos.

Ya escogidos los modelos se procede a hacer un análisis de esfuerzos en los muros y compararlos con los esfuerzos admisibles de la Norma Sismorresistente (NSR-98), para así obtener una idea del comportamiento estructural ante eventos sísmicos de este gran sector del municipio de Floridablanca.

3.2. TABULACION Y GRAFICAS DE DATOS RECOPIRADOS

En la tabla de la página siguiente esta toda la información recopilada de los predios visitados que se obtuvo con base a los levantamientos, y a una serie de preguntas en la cual colaboro la gente a la que se le hizo la visita.

Con esta información se puede plasmar una serie de relaciones que indican una tendencia, estas relaciones son:

- Área construida versus Área de los muros en dirección X
- Área construida versus Área de los muros en dirección Y
- Área construida versus Área total de muros
- Área construida versus l/s , donde l corresponde a la longitud libre de cada muro, y s representa el espesor de muro
- Largo del predio versus altura del predio ó vivienda.

Número de personas que habitan la vivienda durante el día versus el número de personas que habitan la vivienda durante la noche

Posteriormente se ilustra mediante graficas, los resultados obtenidos.

TABLA 2. INFORMACION DE LOS PREDIOS

PREDIO	A. CONSTR.	A. MUROS			longitud	S	l/s	altura del edificio(H)	long mín predio(L)	H/L	# personas en el día	# personas en la noche
		X	Y	TOTAL								
1,00	111,21	17,60	8,15	25,75			2,85	7,70	0,37	3,00	6,00	
2,00	205,00	8,28	8,20	16,48	4,30	0,20	21,50	5,47	12,50	0,44	11,00	18,00
	116,63	5,33	5,00	10,33	4,50	0,20	22,50	5,47	12,50	0,44	11,00	18,00
3,00	94,80	3,67	1,33	5,00	7,10	0,10	71,00	10,80	6,00	1,80	7,00	12,00
	115,80	5,25	2,25	7,50	5,00	0,10	50,00	10,80	6,00	1,80	7,00	12,00
4,00	55,20	2,80	1,74	4,53	9,20	0,10	92,00	2,30	6,00	0,38	5,00	6,00
5,00	34,70	1,72	1,89	3,61	4,90	0,10	49,00	4,98	6,20	0,80	2,00	4,00
	19,22	1,31	1,05	2,36	6,00	0,10	60,00	4,98	6,20	0,80	2,00	4,00
6,00	44,64	1,62	1,58	3,20	2,60	0,10	26,00	2,65	6,20	0,43	2,00	2,00
7,00	17,28	1,33	0,47	1,80	2,70	0,10	27,00	2,50	7,20	0,35	5,00	11,00
	50,40	2,71	1,98	4,69	4,00	0,10	40,00	2,50	7,20	0,35	5,00	11,00
8,00	75,00	2,81	3,06	5,87	4,00	0,10	40,00	2,50	7,00	0,36	3,00	5,00
9,00	92,06	4,07	3,88	7,95	3,60	0,20	18,00	2,50	9,54	0,26	5,00	9,00
10,00	41,08	1,89	1,79	3,68	2,90	0,10	29,00	5,45	5,20	1,05	3,00	7,00
	41,08	1,81	1,86	3,67	2,90	0,10	29,00	5,45	5,20	1,05	3,00	7,00
11,00	79,00	6,98	2,46	9,44	15,60	0,20	78,00	2,50	5,00	0,50	3,00	7,00
12,00	57,67	2,77	2,27	5,04	5,40	0,10	54,00	2,45	5,45	0,45	4,00	5,00
13,00	60,93	2,54	2,02	4,56	4,40	0,10	44,00	4,90	5,55	0,88	2,00	4,00
14,00	58,28	2,53	2,30	4,83	3,90	0,10	39,00	2,50	5,55	0,45	2,00	4,00
15,00	60,69	3,07	1,43	4,50	4,80	0,10	48,00	5,00	5,95	0,84	3,00	3,00
	60,69	2,87	2,13	5,00	3,90	0,10	39,00	5,00	5,95	0,84	3,00	3,00
16,00	82,68	3,55	2,02	5,57	7,90	0,10	79,00	4,75	5,20	0,91	4,00	8,00
	82,68	3,90	2,43	6,33	7,90	0,10	79,00	4,75	5,20	0,91	4,00	8,00
17,00	64,80	2,76	2,16	4,91	4,10	0,10	41,00	4,78	6,00	0,80	3,00	5,00
	88,95	4,40	2,17	6,56	4,10	0,10	41,00	4,78	6,00	0,80	3,00	5,00
18,00	73,20	3,16	2,72	5,88	5,90	0,10	59,00	5,00	6,00	0,83	20,00	6,00
18,00	73,20	3,16	2,81	5,97	5,90	0,10	59,00	5,00	6,00	0,83	20,00	6,00
19,00	49,28	2,31	1,83	4,14	6,10	0,10	61,00	2,70	5,60	0,48	3,00	7,00
20,00	42,42	2,54	1,75	4,29	4,30	0,10	43,00	5,00	5,90	0,85	3,00	6,00
20,00	42,42	2,54	1,83	4,37	4,30	0,10	43,00	5,00	5,90	0,85	3,00	6,00
21,00	65,35	3,72	2,65	6,37	4,90	0,12	40,83	7,45	5,90	1,26	3,00	10,00

	26,75	1,66	1,87	3,53	3,33	0,12	27,75	7,45	5,90	1,26	3,00	10,00
	16,50	1,38	0,85	2,22	5,85	0,12	48,75	7,45	5,90	1,26	3,00	10,00
22,00	70,26	3,76	2,65	6,41	8,04	0,12	67,00	5,20	6,00	0,87	5,00	10,00
	44,08	3,47	2,06	5,53	3,00	0,12	25,00	5,20	6,00	0,87	5,00	10,00
23,00	72,07	4,22	2,39	6,61	5,91	0,12	49,25	7,90	6,10	1,30	9,00	15,00
	72,07	4,22	2,39	6,61	5,91	0,12	49,25	7,90	6,10	1,30	9,00	15,00
	72,07	4,22	2,39	6,61	5,91	0,12	49,25	7,90	6,10	1,30	9,00	15,00
24,00	72,45	3,81	2,73	6,54	5,36	0,12	44,67	5,30	6,10	0,87	4,00	14,00
	66,30	3,79	2,46	6,25	6,18	0,12	51,50	5,30	6,10	0,87	4,00	14,00
25,00	72,24	4,05	3,04	7,09	4,00	0,12	33,33	2,50	6,00	0,42	2,00	4,00
26,00	47,58	3,02	2,22	5,24	2,68	0,12	22,33	2,50	6,10	0,41	2,00	2,00
27,00	71,28	3,81	2,71	6,52	6,76	0,12	56,33	2,50	6,10	0,41	3,00	5,00
28,00	38,96	2,25	1,73	3,97	5,36	0,12	44,67	2,50	6,10	0,41	2,00	4,00
29,00	57,55	3,32	2,97	6,29	6,65	0,15	44,33	5,00	6,80	0,74	3,00	8,00
	61,12	3,86	3,51	7,37	5,30	0,15	35,33	5,00	6,80	0,74	3,00	8,00
30,00	45,52	3,31	2,42	5,73	6,40	0,15	42,67	5,05	6,00	0,84	1,00	4,00
	49,67	3,65	2,79	6,44	4,65	0,15	31,00	5,05	6,00	0,84	1,00	4,00
31,00	41,22	2,19	1,44	3,63	7,00	0,10	70,00	4,90	4,50	1,09	2,00	4,00
	46,44	2,50	1,94	4,44	8,31	0,10	83,10	4,90	4,50	1,09	2,00	4,00
32,00	47,73	2,21	2,50	4,71	6,65	0,15	44,33	4,90	6,10	0,80	3,00	3,00
	48,95	3,66	2,89	6,55	4,25	0,15	28,33	4,90	6,10	0,80	3,00	3,00

GRAFICAS DE RELACIONES DE LOS PREDIOS

Figura 6. AREA CONSTRUIDA VERSUS AREA DE MUROS EN X

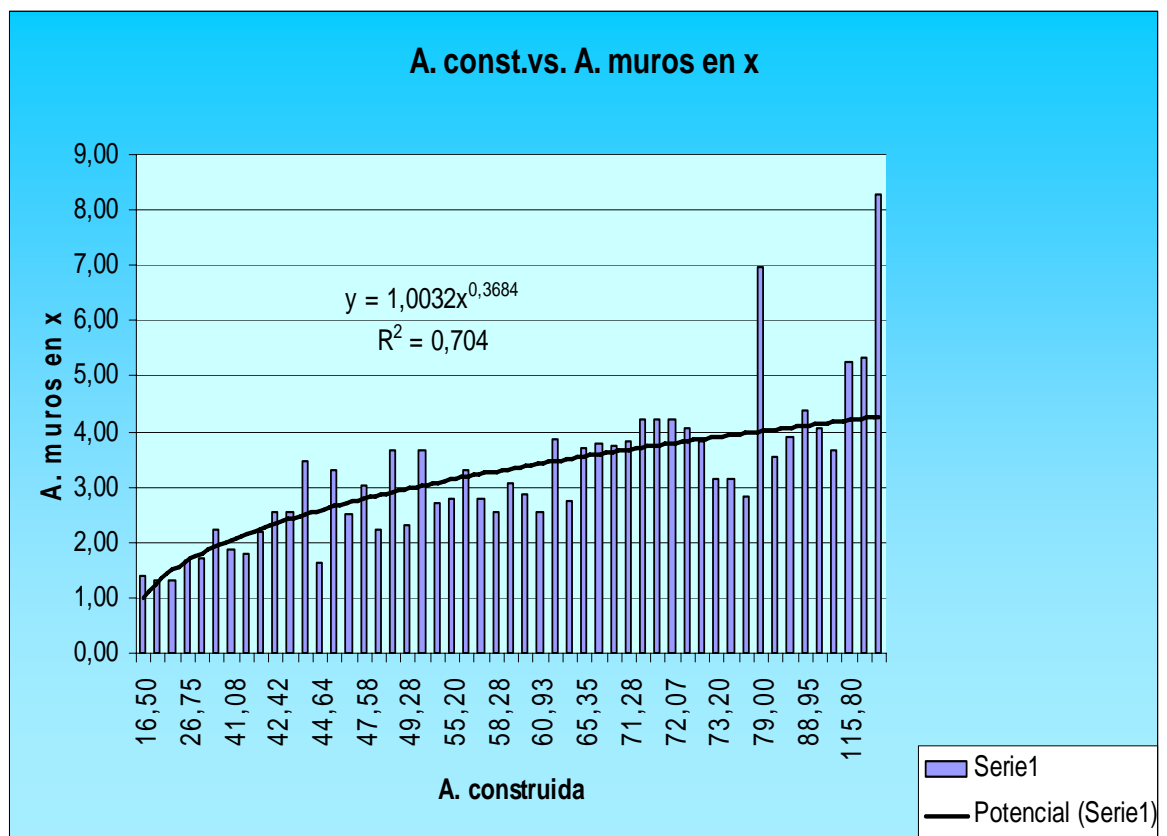


Figura 7. AREA CONSTRUIDA VERSUS AREA DE MUROS EN Y

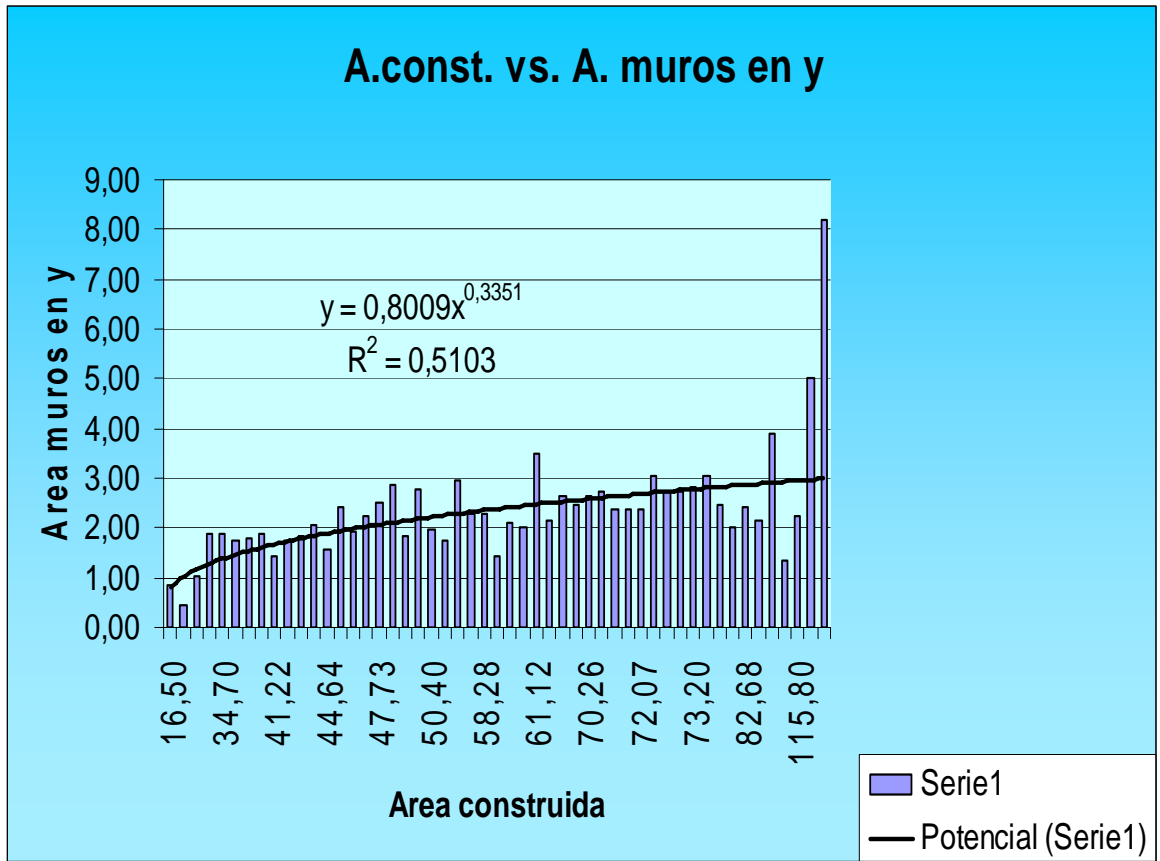


Figura 8. AREA CONSTRUIDA VERSUS AREA TOTAL DE MUROS

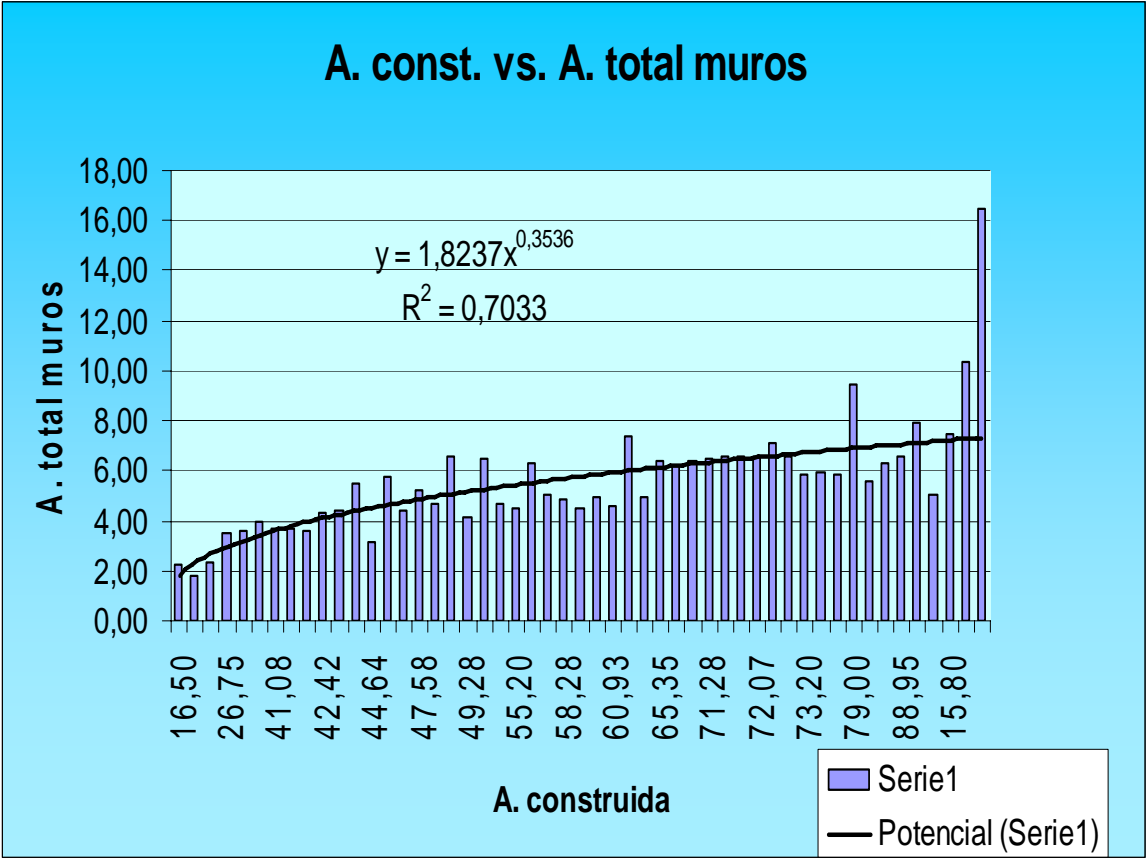


Figura 9. **AREA CONSTRUIDA VERSUS I/s**
 (L: longitud libre del muro, s: espesor del muro)

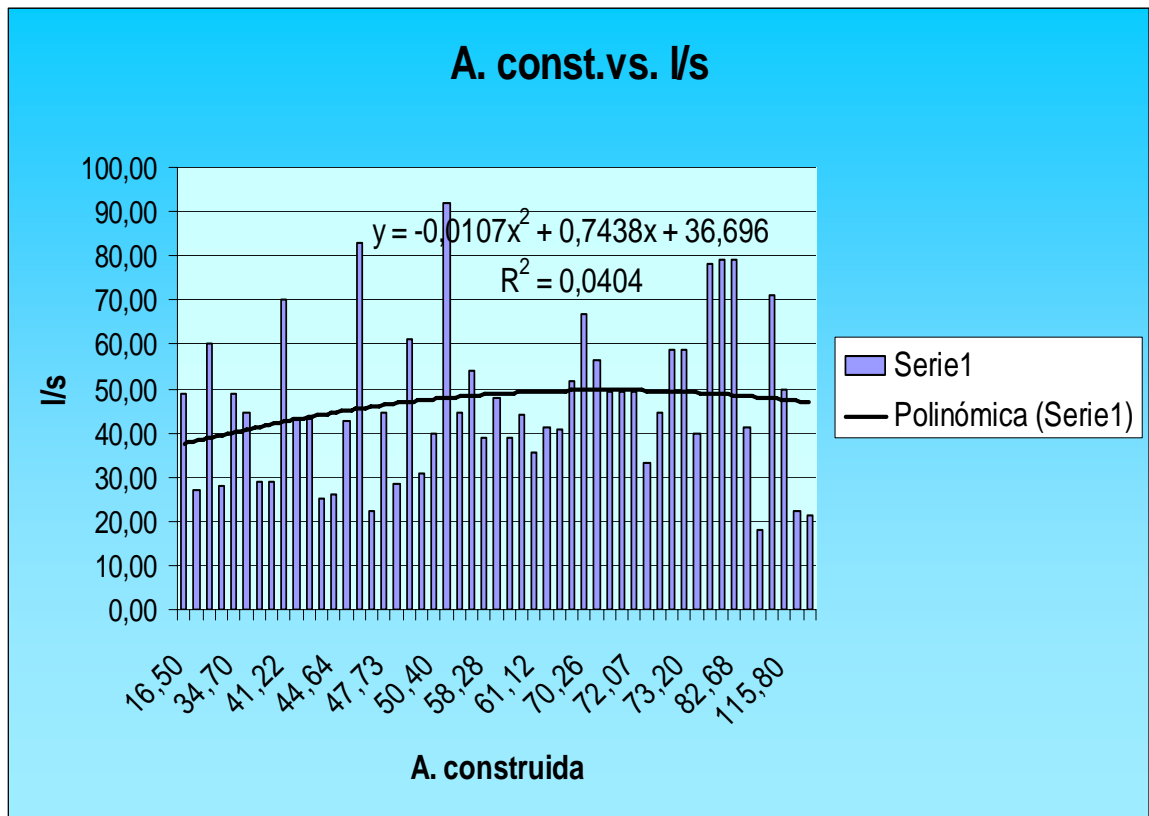


Figura 10. LONGITUD DEL PREDIO VERSUS ALTURA DEL PREDIO

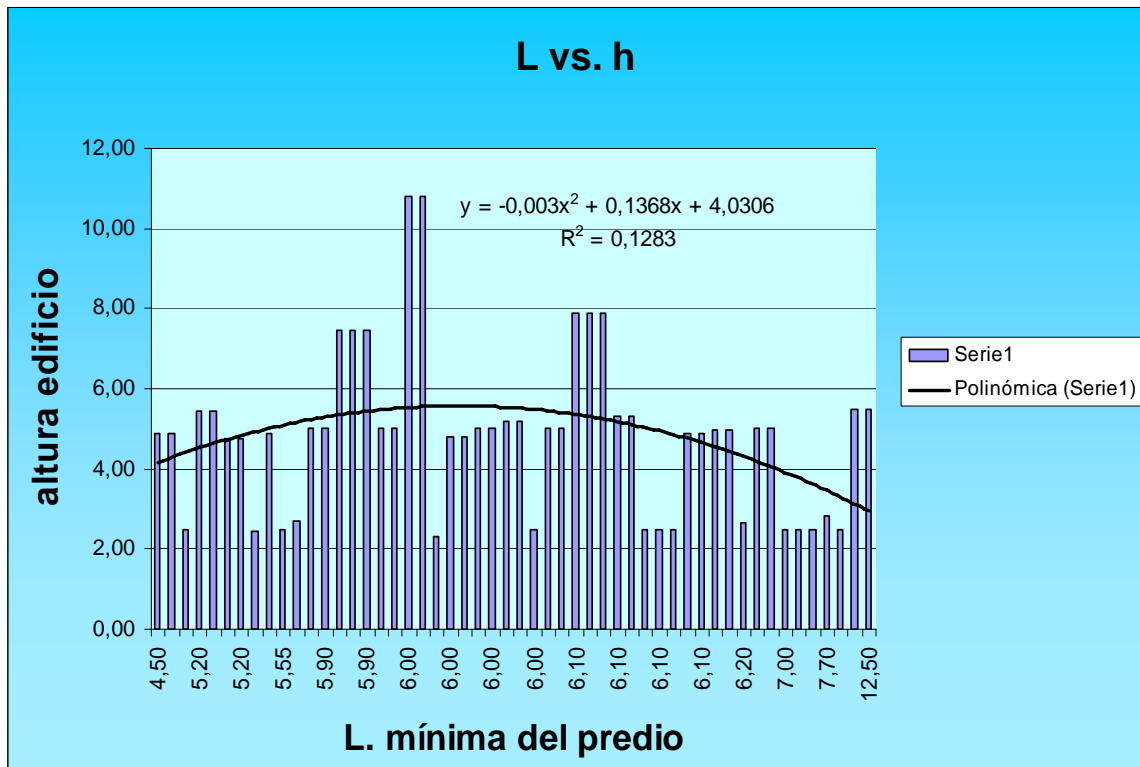
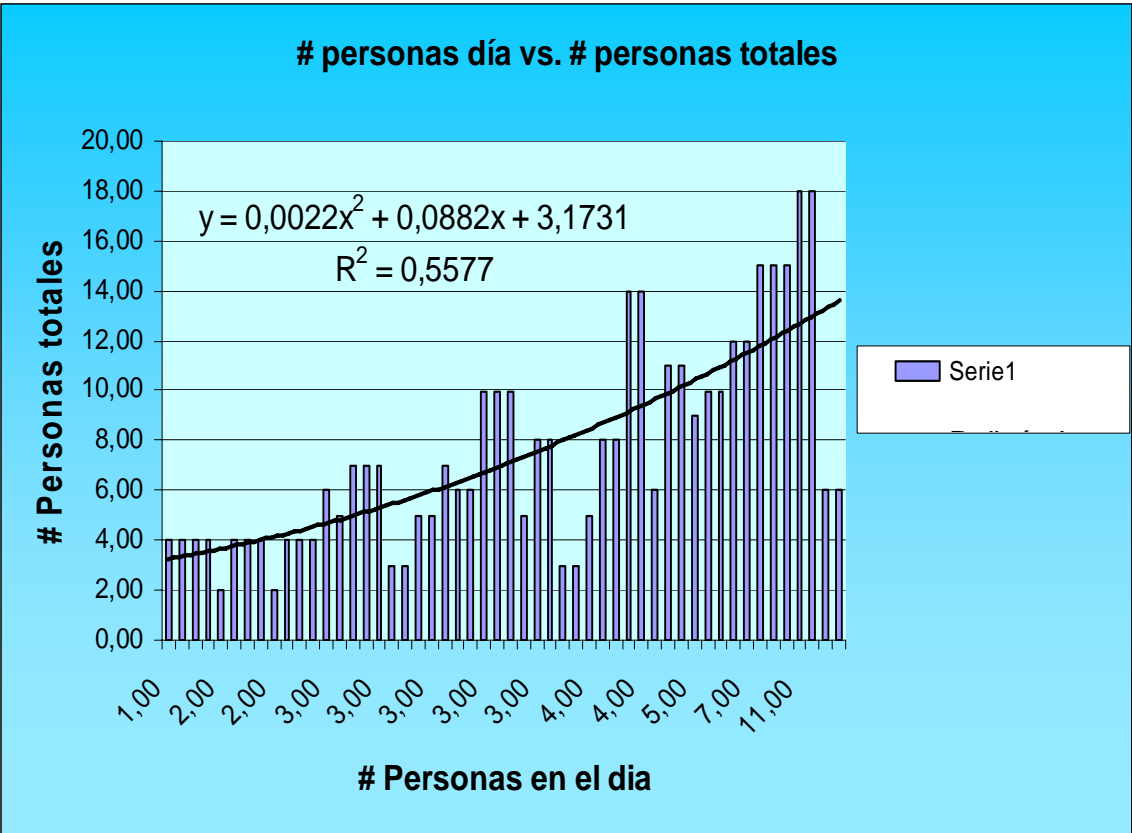


Figura 11. NUMERO DE PERSONAS QUE HABITAN DE DIA EL PREDIO VERSUS NUMERO DE PERSONAS QUE HABITAN DE NOCHE EL PREDIO



3.2.1. FOTOGRAFÍAS DE LOS PREDIOS VISITADOS

Este anexo contiene además de contener las fotografías de los predios que se visitaron, posee imágenes de las panorámicas de los barrios, y comentarios anexos para poder brindar una mayor comprensión.

Predio 1: Este se caracteriza por ser la única vivienda construida en adobe, aunque se hizo el levantamiento la cual no se tuvo en cuenta para hacer las graficas estadísticas, pues estas se enfocan más a casas construidas en mampostería no reforzada.

Predio 2: Esta vivienda ubicada en el barrio Santana se distingue por ser el predio más grande que visitado, marcando como la diferencia con respecto a los otros predios analizados.

Predio 3: La foto que se presenta es una toma de la parte posterior de la edificación, esta es de las pocas construcciones de más de dos pisos que se observan en el sector.

Predio 4: Aunque no parezca la foto muestra la fachada de una vivienda, muy rustica y se hace notar por ser la vivienda más precariamente construida.

Predio 5: Debido a la dificultad de tomar la foto fue la mejor imagen obtenida, y es una vivienda bifamiliar de dos piso cuya fachada esta totalmente en obra gris.

Predio 6: se presenta una fotografía que muestra esta vivienda esquinera donde se alcanza a apreciar la placa aligerada, y donde se esta empezando a edificar el segundo nivel.

Predio 7: Casa caracterizada por estar debajo del nivel del pavimento, de un solo piso con cubierta de asbesto cemento.

Predio 8: Domicilio destinado, tanto para actividad comercial, como para residencial.

Predio 9: casa de un solo piso ubicado en media ladera, típica del sector

Predio 10: Esta vivienda sobresale por tener una entrada para negocio, y al fondo de esta una vivienda de dos pisos la cual se alcanza a apreciar el segundo nivel.

Predio 11: vivienda de un solo nivel

Predio 12: vivienda de un solo nivel, esta corresponde a una urbanización, por lo tanto posee orden arquitectónico.

Predio 13: Se observa que el predio corresponde a una vivienda bifamiliar pero los dos niveles poseen la misma distribución arquitectónica.

Predio 14: Vivienda de un solo nivel, su cubierta esta a dos aguas.

Predio 15: vivienda de dos niveles para uso comercial y residencial a la vez.

Predio 16: edificación de dos niveles, con reforma al interior de esta.

Predio 17: edificación de dos niveles

Predio 18: edificación de dos niveles

Predio 19: Vivienda unifamiliar destaca por su cubierta de asbesto-cemento.

Predio 20: Vivienda de dos pisos, su fachada esta terminada.

Predio 21: Casa que sobresale por sus reformas, pues presenta tres pisos, cuando las casas del sector solo poseen dos niveles.

Predio 22: Vivienda de dos niveles, con su segunda planta en obra gris.

Predio 23: Esta es otra de las viviendas reformadas a la cual se le ha sumado el tercer nivel, además cada nivel hace de apartamento, todos presentan la misma distribución.

Predio 24: Vivienda unifamiliar a la que se le ha hecho refirmas, levantándose el segundo nivel, que se encuentra en obra gris.

Predio 25- Predio 28: todas estas viviendas corresponden al mismo sector, y su diseño arquitectónico, se conserva, todas estas poseen cubierta ondulada de asbesto-cemento.

Predio 29-32: viviendas de la misma zona se caracterizan por ser de dos pisos, placa aligerada, cubierta de treja ondulada de asbesto-cemento, y por estar con sus acabados terminados.

Panorámica 1-Panorámica 2-Panorámica 3: Corresponde al barrio Santana, este barrio se caracteriza por estar ubicado en una zona de media a alta ladera.

Además casi la totalidad de sus edificaciones son de mampostería de ladrillo hueco cocido, y se encuentran sus fachadas en obra gris.

Panorámica 4: La imagen pertenece al barrio "Altos de Villabel", este está ubicado al lado del barrio Santana, y posee características similares al barrio mencionado anteriormente como las que ya se describieron.

Detalles 1: Esta fotografía muestra una característica propia del sector, que es la falta de continuidad de los elementos estructurales, como en este caso las columnas, este sería un buen estudio para analizar

Detalles 2: La fotografía es del barrio La Cumbre y muestra una casa en proceso de reforma.

Detalle 3: Urbanización vecina al barrio el Carmen, muestra que el sistema constructivo es el túnel.

Detalle 4: Arreglos de la vía en el barrio La Cumbre que se caracteriza por tener la mayoría de sus calles sin pavimentar.

Detalles 5-6: Edificaciones nuevas que ya se construyen con un diseño y sistema estructural definido.



Figura 12. **PREDIO 1**



Figura 13. **PREDIO 2**



Figura 14. **PREDIO 3**



Figura 15. **PREDIO 4**



Figura 16 **PREDIO 5**



Figura 17. **PREDIO 6**



Figura 18. **PREDIO 7**



Figura 19. **PREDIO 8**



Figura 20. **PREDIO 9**



Figura 21. **PREDIO 10**



Figura 22. **PREDIO 11**



Figura 23. **PREDIO 12**



Figura 24. **PREDIO 13**



Figura 25. **PREDIO 14**



Figura 26. **PREDIO 15**



Figura 27. **PREDIO 16**



Figura 28. **PREDIO 17**



Figura 29. **PREDIO 18**



Figura 30. PREDIO 19



Figura 31. PREDIO 20



Figura 32. PREDIO 21



Figura 33. PREDIO 22



Figura 34. PREDIO 23



Figura 35. PREDIO 24



Figura 36. **PREDIO 25**



Figura 37. **PREDIO 26**



Figura 38. **PREDIO 27**



Figura 39. **PREDIO 28**



Figura 40. **PREDIO 29**



Figura 41. **PREDIO 30**



Figura 42. **PREDIO 31**



Figura 43. **PREDIO 32**



Figura 44. **Panorámica 1 BARRIO SANTANA**



Figura 45. **PANORAMICA 2 BARRIO SANTANA**



Figura 46. **PANORAMICA 3 BARRIO SANTANA**



Figura 47. **PANORAMICA 4 ALTOS DE VILLABEL**



Figura 48. **DETALLES CONSTRUCTIVOS 1 BARRIO SANTANA**



Figura 49. **DETALLES CONSTRUCTIVOS 2 BARRIO LA CUMBRE**



Figura 50. **DETALLES CONSTRUCTIVOS 3 BARRIO EL CARMEN**



Figura 51. **DETALLES CONSTRUCTIVOS 4 BARRIO LA CUMBRE**



Figura 52. **PANORAMICA1 CONSTRUCCIONES DESDE LA CUMBRE**



Figura 53. **PANORAMICA 2 CONSTRUCCIONES DESDE LA CUMBRE**

3.3. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS VIVIENDAS

Son viviendas en mampostería, de 1 a 3 pisos, construidas por el sistema de autoconstrucción, entre 1970 y 1985 en general viven más de 2 familias por unidad de vivienda, se encuentra en ladera, tienen todos los servicios, las aguas están canalizadas, la CDMB ha realizado obras de estabilización en dicho sector.

Las viviendas son de mampostería, con cubierta en asbesto cemento, entrepisos prefabricados en concreto, 50% de acabados internos, hay acabados externos. Algunos problemas y fallas en la construcción que se visualizaron en la inspección fueron:

En algunas viviendas observadas se evidencia un diseño deficiente, ó la carencia de este, como la ausencia de continuidad estructural ya sea por la aparición ó desaparición de elementos en diferentes niveles de la edificación, además también se presenta la falta de recubrimiento del refuerzo, dejándolo así expuesto.

Algunas edificaciones no cuentan con la presencia de elementos estructurales, ni columnas, ni vigas, transmitiéndose de esta forma las cargas a muros no confinados de ladrillo hueco de arcilla.

- Otra anomalía notoria es la de placas aligeradas que son dispuestas en condiciones simplemente apoyadas sin ningún tipo de anclaje ó empotramiento respecto al resto de la estructura quedando frágil ante una fuerza horizontal como la generada en un sismo.

Este es un ejemplo de anomalía característico del sector, que valdría la pena ser objeto de futuras investigaciones.

FIGURA 54. ANOMALIAS DEL SECTOR



4. EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO SISMICO

4.1. DESCRIPCION DE METODO DE ANALISIS

Para la realización de los cálculos descritos a continuación fueron necesarias una serie de visitas a los diferentes barrios que componen la comuna en estudio “la cumbre”. Durante la evaluación visual a estas viviendas se tuvieron en cuenta una serie de parámetros previamente establecidos por el grupo de investigación encargado de la micro zonificación en la ciudad de Floridablanca.

Tales parámetros fueron:

- ✚ Sistema constructivo
- ✚ Estado actual de la edificación
- ✚ Continuidad estructural
- ✚ Área de muros
- ✚ Área construida
- ✚ Numero de pisos
- ✚ Numero de habitantes
- ✚ Espesor de muros

Entre otros

Una vez se efectuaron registros fotográficos y levantamientos se procedió a la elección del modelo de vivienda más representativo de la zona evaluada tanto de uno y dos pisos.

Los cálculos que se hicieron a estas viviendas tipo se evaluaron por fuerza horizontal equivalente, este método como su nombre lo indica consiste en definir una fuerza horizontal estática, reduciendo así el problema estático a uno dinámico.

EVALUACIÓN DE LA MASA

En este parámetro se tuvo en cuenta la masa de los ladrillos, la del mortero de pega, de la placa, de la cubierta, los acabados.

Vale la pena hacer la mención que los muros en dirección **X** se designaron con números de arriba hacia abajo, y los muros que se encuentra en la dirección **Y** se designaron con letras mayúsculas de izquierda a derecha

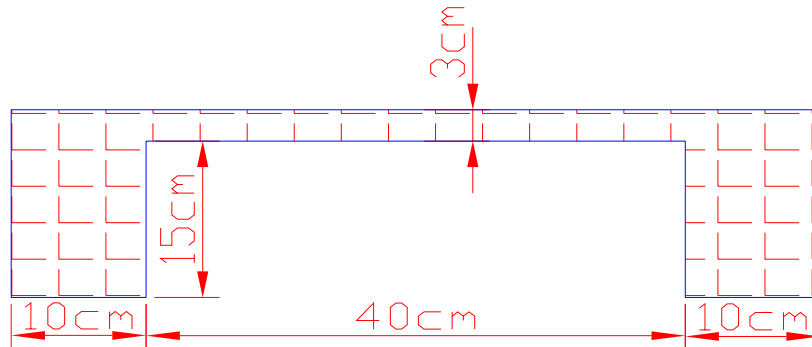
MAMPOSTERIA

- ❖ *LADRILLO*: el ladrillo mas utilizado en estas construcciones de estratos económicos 1 y 2 es el de arcilla hueco o bloque de absorción media de densidad 1800 Kg. /m³ densidades establecidas en la NSR 98 B.3.2.
- ❖ *MORTERO DE PEGA*: según las indagaciones realizadas a los habitantes propietarios en cuanto a la forma constructiva que utilizaron en la elaboración de sus casas se llego a la conclusión de que la dosificación de

la mezcla para el mortero de pega cumple con una densidad media de 2100 Kg. /m³ densidades establecidas en la NSR 98 B.3.2.

- ❖ LOSA DE ENTRE PISO: en la mayoría de edificaciones ubicadas en ese sector se llevo a cavo un sistema de prefabricados de losa de entrepiso la cual tiene las siguientes dimensiones en cm.

FIGURA 55. MODELO PLACA ALIGERADA



Utilizando concreto reforzado de 2400 Kg. /m³ para la fundida de la placa superior y las viguetas.

- ❖ ACABADOS DE PLACA: se tomo como referencia un mortero de pega según la NSR 98 de 2100 Kg. /m³ y un baldosín cerámico de 17 Kg. /m².
- ❖ CUBIERTA: la cubierta de estas viviendas es de asbesto cemento de una densidad de 18 Kg. /m².

CALCULO DE PERIODO FUNDAMENTAL

Dentro de los estudios dinámicos de edificaciones se ha recurrido a la utilización de las teorías vistas en el libro **ANALISIS SISMICO DE EDIFICACIONES** de autoría de **ESPERANZA MALDONADO RONDON Y GUSTAVO CHIO CHO**.

En este trabajo se analizaron las edificaciones mediante el método de la fuerza horizontal equivalente. Para el cálculo del periodo fundamental es necesario conocer o determinar los parámetros a continuación descritos.

LOCALIZACION GEOGRAFICA

Según la NSR 98 en el capitulo A.2 se especifica que el lugar destinado para una edificación debe estar ubicado dentro del mapa allí consignado.

Para este trabajo se desea realizar una caracterización que conlleve a una microzonificación de la comuna dentro del municipio de Floridablanca para así tener un punto de referencia mas acorde a las condiciones locales y no estar dependiendo de un promedio regional dado la actividad sísmica presentada a diario en la zona andina y en caso especifico en Floridablanca como parte del área metropolitana de Bucaramanga.

Todo este estudio es realizado con el objetivo de contribuir en una caracterización como base para mejorar el sistema constructivo futuro y así disipar un mayor impacto en la eventualidad de un sismo de magnitudes importantes.

DETERMINACION DEL NIVEL DE RIESGO SISMICO

La comuna la cumbre de Floridablanca se encuentra situada en una zona según la NSR 98 clasificada como de alto riesgo sísmico en el Cáp. A.2.

COEFICIENTE DE ACELERACION PICO EFECTIVA PARA DISEÑO

Estos coeficientes se obtienen por medio de los mapas de las figuras A.2-1 Y A.2-2 del capítulo A.2 de la NSR 98, donde se encuentran los valores de cada zona del país para saber en cual de ellas se encuentra determinada edificación.

Con estos se va a las tablas que aparecen en las mismas figuras para determinar los valores de A_a obteniéndose para nuestro caso un valor de

$$A_a = 0.25$$

EFFECTOS LOCALES

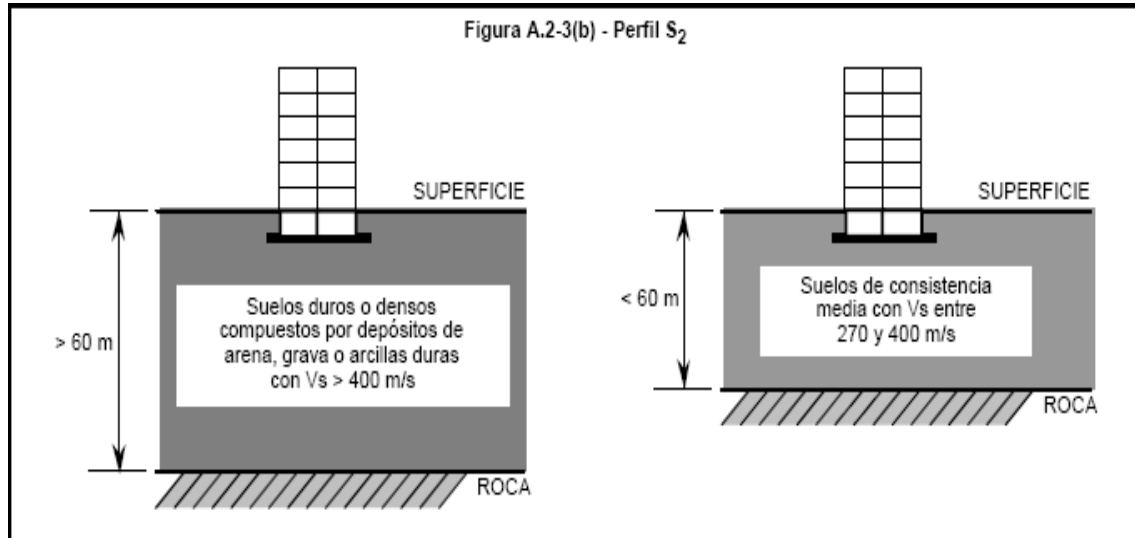
SEGÚN NSR 98

En esta sección se dan los tipos de perfil de suelo y los valores del coeficiente de sitio.

TIPOS DE PERFIL DE SUELO: Los efectos locales de la respuesta sísmica de la edificación deben evaluarse con base en los perfiles de suelo dados en A.2.4.1.2, de la NSR 98 independientemente del tipo de cimentación empleado (Véase la figura A.2-3(b)). La identificación del perfil de suelo se realiza a partir de la superficie del terreno.

En nuestro caso se trabajo con un perfil de suelo S_2 .

FIGURA 56. PERFIL DE SUELO TIPO S2



DEFINICIÓN DEL COEFICIENTE DE IMPORTANCIA

Esta definición como la mayoría de las aquí presentadas, serán remitidas dada la teoría seguida para el estudio que se encuentra regida por la: NORMA SISMORESISTENTE establecida en su última revisión para la republica de Colombia en 1998. Correspondiente al artículo A.2.5.2.

GRUPO DE USO

Las edificaciones objeto de estudio pertenecen al grupo de uso I según el artículo A.2.5.1 de la NSR 98

$$T_a = C_t(h_n)^{\frac{3}{4}}, \quad \text{EC 1}$$

Donde:

- T_a: es el periodo de vibración fundamental de la estructura.
- C_t: coeficiente que depende del material y del sistema estructural

Donde C_t toma los siguientes valores, según la NSR 98 A.4.2.2:

- C_t= 0.08 para pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado y para pórticos de acero estructural con diagonales excéntricas
- C_t= 0.09 para pórticos resistentes a momentos de acero estructural
- C_t= 0.05 para los otros tipos de sistema de resistencia sísmica.

- h_n : es la altura en metros medida desde la base hasta la cubierta de la estructura.

Una vez realizado este cálculo se procede a la determinación del cortante basal para lo que es necesario hallar:

$$S_a = 2.5A_a I \text{ EC 2}$$

- S_a : valor del espectro elástico de aceleraciones como fracción de la gravedad determinado a partir del periodo fundamental aproximado, este valor se obtiene entrando a la grafica generada mediante calculo con la ecuación **EC 1**.
- A_a : coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, dado en A.2.2(DE LA TABLA a.2-2)
- I : coeficiente de importancia definido en A.2.5.2

Tabla 3. Valores Del Coeficiente De Importancia

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.3
III	1.2
II	1.1
I	1.0

TABLA A.2.4 VALORES DEL COEFICIENTE DE IMPORTANCIA I, TOMADO DE LA (NSR-98)

Una vez hallado el valor de S_a puedo determinar el valor del cortante en la base según la ecuación:

$$V_s = S_a (T_a) (g) M_T$$

Donde:

- M_T : es la masa total del edificio, es decir la masa de la estructura mas la masa de aquellos elementos tales como muros divisorios y particiones, equipos permanentes, tanques y sus contenidos
- S_a : es el valor del espectro elástico de aceleraciones como fracción de la gravedad, determinado a partir del periodo fundamental aproximado calculado con la ecuación 2.
- g . aceleración debida a la gravedad, expresada en m/s^2

Ahora se procede a evaluar los centros de cortante de cada muro, para así poder hallar el centro de cortante de la placa, hay que recordar que para evaluar las fuerzas sísmicas en cada elemento resistente de la estructura teniendo en cuenta el efecto de torsión, es necesario evaluar los puntos donde actúa el cortante

Ahora se evalúa el centro de torsión del entrepiso, el centro de torsión es el punto por el que debe pasar la línea de acción de la fuerza cortante sísmica para que el

movimiento relativo de los dos niveles consecutivos que limitan el entrepiso sea exclusivamente de traslación.

Las expresiones para evaluar el centro de torsión, de coordenadas C_{TX}, C_{TY}

$$C_{TX} = \frac{\sum(R_{jyxj})}{\sum(R_{jy})}$$

$$C_{TY} = \frac{\sum(R_{jxyj})}{\sum(R_{jx})}$$

Donde x_j, y_j son las coordenadas de los elementos resistentes y C_{tx} y C_{ty} son las coordenadas del centro de torsión del entrepiso en estudio.

Una vez hallado el centro de torsión de la placa, puedo empezar a completar las tablas siguiendo el formato del libro “ANÁLISIS SÍSMICO DE EDIFICACIONES” de la profesora Esperanza Maldonado, y el profesor Gustavo Chio Cho
La tabla a completar es la siguiente:

dirección	$V_j(\text{KN})$	$C_v(\text{m})$	$C_t(\text{m})$	$e_s(\text{m})$	$b(\text{m})$	$e_1(\text{m})$	$e_2(\text{m})$	Mt1 (KN-m)	Mt2(KN-m)
X									
Y									

Esta tabla contiene datos generales, tales como la fuerza cortante, la excentricidad y los momentos torsores (en las dos direcciones)

Donde:

- j : dirección
- V : cortante
- C_v : Coordenadas del centro de cortante
- C_t : Coordenadas del centro de torsión
- e_s : Excentricidad torcional del entrepiso, siendo en la dirección X igual a C_{ty} .
 C_{vy} así $e_{sy} = C_{tx} - C_{vx}$
- b : Máxima dirección en planta de entrepiso, medida perpendicularmente a la dirección del movimiento que se esta analizando.
- e_1, e_2 : Excentricidades accidentales.
- Mt_1, Mt_2 : Momentos torsiones causados por el cortante horizontal, estos están evaluados con las dos excentricidades posibles más desfavorables:

$$\begin{aligned}
 M_{tx1} &= V_x * e1 & M_{tx2} &= V_x * e2 \\
 M_{ty1} &= V_y * e2 & M_{ty2} &= V_y * e2
 \end{aligned}$$

Para la evaluación del cortante de diseño para los elementos resistentes en dirección **X** se va a utilizar la siguiente tabla:

muro	Rjx (KN/m)	yj' (m)	Rjx*y (KN)	Cty (m)	Yjt (m)	Rjx*yjt (KN)	Rjx*(yjt)^2 (KN-m)
------	---------------	------------	---------------	------------	------------	-----------------	-----------------------

Aquí:

- Rjx. Rigidez lateral del muro para el elemento resistente j, en dirección X
- yj': Coordenada en la dirección Y, del elemento resistente respecto a un sistema referencial.
- Cty: Coordenada del centro de torsión en la dirección Y.
- yjt: Distancia del elemento resistente con respecto al centro de torsión del entrespacio igual a Cty-yj

Para la dirección **Y** la tabla será la siguiente:

muro	Rjy (KN/m)	xj' (m)	Rjy*xj (KN)	Ctx (m)	Xjt (m)	Rjy*xjt (KN)	Rjy*(xjt)^2 (KN-m)
------	---------------	------------	----------------	------------	------------	-----------------	-----------------------

:

Aquí:

- Rjy. Rigidez lateral del muro para el elemento resistente j, en dirección Y
- xj': Coordenada en la dirección X, del elemento resistente respecto a un sistema referencial
- Ctx: Coordenada del centro de torsión en la dirección X.
- xjt: Distancia del elemento resistente con respecto al centro de torsión del entrespacio igual a Ctx-xj

Inmediatamente procedemos a completar:

Para dirección **X**:

	EFECTO DE Vx					EFECTO DE Vy	
MURO	EDVx (KN)	EMtx1 (KN)	TVx+MTx1 (KN)	EMTx2 (KN)	TVx+Mtx2 (KN)	EMTy1 (KN)	EMTy2 (KN)

Aquí:

- **EDVx:** Fuerza cortante que debe resistir el elemento resistente por efecto directo de Vx, esta se evalúa según la expresión

$$\frac{R_{jx}}{\sum R_{jx}} V_x$$

- **EMtx1:** Fuerza cortante que debe resistir el elemento por efecto del momento torsionante del piso MTx1
- **TVx+Mtx1:** Efecto combinado que debe resistir el elemento resistente por acción del cortante Vx y del momento Mtx1= Vx+Mtx1
- **EMtx2:** Fuerza cortante que debe resistir el elemento resistente por efecto del momento torsionante del piso Mtx2
- **EMty1,EMty2:** Fuerza cortante que debe resistir el elemento resistente por efecto del momento torsionante del piso MTy1, MTy2

Las casillas EMtx1, EMtx2, EMty1, EMty2 se tiene la ecuación

$$\frac{R_{jx} y_{jt}}{\sum R_{jx} y_{jt}^2 + \sum R_{jy} x_{jt}^2} M_t.$$

Donde M_t puede ser Mtx1, Mtx2, Mty1 ó Mty2, donde:

- **xjt,yjt:** son las distancias de los elementos resistentes con respecto al centro de torsión de entrepiso.
- **Rjx, Rjy:** son las rigideces de los elementos resistentes del entrepiso en cuestión.

Para la dirección **Y:**

	EFECTO DE Vy					EFECTO DE Vx	
MURO	Debí (KN)	EMty1 (KN)	TVy+MTy1 (KN)	EMTy2 (KN)	TVy+Mty2 (KN)	EMTx1 (KN)	EMTx2 (KN)

Aquí:

- **EDVy:** Fuerza cortante que debe resistir el elemento resistente por efecto directo de Vy, esta se evalúa según la expresión.

$$\frac{R_{jy}}{\sum R_{jy}} V_y$$

- **EMty1:** Fuerza cortante que debe resistir el elemento por efecto del momento torsionante del piso MTx1

- **TVy+Mty1:** Efecto combinado que debe resistir el elemento resistente por acción del cortante Vx y del momento Mty1= Vy+Mty1
- **EMty2:** Fuerza cortante que debe resistir el elemento resistente por efecto del momento torsionante del piso Mty2
- **EMtx1, EMtx2:** Fuerza cortante que debe resistir el elemento resistente por efecto del momento torsionante del piso MTx1, MTx2.

Las casillas EMty1, EMty2, EMtx1, EMtx2 se tiene la ecuación:

$$\frac{R_{jy}x_{jt}}{\sum R_{jx}y_{jt}^2 + \sum R_{jy}x_{jt}^2} M_t$$

Donde M_t puede ser Mty1, Mty2, Mtx1 ó Mtx2, donde:

- **xjt,yjt:** son las distancias de los elementos resistentes con respecto al centro de torsión de entrepiso.
- **Rjx, Rjy:** son las rigideces de los elementos resistentes del entrepiso en cuestión.

FINALMENTE:

Para la dirección **X**:

MURO	$V_x + 0,3 \cdot V_y$ (KN)	$0,3 \cdot V_x + V_y$ (KN)	Vdiseño (KN)	r (%)
------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------	----------

Aquí:

- **$V_x + 0,3 \cdot V_y, 0,3 \cdot V_x + V_y$** = Combinaciones para el cortante de diseño.
- **Vdiseño:** Es el mayor valor de las combinaciones.
- **r:** Incremento en % del cortante de diseño con relación al cortante directo

Para la dirección **Y**:

MURO	$V_y + 0,3 \cdot V_x$ (KN)	$0,3 \cdot V_y + V_x$ (KN)	Vdiseño (KN)	r (%)
------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------	----------

Aquí:

- **$V_y + 0,3 \cdot V_x, 0,3 \cdot V_y + V_x$** = Combinaciones para el cortante de diseño.
- **Vdiseño:** Es el mayor valor de las combinaciones.
- **r:** Incremento en % del cortante de diseño con relación al cortante directo

Y con el cortante de diseño se puede empezar a evaluar los esfuerzos, esto se explicara en el siguiente capítulo.

4.2. EVALUACION DE LOS ESFUERZOS ADMISIBLES

SEGÚN LA NSR-98

Los esfuerzos máximos calculados que se van a calcular en los elementos de estructuras de mampostería bajo cargas de servicio, en nuestro caso los muros, no deben exceder los valores establecidos de la sección D-A.5.1 de la NSR 98, utilizando tanto las dimensiones propias, como las características específicas de los materiales.

ESFUERZOS ADMISIBLES PARA COMPRESION AXIAL (D-1.5.2 NSR 98)

Los esfuerzos admisibles para compresión axial no deben exceder los siguientes valores:

Muros de mampostería

$$F_a = 0.2f'_m R_e$$

f'_m es la resistencia a la compresión de la mampostería, **MPa**, como ya sabemos el valor de f'_m es 4.17 MPa

R_e representa el coeficiente utilizado para tener en cuenta los efectos de esbeltez en elementos a compresión.

$$R_e = 1 - \left(\frac{h'}{40t} \right)$$

h' : altura efectiva del muro ó columna (mm)

t : espesor efectivo de la sección para evaluar los efectos de pandeo mm.

ESFUERZOS ADMISIBLES PARA COMPRESION POR FLEXION (D-1.5.3 NSR98)

Para el valor de esfuerzo máximo admisible de trabajo para compresión por flexión (F_b) se debe tomar como $0.33 f'_m$, pero no puede ser mayor que 14 MPa, así

$$0.33f'_m \leq 14MPa \quad (D-1-6)$$

ESFUERZOS ADMISIBLES PARA TRACCION POR FLEXION EN LA MAMPOSTERIA NO REFOZADA (D-1.5.4 NSR 98)

La tracción desarrollada en las juntas de mortero por flexión en muros con aparejo trabado no pueden exceder los valores indicados en la tabla D-1.2.

Cuando el mortero contenga cemento de mampostería, dichos valores deben reducirse en un 50%.

Tabla 4.ESFUERZOS ADMISIBLES PARA TRACCION POR FLEXION EN MUROS CON APAREJO TRABADO

Tabla D-1.2

Esfuerzos admisibles para tracción por flexión en muros con aparejo trabado F_t (MPa)

	UNIDADES HUECAS		UNIDADES MACIZAS O RELLENAS	
	Mortero M ó S	Mortero N	Mortero M ó S	Mortero N
Tracción perpendicular a la junta horizontal	0.15	0.10	0.25	0.19
Tracción perpendicular a la junta vertical	0.30	0.22	0.50	0.37

Nota – Estos valores deben reducirse en un 50% cuando el mortero contenga cemento de mampostería

$$f_v = \frac{V}{bjd} \quad (\text{D-1-11})$$

En donde j puede tomar el valor de 0.8 en caso de no realizar un análisis de compatibilidad de deformaciones.

ESFUERZO CORTANTE ADMISIBLE EN MUROS DE MAMPOSTERIA NO REFORZADA

$$F_v = \frac{\sqrt{f'm}}{40} \leq 0.56MPa \quad (\text{D-1-12*})$$

ESFUERZOS COMBINADOS-ECUACION FUNDAMENTAL-(D-1.5.5)

Cuando se combinen esfuerzos de compresión por carga axial y por flexión, se debe utilizar un procedimiento apropiado basado en los principios de la mecánica de sólidos. En su defecto se pueden verificar los esfuerzos por medio de la siguiente ecuación:

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_b}{F_b} \leq 1.0$$

Con esta ecuación hago mí chequeo para ver si el elemento resistente falla ó no por compresión a carga axial

$$f_a + f_t \geq 0 \Rightarrow \frac{f_a + f_t}{F_a} \quad \text{pero sí} \quad f_a + f_t \leq 0 \Rightarrow \frac{f_a + f_t}{F_t}$$

Con esta ecuación hago mí chequeo de flexión por tracción.

$$\frac{f_v}{F_v} \leq 1$$

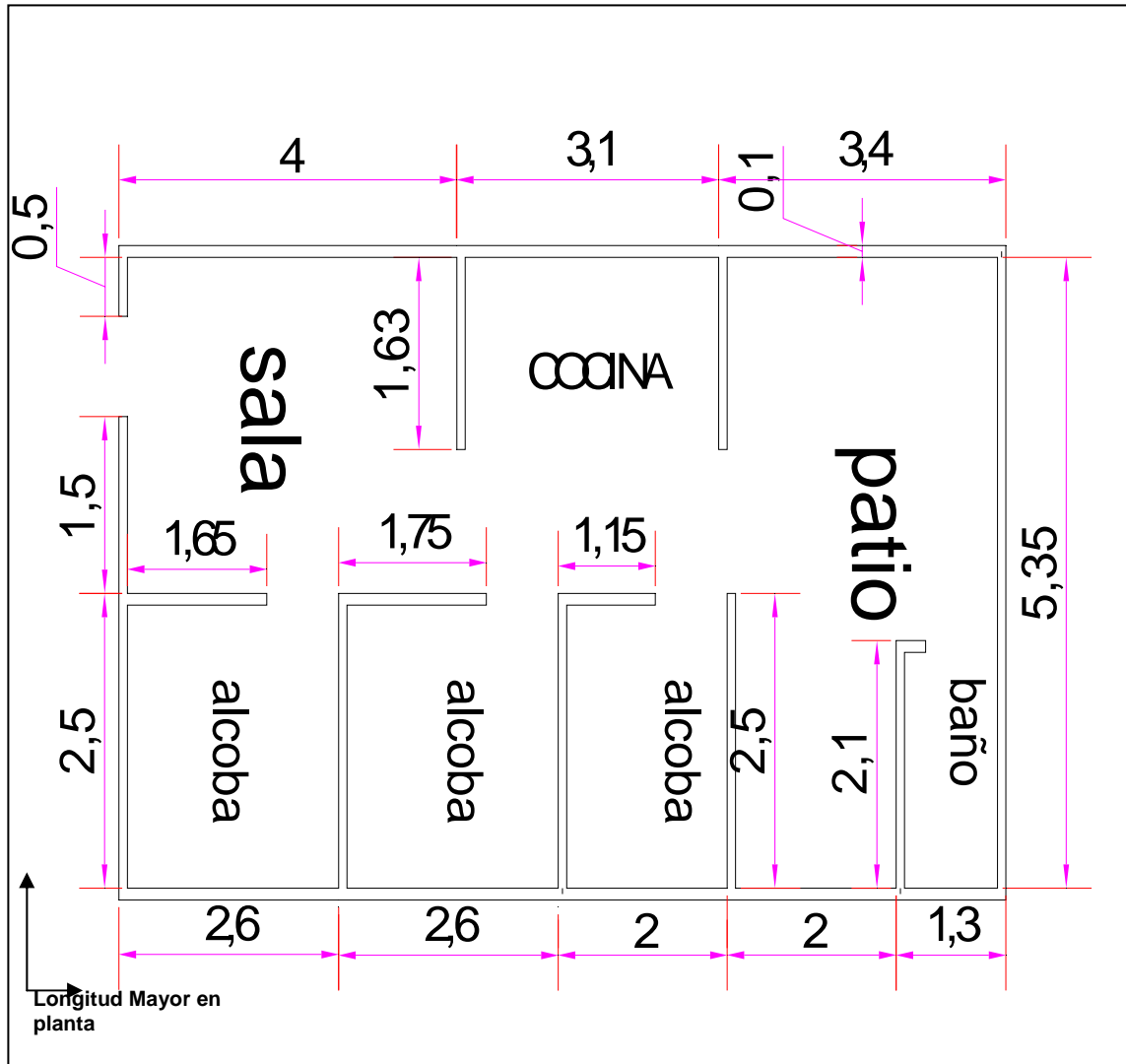
Finalmente con esta ecuación hago la comprobación para mí elemento resistente por cortante.

4.3. ANALISIS CASA TIPO DE UN PISO

4.3.1 PLANOS EN PLANTA CASA DE UN PISO

A continuación se presenta el plano para la vivienda tipo de un solo piso:

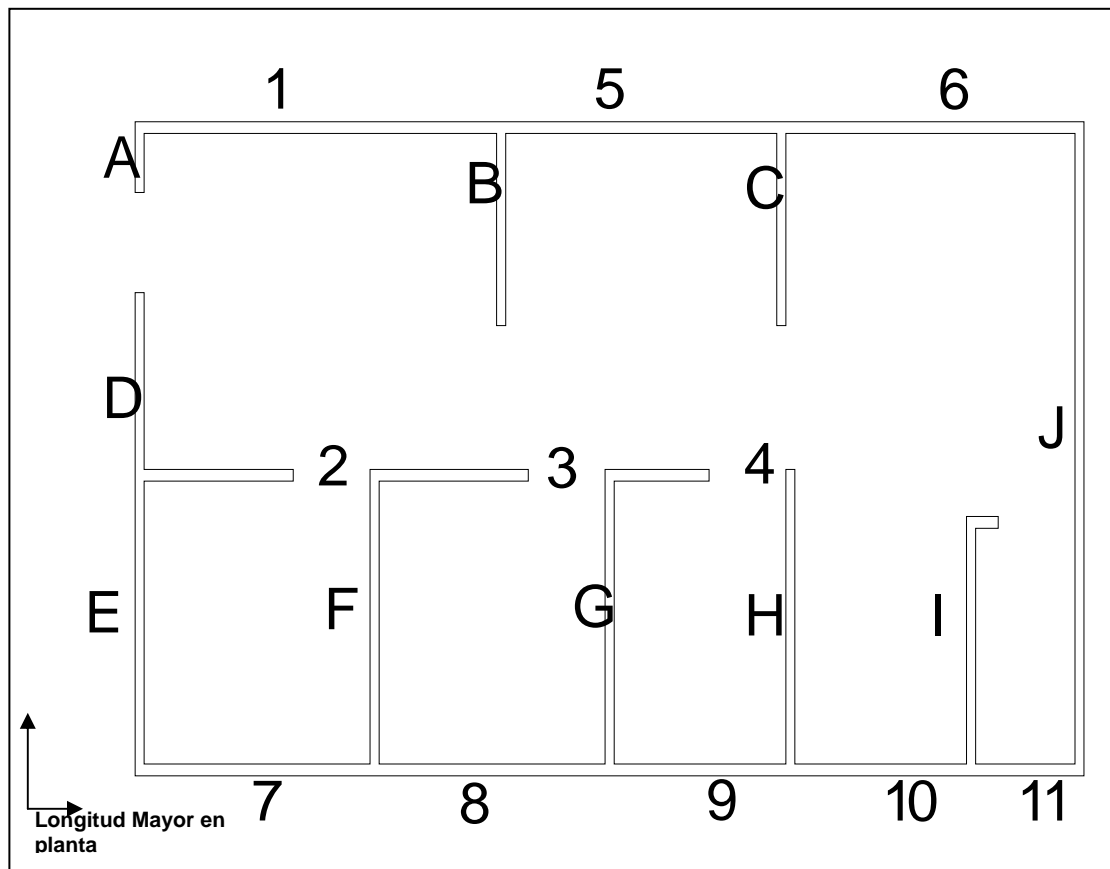
Figura 57. PLANO UNO EN PLANTA CASA DE UN PISO



Donde la longitud mayor en planta va ser la de direcció X. y la otra, la vertical es en direcció Y.

En esta otra gráfica, se observa como fueron designados los números, en dirección X, con números, y en dirección Y con letras mayúsculas:

Figura 58. PLANO DOS EN PLANTA CASA DE UN PISO



4.3.2. CALCULOS PARA LA CASA DE UN PISO
TABLA 5.CALCULO DE LA MASA DE LA ESTRUCTURA:

EVALUACION DE MASA											
muro	ancho(m)	h(m)	largo (m)	volumen (m3)	densidad del ladrillo(kg/m3)	masa ladrillo(kg)	espesor mortero(m)	densidad del mortero(kg/m3)	volumen del mortero(m3)	masa del mortero(kg)	
1	0,10	2,50	4,00	1,00	1850	1850,00	0,01	2100	0,10	210,00	
2	0,10	2,50	1,65	0,41	1850	763,13	0,02	2100	0,08	173,25	
3	0,10	2,50	1,75	0,44	1850	809,38	0,02	2100	0,09	183,75	
4	0,10	2,50	1,15	0,29	1850	531,88	0,02	2100	0,06	120,75	
5	0,10	2,50	3,10	0,78	1850	1433,75	0,01	2100	0,08	162,75	
6	0,10	2,50	3,40	0,85	1850	1572,50	0,01	2100	0,09	178,50	
7	0,10	2,50	2,60	0,65	1850	1202,50	0,01	2100	0,07	136,50	
8	0,10	2,50	2,60	0,65	1850	1202,50	0,01	2100	0,07	136,50	
9	0,10	2,50	2,00	0,50	1850	925,00	0,01	2100	0,05	105,00	
10	0,10	2,50	2,00	0,50	1850	925,00	0,01	2100	0,05	105,00	
11	0,10	2,50	1,30	0,33	1850	601,25	0,01	2100	0,03	68,25	
A	0,10	2,50	0,50	0,13	1850	231,25	0,02	2100	0,03	52,50	
B	0,10	2,50	1,63	0,41	1850	753,88	0,02	2100	0,08	171,15	
C	0,10	2,50	1,63	0,41	1850	753,88	0,02	2100	0,08	171,15	
D	0,10	2,50	1,50	0,38	1850	693,75	0,02	2100	0,08	157,50	
E	0,10	2,50	2,50	0,63	1850	1156,25	0,02	2100	0,13	262,50	
F	0,10	2,50	2,40	0,60	1850	1110,00	0,02	2100	0,12	252,00	
G	0,10	2,50	2,40	0,60	1850	1110,00	0,02	2100	0,12	252,00	
H	0,10	2,50	2,50	0,63	1850	1156,25	0,02	2100	0,13	262,50	
I	0,10	2,50	2,10	0,53	1850	971,25	0,02	2100	0,11	220,50	
J	0,10	2,50	5,35	1,34	1850	2474,38	0,01	2100	0,13	280,88	
M LADRILLO						22227,75				M mortero	3662,925

área cubierta	densidad teja a-c(kg/m2)	masa del a-c(kg)
42,82	18	770,76

M total(kg) 26661,44

PERIODO FUNDAMENTAL

Ta= 0,09941

DETERMINACION DEL CORTANTE BASAL

$V_s =$	$S_a * g * M$
$V_s =$	166,634

Las unidades de V_s están dadas en KN

TABLA 6. EVALUACION DE LA RIGIDEZ DE CADA MURO

EVALUACION DE LA RIGIDEZ DE CADA MURO								
muro	ancho(m)	h(m)	largo(m)	I_x	I_y	$E_m(\text{MPa})$	deformacion	rigidez
1	0,1	2,5	4	0,533		2086,21	0,005	213,63
2	0,1	2,5	1,65	0,037		2086,21	0,067	14,99
3	0,1	2,5	1,75	0,045		2086,21	0,056	17,89
4	0,1	2,5	1,15	0,013		2086,21	0,197	5,08
5	0,1	2,5	3,1	0,248		2086,21	0,010	99,44
6	0,1	2,5	3,4	0,328		2086,21	0,008	131,19
7	0,1	2,5	2,6	0,146		2086,21	0,017	58,67
8	0,1	2,5	2,6	0,146		2086,21	0,017	58,67
9	0,1	2,5	2	0,067		2086,21	0,037	26,70
10	0,1	2,5	2	0,067		2086,21	0,037	26,70
11	0,1	2,5	1,3	0,018		2086,21	0,136	7,33
A	0,1	2,5	0,5		0,001	2086,21	2,397	0,42
B	0,1	2,5	1,63		0,036	2086,21	0,069	14,46
C	0,1	2,5	1,63		0,036	2086,21	0,069	14,46
D	0,1	2,5	1,5		0,028	2086,21	0,089	11,27
E	0,1	2,5	2,5		0,130	2086,21	0,019	52,16
F	0,1	2,5	2,4		0,115	2086,21	0,022	46,14
G	0,1	2,5	2,4		0,115	2086,21	0,022	46,14
H	0,1	2,5	2,5		0,130	2086,21	0,019	52,16
I	0,1	2,5	2,1		0,077	2086,21	0,032	30,91
J	0,1	2,5	5,35		1,276	2086,21	0,002	511,14
				1,648	1,945			1439,54

TABLA 7.COORDENADAS EN LA DIRECCION Y y X DE DE CADA MURO

muro	xi	yi	xc	yc	xj	yj
1	2	5,5	5,25	2,775	3,25	2,725
2	0,925	2,55	5,25	2,775	4,33	0,225
3	3,475	2,55	5,25	2,775	1,78	0,225
4	5,775	2,55	5,25	2,775	0,53	0,225
5	5,55	5,5	5,25	2,775	0,30	2,725
6	8,8	5,5	5,25	2,775	3,55	2,725
7	1,3	0,05	5,25	2,775	3,95	2,725
8	3,9	0,05	5,25	2,775	1,35	2,725
9	6,2	0,05	5,25	2,775	0,95	2,725
10	8,2	0,05	5,25	2,775	2,95	2,725
11	9,85	0,05	5,25	2,775	4,60	2,725
A	0,05	5,2	5,25	2,775	5,20	2,425
B	4,05	4,635	5,25	2,775	1,20	1,86
C	7,15	4,635	5,25	2,775	1,90	1,86
D	0,05	3,35	5,25	2,775	5,20	0,575
E	0,05	1,35	5,25	2,775	5,20	1,425
F	2,65	1,3	5,25	2,775	2,60	1,475
G	5,25	1,3	5,25	2,775	0,00	1,475
H	7,25	1,35	5,25	2,775	2,00	1,425
I	9,25	1,15	5,25	2,775	4,00	1,625
J	10,45	2,775	5,25	2,775	5,20	0

TABLA 8.EVALUACION DE CENTROIDES Y CENTRO DE CORTANTE

SENTIDO X:

SENTIDO X					
muro	rigidez	Rig. total	Vs(KN)	rig. Muro	yi
1	213,628	660,30	166,63	53,911	5,5
2	14,994	660,30	166,63	3,784	2,55
3	17,889	660,30	166,63	4,515	2,55
4	5,077	660,30	166,63	1,281	2,55
5	99,440	660,30	166,63	25,095	5,5
6	131,194	660,30	166,63	33,108	5,5
7	58,668	660,30	166,63	14,805	0,05
8	58,668	660,30	166,63	14,805	0,05
9	26,703	660,30	166,63	6,739	0,05
10	26,703	660,30	166,63	6,739	0,05
11	7,333	660,30	166,63	1,851	0,05
			suma	166,634	

Y_{cc}=	
3,86	metros

SENTIDO Y:

SENTIDO Y					
muro	rigidez	Rig. total	Vs(KN)	rig. muro	xi
A	0,417	779,24	166,63	0,089	0,05
B	14,456	779,24	166,63	3,091	4,05
C	14,456	779,24	166,63	3,091	7,15
D	11,266	779,24	166,63	2,409	0,05
E	52,155	779,24	166,63	11,153	0,05
F	46,144	779,24	166,63	9,867	2,65
G	46,144	779,24	166,63	9,867	5,25
H	52,155	779,24	166,63	11,153	7,25
I	30,913	779,24	166,63	6,610	9,25
J	511,139	779,24	166,63	109,302	10,45
			suma	166,634	

X_{cc}=	
8,39	metros

TABLA 9.EVALUACION DEL CENTRO DE TORSION

SENTIDO Y

SENTIDO Y		
muro	rig. Muro	yj
1	53,911	2,725
2	3,784	0,225
3	4,515	0,225
4	1,281	0,225
5	25,095	2,725
6	33,108	2,725
7	14,805	2,725
8	14,805	2,725
9	6,739	2,725
10	6,739	2,725
11	1,851	2,725
suma	166,634	

Ctx=	
2,58	metros

SENTIDO X:

SENTIDO X		
muro	rig. muro	xj
A	0,089	5,2
B	3,091	1,2
C	3,091	1,9
D	2,409	5,2
E	11,153	5,2
F	9,867	2,6
G	9,867	0
H	11,153	2
I	6,610	4
J	109,302	5,2
suma	166,634	

Cty=	
4,27	metros

TABLA 10.DATOS GENERALES DEL NIVEL 1

dirección	Vj(KN)	Cv(m)	Ct(m)	es(m)	b(m)	e1(m)	e2(m)	Mt1 (KN-m)	Mt2 (KN-m)
X	166,634	3,861	2,581	-4,120	5,550	-3,565	-4,675	-	-
Y	166,634	8,386	4,266	-1,279	10,500	-0,229	-2,329	594,052	779,015
								-38,213	-
									388,144

TABLA 11.EVALUACION DEL CORTANTE DE DISEÑO PARA LOS ELEMENTOS RESISTENTES (dirección X)

muro	Rjx (KN/m)	yj'(m)	Rjx*yj (KN)	Cty(m)	yjt(m)	Rjx*yjt (KN)	Rjx*(yjt)^2 (KN-m)
1	53,911	2,725	146,91	4,27	1,54	83,063	127,979
2	3,784	0,225	0,85	4,27	4,04	15,290	61,784
3	4,515	0,225	1,02	4,27	4,04	18,242	73,712
4	1,281	0,225	0,29	4,27	4,04	5,177	20,918
5	25,095	2,725	68,38	4,27	1,54	38,665	59,572
6	33,108	2,725	90,22	4,27	1,54	51,011	78,595
7	14,805	2,725	40,34	4,27	1,54	22,811	35,146
8	14,805	2,725	40,34	4,27	1,54	22,811	35,146
9	6,739	2,725	18,36	4,27	1,54	10,383	15,997
10	6,739	2,725	18,36	4,27	1,54	10,383	15,997
11	1,851	2,725	5,04	4,27	1,54	2,851	4,393
suma	166,634	suma	217,45			suma	529,239

MURO	EFECTO DE Vx					EFECTO DE Vy	
	EDVx (KN)	EMtx1 (KN)	TVx+MTx1 (KN)	EMTx2 (KN)	TVx+Mtx2 (KN)	EMTy1 (KN)	EMTy2 (KN)
1	53,911	-6,120	47,792	-8,025	45,886	-0,394	-3,999
2	3,784	-1,127	2,657	-1,477	2,307	-0,072	-0,736
3	4,515	-1,344	3,171	-1,762	2,752	-0,086	-0,878
4	1,281	-0,381	0,900	-0,500	0,781	-0,025	-0,249
5	25,095	-2,849	22,246	-3,736	21,359	-0,183	-1,861
6	25,095	-3,758	21,337	-4,929	20,166	-0,242	-2,456
7	14,805	-1,681	13,125	-2,204	12,601	-0,108	-1,098
8	14,805	-1,681	13,125	-2,204	12,601	-0,108	-1,098
9	6,739	-0,765	5,974	-1,003	5,736	-0,049	-0,500
10	6,739	-0,765	5,974	-1,003	5,736	-0,049	-0,500
11	1,851	-0,210	1,641	-0,275	1,575	-0,014	-0,137

MURO	$V_x+0,3*V_y$ (KN)	$0,3*V_x+V_y$ (KN)	Vdiseño (KN)	r (%)
1	44,687	9,767	44,687	- 20,644
2	2,636	0,725	2,636	- 43,565
3	3,145	0,865	3,145	- 43,565
4	0,892	0,245	0,892	- 43,565
5	22,191	6,491	22,191	- 13,085
6	21,264	6,159	21,264	- 18,016
7	13,092	3,829	13,092	- 13,085
8	13,092	3,829	13,092	- 13,085
9	5,959	1,743	5,959	- 13,085
10	5,959	1,743	5,959	- 13,085
11	1,637	0,479	1,637	- 13,085

TABLA 12.EVALUACION DEL CORTANTE DE DISEÑO PARA LOS ELEMENTOS RESITENTES (dirección Y)

muro	Rjy (KN/m)	xj'(m)	Rjy*xj (KN)	Ctx(m)	xjt(m)	Rjy*xjt (KN)	Rjy*(xjt)^2 (KN-m)
A	0,089	0,050	0,004	2,581	2,531	0,226	0,572
B	3,091	4,050	12,519	2,581	-1,469	-4,540	6,668
C	3,091	7,150	22,102	2,581	-4,569	-14,123	64,524
D	2,409	0,050	0,120	2,581	2,531	6,098	15,436
E	11,153	0,050	0,558	2,581	2,531	28,231	71,461
F	9,867	2,650	26,149	2,581	-0,069	-0,678	0,047
G	9,867	5,250	51,804	2,581	-2,669	-26,333	70,276
H	11,153	7,250	80,859	2,581	-4,669	-52,070	243,100
I	6,610	9,250	61,146	2,581	-6,669	-44,083	293,976
J	109,302	10,450	1142,209	2,581	-7,869	-860,070	6767,652
suma	166,634	suma	1397,470			suma	7533,710

MURO	EFECTO DE Vy					EFECTO DE Vx	
	EDVy (KN)	EMty1 (KN)	TVy+MTy1 (KN)	EMTy2 (KN)	TVy+Mty2 (KN)	EMTx1 (KN)	EMTx2 (KN)
A	0,089	-0,017	0,073	-0,022	0,067	-0,001	-0,011
B	3,091	0,335	3,426	0,439	3,530	0,022	0,219
C	3,091	1,041	4,132	1,365	4,456	0,067	0,680
D	2,409	-0,449	1,960	-0,589	1,820	-0,029	-0,294
E	11,153	-2,080	9,073	-2,728	8,425	-0,134	-1,359
F	9,867	0,050	9,917	0,066	9,933	0,003	0,033
G	9,867	1,940	11,808	2,544	12,412	0,125	1,268
H	11,153	3,836	14,989	5,031	16,184	0,247	2,507
I	6,610	3,248	9,858	4,259	10,870	0,209	2,122
J	109,302	63,367	172,669	83,097	192,399	4,076	41,403

MURO	Vy+0,3*Vx (KN)	0,3*Vy+Vx (KN)	Vdiseño (KN)	r (%)
A	0,072	0,021	0,072	-23,471
B	3,595	1,278	3,595	14,024
C	4,660	2,017	4,660	33,660
D	1,951	0,559	1,951	-23,471
E	9,033	2,588	9,033	-23,471
F	9,943	3,013	9,943	0,757
G	12,792	4,991	12,792	22,862
H	16,936	7,362	16,936	34,146
I	11,506	5,383	11,506	42,549
J	204,820	99,123	204,820	46,635

Tabla 13. RESULTADOS DE LOS ESFUERZOS PARA LA CASA DE UN PISO

MURO	Vdiseño (KN)	h(cm)	M (KN-cm)	y=h/2 (cm)	base (cm)	largo(cm)	inercia (cm ⁴)	esfuerzo a compresión	área (cm ²)
1	44,69	250,00	11171,65	125,00	10,00	400,00	53333333,33	0,03	4000,00
2	2,64	250,00	658,94	125,00	10,00	165,00	3743437,50	0,02	1650,00
3	3,14	250,00	786,15	125,00	10,00	175,00	4466145,83	0,02	1750,00
4	0,89	250,00	223,09	125,00	10,00	115,00	1267395,83	0,02	1150,00
5	22,19	250,00	5547,82	125,00	10,00	310,00	24825833,33	0,03	3100,00
6	21,26	250,00	5316,02	125,00	10,00	340,00	32753333,33	0,02	3400,00
7	13,09	250,00	3273,09	125,00	10,00	260,00	14646666,67	0,03	2600,00
8	13,09	250,00	3273,09	125,00	10,00	260,00	14646666,67	0,03	2600,00
9	5,96	250,00	1489,80	125,00	10,00	200,00	6666666,67	0,03	2000,00
10	5,96	250,00	1489,80	125,00	10,00	200,00	6666666,67	0,03	2000,00
11	1,64	250,00	409,14	125,00	10,00	130,00	1830833,33	0,03	1300,00
A	0,07	250,00	18,07	125,00	10,00	50,00	104166,67	0,02	500,00
B	3,60	250,00	898,86	125,00	10,00	163,00	3608955,83	0,03	1630,00
C	4,66	250,00	1164,93	125,00	10,00	163,00	3608955,83	0,04	1630,00
D	1,95	250,00	487,77	125,00	10,00	150,00	2812500,00	0,02	1500,00
E	9,03	250,00	2258,20	125,00	10,00	250,00	13020833,33	0,02	2500,00
F	9,94	250,00	2485,67	125,00	10,00	240,00	11520000,00	0,03	2400,00
G	12,79	250,00	3197,98	125,00	10,00	240,00	11520000,00	0,03	2400,00
H	16,94	250,00	4233,93	125,00	10,00	250,00	13020833,33	0,04	2500,00
I	11,51	250,00	2876,53	125,00	10,00	210,00	7717500,00	0,05	2100,00
J	204,82	250,00	51205,08	125,00	10,00	535,00	127608645,83	0,05	5350,00

Las unidades de la casilla esfuerzo a compresión KN/cm²

MURO	$\sigma = \frac{MY}{I}$	P(kg)	$\frac{P}{A}$ (Kg/cm ²)	h'(mm)	t(mm)	Re(Mpa)	f'm(Mpa)
1	2,669068	2188,4	0,5	2500	100	0,76	4,17
2	2,24292	1022,0	0,6	2500	100	0,76	4,17
3	2,24292	1078,7	0,6	2500	100	0,76	4,17
4	2,24292	738,2	0,6	2500	100	0,76	4,17
5	2,847474	1724,9	0,6	2500	100	0,76	4,17
6	2,068103	1751,0	0,5	2500	100	0,76	4,17
7	2,847474	1424,6	0,5	2500	100	0,76	4,17
8	2,847474	1424,6	0,5	2500	100	0,76	4,17
9	2,847474	1115,6	0,6	2500	100	0,76	4,17
10	2,847474	1030,0	0,5	2500	100	0,76	4,17
11	2,847474	669,5	0,5	2500	100	0,76	4,17
A	2,209858	283,8	0,6	2500	100	0,76	4,17
B	3,173603	925,0	0,6	2500	100	0,76	4,17
C	4,112988	925,0	0,6	2500	100	0,76	4,17
D	2,209858	851,3	0,6	2500	100	0,76	4,17
E	2,209858	1418,8	0,6	2500	100	0,76	4,17
F	2,749365	1362,0	0,6	2500	100	0,76	4,17
G	3,537236	1362,0	0,6	2500	100	0,76	4,17
H	4,143291	1418,8	0,6	2500	100	0,76	4,17
I	4,749346	1191,8	0,6	2500	100	0,76	4,17
J	5,112979	2755,3	0,5	2500	100	0,76	4,17
		26661,1					

La casilla con el valor P, indica la carga propia del muro más la que recibe por la cubierta.

En la siguiente tabla se muestra los esfuerzos admisibles a compresión axial, por flexión, por tracción y por cortante para así luego compararlos con los de cada muro

MURO	f_a/F_a	f_b/F_b	f_t/F_t	f_v/F_v	$f_a/F_a+f_b/F_b$	$f_a/F_a+f_t/F_t$	chequeo cortante	chequeo flexión	chequeo tracción
1	0,09	0,19	1,78	0,17	0,28	1,87	cumple	cumple	no cumple
2	0,10	0,16	1,50	0,19	0,26	1,59	cumple	cumple	no cumple
3	0,10	0,16	1,50	0,19	0,26	1,59	cumple	cumple	no cumple
4	0,10	0,16	1,50	0,20	0,26	1,60	cumple	cumple	no cumple
5	0,09	0,21	1,90	0,17	0,30	1,99	cumple	cumple	no cumple
6	0,08	0,15	1,38	0,16	0,23	1,46	cumple	cumple	no cumple
7	0,09	0,21	1,90	0,17	0,29	1,99	cumple	cumple	no cumple
8	0,09	0,21	1,90	0,17	0,29	1,99	cumple	cumple	no cumple
9	0,09	0,21	1,90	0,17	0,30	1,99	cumple	cumple	no cumple
10	0,08	0,21	1,90	0,16	0,29	1,98	cumple	cumple	no cumple
11	0,08	0,21	1,90	0,16	0,29	1,98	cumple	cumple	no cumple
A	0,09	0,16	1,47	0,18	0,25	1,56	cumple	cumple	no cumple
B	0,09	0,23	2,12	0,18	0,32	2,21	cumple	cumple	no cumple
C	0,09	0,30	2,74	0,18	0,39	2,83	cumple	cumple	no cumple
D	0,09	0,16	1,47	0,18	0,25	1,56	cumple	cumple	no cumple
E	0,09	0,16	1,47	0,18	0,25	1,56	cumple	cumple	no cumple
F	0,09	0,20	1,83	0,18	0,29	1,92	cumple	cumple	no cumple
G	0,09	0,26	2,36	0,18	0,35	2,45	cumple	cumple	no cumple
H	0,09	0,30	2,76	0,18	0,39	2,85	cumple	cumple	no cumple
I	0,09	0,34	3,17	0,18	0,43	3,26	cumple	cumple	no cumple
J	0,08	0,37	3,41	0,16	0,45	3,49	cumple	cumple	no cumple

En esta tabla ya se aprecian las comparaciones, y concluyen que la totalidad de los muros resisten a cortante y a flexión, mientras que por tracción la totalidad de los muros fallan.

4.4 ANALISIS CASA TIPO DE DOS PISOS

4.4.1. PLANOS EN PLANTA PARA LA CASA DE DOS PISOS

A continuación se presentan los planos para la casa tipo de dos niveles, primero y segundo respectivamente.

FIGURA 59. PLANO UNO EN PLANTA PRIMER PISO CASA DE DOS PISO

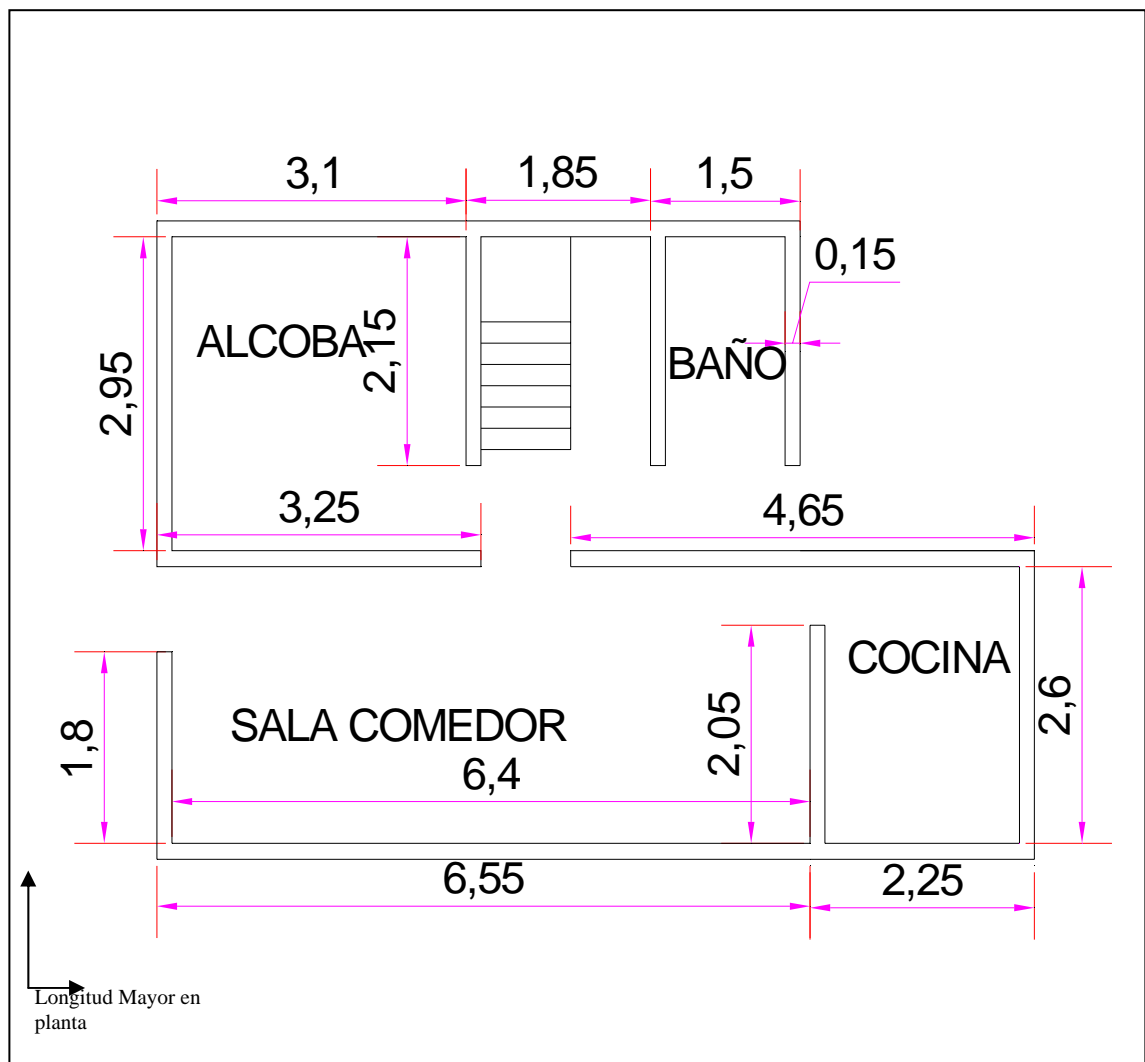
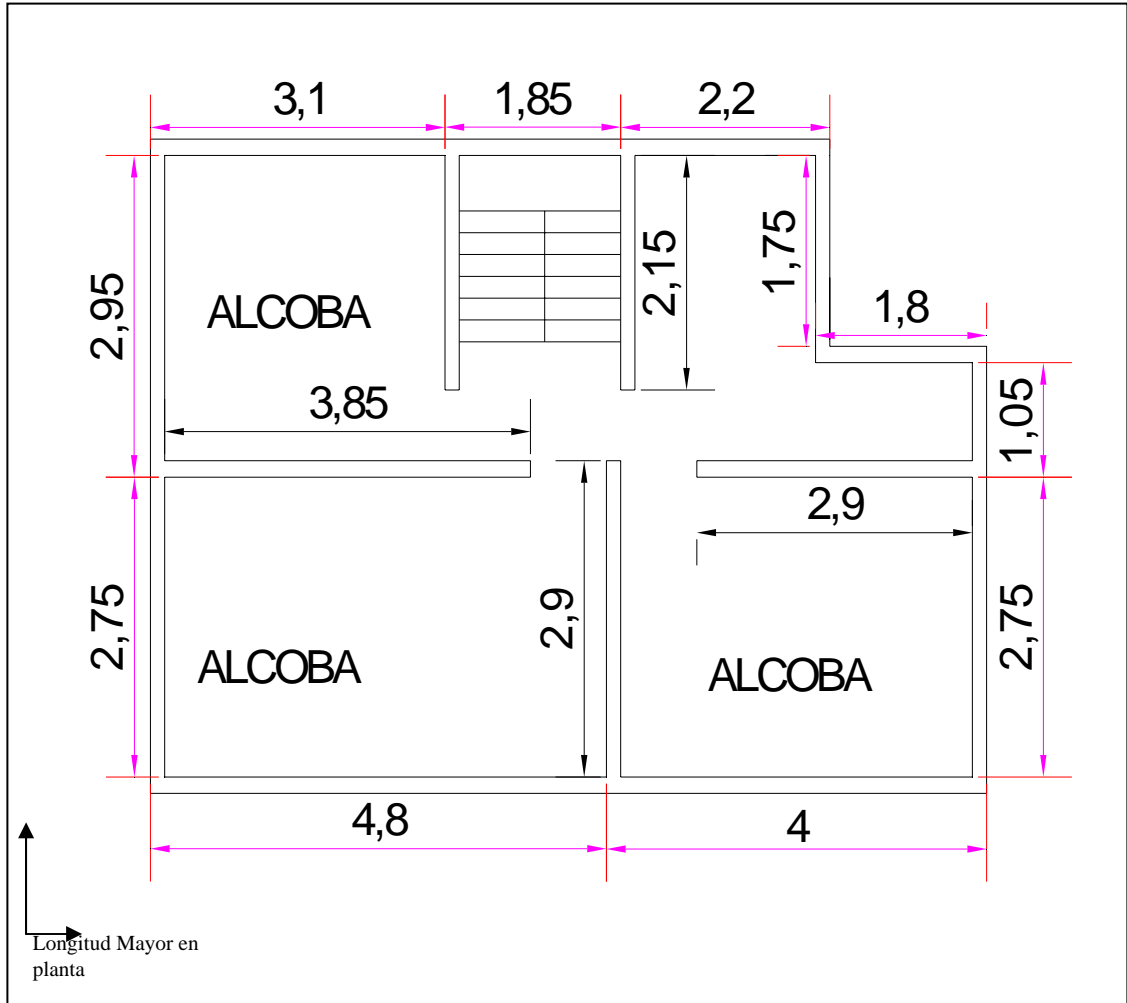
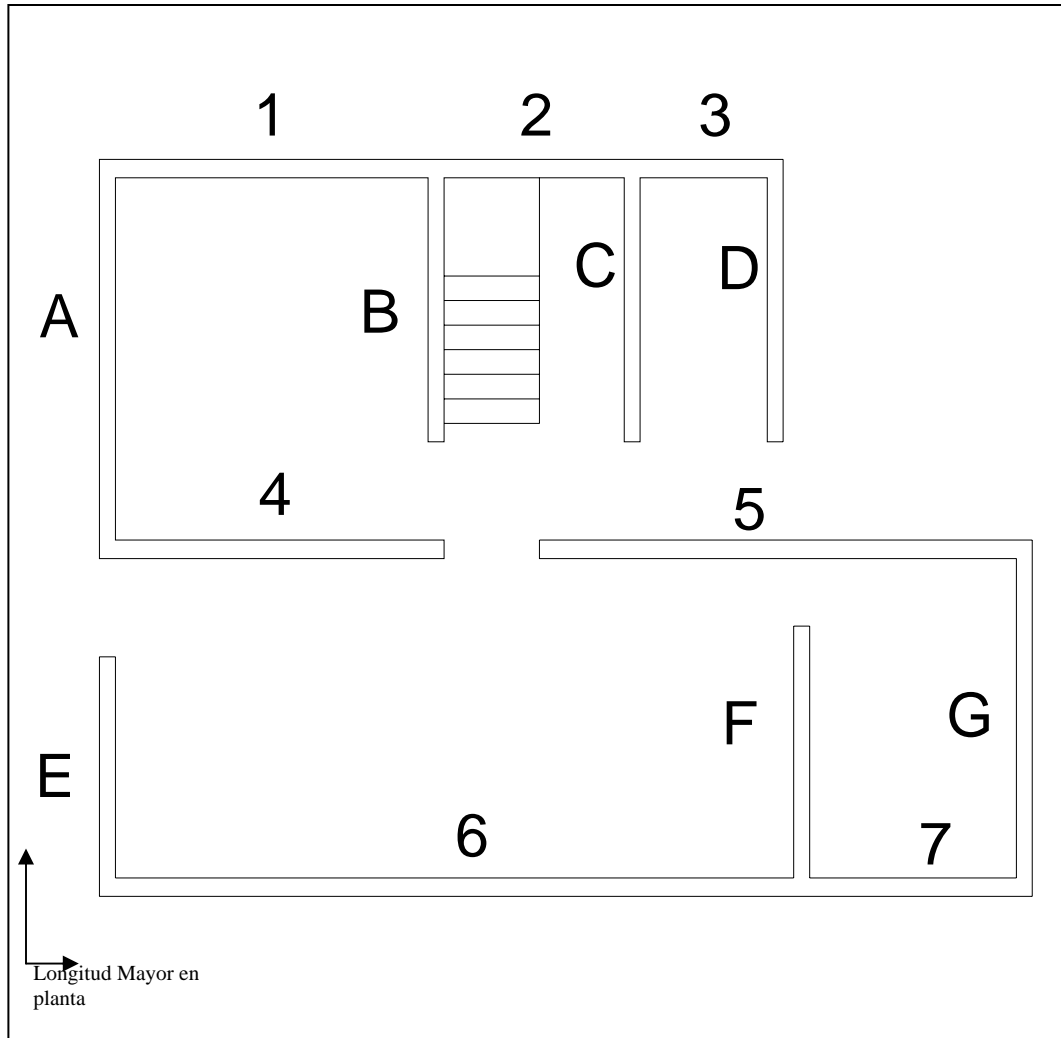


FIGURA 60. PLANO UNO EN PLANTA SEGUNDO PISO CASA DE DOS PISO



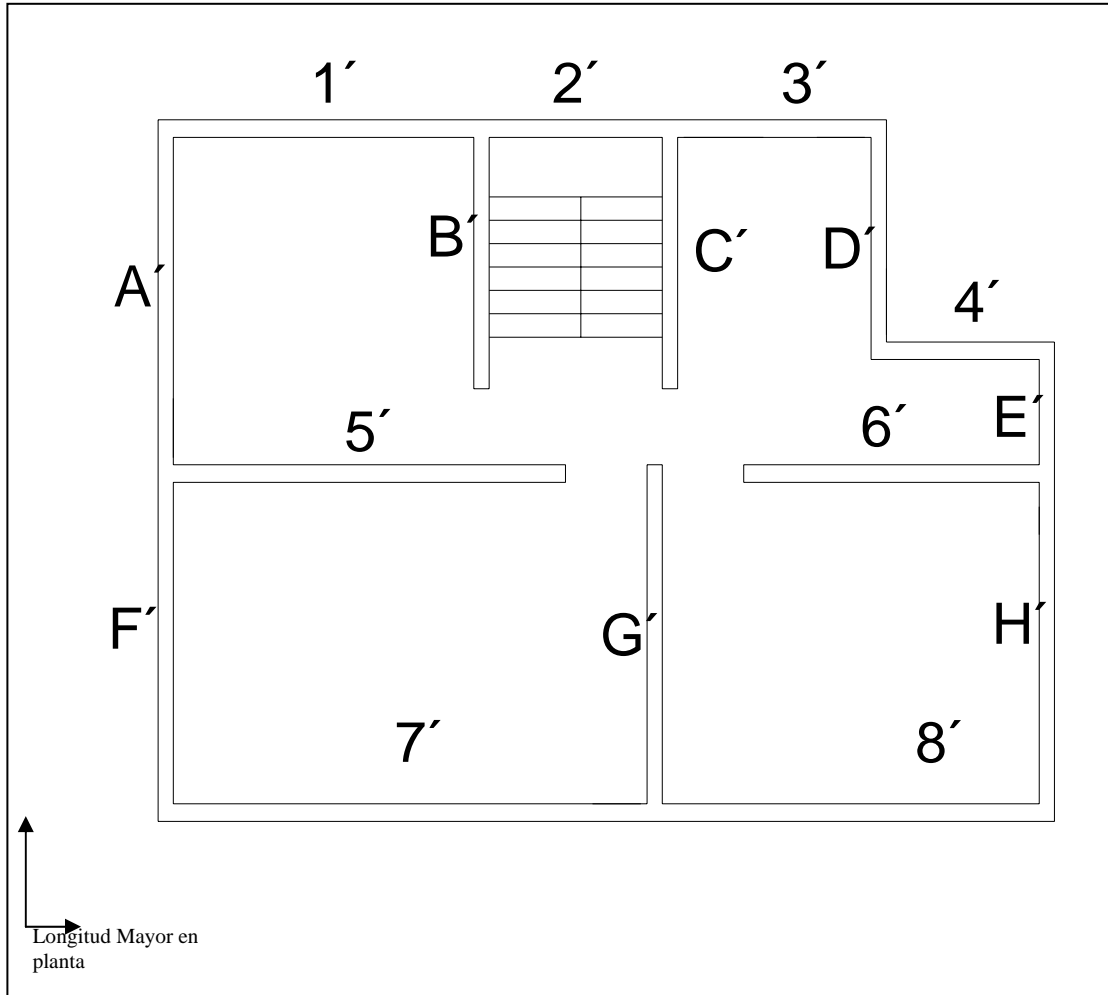
Recordemos que la longitud mayor en planta es la dirección X, y la perpendicular a esta es la dirección Y.

FIGURA 61. PLANO DOS EN PLANTA PRIMER PISO CASA DE DOS PISO



Los muros designados con números son los que se encuentran en la mayor dirección **X**, mientras los que están en la dirección perpendicular se designaron con letras mayúsculas en dirección **Y**

FIGURA 62. PLANO DOS EN PLANTA SEGUNDO PISO CASA DE DOS PISO



Los muros designados con números (prima) son los que se encuentran en la mayor dirección **X**, mientras los que están en la dirección perpendicular se designaron con letras mayúsculas (prima) en dirección **Y**, esta tilde que se le pone a cada muro es con el fin de poderlos diferenciar de los muros del primer piso.

4.4.2. CALCULOS PARA LA CASA DE DOS PISOS

Tabla 14.EVALUACION DE LA MASA EN EL PRIMER PISO

mur o	Ancho (m)	h(m)	Largo (m)	Volumen (m3)	densidad del ladrillo (kg/m3)	masa ladrillo (kg)	espesor mortero (m)	densidad del mortero (kg/m3)	volumen del mortero(m3)	masa del mortero (kg)
1	0,15	2,50	3,10	1,16	1850,00	2150,63	0,01	2100,00	0,08	162,75
2	0,15	2,50	1,85	0,69	1850,00	1283,44	0,01	2100,00	0,05	97,13
3	0,15	2,50	1,50	0,56	1850,00	1040,63	0,01	2100,00	0,04	78,75
4	0,15	2,50	3,25	1,22	1850,00	2254,69	0,02	2100,00	0,16	341,25
5	0,15	2,50	4,65	1,74	1850,00	3225,94	0,02	2100,00	0,23	488,25
6	0,15	2,50	6,55	2,46	1850,00	4544,06	0,01	2100,00	0,16	343,88
7	0,15	2,50	2,25	0,84	1850,00	1560,94	0,01	2100,00	0,06	118,13
A	0,15	2,50	2,95	1,11	1850,00	2046,56	0,02	2100,00	0,15	309,75
B	0,15	2,50	2,15	0,81	1850,00	1491,56	0,02	2100,00	0,11	225,75
C	0,15	2,50	2,15	0,81	1850,00	1491,56	0,02	2100,00	0,11	225,75
D	0,15	2,50	2,15	0,81	1850,00	1491,56	0,02	2100,00	0,11	225,75
E	0,15	2,50	1,80	0,68	1850,00	1248,75	0,02	2100,00	0,09	189,00
F	0,15	2,50	2,05	0,77	1850,00	1422,19	0,02	2100,00	0,10	215,25
G	0,15	2,50	2,60	0,98	1850,00	1803,75	0,01	2100,00	0,07	136,50

Tabla 15.EVALUACION DE LA MASA EN EL SEGUNDO PISO

muro	Ancho (m)	h(m)	Largo (m)	Volumen (m3)	densidad del ladrillo (kg/m3)	masa ladrillo (kg)	espesor mortero (m)	densidad del mortero (kg/m3)	volumen del mortero (m3)	masa del mortero (kg)
1´	0,15	2,50	3,10	1,16	1850,00	2150,63	0,01	2100,00	0,08	162,75
2´	0,15	2,50	1,85	0,69	1850,00	1283,44	0,01	2100,00	0,05	97,13
3´	0,15	2,50	2,20	0,83	1850,00	1526,25	0,01	2100,00	0,06	115,50
4´	0,15	2,50	1,80	0,68	1850,00	1248,75	0,02	2100,00	0,09	189,00
5´	0,15	2,50	3,85	1,44	1850,00	2670,94	0,02	2100,00	0,19	404,25
6`	0,15	2,50	2,90	1,09	1850,00	2011,88	0,02	2100,00	0,15	304,50
7`	0,15	2,50	4,80	1,80	1850,00	3330,00	0,01	2100,00	0,12	252,00
8´	0,15	2,50	4,00	1,50	1850,00	2775,00	0,01	2100,00	0,10	210,00
A´	0,15	2,50	2,95	1,11	1850,00	2046,56	0,02	2100,00	0,15	309,75
B´	0,15	2,50	2,15	0,81	1850,00	1491,56	0,02	2100,00	0,11	225,75
C´	0,15	2,50	2,15	0,81	1850,00	1491,56	0,02	2100,00	0,11	225,75
D´	0,15	2,50	1,75	0,66	1850,00	1214,06	0,02	2100,00	0,09	183,75
E`	0,15	2,50	1,05	0,39	1850,00	728,44	0,01	2100,00	0,03	55,13
F´	0,15	2,50	2,75	1,03	1850,00	1907,81	0,01	2100,00	0,07	144,38
G`	0,15	2,50	2,90	1,09	1850,00	2011,88	0,02	2100,00	0,15	304,50
H´	0,15	2,50	2,75	1,03	1850,00	1907,81	0,02	2100,00	0,14	288,75

M LADRILLO total	56852,81	Kg	M mortero total	6630,75	Kg
-------------------------	----------	----	------------------------	---------	----

MASA DE LA CUBIERTA DE ASBESTO-CEMENTO (a-c)

área cubierta teja a-c (m2)	densidad teja a-c (kg/m2)	masa a-c(kg)
49,67	18,00	893,97

MASA DE LA PLACA DE ENTREPISO

placa de entrepiso		densidad concreto reforzado(kg/m3)	(kg/m2)
placa superior	0,03	2400,00	72,00
viguetas	0,03	2400,00	72,00

SUMA 144

Área (m²) 49.67

masa entrepiso(kg)	7151,76
--------------------	---------

Masa acabados de la placa

masa escaleras	volumen(m3)	densidad(kg/m3)	masa escaleras(kg)
	0,26	2100,00	555,98

Tenemos así:

MASA 2ºNIVEL=	34163,41
MASA PRIMER NIVEL(Kg)=	40574,11

SIENDO LA MASA TOTAL

MASA TOTAL(Kg)	74737,52
----------------	----------

PERIODO FUNDAMENTAL:

Ta=	0,17
-----	------

Determinación del cortante basal

Sa=	2,5*Aa*I
Sa=	0,63
g(m/s2)	10
Vs=	Sa*g*M
Vs=	467,11

(Las unidades de Vs están dadas en KN)

DEFINICION DE LAS FUERZA SISMICAS

Nivel j	hj(m)	mj(Mg)	mj(hj)^k	Cvj	Fj(KN)	Vj(KN)
segundo	5,00	34,16	170,82	0,63	293,07	293,07
primero	2,50	40,57	101,44	0,37	174,03	467,11
totales	5,00	74,74	272,25	1,00	467,11	

tabla 16. EVALUACION DE LA RIGIDEZ DE CADA MURO PRIMER PISO

MUROS PRIMER PISO								
muro	Ancho (m)	h(m)	Largo (m)	Ix	Iy	Em(Mpa)	deformación	rígidez
1	0,15	2,50	3,10	0,37		2086,21	0,01	149,16
2	0,15	2,50	1,85	0,08		2086,21	0,03	31,70
3	0,15	2,50	1,50	0,04		2086,21	0,06	16,90
4	0,15	2,50	3,25	0,43		2086,21	0,01	171,88
5	0,15	2,50	4,65	1,26		2086,21	0,00	503,42
6	0,15	2,50	6,55	3,51		2086,21	0,00	1407,00
7	0,15	2,50	2,25	0,14		2086,21	0,02	57,03
A	0,15	2,50	2,95		0,32	2086,21	0,01	128,54
B	0,15	2,50	2,15		0,12	2086,21	0,02	49,76
C	0,15	2,50	2,15		0,12	2086,21	0,02	49,76
D	0,15	2,50	2,15		0,12	2086,21	0,02	49,76
E	0,15	2,50	1,80		0,07	2086,21	0,03	29,20
F	0,15	2,50	2,05		0,11	2086,21	0,02	43,14
G	0,15	2,50	2,60		0,22	2086,21	0,01	88,00

TABLA 17. EVALUACION DE LA RIGIDEZ DE CADA MURO SEGUNDO PISO

MUROS SEGUNDO PISO								
muro	ancho(m)	h(m)	largo(m)	lx	ly	Em(Mpa)	deformación	rígidez
1´	0,15	2,50	3,10	0,37		2086,21	0,01	149,16
2´	0,15	2,50	1,80	0,07		2086,21	0,03	29,20
3´	0,15	2,50	3,85	0,71		2086,21	0,00	285,73
4´	0,15	2,50	2,90	0,30		2086,21	0,01	122,11
5´	0,15	2,50	4,80	1,38		2086,21	0,00	553,72
6´	0,15	2,50	1,85	0,08		2086,21	0,03	31,70
7´	0,15	2,50	2,20	0,13		2086,21	0,02	53,31
8´	0,15	2,50	4,00	0,80		2086,21	0,00	320,44
A´	0,15	2,50	2,95		0,32	2086,21	0,01	128,54
B´	0,15	2,50	2,15		0,12	2086,21	0,02	49,76
C´	0,15	2,50	2,15		0,12	2086,21	0,02	49,76
D´	0,15	2,50	2,90		0,30	2086,21	0,01	122,11
E´	0,15	2,50	1,75		0,07	2086,21	0,04	26,83
F´	0,15	2,50	2,75		0,26	2086,21	0,01	104,13
G´	0,15	2,50	1,05		0,01	2086,21	0,17	5,80
H´	0,15	2,50	2,75		0,26	2086,21	0,01	104,13

4.4.2.1. CALCULOS PRIMER PISO PARA VIVIENDA DE DOS PISOS

Tabla 18.EVALUACION DE CENTROIDES Y CENTROS DE CORTANTE 1º PISO SENTIDO X

MURO	rígidez	rígidez total	Vs(KN)	rígidez muro	Yj
1,00	149,16	2337,08	467,11	29,81	5,93
2,00	31,70	2337,08	467,11	6,34	5,93
3,00	16,90	2337,08	467,11	3,38	5,93
4,00	171,88	2337,08	467,11	34,35	2,83
5,00	503,42	2337,80	467,11	100,59	2,83
6,00	1407,00	2337,80	467,11	281,13	0,08
7,00	57,03	2337,80	467,11	11,40	0,08

Ycc=	
1,37	metros

SENTIDO Y

MURO	rigidez	rigidez total	Vs(KN)	rigidez muro	Xj
A	128,54	438,16	467,11	137,03	0,08
B	49,76	438,16	467,11	53,05	3,18
C	49,76	438,16	467,11	53,05	5,03
D	49,76	438,16	467,11	53,05	6,38
E	29,20	438,16	467,11	31,13	0,08
F	43,14	438,16	467,11	45,99	6,63
G	88,00	438,16	467,11	93,82	8,73
Xcc=					
4,09	metros				

Tabla 19.EVALUACION DEL CENTRO DE TORSION 1ºPISO
SENTIDO Y

muro	rig. Muro	yj
1,00	29,81	3,06
2,00	6,34	3,06
3,00	3,38	3,06
4,00	34,35	0,04
5,00	100,59	0,04
6,00	281,13	2,80
7,00	11,40	2,79
Ctx=		
2,02	metros	

SENTIDO X

muro	rigidez	xj
A	137,03	3,98
B	53,05	0,88
C	53,05	0,98
D	53,05	2,33
E	31,13	3,98
F	45,99	2,58
G	93,82	4,68

Cty=	
3,10	metros

Tabla 20.DATOS GENERALES DEL PRIMER NIVEL

dirección	Vj(KN)	Cv(m)	Ct(m)	es(m)	b(m)	e1	e2	Mt1 (KN-m)	Mt2 (KN-m)
X	467,11	1,37	2,02	-0,99	6,00	-0,39	-1,59	-181,80	-742,33
Y	467,11	4,09	3,10	0,66	8,80	1,54	-0,22	718,09	-104,02

Tabla 21.EVALUACION DEL DISEÑO DE CORTANTE PARA LOS ELEMENTOS RESISTENTES (dirección X)

MURO	Rjx (KN/m)	yj´(m)	Rjx*yj´ (KN)	Cty (m)	yjt(m)	Rjx*yjt (KN)	Rjx*(yjt)^2 (KN-m)
1,00	29,81	5,93	176,64	3,10	-2,83	-84,29	238,32
2,00	6,34	5,93	37,57	3,10	-2,83	-17,95	50,83
3,00	3,38	5,93	20,03	3,10	-2,83	-9,57	27,10
4,00	34,35	2,83	97,05	3,10	0,27	9,37	2,55
5,00	100,59	2,83	284,16	3,10	0,27	27,42	7,48
6,00	281,13	0,08	21,08	3,10	3,02	849,74	2568,45
7,00	11,40	0,08	0,91	3,10	3,02	34,39	103,77
	466,99		637,44				2998,49

muro	EFECTO DE Vx					EFECTO DE Vy	
	E.D.Vx (KN)	E.Mtx1 (KN)	TVx+Mtx1 (KN)	E.Mtx2 (KN)	TVx+Mtx2 (KN)	E.Mty1 (KN)	E.Mty2(KN)
1,00	29,82	1,48	31,30	6,03	35,85	-5,83	0,84
2,00	6,34	0,31	6,65	1,28	7,62	-1,24	0,18
3,00	3,38	0,17	3,55	0,68	4,06	-0,66	0,10
4,00	34,36	-0,16	34,20	-0,67	33,69	0,65	-0,09
5,00	100,61	-0,48	100,13	-1,96	98,65	1,90	-0,27
6,00	281,20	-14,88	266,32	-60,78	220,42	58,79	-8,52
7,00	11,40	-0,60	10,80	-2,46	8,94	2,38	-0,34

muro	Vx+0,3*Vy (KN)	0,3*Vx+Vy (KN)	Vdiseño (KN)	r (%)
1,00	36,10	11,60	36,10	17,40
2,00	7,68	2,47	7,68	17,43
3,00	4,09	1,31	4,09	17,43
4,00	34,39	10,91	34,39	0,09
5,00	100,70	31,94	100,70	0,09
6,00	283,95	138,69	283,95	0,97
7,00	11,51	5,62	11,51	0,97

Tabla 22.EVALUACION DEL CORTANTE DE DISEÑO PARA LOS ELEMENTOS RESISTENTES (DIRECCION Y)

MURO	R _{yj} (KN/m)	x _{j'} (m)	R _{yj} *x _{j'} (KN)	C _{tx} (m)	x _{jt} (m)	R _{yj} *x _{jt}	R _{yj} *(x _{jt}) ² (KN-m)
A	137,03	0,08	10,28	2,02	1,95	266,85	519,63
B	53,05	3,18	168,43	2,02	-1,15	-61,15	70,48
C	53,05	5,03	266,57	2,02	-3,00	-159,29	478,29
D	53,05	6,38	338,18	2,02	-4,35	-230,90	1005,05
E	31,13	0,08	2,33	2,02	1,95	60,62	118,05
F	45,99	6,63	304,65	2,02	-4,60	-211,66	974,19
G	93,82	8,73	818,55	2,02	-6,70	-628,82	4214,79
	467,11		1908,99				7380,47

MURO	EFECTO DE V _y					EFECTO DE V _x	
	E.D.V _y (KN)	E.M _{ty1} (KN)	T _{Vy} +M _{ty1} (KN)	E.M _{ty2} (KN)	T _{Vy} +M _{ty2} (KN)	E.M _{tx1} (KN)	E.M _{tx2} (KN)
A	137,03	18,46	155,49	-2,67	134,36	-4,67	-19,09
B	53,05	-4,23	48,82	0,61	53,66	1,07	4,37
C	53,05	-11,02	42,03	1,60	54,64	2,79	11,39
D	53,05	-15,98	37,07	2,31	55,36	4,04	16,51
E	31,13	4,19	35,32	-0,61	30,52	-1,06	-4,34
F	45,99	-14,64	31,34	2,12	48,11	3,71	15,14
G	93,82	-43,51	50,31	6,30	100,12	11,01	44,98

muro	V _y +0,3*V _x (KN)	0,3*V _y +V _x (KN)	V _{diseño} (KN)	r (%)
A	154,09	41,97	154,09	11,07
B	54,97	20,47	54,97	3,50
C	58,06	27,79	58,06	8,64
D	60,32	33,12	60,32	12,05
E	35,01	9,54	35,01	11,07
F	52,65	29,57	52,65	12,66
G	113,61	75,01	113,61	17,42

4.4.2.1.1. RESULTADOS DE LOS ESFUERZOS
Tabla 23. CASA DE DOS PISOS PRIMER PISO.

muro	Vdiseño (KN)	h (cm)	M (KN-cm)	y=h/2 cm	base (cm)	largo(cm)	inercia (cm) ⁴	esfuerzo a compresión KN/cm ²	área (cm) ²
1,00	36,10	250,00	9025,60	125,00	15,00	310	37238750,00	0,030	4650
2,00	7,68	250,00	1918,84	125,00	15,00	185	7914531,25	0,030	2775
3,00	4,09	250,00	1022,82	125,00	15,00	150	4218750,00	0,030	2250
4,00	34,39	250,00	8598,03	125,00	15,00	325	42910156,25	0,025	4875
5,00	100,70	250,00	25175,30	125,00	15,00	465	125680781,25	0,025	6975
6,00	283,95	250,00	70988,43	125,00	15,00	655	351264218,75	0,025	9825
7,00	11,51	250,00	2877,43	125,00	15,00	225	14238281,25	0,025	3375
A	154,09	250,00	38523,18	125,00	15,00	295	32090468,75	0,150	4425
B	54,97	250,00	13743,35	125,00	15,00	215	12422968,75	0,138	3225
C	58,06	250,00	14515,68	125,00	15,00	215	12422968,75	0,146	3225
D	60,32	250,00	15079,28	125,00	15,00	215	12422968,75	0,152	3225
E	35,01	250,00	8751,32	125,00	15,00	180	7290000,00	0,150	2700
F	52,65	250,00	13162,01	125,00	15,00	205	10768906,25	0,153	3075
G	113,61	250,00	28402,70	125,00	15,00	260	21970000,00	0,162	3900

muro	esfuerzo a compresión Kg/cm ²	P(kg)	P/A (Kg/cm ²)	h'(mm)	t(mm)	Re(Mpa)	f'm(Mpa)
1,00	3,09	3464,49	0,75	2500,00	150,00	0,93	4,17
2,00	3,09	2531,67	0,91	2500,00	150,00	0,93	4,17
3,00	3,09	2270,49	1,01	2500,00	150,00	0,93	4,17
4,00	2,55	4322,60	0,89	2500,00	150,00	0,93	4,17
5,00	2,55	5440,85	0,78	2500,00	150,00	0,93	4,17
6,00	2,58	7190,16	0,73	2500,00	150,00	0,93	4,17
7,00	2,58	2830,17	0,84	2500,00	150,00	0,93	4,17
A	15,30	2356,31	0,53	2500,00	150,00	0,93	4,17
B	14,10	1717,31	0,53	2500,00	150,00	0,93	4,17
C	14,89	1717,31	0,53	2500,00	150,00	0,93	4,17
D	15,47	1717,31	0,53	2500,00	150,00	0,93	4,17
E	15,30	1437,75	0,53	2500,00	150,00	0,93	4,17
F	15,57	1637,44	0,53	2500,00	150,00	0,93	4,17
G	16,47	1940,25	0,50	2500,00	150,00	0,93	4,17
		40574,11	OK				

muro	Fa (kg/cm ²)	Fb (kg/cm ²)	Ft (kg/cm ²)	Fv (kg/cm ²)	fa (kg/cm ²)	fb (kg/cm ²)	ft (kg/cm ²)	fv (kg/cm ²)
1,00	7,74	13,76	1,50	0,51	0,75	3,09	3,09	0,99
2,00	7,74	13,76	1,50	0,51	0,91	3,09	3,09	0,35
3,00	7,74	13,76	1,50	0,51	1,01	3,09	3,09	0,23
4,00	7,74	13,76	1,50	0,51	0,89	2,55	2,55	0,90
5,00	7,74	13,76	1,50	0,51	0,78	2,55	2,55	1,84
6,00	7,74	13,76	1,50	0,51	0,73	2,58	2,58	3,68
7,00	7,74	13,76	1,50	0,51	0,84	2,58	2,58	0,43
A	7,74	13,76	1,50	0,51	0,53	15,30	15,30	4,44
B	7,74	13,76	1,50	0,51	0,53	14,10	14,10	2,17
C	7,74	13,76	1,50	0,51	0,53	14,89	14,89	2,29
D	7,74	13,76	1,50	0,51	0,53	15,47	15,47	2,38
E	7,74	13,76	1,50	0,51	0,53	15,30	15,30	1,65
F	7,74	13,76	1,50	0,51	0,53	15,57	15,57	2,18
G	7,74	13,76	1,50	0,51	0,50	16,47	16,47	3,71

muro	fa/Fa	fb/Fb	ft/Ft	fv/Fv	fa/Fa+fb/Fb	fa/Fa+ft/Ft	chequeo cortante	chequeo flexion	chequeo flexion- traccion
1,00	0,10	0,22	2,06	1,94	0,32	2,16	no cumple	cumple	no cumple
2,00	0,12	0,22	2,06	0,69	0,34	2,18	cumple	cumple	no cumple
3,00	0,13	0,22	2,06	0,45	0,35	2,19	cumple	cumple	no cumple
4,00	0,11	0,19	1,70	1,76	0,30	1,82	no cumple	cumple	no cumple
5,00	0,10	0,19	1,70	3,60	0,29	1,80	no cumple	cumple	no cumple
6,00	0,09	0,19	1,72	7,21	0,28	1,81	no cumple	cumple	no cumple
7,00	0,11	0,19	1,72	0,85	0,30	1,83	cumple	cumple	no cumple
A	0,07	1,11	10,20	8,69	1,18	10,27	no cumple	no cumple	no cumple
B	0,07	1,02	9,40	4,25	1,09	9,47	no cumple	no cumple	no cumple
C	0,07	1,08	9,93	4,49	1,15	9,99	no cumple	no cumple	no cumple
D	0,07	1,12	10,31	4,67	1,19	10,38	no cumple	no cumple	no cumple
E	0,07	1,11	10,20	3,24	1,18	10,27	no cumple	no cumple	no cumple
F	0,07	1,13	10,38	4,27	1,20	10,45	no cumple	no cumple	no cumple
G	0,06	1,20	10,98	7,27	1,26	11,05	no cumple	no cumple	no cumple

4.4.2.2. CALCULOS SEGUNDO PISO PARA VIVIENDA DE DOS PISOS

Tabla 24.EVALUACION DE CENTROIDES Y CENTROS DE CORTANTE 2º PISO SENTIDO X

MURO	rigidez	rigidez total	Vs(KN)	rigidez muro	Yj
1´	149,16	1545,38	293,07	28,29	5,93
2´	29,20	1545,38	293,07	5,54	5,93
3´	285,73	1545,38	293,07	54,19	5,93
4´	122,11	1545,38	293,07	23,16	4,03
5´	553,72	1545,38	293,07	105,01	2,98
6´	31,70	1545,38	293,07	6,01	2,98
7´	53,31	1545,38	293,07	10,11	0,08
8´	320,44	1545,38	293,07	60,77	0,08

Ycc=
3,24 metros

SENTIDO Y

MURO	rigidez	rigidez total	Vs(KN)	rigidez muro	Xj
A´	128,54	591,06	293,07	63,74	0,08
B´	49,76	591,06	293,07	24,67	3,18
C´	49,76	591,06	293,07	24,67	5,03
D´	122,11	591,06	293,07	60,55	7,08
E´	26,83	591,06	293,07	13,31	8,73
F´	104,13	591,06	293,07	51,63	8,73
G´	5,80	591,06	293,07	2,87	4,88
H´	104,13	591,06	293,07	51,63	0,08

Xcc=
4,16 metros

Tabla 25. EVALUACION DEL CENTRO DE TORSION 1ºPISO

SENTIDO Y

muro	rig. Muro	yj
1´	28,29	3,66
2´	5,54	3,66
3´	54,19	3,66
4´	23,16	1,76
5´	105,01	0,71
6´	6,01	0,71
7´	10,11	2,20
8´	60,77	2,19

Ctx=
2,03 metros

SENTIDO X

MURO	rig. Muro	xj
A´	63,74	3,54
B´	24,67	0,44
C´	24,67	1,42
D´	60,55	3,47
E´	13,31	5,12
F´	51,63	5,12
G´	2,87	1,27
H´	51,63	3,53

Cty=
3,41 metros

Tabla 26.DATOS GENERALES DEL 2º NIVEL

dirección	Vj(KN)	Cv(m)	Ct(m)	es(m)	b(m)	e1	e2	Mt1 (KN-m)	Mt2 (KN-m)
X	293,07	3,24	2,03	-0,76	6,00	-0,16	-1,36	-45,56	-397,25
Y	293,07	4,16	3,41	-1,21	8,80	-0,33	-2,09	-96,81	-612,63

Tabla 27.EVALUACION PARA EL CORTANTE DE DISEÑO PARA LOS ELEMENTOS RESISTENTES (DIRECCION X)

MURO	R _{jx} (KN/m)	y _j '(m)	R _{jx} *y _j ' (KN)	C _{ty} (m)	y _{jt} (m)	R _{jx} *y _{jt} (KN)	R _{jx} *(y _{jt}) ² (KN-m)
1'	28,29	5,93	167,60	3,41	-2,52	-71,19	179,18
2'	5,54	5,93	32,84	3,41	-2,52	-13,96	35,22
3'	54,19	5,93	321,33	3,41	-2,52	-136,65	344,59
4'	23,16	4,03	93,21	3,41	-0,62	-14,28	8,81
5'	105,01	2,98	312,41	3,41	0,43	45,50	19,71
6'	6,01	2,98	17,89	3,41	0,43	2,60	1,13
7'	10,11	0,08	0,76	3,41	3,33	33,70	112,33
8'	60,77	0,08	4,86	3,41	3,33	202,26	673,16
	293,07		950,90				1374,13

muro	EFECTO DE V _x					EFECTO DE V _y	
	E.D.V _x (KN)	E.Mtx1 (KN)	TV _x +Mtx1 (KN)	E.Mtx2 (KN)	TV _x +Mtx2 (KN)	E.Mty1 (KN)	E.Mty2 (KN)
1'	28,29	0,50	28,78	4,33	32,61	1,05	6,67
2'	5,54	0,10	5,64	0,85	6,39	0,21	1,31
3'	54,19	0,95	55,14	8,30	62,49	2,02	12,80
4'	23,16	0,10	23,26	0,87	24,03	0,21	1,34
5'	105,01	-0,32	104,69	-2,76	102,25	-0,67	-4,26
6'	6,01	-0,02	5,99	-0,16	5,85	-0,04	-0,24
7'	10,11	-0,23	9,88	-2,05	8,06	-0,50	-3,16
8'	60,77	-1,41	59,36	-12,29	48,48	-2,99	-18,95

muro	V _x +0,3*V _y (KN)	0,3*V _x +V _y (KN)	V _{diseño} (KN)	r (%)
1'	34,61	16,45	34,61	18,28
2'	6,78	3,22	6,78	18,31
3'	66,33	31,55	66,33	18,31
4'	24,43	8,55	24,43	5,20
5'	104,49	30,73	104,49	-0,50
6'	5,98	1,76	5,98	-0,50
7'	9,73	2,46	9,73	-3,95
8'	58,46	14,81	58,46	-3,95

Tabla 28. EVALUACION DEL CORTANTE DE DISEÑO PARA LOS ELEMENTOS RESISTENTES (DIRECCION Y)

MURO	R _y (KN/m)	x _j ' (m)	R _y *x _j ' (KN)	C _x (m)	X _{jt} (m)	R _y *x _{jt}	R _y *(x _{jt}) ² (KN-m)
A'	63,74	0,08	4,78	2,03	1,96	124,87	244,65
B'	24,67	3,18	78,34	2,03	-1,14	-28,15	32,11
C'	24,67	5,03	123,98	2,03	-2,99	-73,79	220,70
D'	60,55	7,08	428,39	2,03	-5,04	-305,22	1538,53
E'	13,31	8,73	116,16	2,03	-6,70	-89,09	596,53
F'	51,63	8,73	450,48	2,03	-6,69	-345,46	2311,37
G'	2,87	4,88	14,01	2,03	-2,84	-8,16	23,19
H'	51,63	0,08	4,13	2,03	1,95	100,90	197,18
	293,07		1220,27				5164,26

muro	EFECTO DE V _y					EFECTO DE V _x	
	E.D.V _y (KN)	E.Mty1 (KN)	TV _y +Mty1 (KN)	E.Mty2 (KN)	TV _y +Mty2 (KN)	E.Mtx1 (KN)	E.Mtx2(KN)
A'	63,74	-1,85	61,89	-11,70	52,04	-0,87	-7,59
B'	24,67	0,42	25,09	2,64	27,31	0,20	1,71
C'	24,67	1,09	25,77	6,91	31,59	0,51	4,48
D'	60,55	4,52	65,07	28,60	89,15	2,13	18,54
E'	13,31	1,32	14,62	8,35	21,65	0,62	5,41
F'	51,63	5,12	56,75	32,37	84,00	2,41	20,99
G'	2,87	0,12	2,99	0,76	3,64	0,06	0,50
H'	51,63	-1,49	50,14	-9,45	42,18	-0,70	-6,13

muro	V _x +0,3*V _y (KN)	0,3*V _x +V _y (KN)	V _{diseño} (KN)	r (%)
A'	61,63	17,70	61,63	-3,42
B'	27,82	9,90	27,82	11,32
C'	32,93	13,96	32,93	25,08
D'	94,71	45,29	94,71	36,07
E'	23,28	11,91	23,28	42,84
F'	90,30	46,19	90,30	42,82
G'	3,79	1,59	3,79	24,12
H'	49,93	14,34	49,93	-3,41

4.4.2.2.1. RESULTADOS DE LOS ESFUERZOS
Tabla 29. CASA DE DOS PISOS SEGUNDO PISO

muro	Vdiseño (KN)	h (cm)	M (KN-cm)	y=h/2 cm	base (cm)	Largo (cm)	inerencia (cm) ⁴	esf. (Kn/cm ²) compresión	área (cm) ²
1´	35,06	250,00	8765,19	125,00	15,00	310,00	37238750,00	0,03	4650,00
2´	7,45	250,00	1863,07	125,00	15,00	185,00	7914531,25	0,03	2775,00
3´	12,53	250,00	3133,20	125,00	15,00	220,00	13310000,00	0,03	3300,00
4´	6,03	250,00	1506,57	125,00	15,00	180,00	7290000,00	0,03	2700,00
5´	54,44	250,00	13609,90	125,00	15,00	385,00	71333281,25	0,02	5775,00
6´	23,26	250,00	5814,90	125,00	15,00	290,00	30486250,00	0,02	4350,00
7´	107,64	250,00	26909,43	125,00	15,00	480,00	138240000,00	0,02	7200,00
8´	62,29	250,00	15571,92	125,00	15,00	400,00	80000000,00	0,02	6000,00
A´	70,34	250,00	17584,37	125,00	15,00	295,00	32090468,75	0,07	4425,00
B´	26,25	250,00	6562,31	125,00	15,00	215,00	12422968,75	0,07	3225,00
C´	28,76	250,00	7189,96	125,00	15,00	215,00	12422968,75	0,07	3225,00
D´	17,01	250,00	4252,33	125,00	15,00	175,00	6699218,75	0,08	2625,00
E´	3,94	250,00	983,91	125,00	15,00	105,00	1447031,25	0,08	1575,00
F´	70,69	250,00	17672,44	125,00	15,00	275,00	25996093,75	0,08	4125,00
G´	70,08	250,00	17519,45	125,00	15,00	290,00	30486250,00	0,07	4350,00
H´	56,97	250,00	14241,44	125,00	15,00	275,00	25996093,75	0,07	4125,00

muro	esf. (Kg/cm ²) compresión	P(kg)	P/A (Kg/cm ²)	h'(mm)	t(mm)	Re(Mpa)	f'm(Mpa)
1'	3,00	2313,38	0,50	2500,00	150,00	0,93	4,17
2'	3,00	1380,56	0,50	2500,00	150,00	0,93	4,17
3'	3,00	1641,75	0,50	2500,00	150,00	0,93	4,17
4'	2,63	1437,75	0,53	2500,00	150,00	0,93	4,17
5'	2,43	3075,19	0,53	2500,00	150,00	0,93	4,17
6'	2,43	2316,38	0,53	2500,00	150,00	0,93	4,17
7'	2,48	3582,00	0,50	2500,00	150,00	0,93	4,17
8'	2,48	2985,00	0,50	2500,00	150,00	0,93	4,17
A'	6,98	2491,72	0,56	2500,00	150,00	0,93	4,17
B'	6,73	1717,31	0,53	2500,00	150,00	0,93	4,17
C'	7,37	1922,74	0,60	2500,00	150,00	0,93	4,17
D'	8,09	1432,87	0,55	2500,00	150,00	0,93	4,17
E'	8,66	818,53	0,52	2500,00	150,00	0,93	4,17
F'	8,66	2186,01	0,53	2500,00	150,00	0,93	4,17
G'	7,32	2557,94	0,59	2500,00	150,00	0,93	4,17
H'	6,98	2304,30	0,56	2500,00	150,00	0,93	4,17
		34163,41					

P es la carga propia del muro más la placa, muros divisorios y acabados
 En la siguiente tabla se muestra los esfuerzos admisibles a compresión axial, por flexión, por tracción y por cortante para así luego compararlos con los de cada muro

muro	Fa (kg/cm ²)	Fb (kg/cm ²)	Ft (kg/cm ²)	Fv (kg/cm ²)	fa (kg/cm ²)	fb (kg/cm ²)	ft (kg/cm ²)	fv (kg/cm ²)
1'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,50	3,00	3,00	0,96
2'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,50	3,00	3,00	0,34
3'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,50	3,00	3,00	0,48
4'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,53	2,63	2,63	0,28
5'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,53	2,43	2,43	1,20
6'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,53	2,43	2,43	0,68
7'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,50	2,48	2,48	1,90
8'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,50	2,48	2,48	1,32
A'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,56	6,98	6,98	2,03
B'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,53	6,73	6,73	1,04
C'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,60	7,37	7,37	1,14
D'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,55	8,09	8,09	0,83
E'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,52	8,66	8,66	0,32
F'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,53	8,66	8,66	2,18
G'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,59	7,32	7,32	2,05
H'	7,74	13,76	1,50	0,51	0,56	6,98	6,98	1,76

En la siguiente tabla se muestra los esfuerzos admisibles a compresión axial, por flexión, por tracción y por cortante para así luego compararlos con los de cada muro.

muro	f_a/F_a	f_b/F_b	f_t/F_t	f_v/F_v	$f_a/F_a+f_b/F_b$	$f_a/F_a+f_t/F_t$	chequeo cortante	chequeo flexion	chequeo flexion-tracción
1´	0,06	0,22	2,00	1,88	0,28	2,06	no cumple	cumple	no cumple
2´	0,06	0,22	2,00	0,67	0,28	2,06	cumple	cumple	no cumple
3´	0,06	0,22	2,00	0,95	0,28	2,06	cumple	cumple	no cumple
4´	0,07	0,19	1,76	0,56	0,26	1,82	cumple	cumple	no cumple
5´	0,07	0,18	1,62	2,35	0,25	1,69	no cumple	cumple	no cumple
6´	0,07	0,18	1,62	1,33	0,25	1,69	no cumple	cumple	no cumple
7´	0,06	0,18	1,65	3,73	0,24	1,72	no cumple	cumple	no cumple
8´	0,06	0,18	1,65	2,59	0,24	1,72	no cumple	cumple	no cumple
A´	0,07	0,51	4,65	3,97	0,58	4,73	no cumple	cumple	no cumple
B´	0,07	0,49	4,49	2,03	0,56	4,56	no cumple	cumple	no cumple
C´	0,08	0,54	4,92	2,23	0,61	4,99	no cumple	cumple	no cumple
D´	0,07	0,59	5,39	1,62	0,66	5,46	no cumple	cumple	no cumple
E´	0,07	0,63	5,78	0,62	0,70	5,84	cumple	cumple	no cumple
F´	0,07	0,63	5,77	4,28	0,70	5,84	no cumple	cumple	no cumple
G´	0,08	0,53	4,88	4,02	0,61	4,96	no cumple	cumple	no cumple
H´	0,07	0,51	4,65	3,45	0,58	4,73	no cumple	cumple	no cumple

En esta tabla ya se aprecia las comparaciones, y concluye que la totalidad de los muros resisten a flexión y por tracción la totalidad de los muros falla. Mientras que por cortante gran parte de los muros presentan falla.

5. RESULTADOS DE CÁLCULO DE PERIODO FUNDAMENTAL

Mediante el programa de análisis matricial tridimensional (SAP 2000 versión 8.1.2) se genero un modelo que permitió la obtención de resultados para 50 modos de vibración, de los cuales se escogió el de mayor participación en dirección X y en dirección Y, presentados a continuación.

5.1. ANALISIS PARA EDIFICACION DE UN PISO

Figura 63. GRAFICA UNO MODELO EDIFICACION DE UN PISO

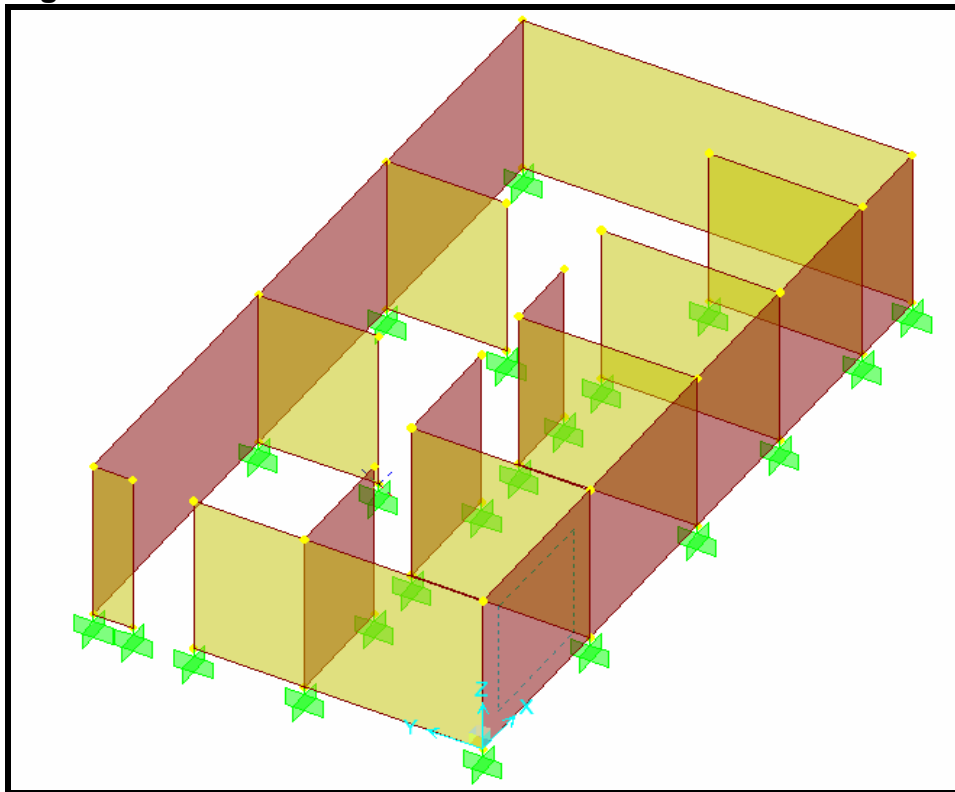
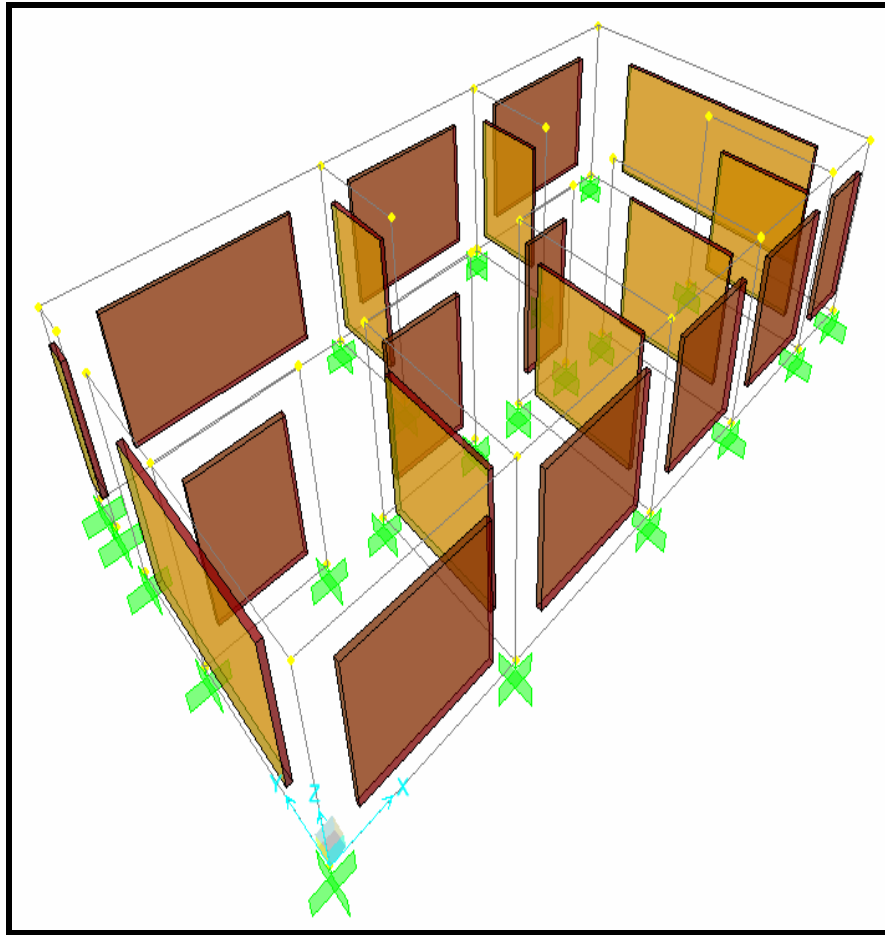


FIGURA 64. GRAFICA DOS MODELO EDIFICACION DE UN PISO

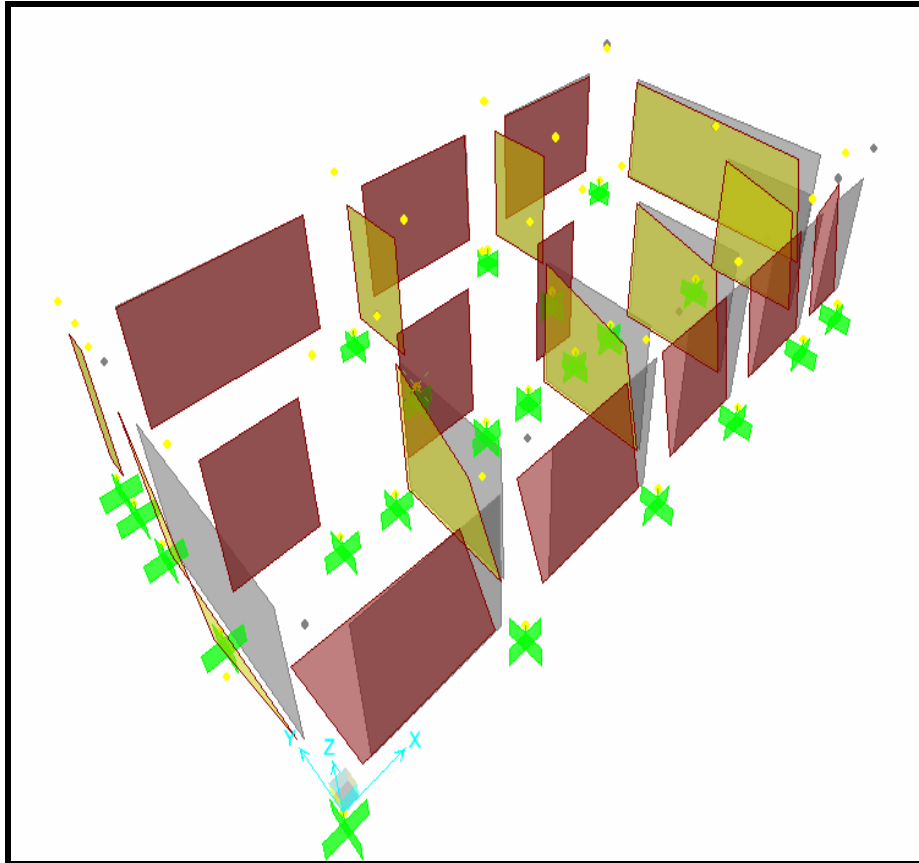


**TABLA 30. PARTICIPACION MODAL VIVIENDA DE UN PISO
EN DIRECCION X**

TABLE: Modal Participating Mass Ratios							
Output Case	Step Type	Step Num	Period (Seg)	UX	UY	UZ	Sum UX
MODAL	Mode	1	1,70926	0,00000	0,06316	0,00000	0,00000
MODAL	Mode	2	1,28551	0,03669	0,00000	0,00000	0,03669
MODAL	Mode	3	1,25445	0,05164	0,00000	0,00000	0,08833
MODAL	Mode	4	1,22518	0,04584	0,00000	0,00000	0,13416
MODAL	Mode	5	1,19794	0,07995	0,00000	0,00000	0,21412
MODAL	Mode	6	1,19452	0,13122	0,00000	0,00000	0,34534
MODAL	Mode	7	0,69176	0,00000	0,00031	0,00000	0,34534
MODAL	Mode	8	0,64341	0,00000	0,02145	0,00000	0,34534
MODAL	Mode	9	0,50490	0,00001	0,02474	0,00000	0,34535
MODAL	Mode	10	0,31649	0,02640	0,00010	0,00000	0,37175
MODAL	Mode	11	0,20608	0,00010	0,03067	0,00000	0,37185
MODAL	Mode	12	0,12844	0,06125	0,00198	0,00000	0,43311
MODAL	Mode	13	0,11245	0,00000	0,11438	0,00000	0,43311
MODAL	Mode	14	0,10693	0,00003	0,16186	0,00000	0,43314
MODAL	Mode	15	0,10134	0,06330	0,00000	0,00000	0,49644
MODAL	Mode	16	0,09674	0,07597	0,01352	0,00000	0,57240
MODAL	Mode	17	0,07940	0,00000	0,11212	0,00000	0,57240
MODAL	Mode	18	0,06731	0,00000	0,09410	0,00000	0,57241
MODAL	Mode	19	0,06518	0,00909	0,10852	0,00000	0,58150
MODAL	Mode	20	0,05802	0,00157	0,08667	0,00000	0,58307
MODAL	Mode	21	0,05095	0,04091	0,03163	0,00001	0,62398
MODAL	Mode	22	0,04783	0,04614	0,03129	0,00000	0,67012
MODAL	Mode	23	0,04518	0,03017	0,06572	0,00000	0,70029
MODAL	Mode	24	0,04146	0,21451	0,00637	0,00000	0,91479

Como se puede apreciar en dirección **X** el modo de mayor participación es el modo 24 que corresponde a un periodo igual a **0,04146Sg**. Con una participación del **21.451%**. A continuación se puede ver la grafica de la deformada de este modo.

FIGURA 65.GRAFICA DEFORMADA EN X

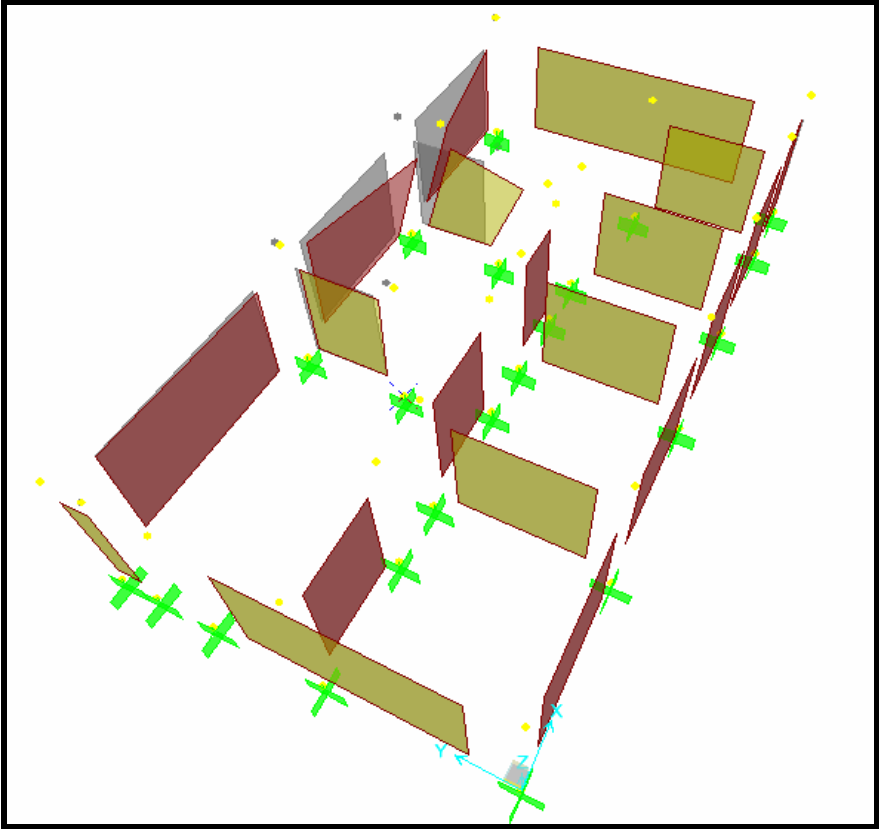


**TABLA 31.PARTICIPACION MODAL VIVIENDA DE UN PISO
DIRECCION Y.**

TABLE: Modal Participating Mass Ratios							
Output Case	Step Type	Step Num	Period	UX	UY	UZ	SumUY
MODAL	Mode	1	1,709258	0,000000	0,063156	0,000000	0,063156
MODAL	Mode	2	1,285505	0,036687	0,000000	0,000000	0,063156
MODAL	Mode	3	1,254450	0,051639	0,000000	0,000000	0,063156
MODAL	Mode	4	1,225179	0,045836	0,000000	0,000000	0,063157
MODAL	Mode	5	1,197944	0,079953	0,000000	0,000000	0,063157
MODAL	Mode	6	1,194520	0,131222	0,000000	0,000000	0,063157
MODAL	Mode	7	0,691757	0,000000	0,000315	0,000000	0,063472
MODAL	Mode	8	0,643411	0,000000	0,021451	0,000000	0,084923
MODAL	Mode	9	0,504905	0,000010	0,024741	0,000000	0,109664
MODAL	Mode	10	0,316493	0,026405	0,000099	0,000000	0,109763
MODAL	Mode	11	0,206084	0,000100	0,030667	0,000000	0,140430
MODAL	Mode	12	0,128437	0,061255	0,001981	0,000000	0,142411
MODAL	Mode	13	0,112453	0,000000	0,114376	0,000000	0,256787
MODAL	Mode	14	0,106931	0,000030	0,161859	0,000000	0,418646
MODAL	Mode	15	0,101341	0,063298	0,000000	0,000000	0,418646
MODAL	Mode	16	0,096745	0,075966	0,013521	0,000000	0,432167
MODAL	Mode	17	0,079396	0,000002	0,112123	0,000000	0,544290
MODAL	Mode	18	0,067315	0,000002	0,094103	0,000000	0,638394
MODAL	Mode	19	0,065184	0,009092	0,108517	0,000000	0,746911
MODAL	Mode	20	0,058022	0,001568	0,086670	0,000000	0,833581
MODAL	Mode	21	0,050946	0,040911	0,031632	0,000014	0,865213
MODAL	Mode	22	0,047828	0,046140	0,031285	0,000000	0,896498

Como se puede apreciar en dirección **Y** el modo de mayor participación es el modo 14 que corresponde a un periodo igual a **0,106931Sg**. Con una participación del **16,1859%**. A continuación se puede ver la grafica de la deformada de este modo.

FIGURA 66.GRAFICA DEFORMADA EN Y



5.2. ANALISIS PARA EDIFICACÒN DE DOS PISOS

FIGURA 67. GRAFICA UNO MODELO EDIFICACION DE DOS PISOS

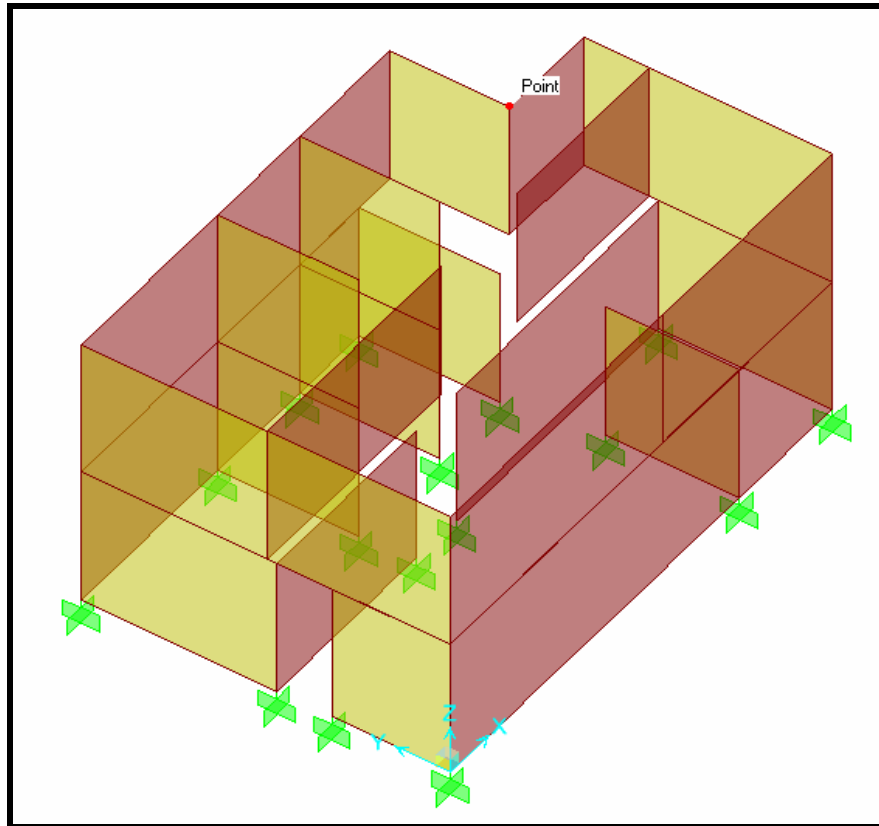
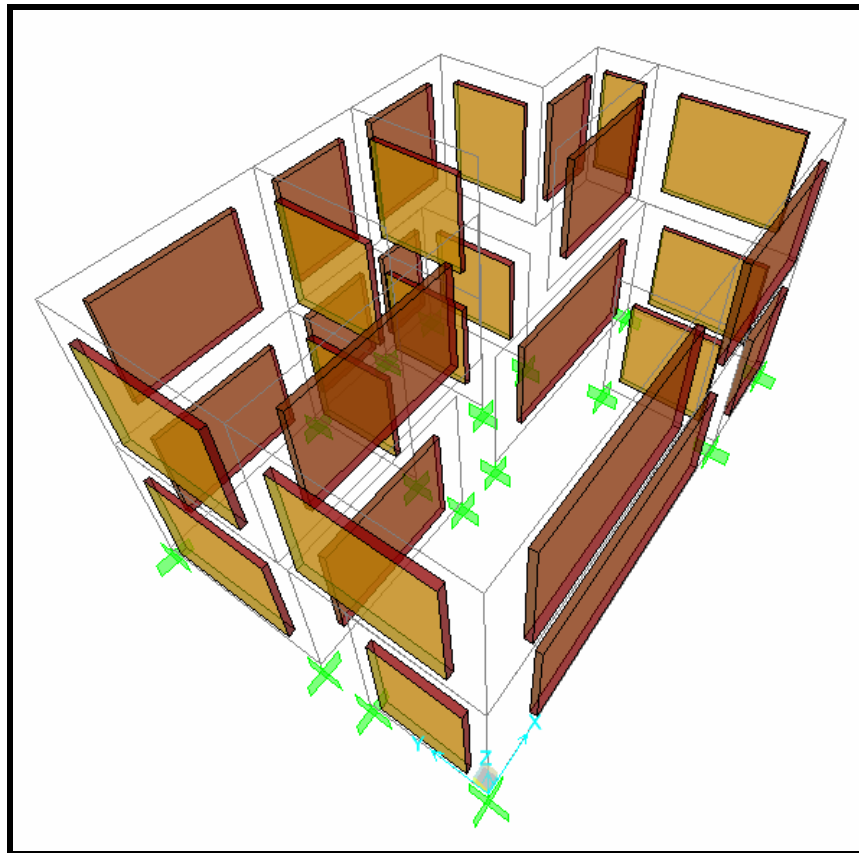


FIGURA 68. GRAFICA DOS MODELO EDIFICACION DE DOS PISOS

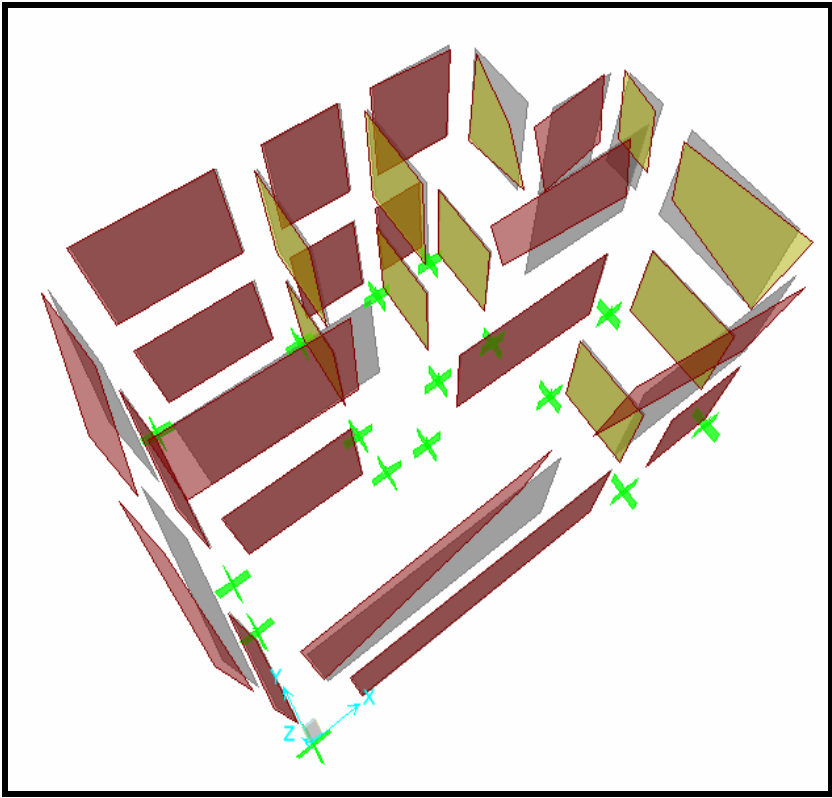


**TABLA 32.PARTICIPACION MODAL VIVIENDA DE DOS PISOS
EN DIRECCION X**

TABLE: Modal Participating Mass Ratios							
OutputCase	StepType	StepNum	Period (Seg)	UX	UY	UZ	SumUX
MODAL	Mode	1	0,320751	0,000000	0,000493	0,000003	0,000000
MODAL	Mode	2	0,235780	0,000022	0,001808	0,019141	0,000022
MODAL	Mode	3	0,216971	0,005897	0,825518	0,001466	0,005918
MODAL	Mode	4	0,209718	0,000213	0,137901	0,003570	0,006131
MODAL	Mode	5	0,204566	0,000327	0,017177	0,002591	0,006458
MODAL	Mode	6	0,159954	0,681480	0,004085	0,000099	0,687939
MODAL	Mode	7	0,157886	0,292178	0,003167	0,000252	0,980117

Como se puede apreciar en dirección **X** el modo de mayor participación es el modo 6 que corresponde a un periodo igual a **0,159954Sg**. Con una participación del **68,148%**. A continuación se puede ver la grafica de la deformada de este modo.

FIGURA 69.GRAFICA DEFORMADA EN X

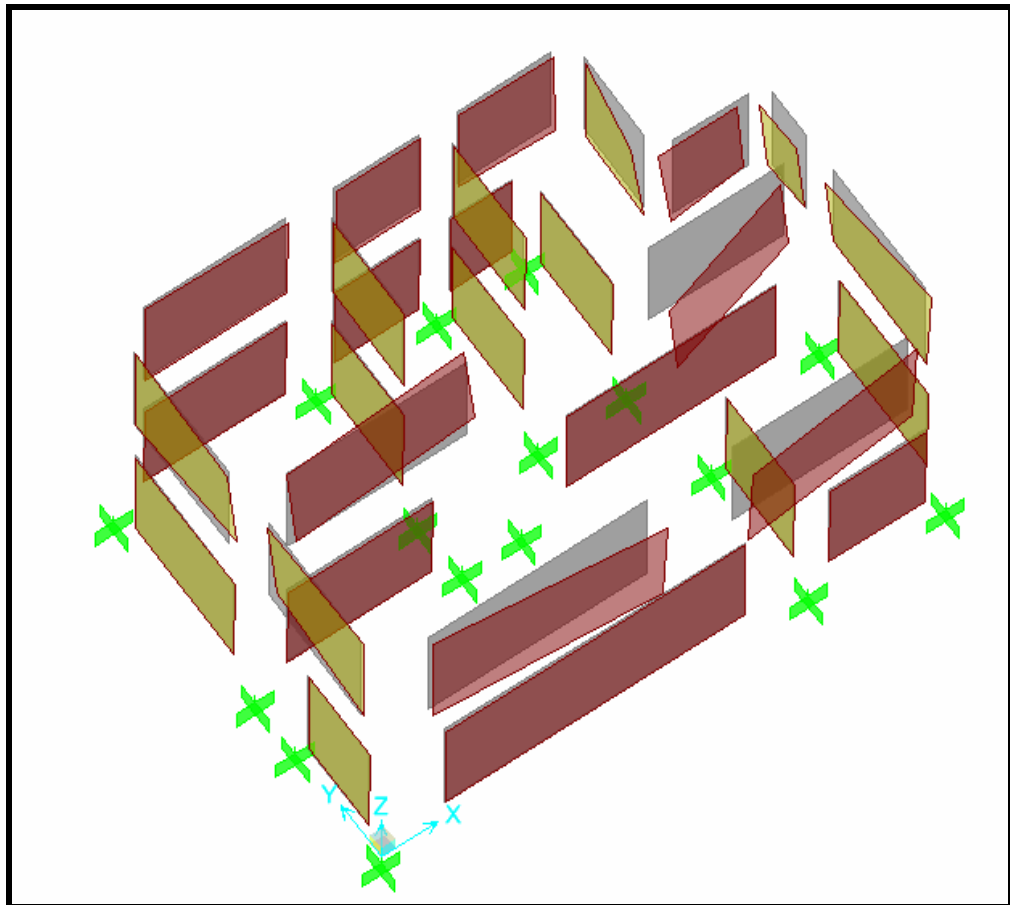


**TABLA 33. PARTICIPACION MODAL VIVIENDA DE DOS PISOS
EN DIRECCION Y**

TABLE: Modal Participating Mass Ratios							
OutputCase	StepType	StepNum	Period (Seg)	UX	UY	UZ	SumUY
MODAL	Mode	1	0,320751	0,000000	0,000493	0,000003	0,000493
MODAL	Mode	2	0,235780	0,000022	0,001808	0,019141	0,002300
MODAL	Mode	3	0,216971	0,005897	0,825518	0,001466	0,827819
MODAL	Mode	4	0,209718	0,000213	0,137901	0,003570	0,965719

Como se puede apreciar en dirección **Y** el modo de mayor participación es el modo 3 que corresponde a un periodo igual a **0,216971Sg**. Con una participación del **82.55%**. A continuación se puede ver la grafica de la deformada de este modo.

FIGURA 70.GRAFICA DEFORMADA EN Y



6. CONCLUSIONES

La investigación de campo realizada ha permitido cumplir con el propósito inicial de poder ofrecer una línea base de información para el proyecto **METODOLOGIA PARA EVALUACION DEL RIESGO DEBIDO A AMENZAS NATURALES EN ZONAS URBANAS DE CIUDADES COLOMBIANAS CASO DE ESTUDIO: FORIDABLANCA GRUPO INME**, de las diferentes problemáticas que presenta el sector como son el diseño deficiente, ó la carencia de este, la ausencia de continuidad estructural ya sea por la aparición ó desaparición de elementos en diferentes niveles de la edificación, además también se presenta una falta de recubrimiento del refuerzo, reafirmando así el inminente riesgo sísmico en el que se encuentra esta comunidad.

Diversas falencias fueron encontradas durante las visitas y los levantamientos de las edificaciones tales como que algunas edificaciones no cuentan con la presencia de elementos estructurales, ni columnas, ni vigas. Transmitiéndose la totalidad de las cargas y de los efectos externos mediante muros no confinados de ladrillo hueco de arcilla.

Otra anomalía notoria es la presencia de placas aligeradas que se encuentran simplemente apoyadas sobre muros de ladrillo, sin ningún tipo de anclaje ó empotramiento, lo cual genera una estructura frágil ante una fuerza horizontal como la generada en un sismo.

El proyecto de grado contemplo realizar una modelación de una estructura típica del sector levantado, el cual se baso en un análisis basado en el método de la fuerza horizontal equivalente. En el presente estudio se obtuvo que los las viviendas no cumplen con dicha solicitud, por lo que ante la eventualidad de un sismo **no tendrán un comportamiento adecuado**.

Este análisis solo permitió establecer una idea del comportamiento de las viviendas de este sector, se aconseja realizar el análisis numérico con una muestra mucho más grande que involucre todas las viviendas levantadas y utilizando técnicas de análisis no lineales que simulen en forma más exacta la distribución de esfuerzos no lineales en los sistemas estructurales de mampostería no confinada. Pues es claramente visible que con estos estudios previos aproximados ya se encuentran fallas, por lo que se hace necesaria la implementación de técnicas más exactas para determinar ya no solo si falla o no sino cuales son con exactitud los resultados más esperados en la eventualidad de un sismo.

Teniendo en cuenta los datos obtenidos basados en el tamaño de la zona y muestra estudiada, se hace necesario conocer con certeza la cantidad de viviendas que componen esta comuna, y, dado que es complejo el tener este dato con facilidad, debido al numero creciente de viviendas de carácter invasivo, generado por el fenómeno de desplazamiento que azota a nuestro país, y elaboradas bajo las mas criticas condiciones por la falta física de recursos, ubicándose en terrenos no aptos para construcción. Se hace necesario el aumento del tamaño de la muestra de tal forma que pueda abarcar el lo posible la totalidad o mayoría de casos estructurales presentados en esta comunidad con el fin de contemplar las posibles variables que afectaran el desempeño de los componentes estructurales de las construcciones de esta zona.

Una vez se llevo a las conclusiones anteriores, que visualizan la necesidad de un modelamiento no lineal y un incremento en el tamaño de la muestra, se observa que este estudio sirve de base para la realización de futuros estudios, que contemplen la necesidad de tomar mas variables para un mejor resultado, con fin de mejorar el desempeño de la entidad encargada de la planeación municipal en cuanto a la formulación de acciones estructurales correctivas y preventivas.

El alcance logrado de este proyecto se delimita a la caracterización de manera general a la zona y la obtención de datos aproximados de la afectación de viviendas en su parte estructural debido a la acción de fuerzas externas, en este caso los sismos.

Se espera que la investigación realizada sirva de apoyo en la obtención de métodos de rehabilitación estructural enfocados en particular a los requerimientos estructurales y económicos de la comuna.

Se puede ver mediante el desarrollo del presente trabajo que se alcanzaron los objetivos propuestos inicialmente como son.

La caracterización dinámica de las viviendas de la comuna cumbre-Bellavista de la ciudad de Floridablanca, incluyendo los barrios Santana, El Carmen, Altos de Villabel, Zapamanga 4º,5º y 6º etapa, y el barrio La Cumbre.

Se determinaron las características generales, realizando así un inventario de las viviendas de la comuna Cumbre – Bellavista de la ciudad de Floridablanca

Se determinaron las topologías estructurales, es decir los sistemas estructurales para edificaciones de uno, y de dos pisos más comunes de la zona de estudio.

Se determinaron el periodo fundamental característico de estas viviendas, escogiendo las casas más emblemáticas del sector con base a los formularios de levantamiento y a un recorrido visual hecho detalladamente.

Se realizó un análisis de esfuerzos en los muros de las viviendas tipos del sector, concluyendo que el comportamiento de estas viviendas es no apto ante un posible evento sísmico.

Con base a los datos consignados en los formularios, se generaron unas graficas que muestran la tendencia de las viviendas del sector tales como:

- Área construida versus Área de los muros en dirección X
- Área construida versus Área de los muros en dirección Y
- Área construida versus Área total de muros
- Área construida versus l/s , donde l corresponde a la longitud libre de cada muro, y s representa el espesor de muro
- Largo del predio versus altura del predio ó vivienda.

Dichas graficas servirán para evitar el levantamiento detallado de las miles de edificaciones allí presentes, implementando software especializado en las etapas posteriores del desarrollo del proyecto 8523 de investigación en la ciudad de Floridablanca.

BIBLIOGRAFIA

ARDILA CUBILLOS Ray Andrés, MENDEZ RINCON Alexander, director Esperanza Maldonado Rondon **CARACTERIZACION DINAMICA DE LAS EDIFICACIONES DE LA COMUNA No 14 "MORRORICO"** .Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, 2003.

ATC-40. Seismic Evaluation and retrofit of concrete buildings. Applied Technology Council, Redwood City, California, USA, 1996.

DANE: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA [on line]. [Bucaramanga: Colombia] GOOGLE, 2006, [DANE Octubre 04] Disponible en Internet: <<http://www.dane.gov.co/>>.

FEMA-273. NEHRP (National Earthquake Hazards Reduction Program) Guidelines for the seismic rehabilitation of buildings, Washington D.C., Building Seismic Safety Council, USA, 1997.

INGEOMINAS. Zonificación Sismogeotécnica Indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga. INGEOMINAS Subdirección de Amenazas Geoambientales, Bogotá, Colombia, 2001.

MALDONADO RONDON, Esperanza; y CHIO CHO, Gustavo. Análisis Sísmico de Edificaciones. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, 2004.

NSR-98. Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes. Asociación de Ingeniería Sísmica, Colombia, 1998.

PLAN de Ordenamiento Territorial de Floridablanca (**POT**) Santander, Colombia. 2004.

SOFTWARE

SAP 2000 non linear version 8.2.1. Integrated Structural Analysis and Design Software, Computer and Structures Inc, Berkeley, California, 2004.

ANEXOS

ANEXO 1

LEVANTAMIENTOS REALIZADOS

FORMULARIO DE VIVIENDAS

FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER

ENCUESTADOR: _____
COD_PREDIO: ____ FECHA: Día ____, Mes, ____ Año ____



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	
	Noche	
	Total	
Edificación en obra negra (Si o No)		
Altura del primer piso (metros)		
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		
Espesor de la placa (metros)		
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		
Máximo Espesor de muros (metros)		
Mínimo Espesor de muros (metros)		

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES:

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

INFORMACION DE LOS LEVANTAMIENTOS A LOS PREDIOS

A continuación se presenta la información más relevante de cada predio en el cual se realizó el levantamiento, por ejemplo las dimensiones de los muros que conforman la casa, la altura de la edificación, su tipo de cubierta y las observaciones más importantes de cada predio.

También vale la pena resaltar que cada formulario contiene los planos en planta de cada nivel de las estructuras, como también información acerca del número de personas que habitan en la edificación.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: F2 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		
Mampostería de tapia o adobe		X
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	6
	Total	6
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.85
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		17.3
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		8.7
Espesor de la placa (metros)		-----
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		9.75
Máximo Espesor de muros (metros)		0.5
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.12

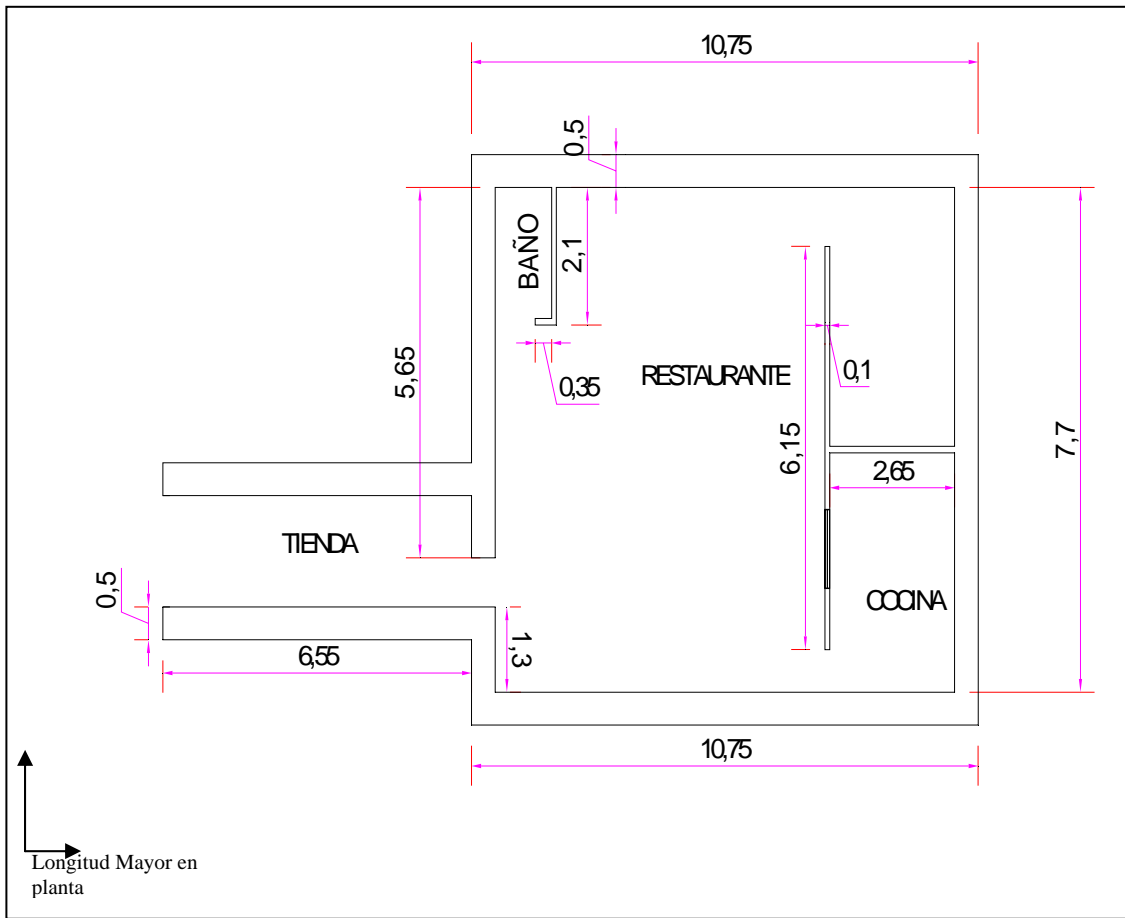
Nota:
Estos datos deben incluirse en el

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: la cubierta existente es teja de barro, hechas de manera poco técnica y con muy bajos recursos, datando su construcción de más de 40 años. La edificación se caracteriza por carecer de ventanas, las puertas si existen son de medidas estándar de 0.85m.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: FI FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	11
	Noche	18
	Total	18
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.65
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		16.4
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		12.5
Espesor de la placa (metros)		0.17
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		4.3
Máximo Espesor de muros (metros)		.20
Mínimo Espesor de muros (metros)		.10

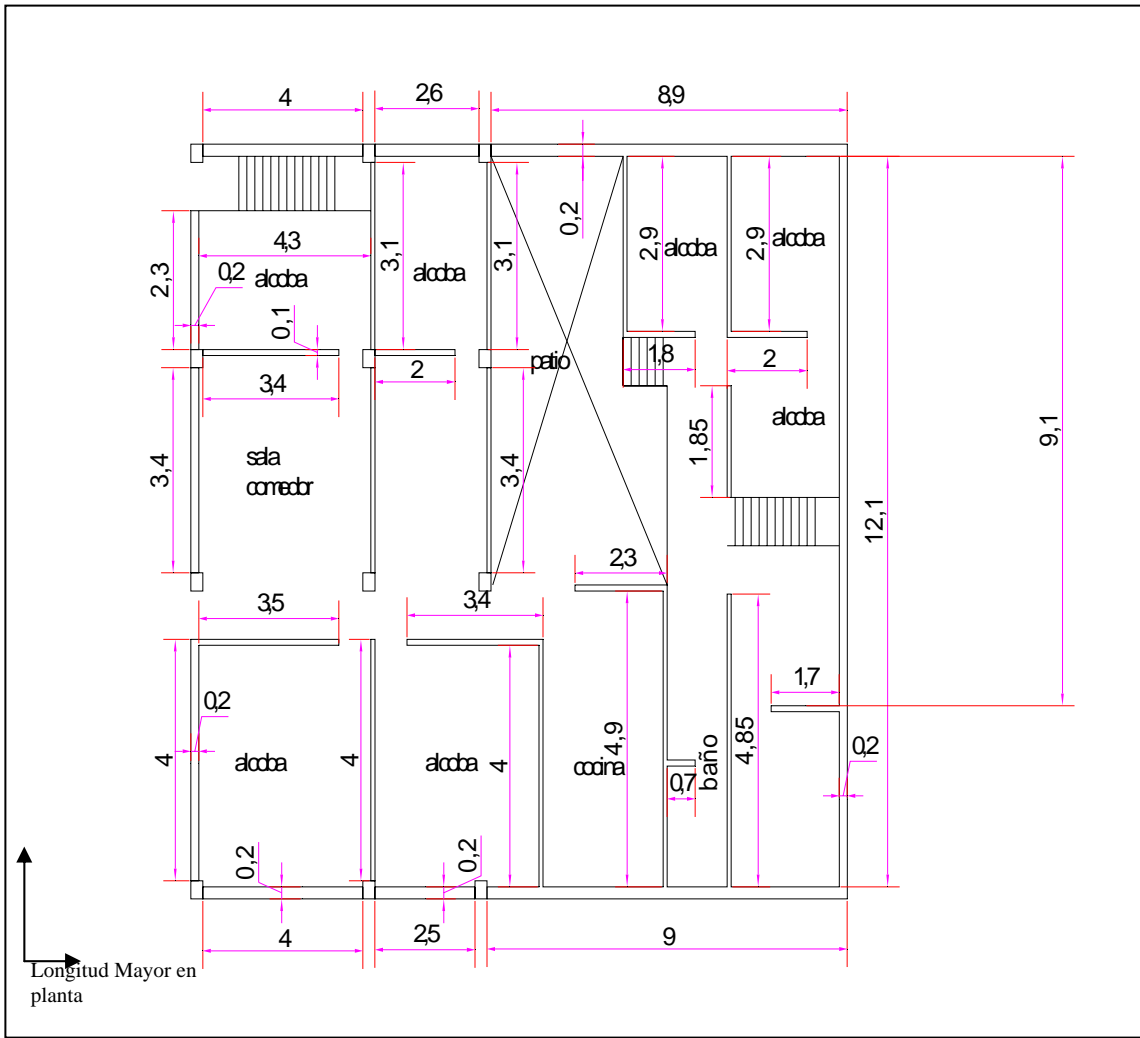
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

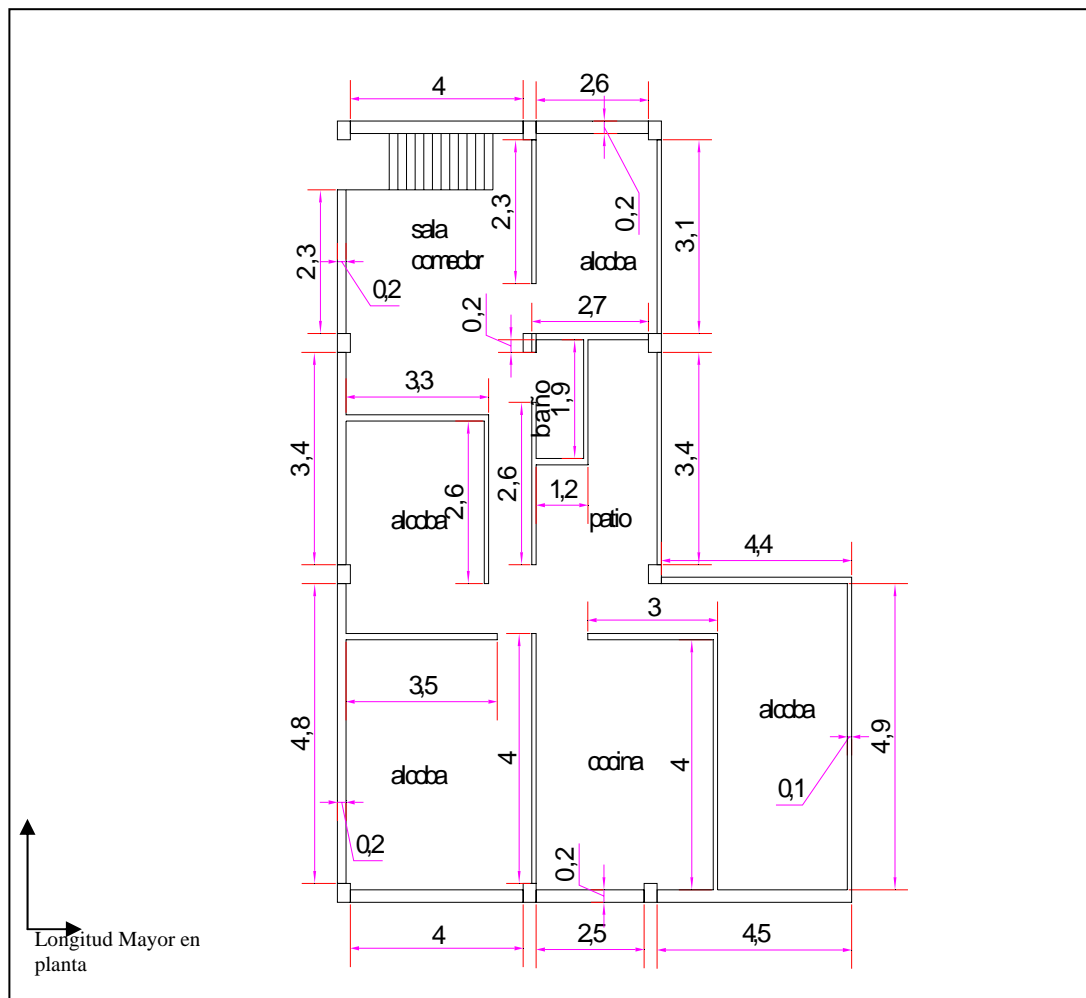
OBSERVACIONES: la cubierta existente es placa aligerada
Se detectan columnas de 0.3m X 0.3 m, Las ventanas son de la misma medida, (1x1, 2) m. ubicándose a 1: m del suelo, en la parte exterior, y no hay ventana internas. Las puertas existentes son de 0.8m. Esta ha sido la edificación más grande que hemos visitado.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
 Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: C6 FECHA: Día 16, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	7
	Noche	12
	Total	12
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.4
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		19.3
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6
Espesor de la placa (metros)		0.30
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		4..35
Máximo Espesor de muros (metros)		.12
Mínimo Espesor de muros (metros)		.12

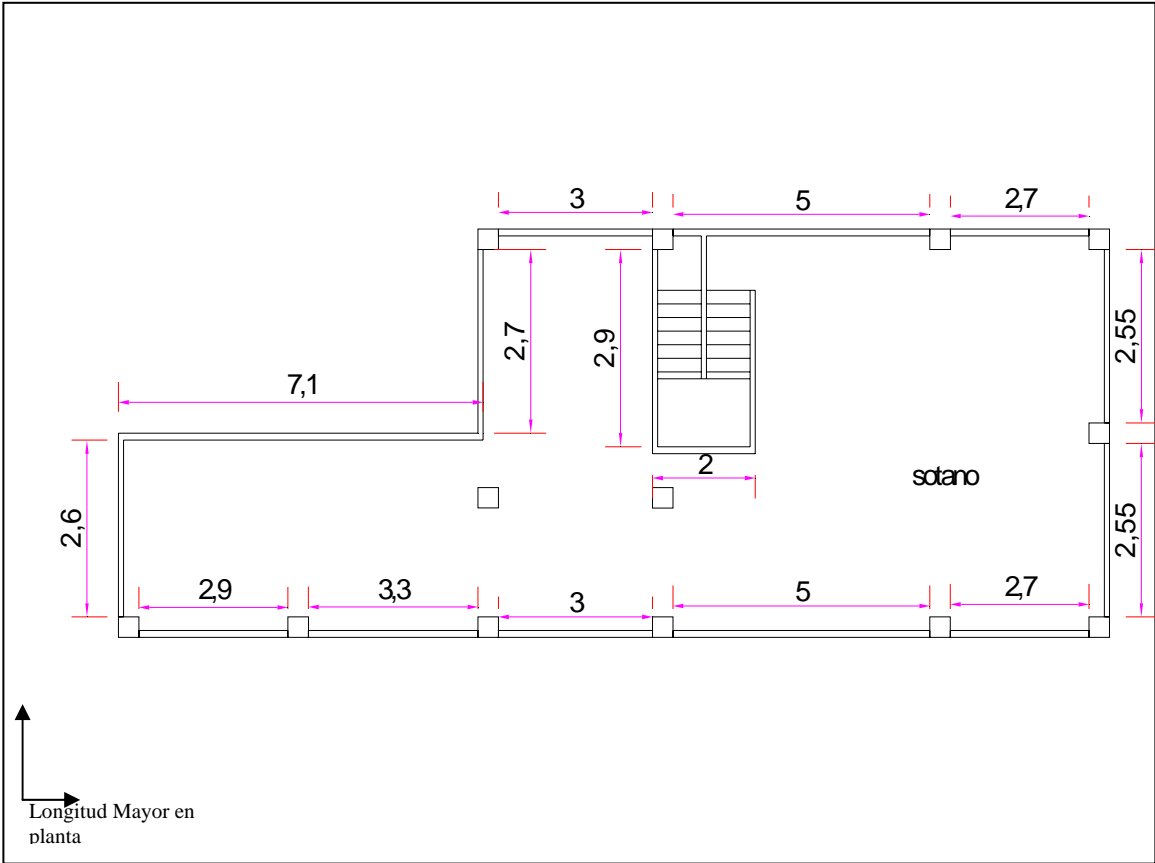
Nota:
Estos datos deben incluirse e en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

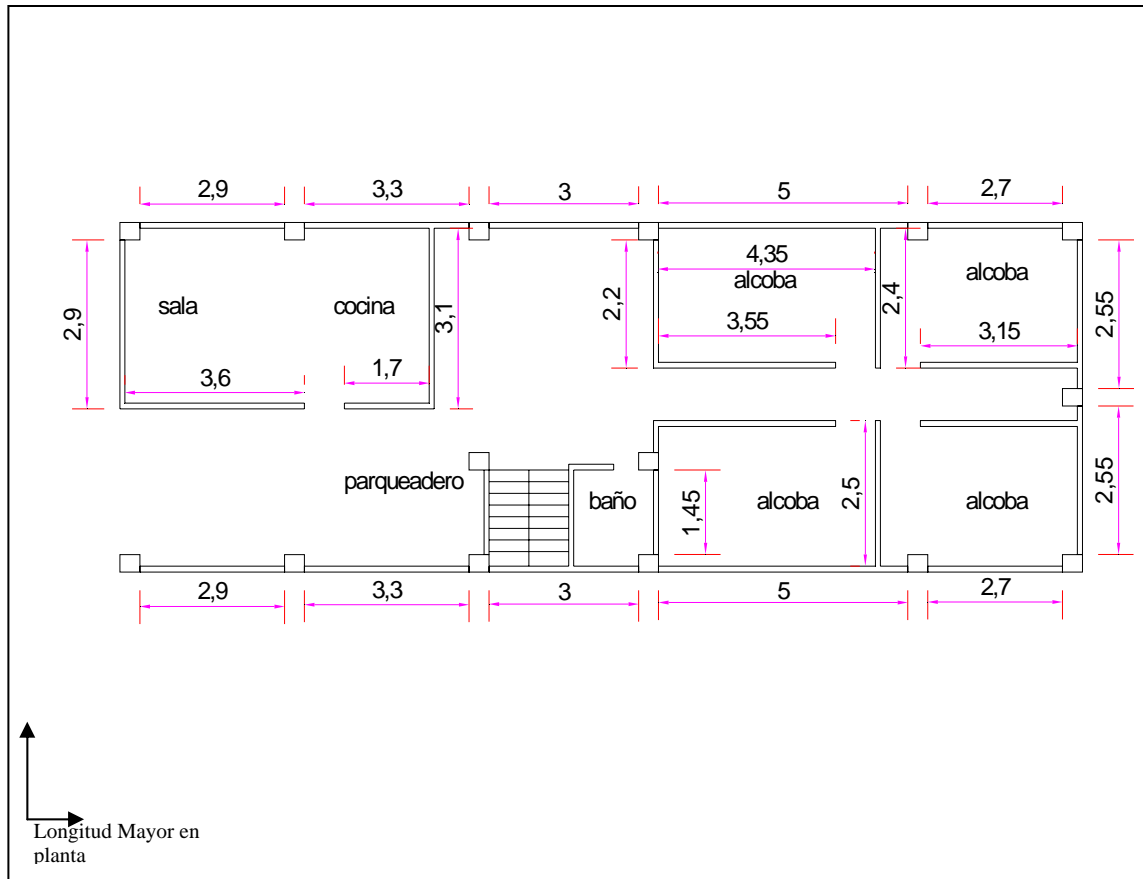
OBSERVACIONES: Esta edificación consta de de tres pisos, y un sótano, se caracteriza por tener columnas de 0.3x 0.40m, y ser la edificación, arquitectónicamente y estructuralmente mejor elaborada,

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS 6 DIRECCIONES PRINCIPALES

SOTANO



1-2-3- PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: A10 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	5
	Noche	6
	Total	6
Edificación en obra negra (Si o No)		Si
Altura del primer piso (metros)		2.3
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		9.2
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		5.8
Espesor de la placa (metros)		-----
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		3.6
Máximo Espesor de muros (metros)		.10
Mínimo Espesor de muros (metros)		.10

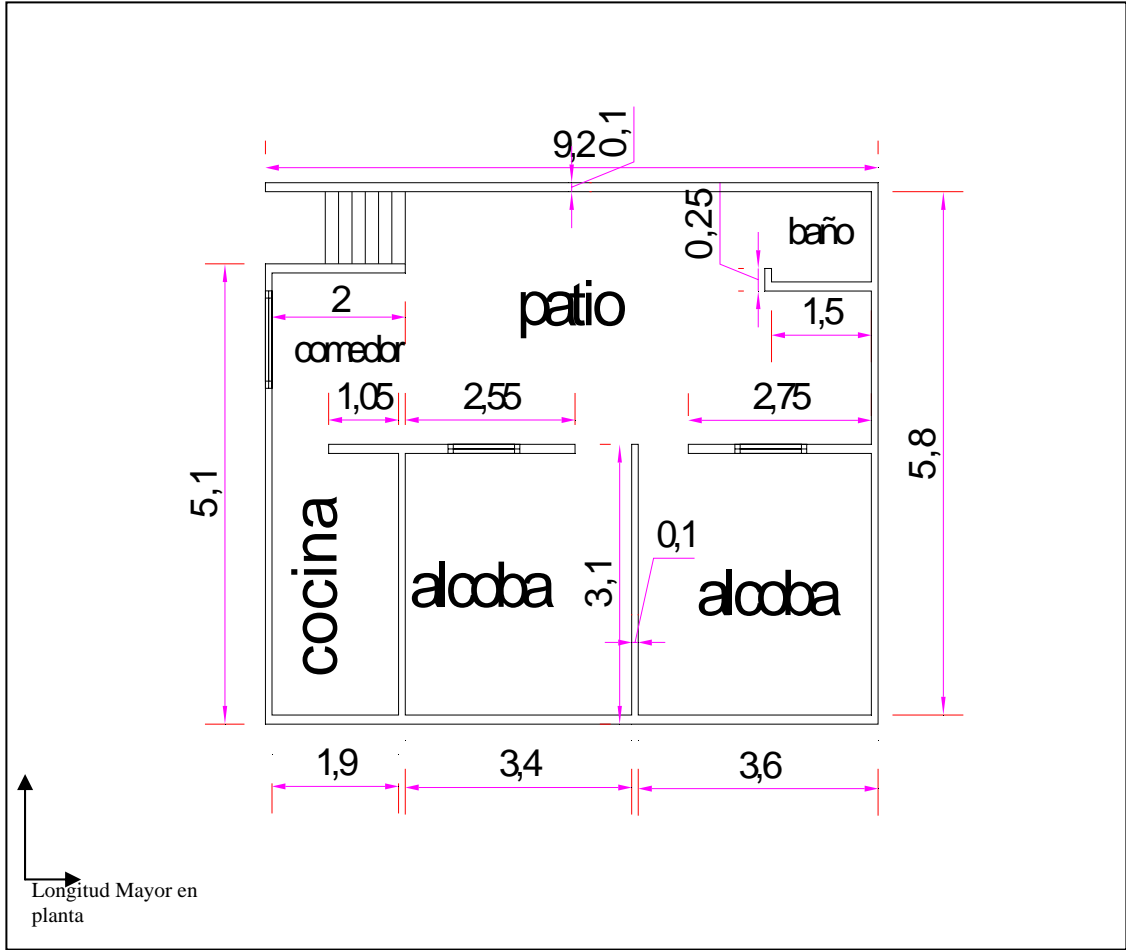
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: la cubierta existente es de asbesto cemento y teja de zinc
No se detectan columnas ni columnetas en estas edificaciones, por ser hechas de manera poco técnica y con muy bajos recursos, datando su construcción de más de 20 años. Las ventanas son de la misma medida, (1x1) m. ubicándose a 1:5 m del suelo, en la parte exterior, y las internas se encuentran a 1:2 m. las puertas si existen son de medidas estándar de 0.85m.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
 Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: A5 FECHA: Día 16, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	2
	Noche	4
	Total	4
Edificación en obra negra (Si o No)		SI
Altura del primer piso (metros)		2.4
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		6.2
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6.2
Espesor de la placa (metros)		0.18
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		4.9
Máximo Espesor de muros (metros)		.10
Mínimo Espesor de muros (metros)		.10

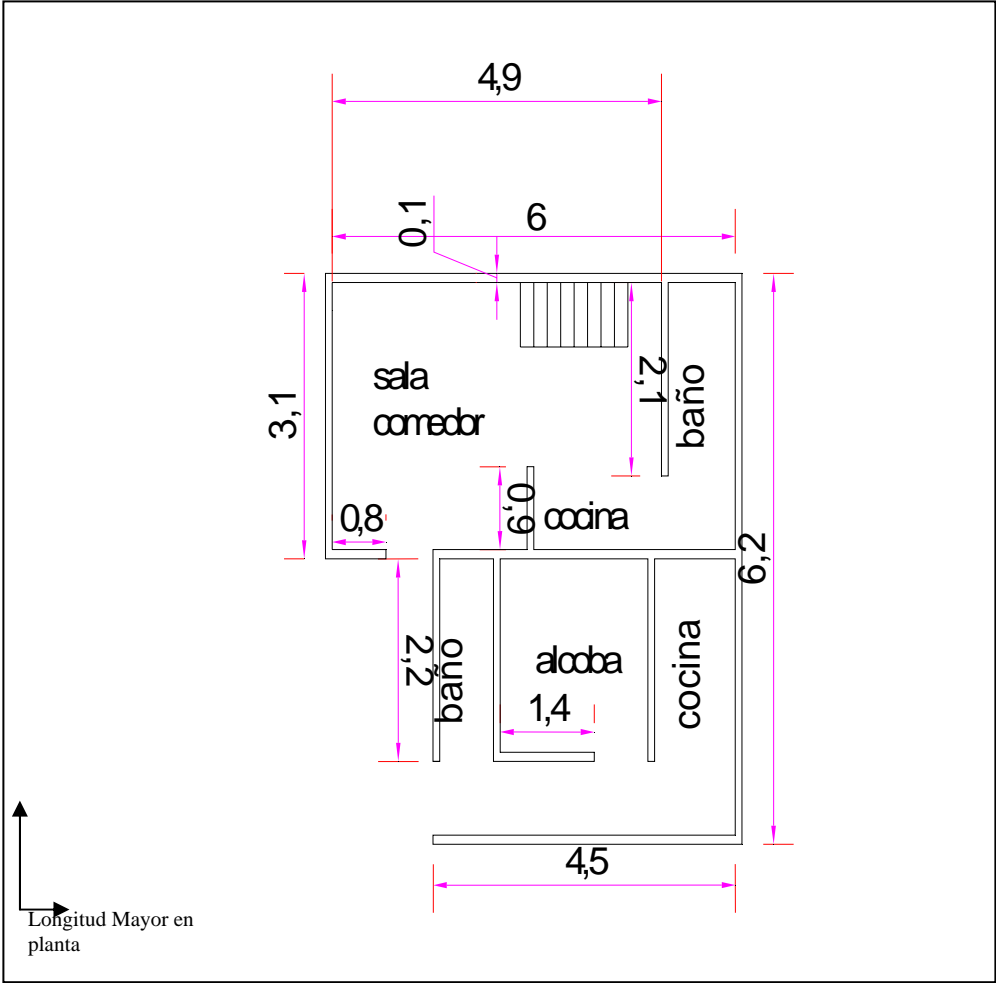
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

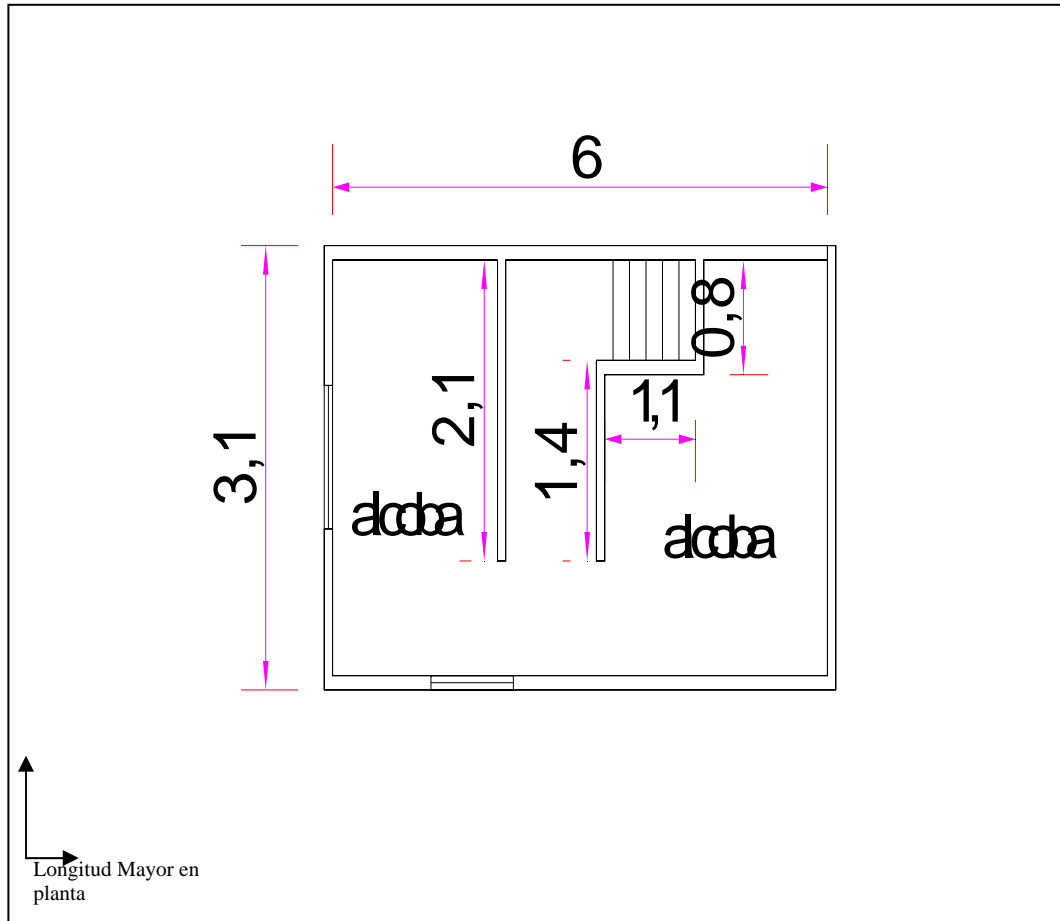
OBSERVACIONES: la cubierta del segundo piso es de asbesto cemento y no se detectan columnas, ni columnetas, este predio consta de dos apartamentos, y posee una placa de entrepiso de 0,18metros de espesor, y de muy pequeña área.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS 6 DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: A11 FECHA: Día 14, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	2
	Noche	2
	Total	2
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.5
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		7.2
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6.2
Espesor de la placa (metros)		.15
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		2.6
Máximo Espesor de muros (metros)		.12
Mínimo Espesor de muros (metros)		.1

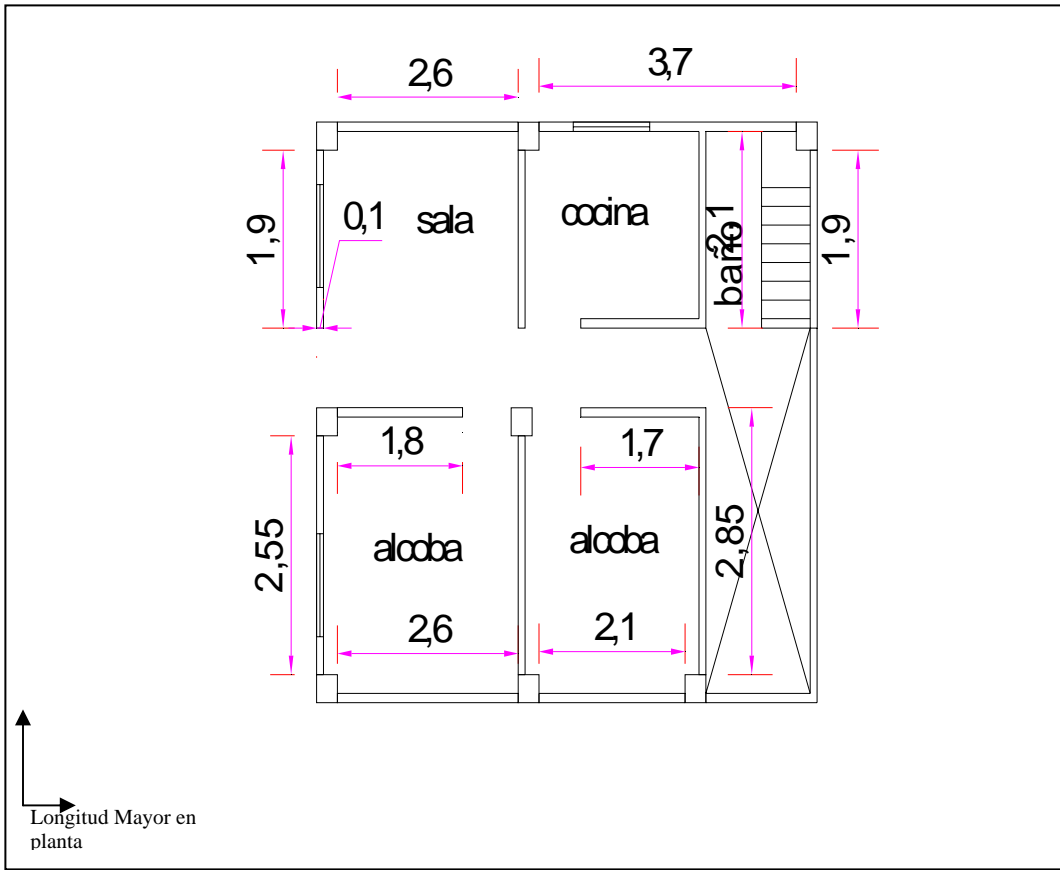
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: la cubierta existente es de placa aligerada ,en el segundo piso apenas están las divisiones para empezar a levantar muros, encontrándose esta en obra negra, construido de manera poco técnica y con muy bajos recursos, datando su construcción de mas de 30 años. Las ventanas están ubicadas en la entrada, las puertas si existen son de medidas estándar de 0.85m.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: A9 FECHA: Día 14, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	5
	Noche	11
	Total	11
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.9
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		7.2
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		7
Espesor de la placa (metros)		.15
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		4
Máximo Espesor de muros (metros)		..12
Mínimo Espesor de muros (metros)		.12

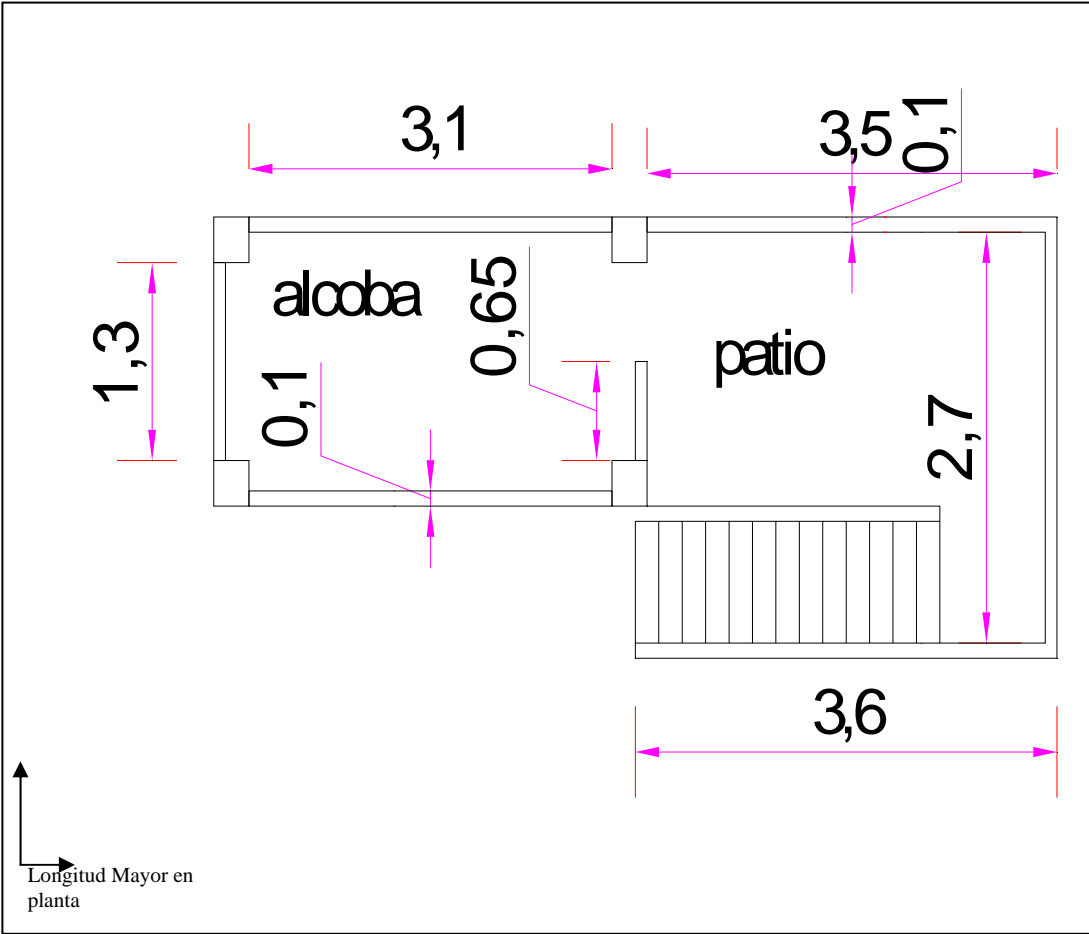
Nota:
Estos datos deben incluirse e en el dibujo

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

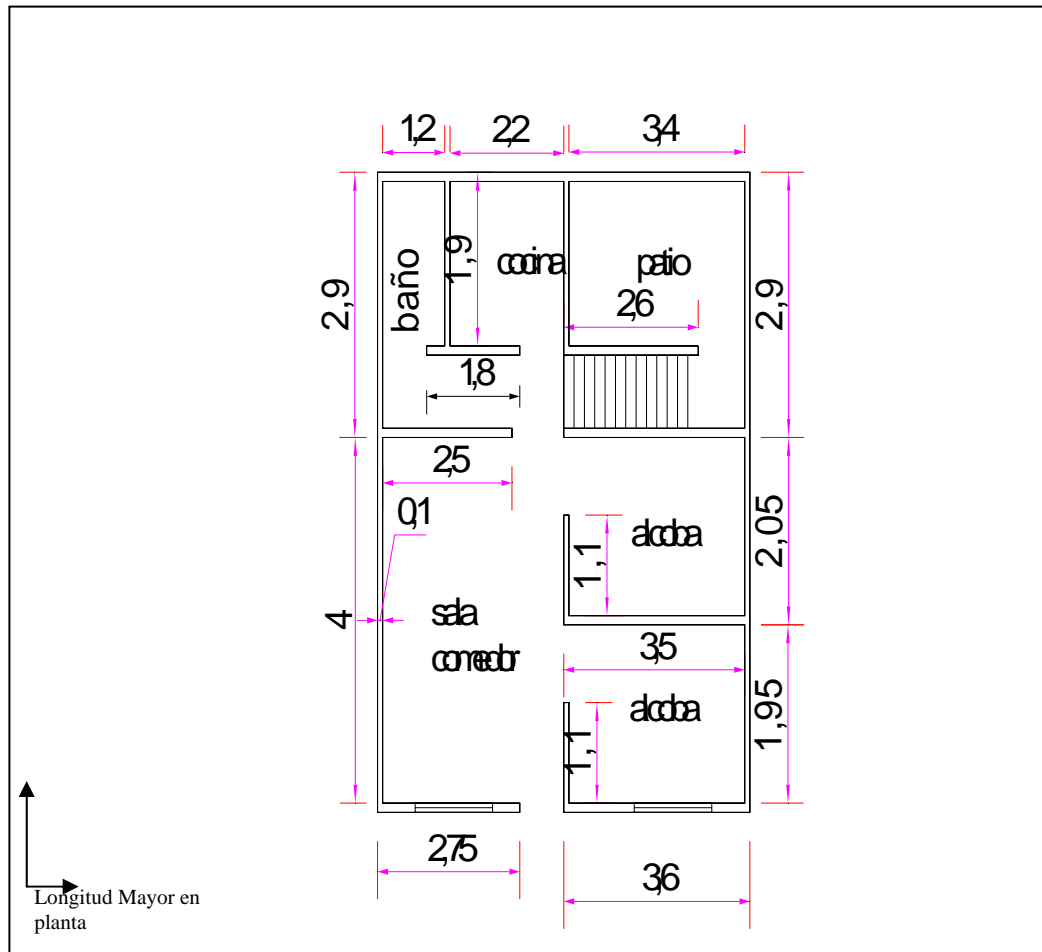
OBSERVACIONES: la cubierta existente es de asbesto cemento, hechas de manera poco técnica y con muy bajos recursos, datando su construcción de más de 30 años. Las ventanas están ubicadas en la entrada, las puertas si existen son de medidas estándar de 0.85m. El sótano existente consta de una pieza y el patio.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

Sótano



Primer piso



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: A2 FECHA: Día 16, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	5
	Total	5
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.5
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		10
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		7.5
Espesor de la placa (metros)		-----
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		4
Máximo Espesor de muros (metros)		.12
Mínimo Espesor de muros (metros)		.10

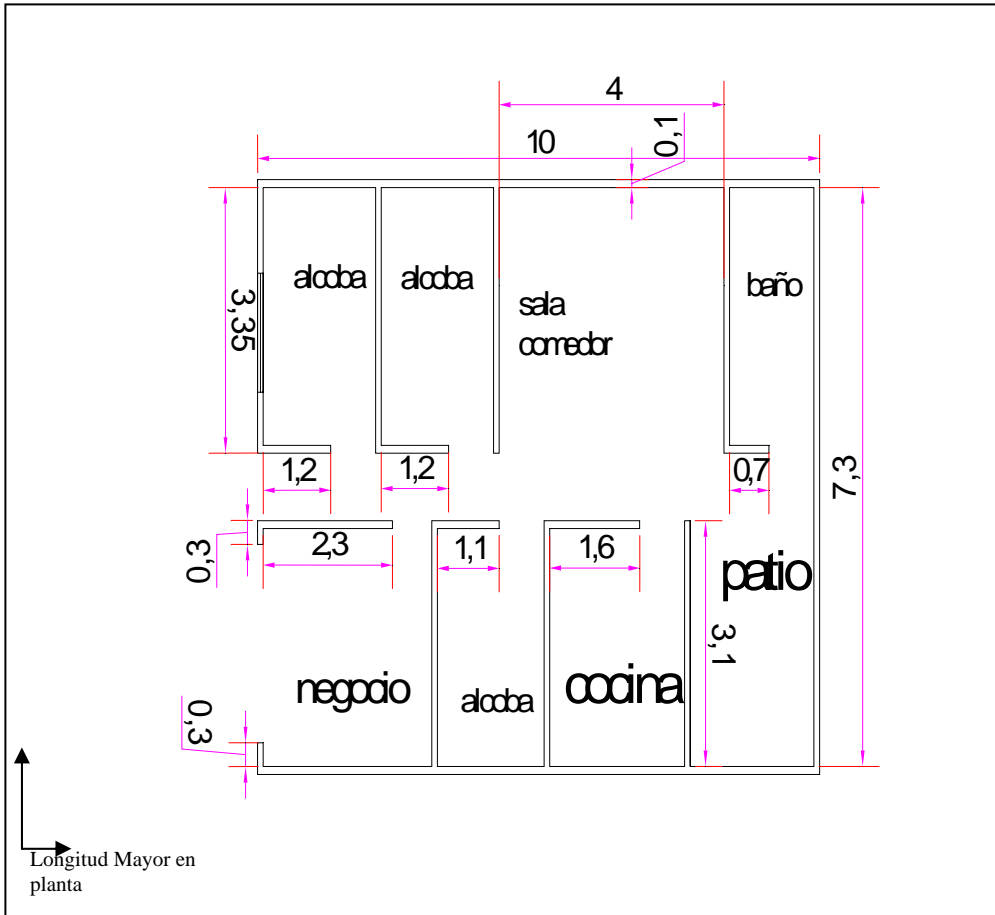
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: Esta edificación consta de un solo piso, no posee columnas, ni columnetas, además su cubierta es de teja de asbesto cemento. Y sus puertas tienen una dimensión de 0.8 metros.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS 6 DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
 Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: A1 FECHA: Día 16, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	5
	Noche	9
	Total	9
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.85
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		9.65
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		9.54
Espesor de la placa (metros)		-----
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		3.6
Máximo Espesor de muros (metros)		.2
Mínimo Espesor de muros (metros)		.10

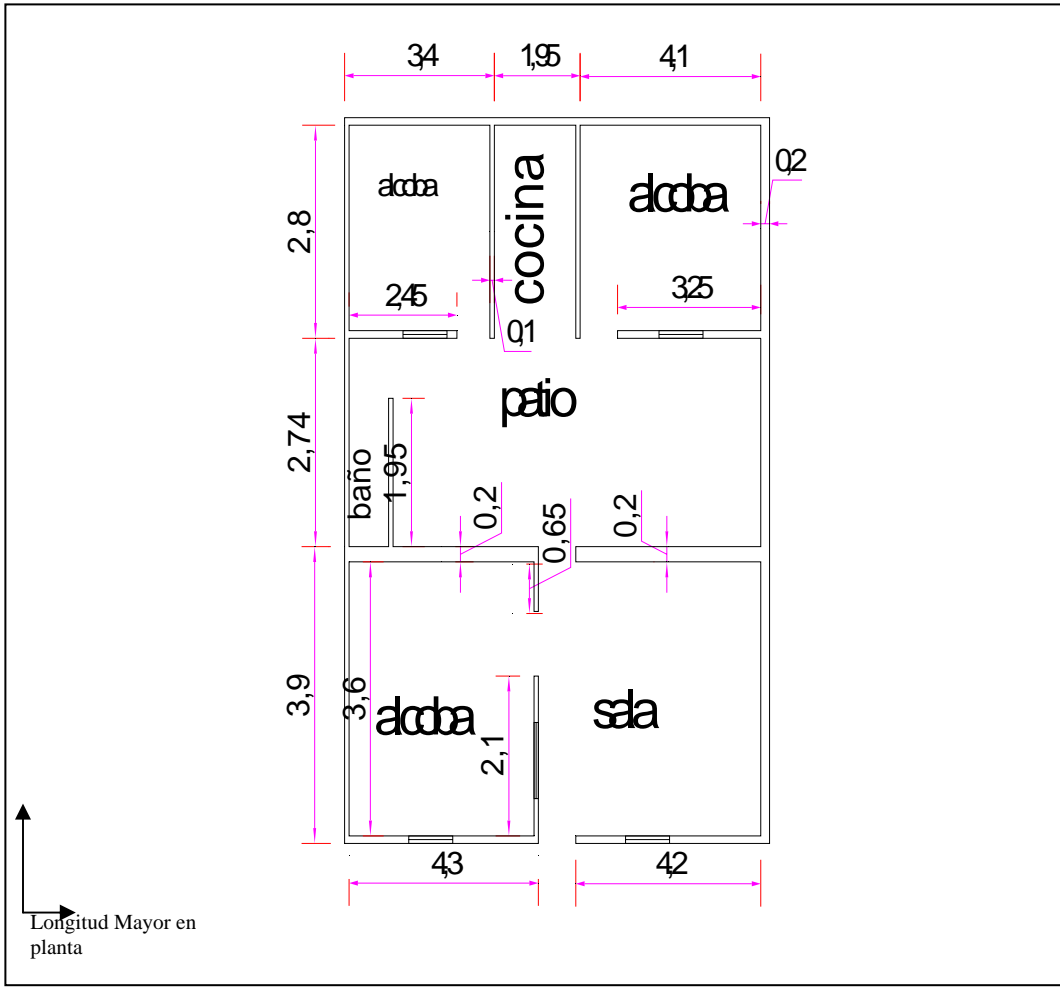
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: la cubierta existente es de asbesto cemento y no se detectan columnas ni columnetas en estas edificaciones, por ser hechas de manera poco técnica y con muy bajos recursos, datando su construcción de mas de 30 años. Las ventanas son de la misma medida, (1x1) m. ubicándose a 1:5 m del suelo, en la parte exterior, y las internas se encuentran a 1:2 m. las puertas si existen son de medidas estándar de 0.85m.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
 Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: C3 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	7
	Total	7
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.7
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		16
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		9.8
Espesor de la placa (metros)		0.25
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		2.9
Máximo Espesor de muros (metros)		.15
Mínimo Espesor de muros (metros)		.12

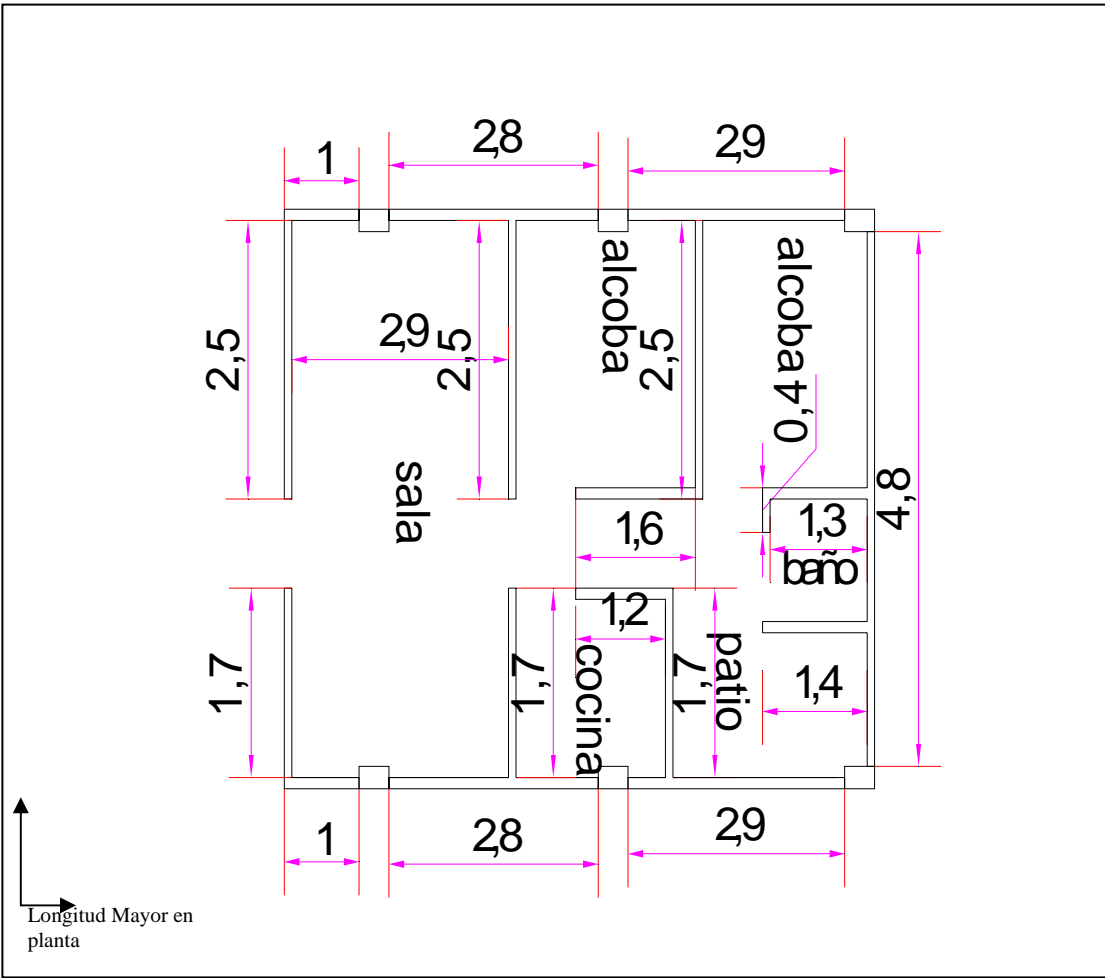
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

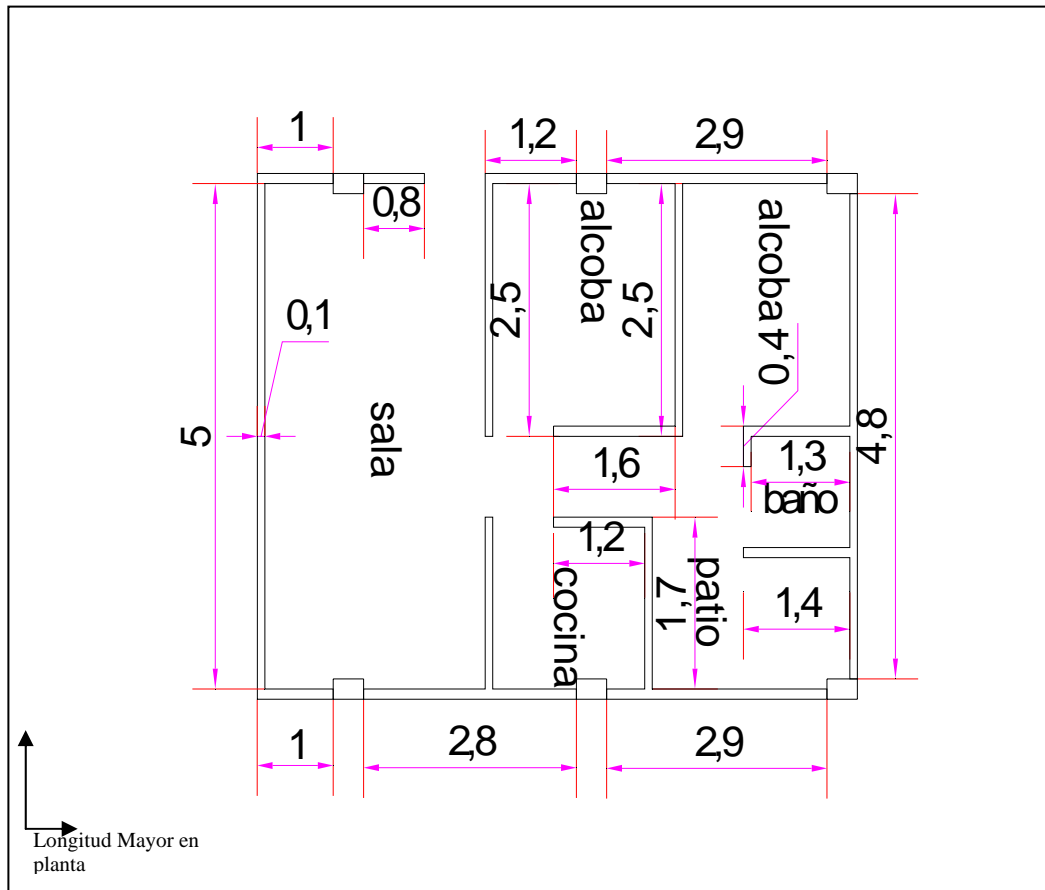
OBSERVACIONES: la cubierta existente es placa aligerada
Se detectan columnas de 0.2m X 0.4 m, en la parte de la entrada se encuentra funcionando una papelería y en la parte exterior una carpintería los dos negocios están con cubierta de asbesto cemento.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: "D1 FECHA: Día 16, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	7
	Total	7
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.3
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		19.6
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		5
Espesor de la placa (metros)		0.20
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		15.6
Máximo Espesor de muros (metros)		.20
Mínimo Espesor de muros (metros)		.10

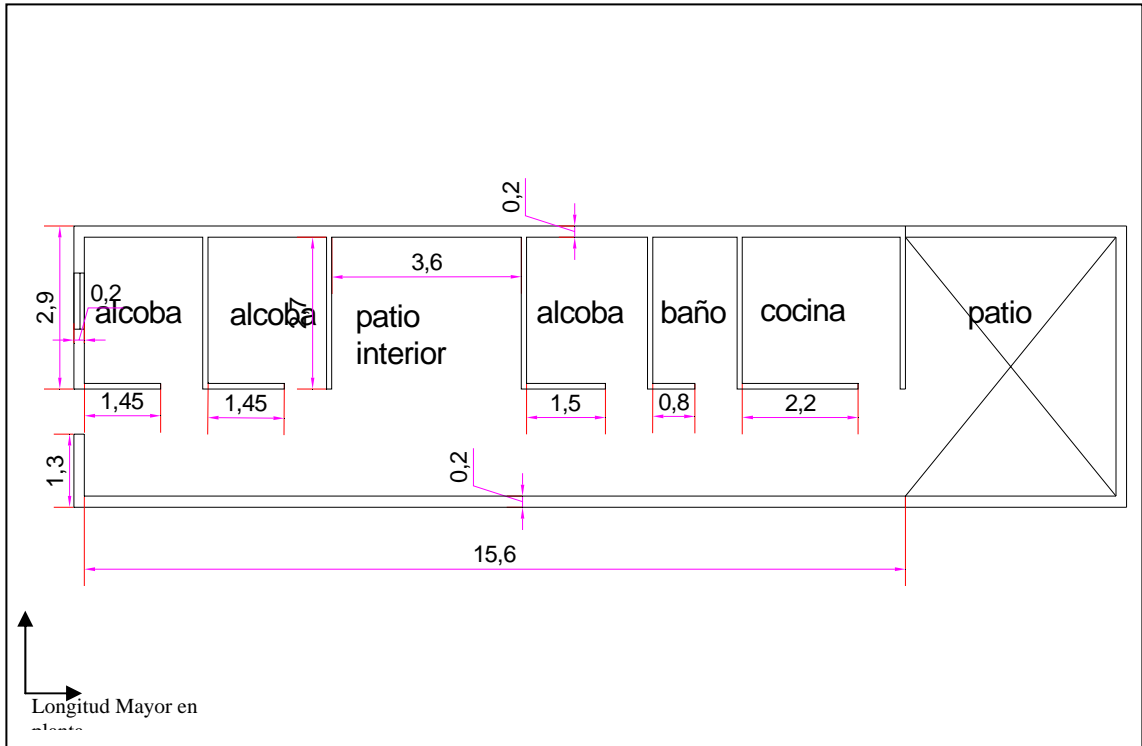
Nota: Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: la cubierta existente es de placa aligerada de 20cm de alto y no se detectan columnas ni columnetas en estas edificaciones la placa presenta una gran filtración en buena parte de su área total, pues es notoria la humedad.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B33 FECHA: Día 16, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	4
	Noche	5
	Total	5
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.20
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		11.7
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		5.45
Espesor de la placa (metros)		0.25
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		5.4
Máximo Espesor de muros (metros)		.10
Mínimo Espesor de muros (metros)		.10

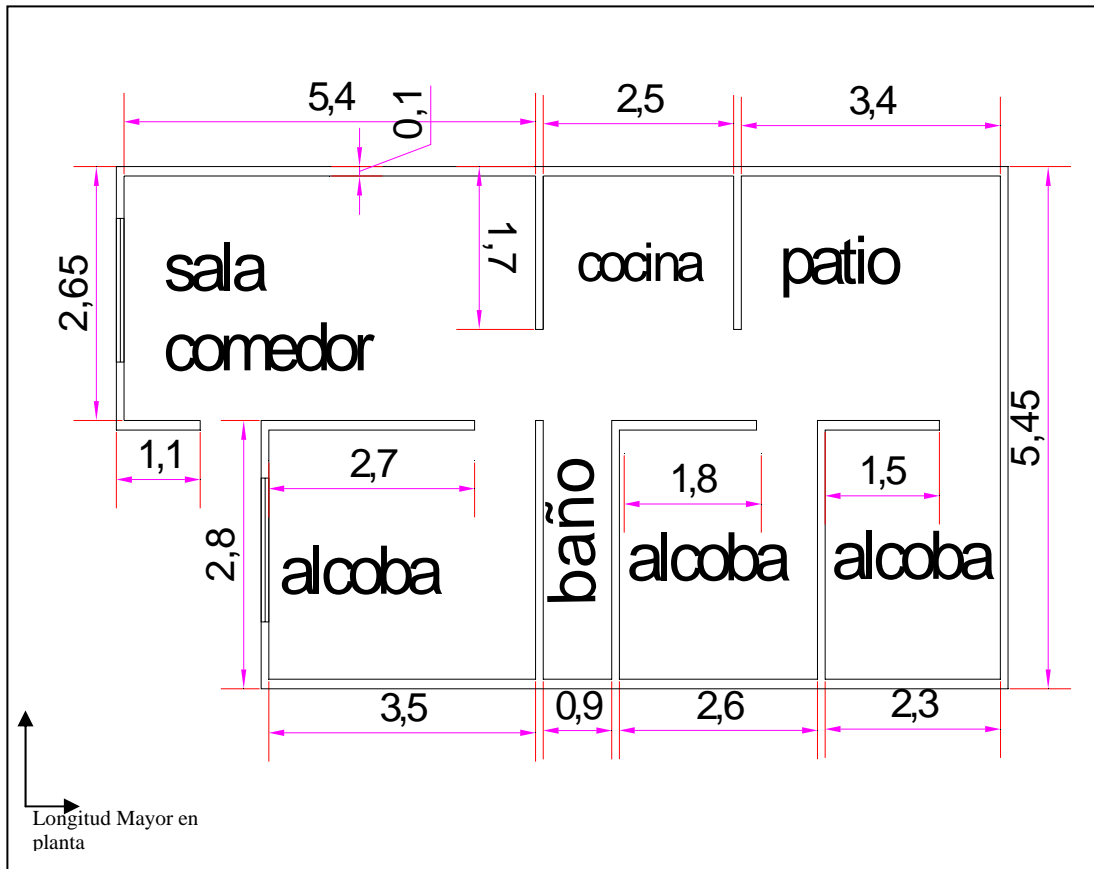
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: la cubierta existente es de placa aligerada de nervaduras de 4 cm. de ancho por 22 cm. de alto y no se detectan columnas ni columnetas en estas edificaciones, ya que el sistema empleado fue el sistema túnel (muro estructural), las puertas existentes son de medidas estándar de 0.8m.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
 Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B31 FECHA: Día 16, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	2
	Noche	4
	Total	4
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.9
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		11.8
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		5.55
Espesor de la placa (metros)		.25
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		4.4
Máximo Espesor de muros (metros)		.10
Mínimo Espesor de muros (metros)		.10



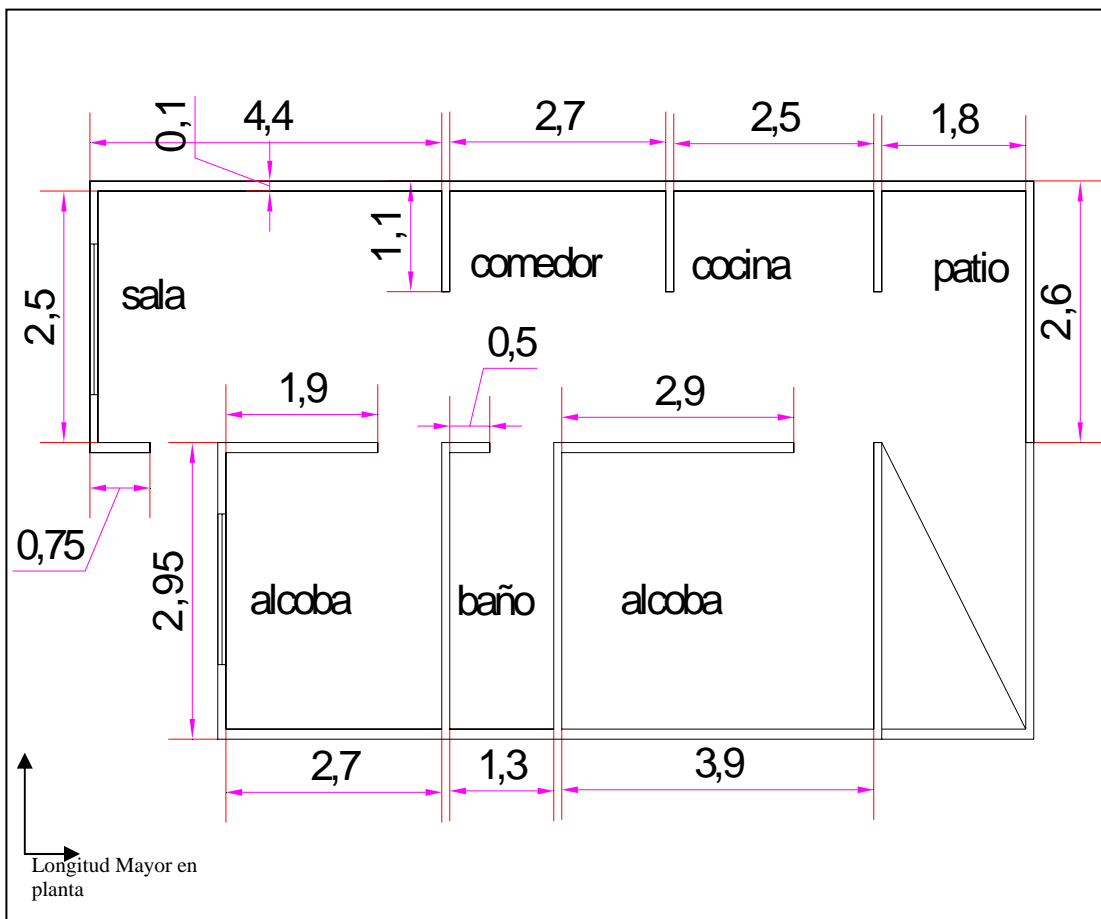
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

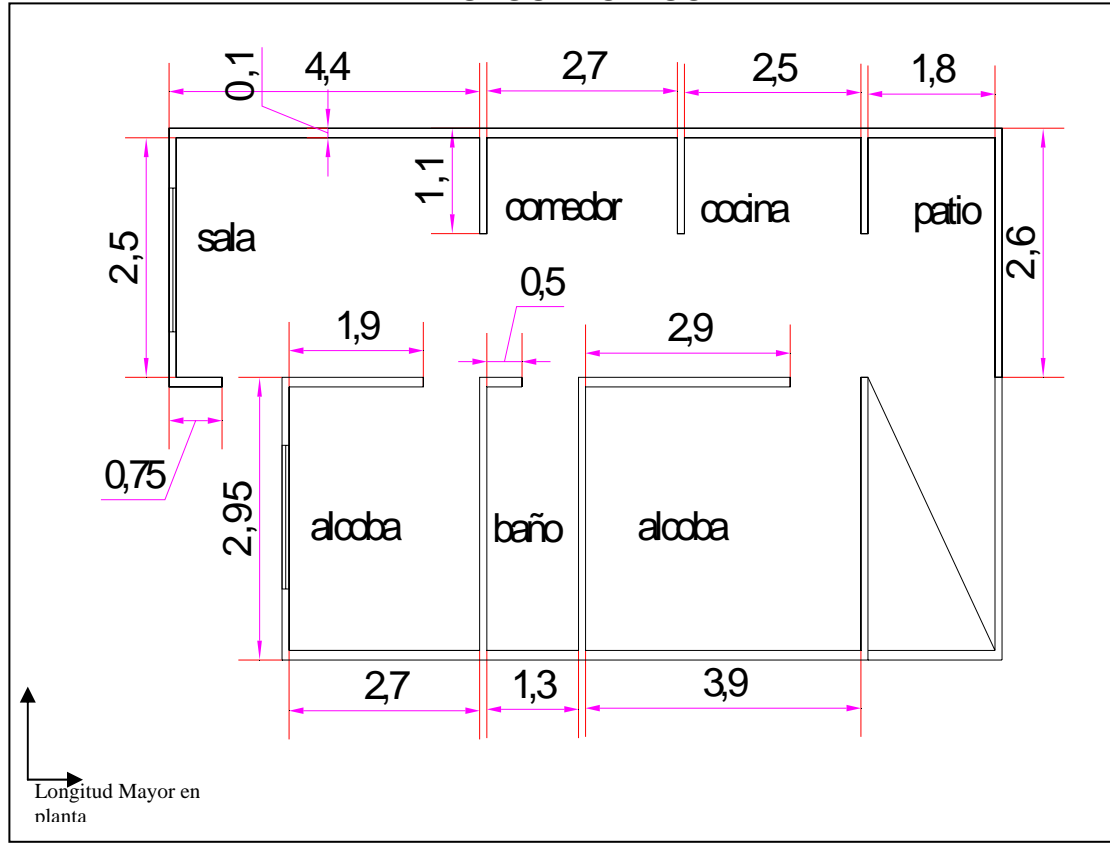
OBSERVACIONES: la cubierta existente es de asbesto cemento en el segundo piso y no se detectan columnas ni columnetas en estas edificación ya que fueron construidas mediante sistema túnel, el primer piso y el segundo en mampostería no confinada, las puertas existentes son de medidas estándar de 0.8m. Este predio corresponde a un segundo piso, y el primer piso se modelara igual, ya que sus características son muy similares en cuanto a divisiones se refiere.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: A3 FECHA: Día 16, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	2
	Noche	4
	Total	4
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		3
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		10.5
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		5.55
Espesor de la placa (metros)		-----
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		3.9
Máximo Espesor de muros (metros)		.12
Mínimo Espesor de muros (metros)		.12

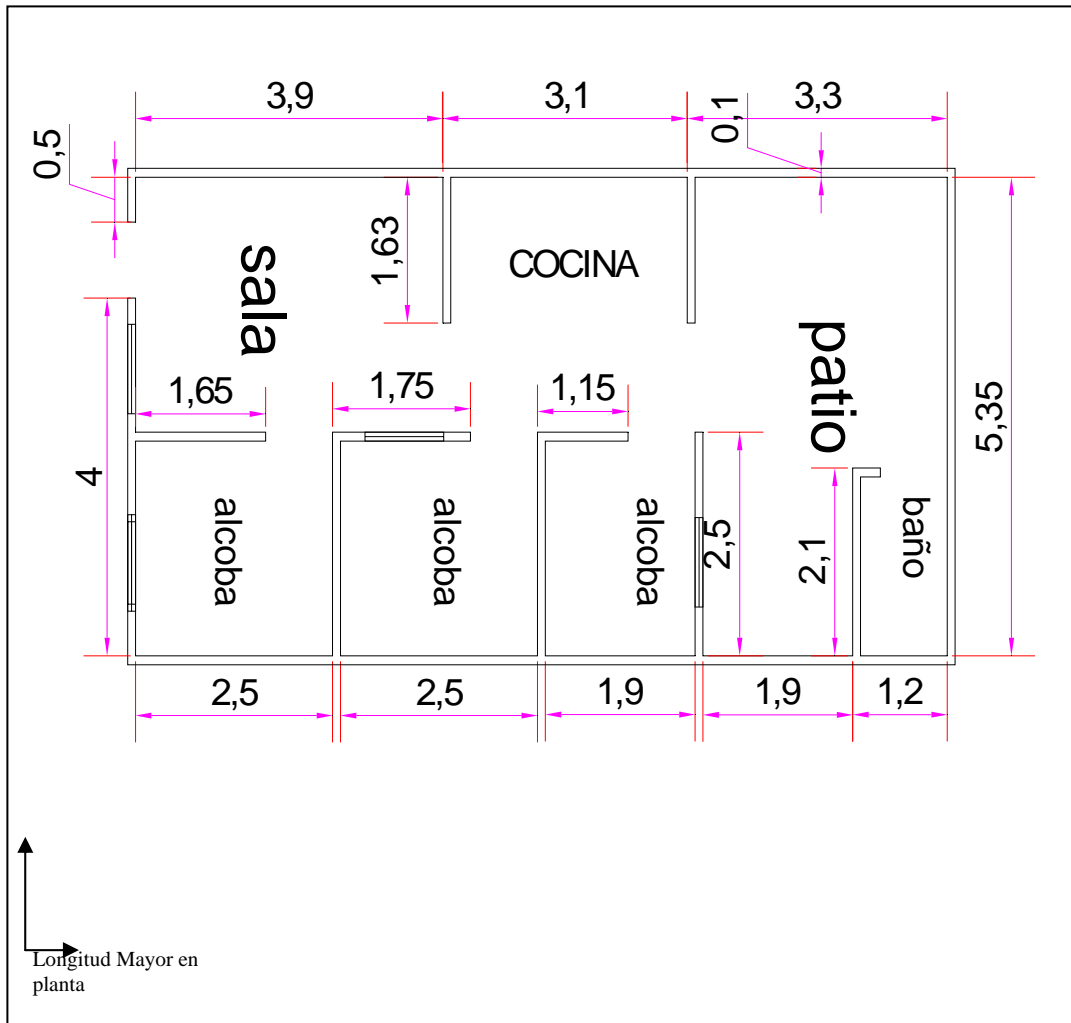
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: la cubierta existente es de asbesto cemento y no se detectan columnas ni columnetas en estas edificaciones, por ser hechas de manera poco técnica y con muy bajos recursos, datando su construcción de mas de 40 años. Las ventanas son de la misma medida, (0.8x1) m. ubicándose a 1 m del suelo, en la parte exterior, y las internas se encuentran a 1:2 m. las puertas si existen son de medidas estándar de 0.85m.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: D3 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	3
	Total	3
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.3
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		10.2
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		5.95
Espesor de la placa (metros)		.2
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		4.8
Máximo Espesor de muros (metros)		..12
Mínimo Espesor de muros (metros)		.12

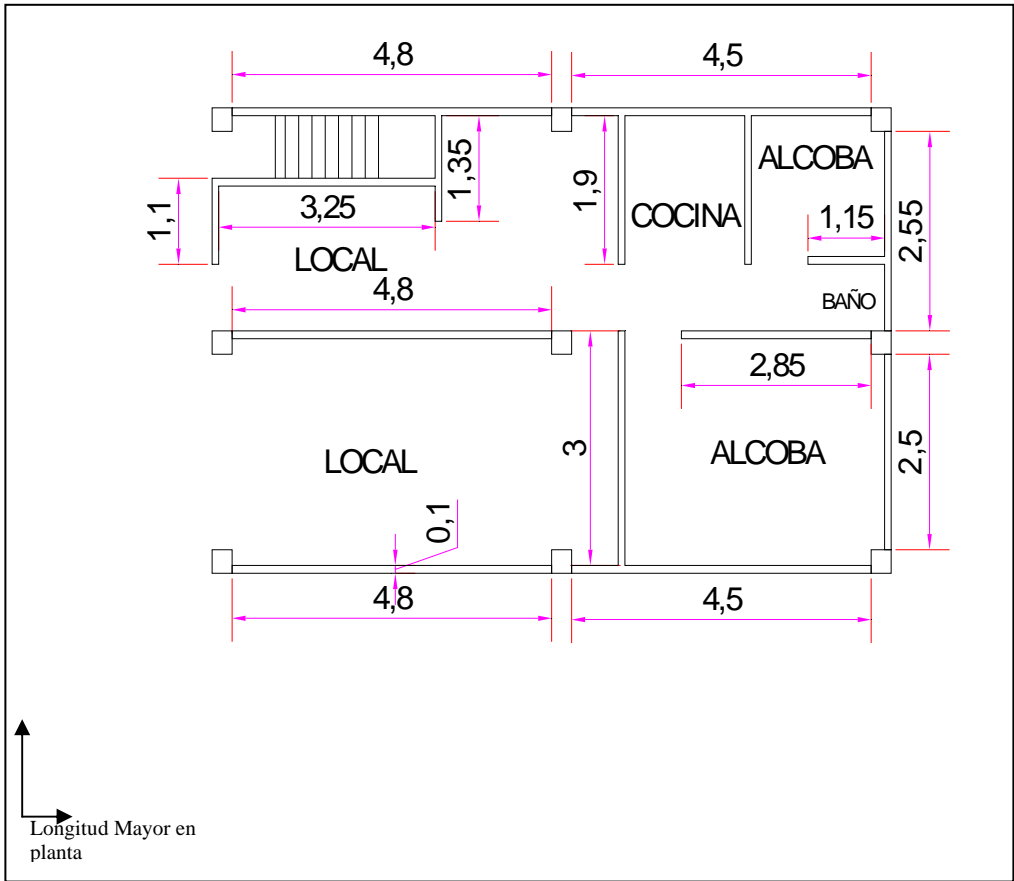
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

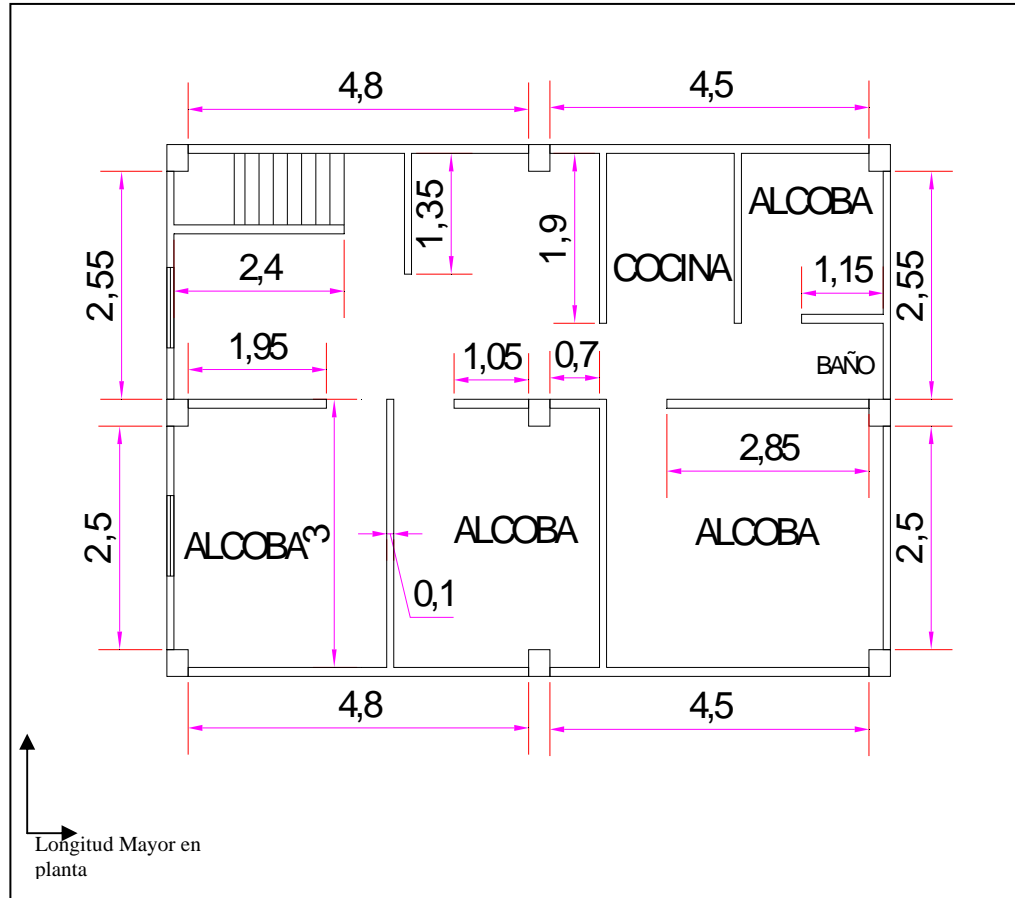
OBSERVACIONES: la cubierta existente es de placa aligerada en el primer piso y en el segundo de asbesto cemento, hechas de manera poco técnica y con muy bajos recursos, datando su construcción de más de 30 años. Las ventanas están ubicadas en el segundo piso, las puertas si existen son de medidas estándar de 0.85m.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: D1 FECHA: Día 16, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	4
	Noche	8
	Total	8
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.3
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		15.9
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		5.2
Espesor de la placa (metros)		0.15
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		7.9
Máximo Espesor de muros (metros)		.30
Mínimo Espesor de muros (metros)		.10

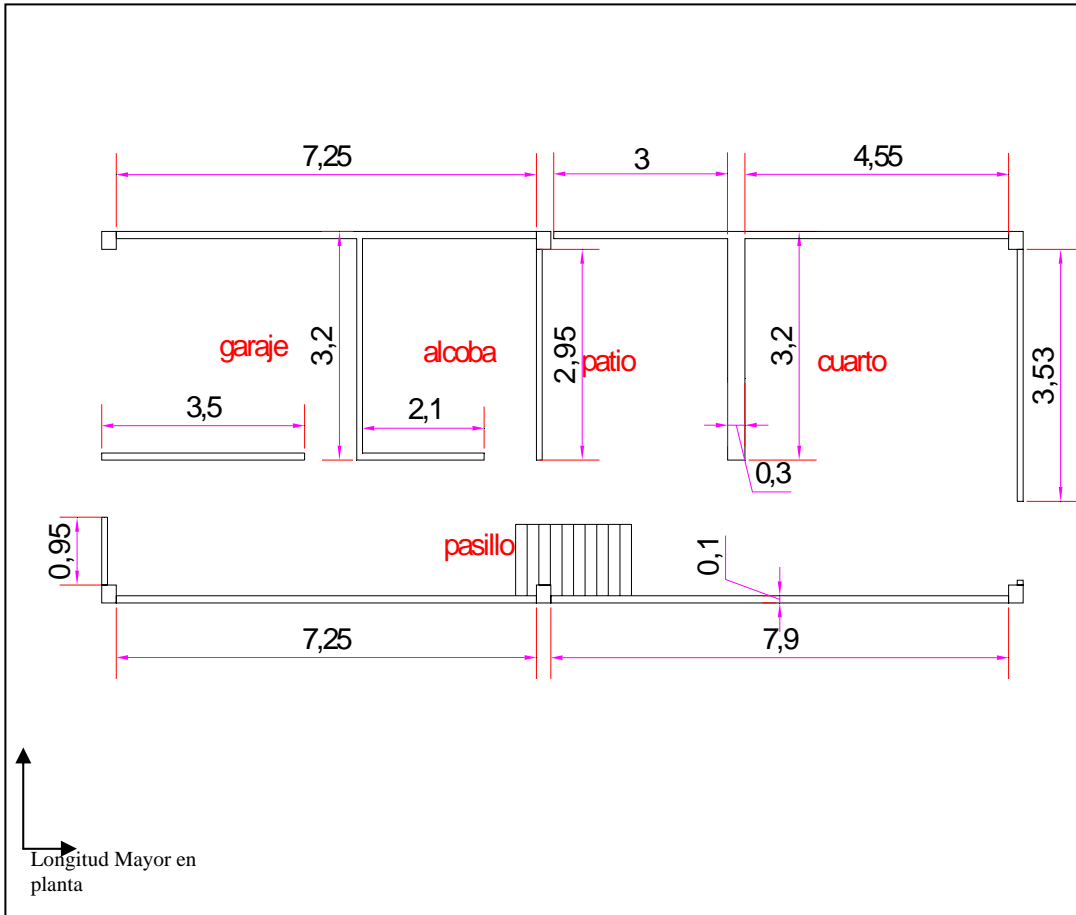
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

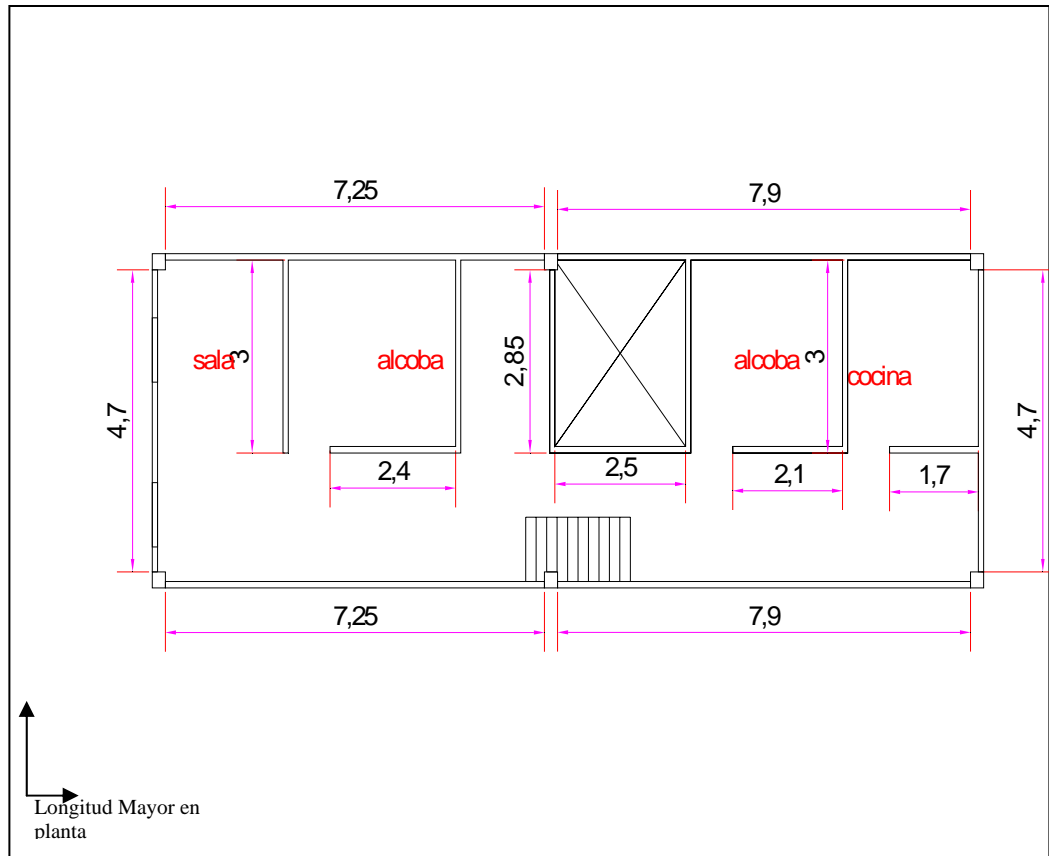
OBSERVACIONES: la cubierta del segundo piso es de asbesto cemento, las puertas tienen una medida estándar de 0.8 metros, el espesor de la placa es de 0.15metros, y posee columnas de 0.3metros x 0.3metros.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
COD_PREDIO: D5 ECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	5
	Total	5
Edificación en obra negra (Si o No)		SI
Altura del primer piso (metros)		2.3
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		14.8
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		11.8
Espesor de la placa (metros)		0.18
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		4.6
Máximo Espesor de muros (metros)		0.1
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.1

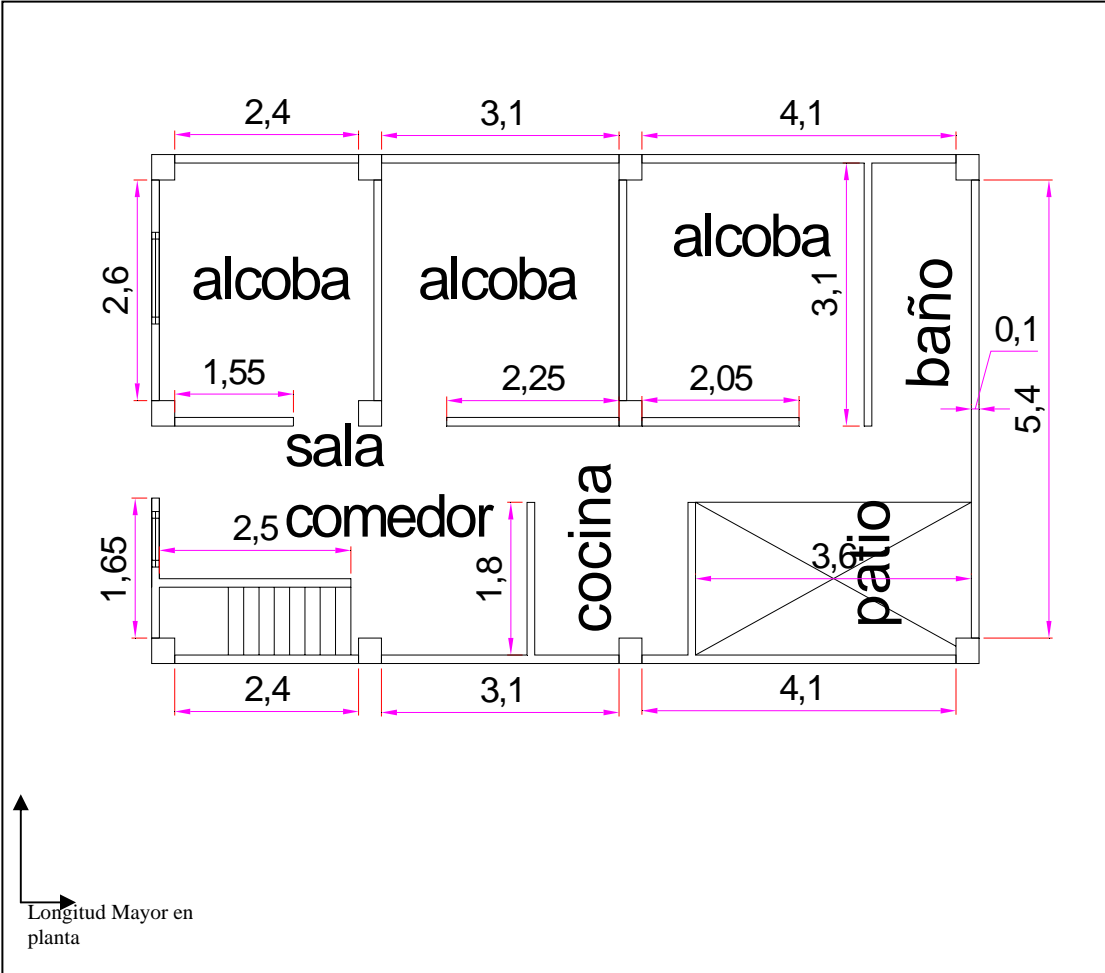
Nota:
Estos
datos
deben
incluirse
en el
dibujo

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

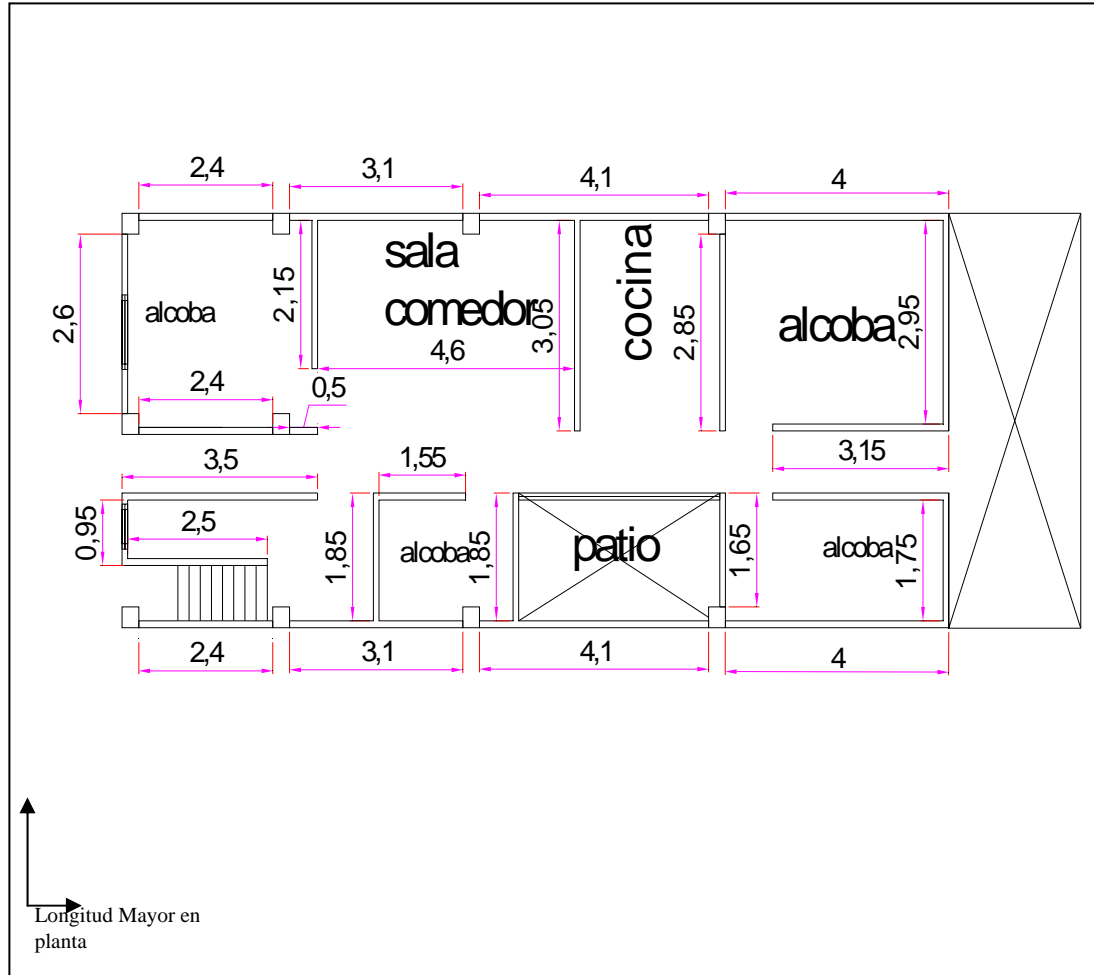
OBSERVACIONES: la cubierta existente es teja de placa en el primer piso y asbesto cemento en el segundo, hechas de manera poco técnica y con muy bajos recursos, datando su construcción de más de 20 años. La edificación se caracteriza por estar construida en ladera en sistema de terrazas las puertas si existen son de medidas estándar de 0.8m.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B47 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



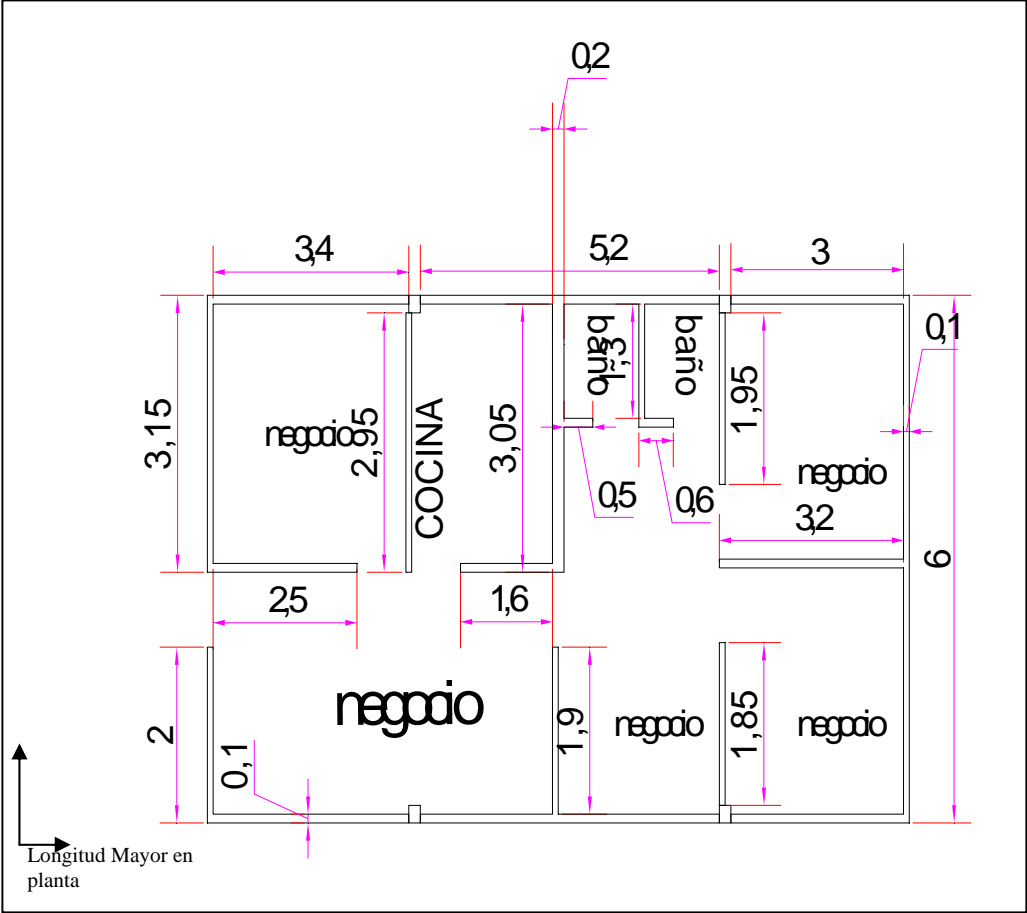
TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	20
	Noche	6
	Total	20
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.4
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		12.2
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6
Espesor de la placa (metros)		0.20
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		3.4
Máximo Espesor de muros (metros)		0.2
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.1

Nota:
 Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

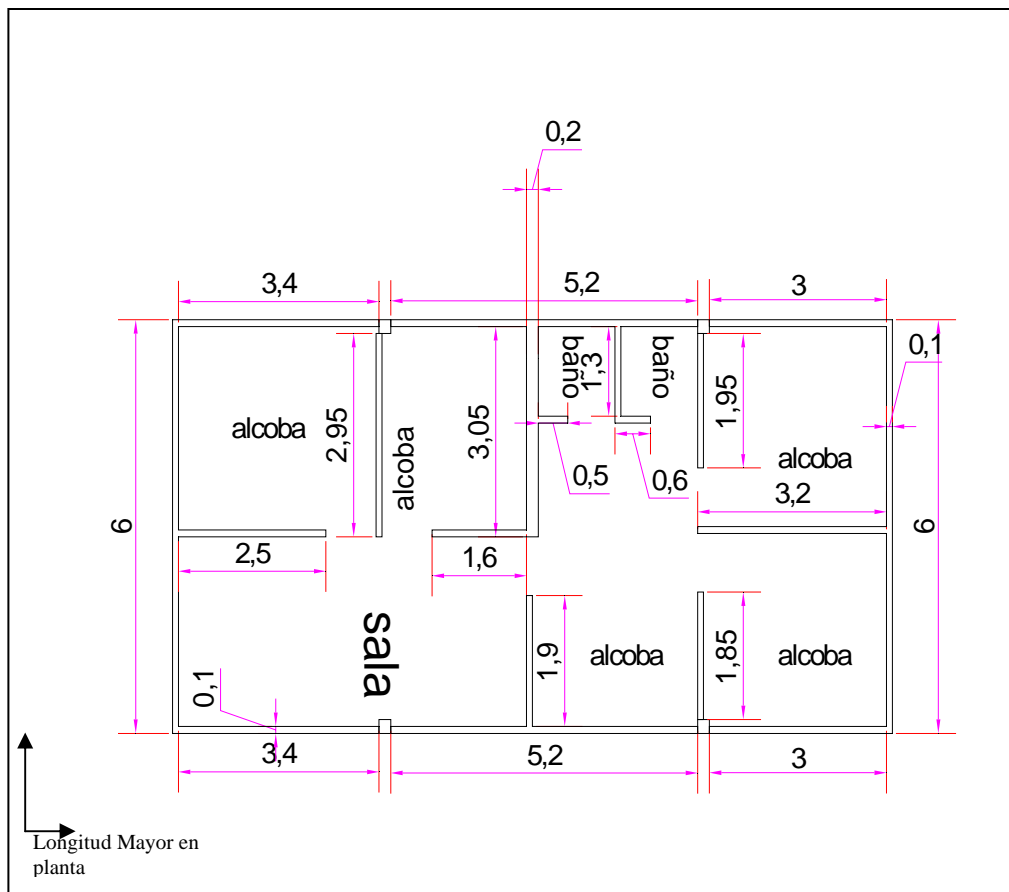
REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: el entrepiso es de placa aligerada, y la cubierta del segundo piso de asbesto cemento. El primer es para negocio de videojuegos, por esa razón hay tantos habitantes durante el día, y el segundo piso ya es para vivienda, las columnas tienen una dimensión de 0.2x0.2 metros.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B40 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



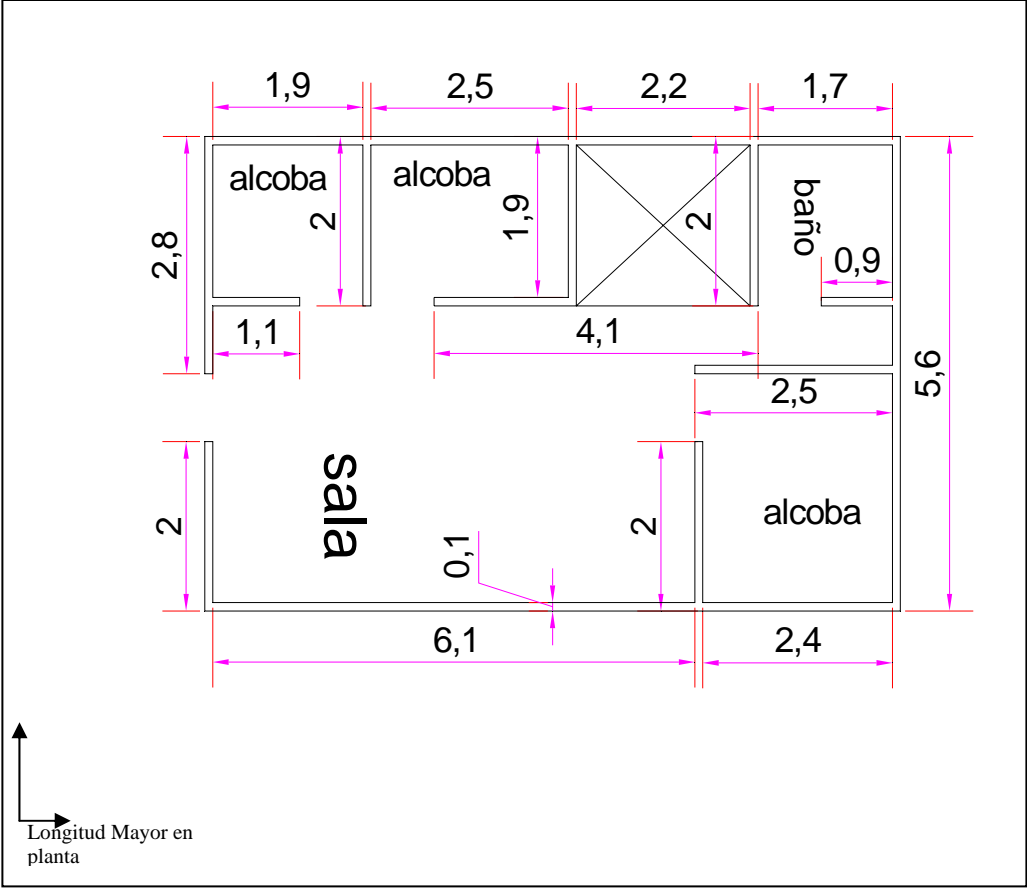
TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	7
	Total	7
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		3.4
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		8.8
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		5.6
Espesor de la placa (metros)		-----
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		6.1
Máximo Espesor de muros (metros)		0.1
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.1

Nota:
Estos datos deben incluirse e en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: La edificación es de un solo piso, carece de columnas, se puede decir que conserva mucho del diseño original de las casa de este barrio, su techo es de asbesto cemento.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES



**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: A29 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



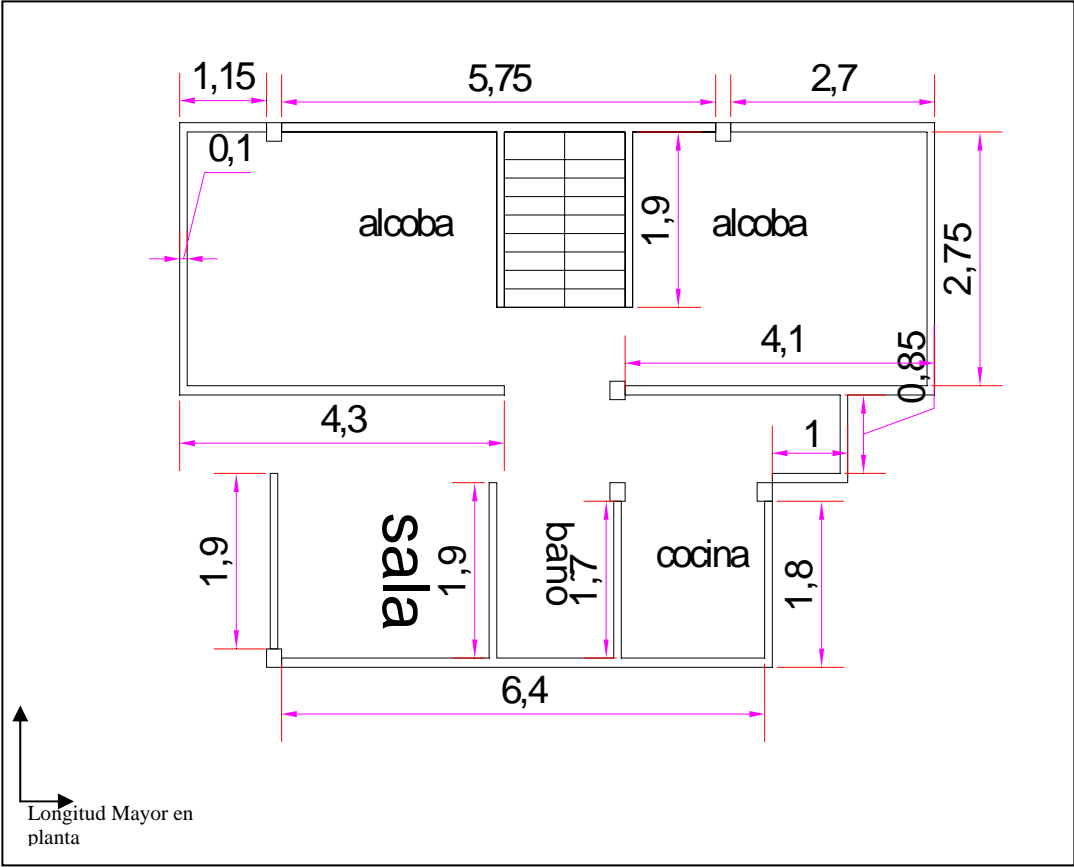
TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	6
	Total	6
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.4
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		10
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		5.9
Espesor de la placa (metros)		0.2
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		4.1
Máximo Espesor de muros (metros)		0.1
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.1

Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

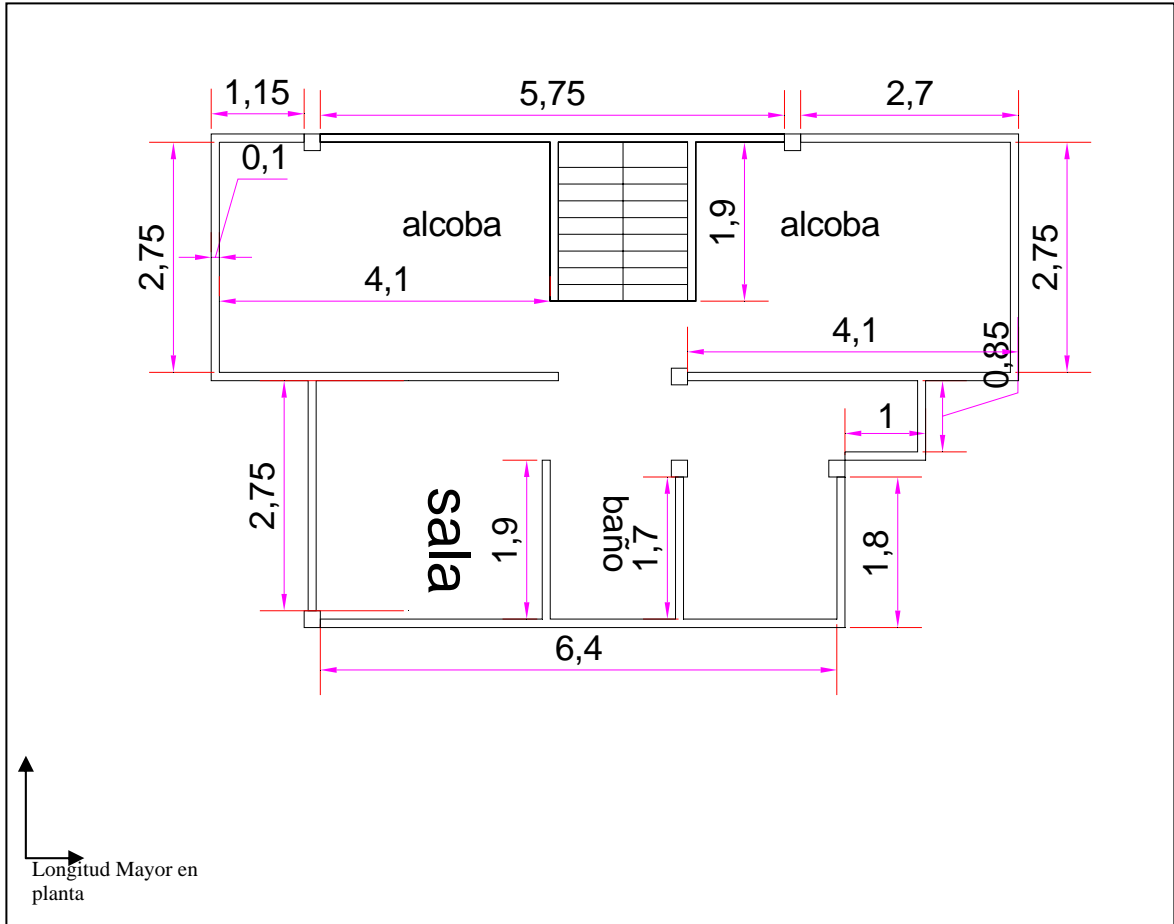
REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: La edificación es de dos pisos, posee columnas de 0.2x0.2metros, además sus dos cubiertas son de placa aligerada.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B48 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



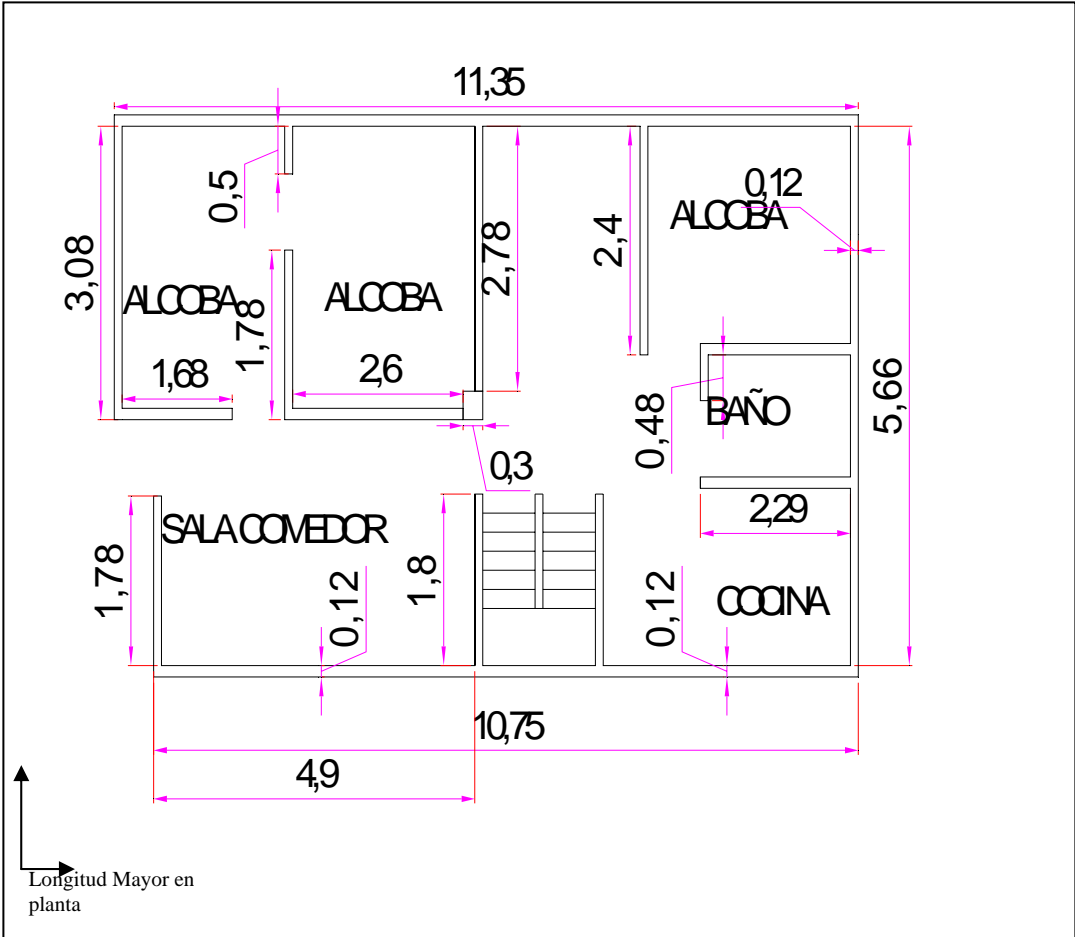
TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	10
	Total	10
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.35
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		11.35
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		5.9
Espesor de la placa (metros)		0.2
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		4.9
Máximo Espesor de muros (metros)		0.12
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.12

Nota:
Estos datos deben incluirse e en el dibujo planta

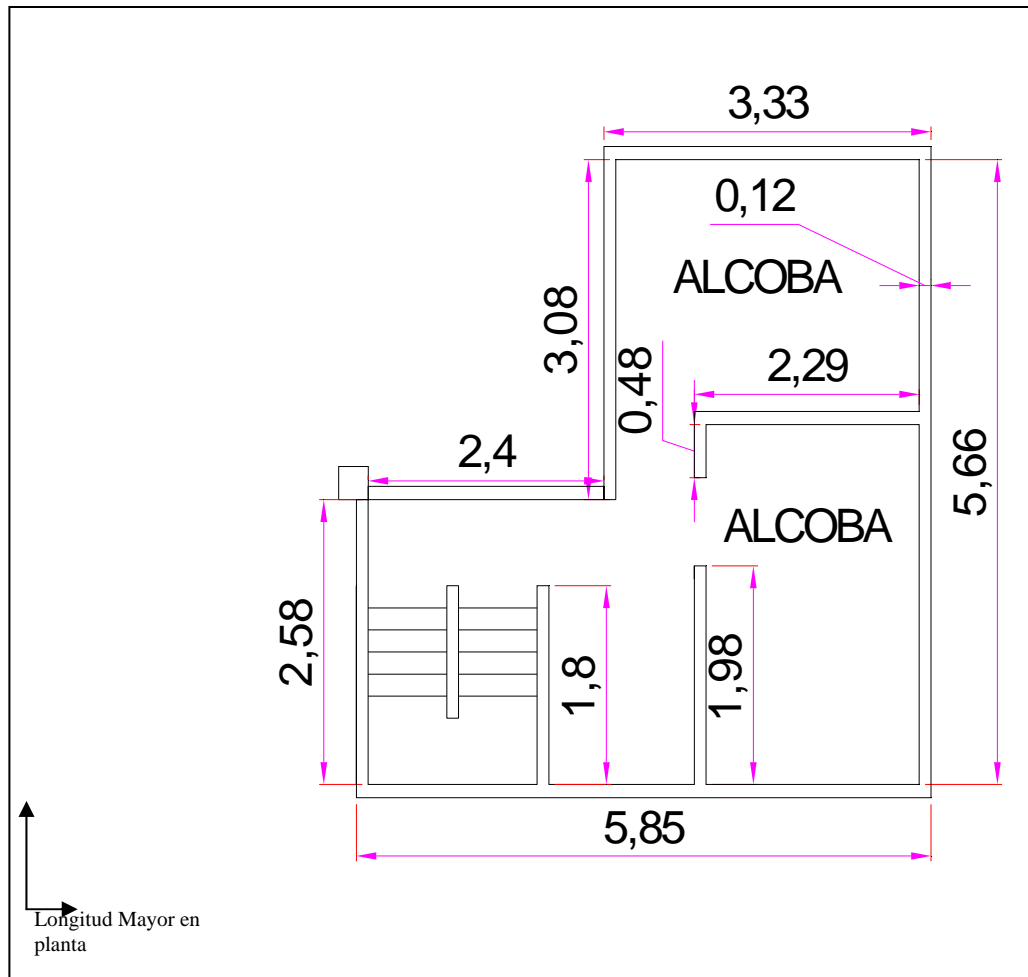
REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: La cubierta es de placa aligerada, este predio posee tres niveles, es notorio las reformas que se han hecho a esta vivienda, solo posee una columna de dimensión de 0.3x0.3 metros.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

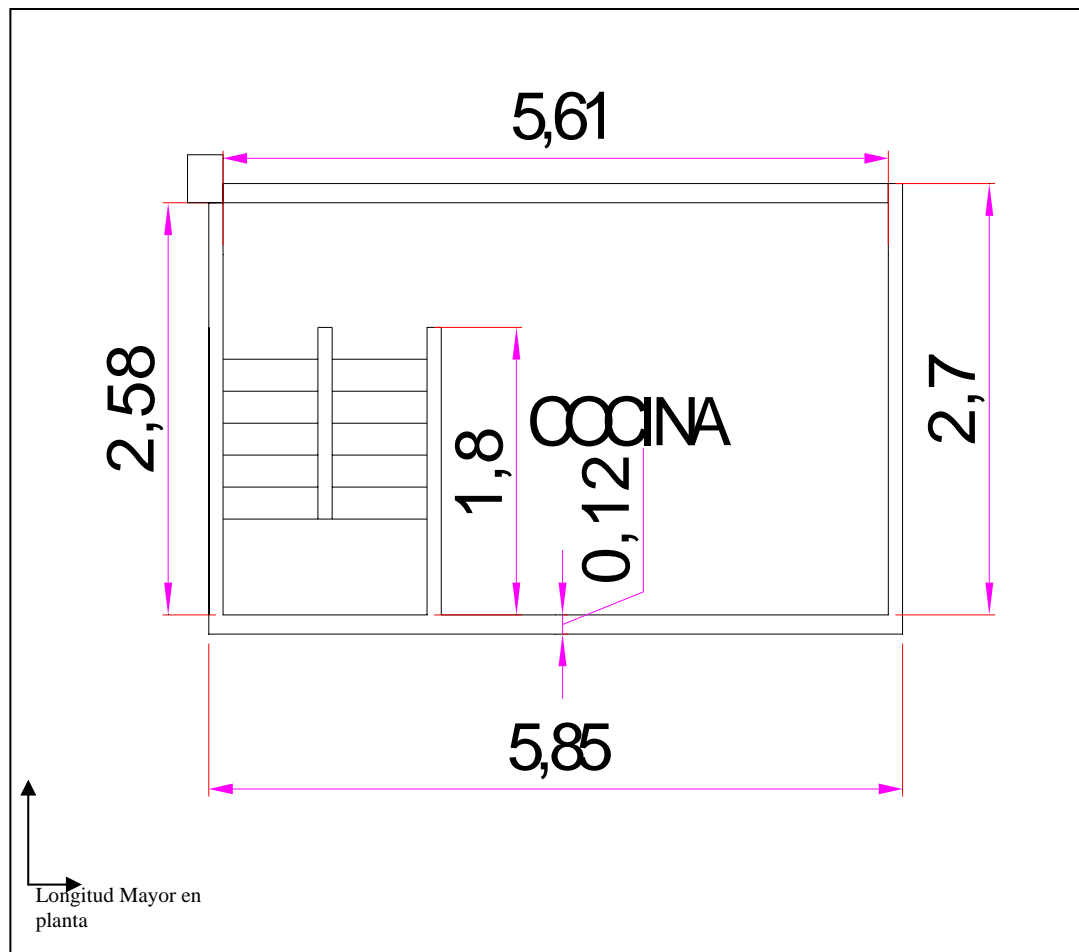


SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

TERCER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B46 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	5
	Noche	10
	Total	10
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.5
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		12.0
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6.0
Espesor de la placa (metros)		0.20
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		8.04
Máximo Espesor de muros (metros)		0.12
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.12

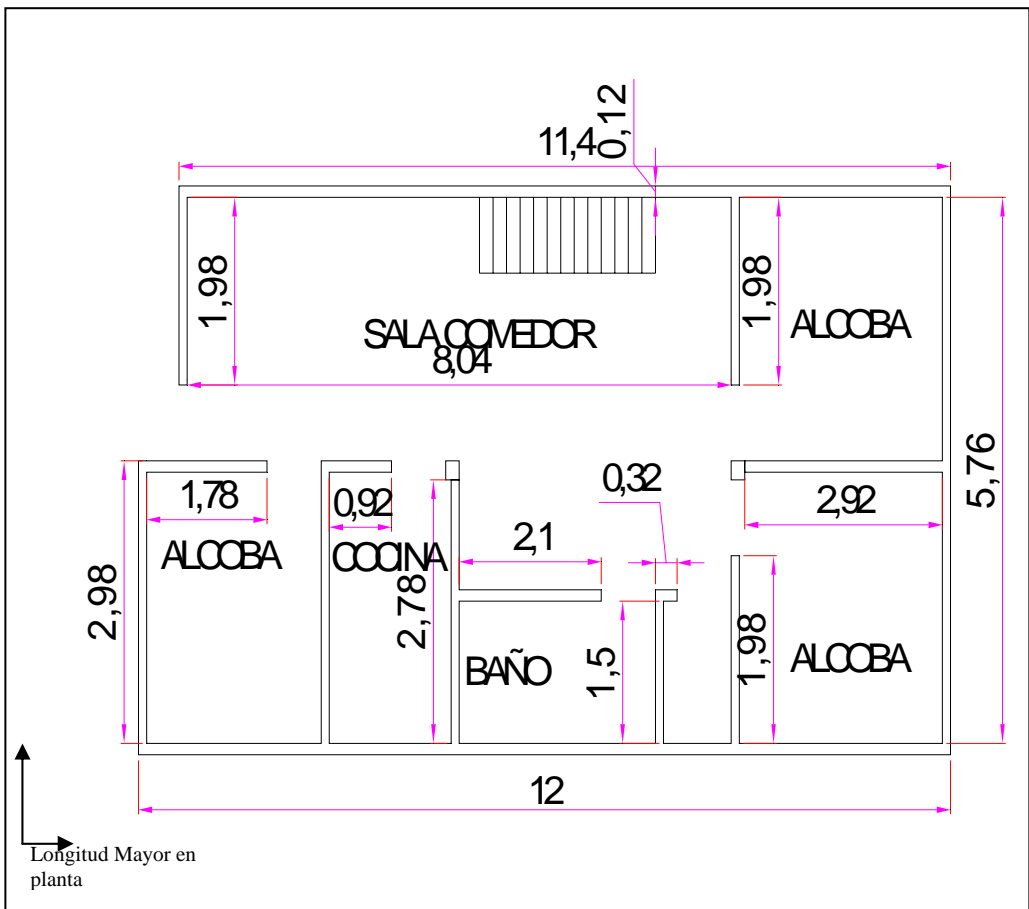
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

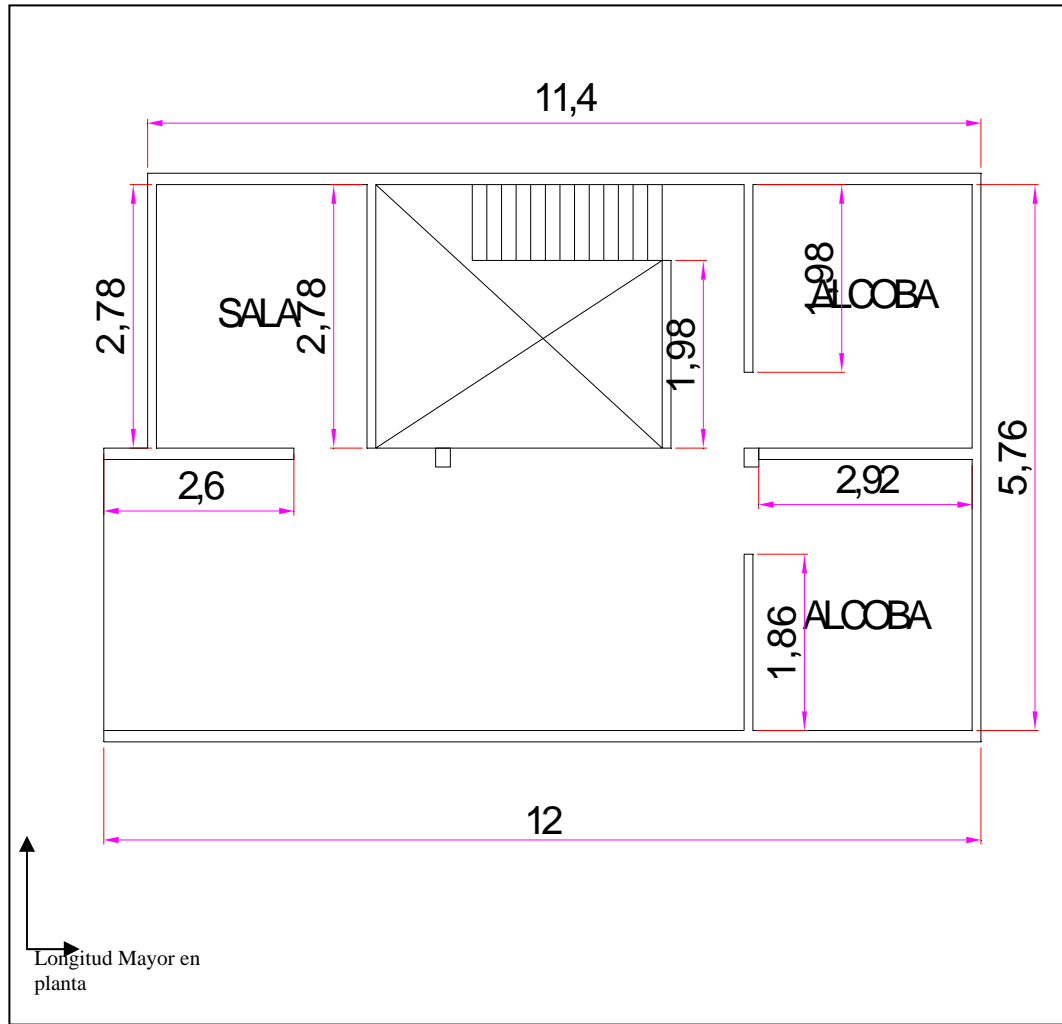
OBSERVACIONES: La cubierta es de placa aligerada prefabricada, esta construcción consta de dos niveles y posee solo dos columnas, las dimensiones de sus puertas son de medida estándar de 0.8 metros, en esta casa son notorias las reformas, solo posee dos columnas de dimensión de 0.2 x 0.2 metros.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B55 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	9
	Noche	15
	Total	15
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.5
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		12.1
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6.1
Espesor de la placa (metros)		0.2
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		5.34
Máximo Espesor de muros (metros)		0.12
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.12

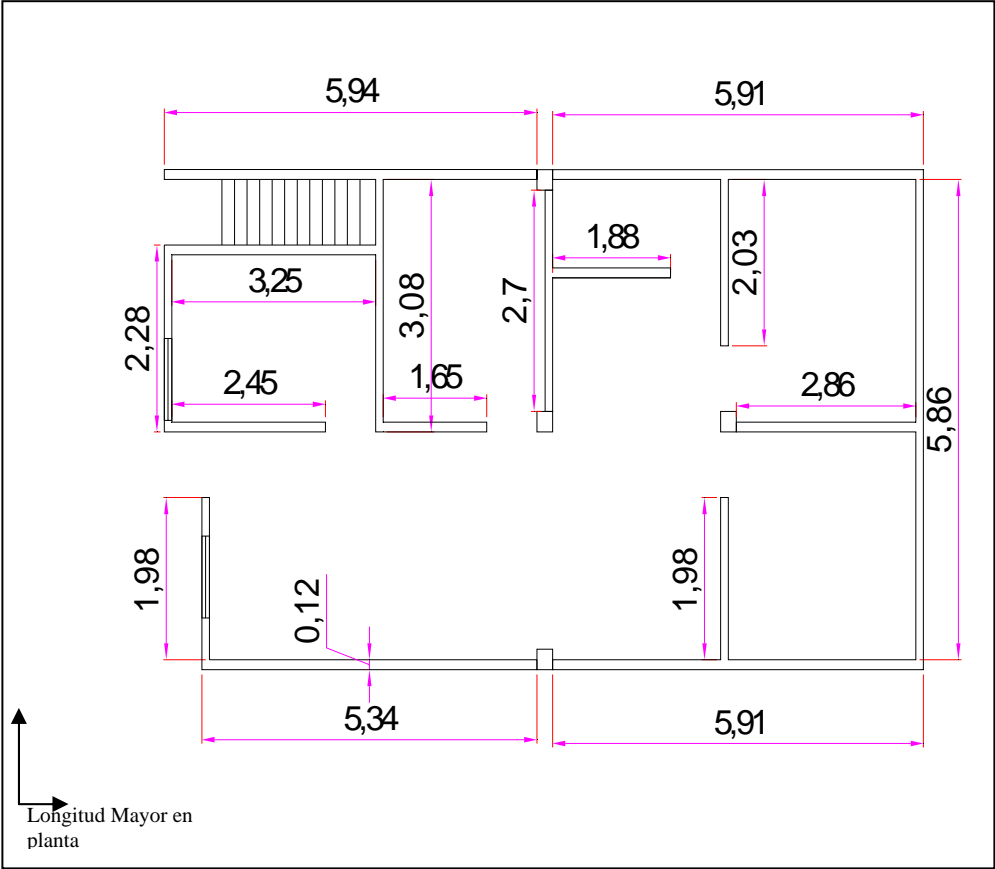
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: La cubierta es de placa aligerada prefabricada, esta construcción consta de tres niveles, pero graficamos un solo nivel, ya que los otros dos son muy similares y poseen pocas columnas de dimensión de 0.25 x0.25 metros.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER SEGUNDO TERCER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B54 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	4
	Noche	14
	Total	14
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.6
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		12.1
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6.1
Espesor de la placa (metros)		0.2
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		6.18
Máximo Espesor de muros (metros)		0.12
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.12

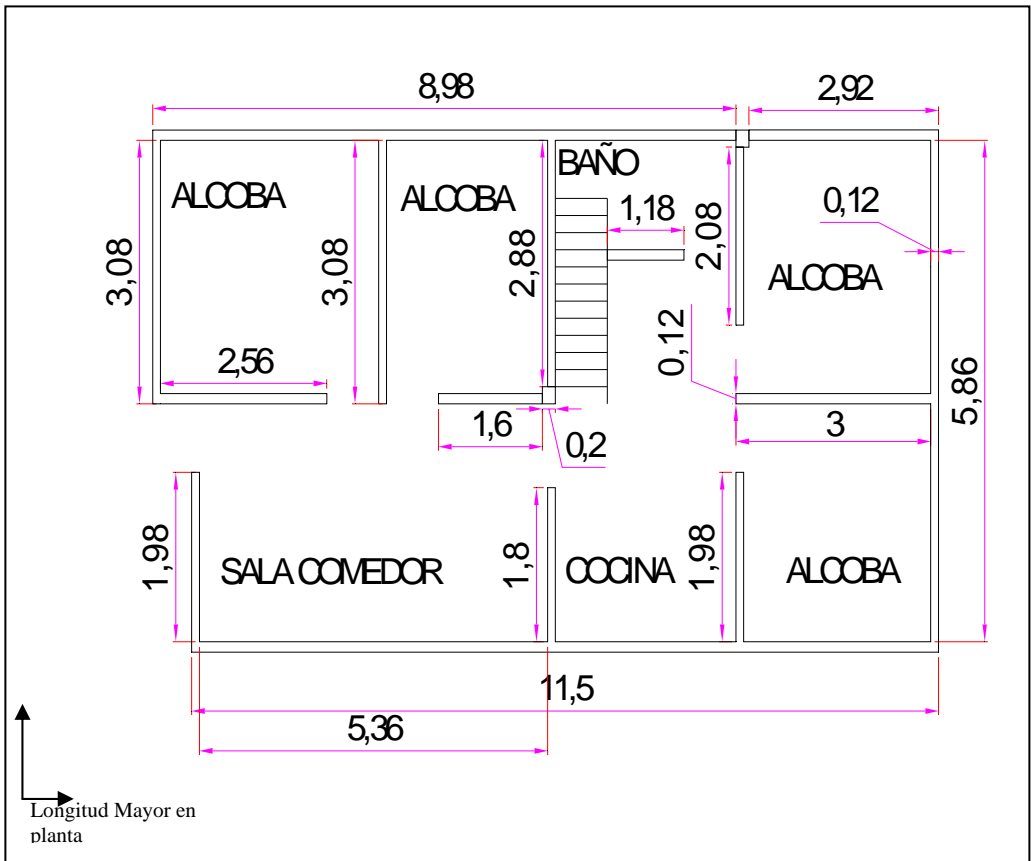
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

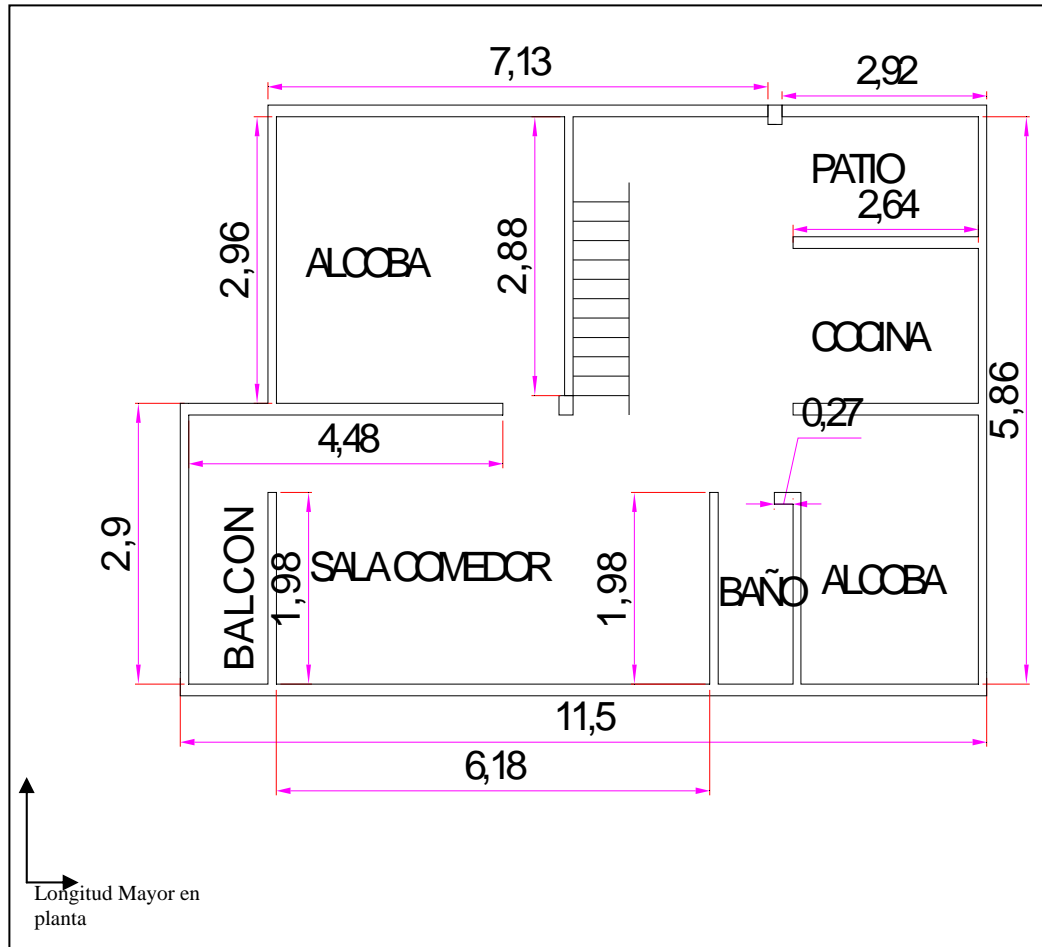
OBSERVACIONES: La cubierta es de placa aligerada prefabricada, esta construcción consta de dos niveles y posee solo dos columnas, las dimensiones de sus puertas son de medida estándar de 0.8 metros, la dimensión de sus columnas es de 0.2 x 0.2 metros en esta casa es notoria las reformas que ha sufrido por sus propietarios.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B57 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	2
	Noche	4
	Total	4
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		3.2
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		12.0
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6.1
Espesor de la placa (metros)		0.2
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		4
Máximo Espesor de muros (metros)		0.12
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.12

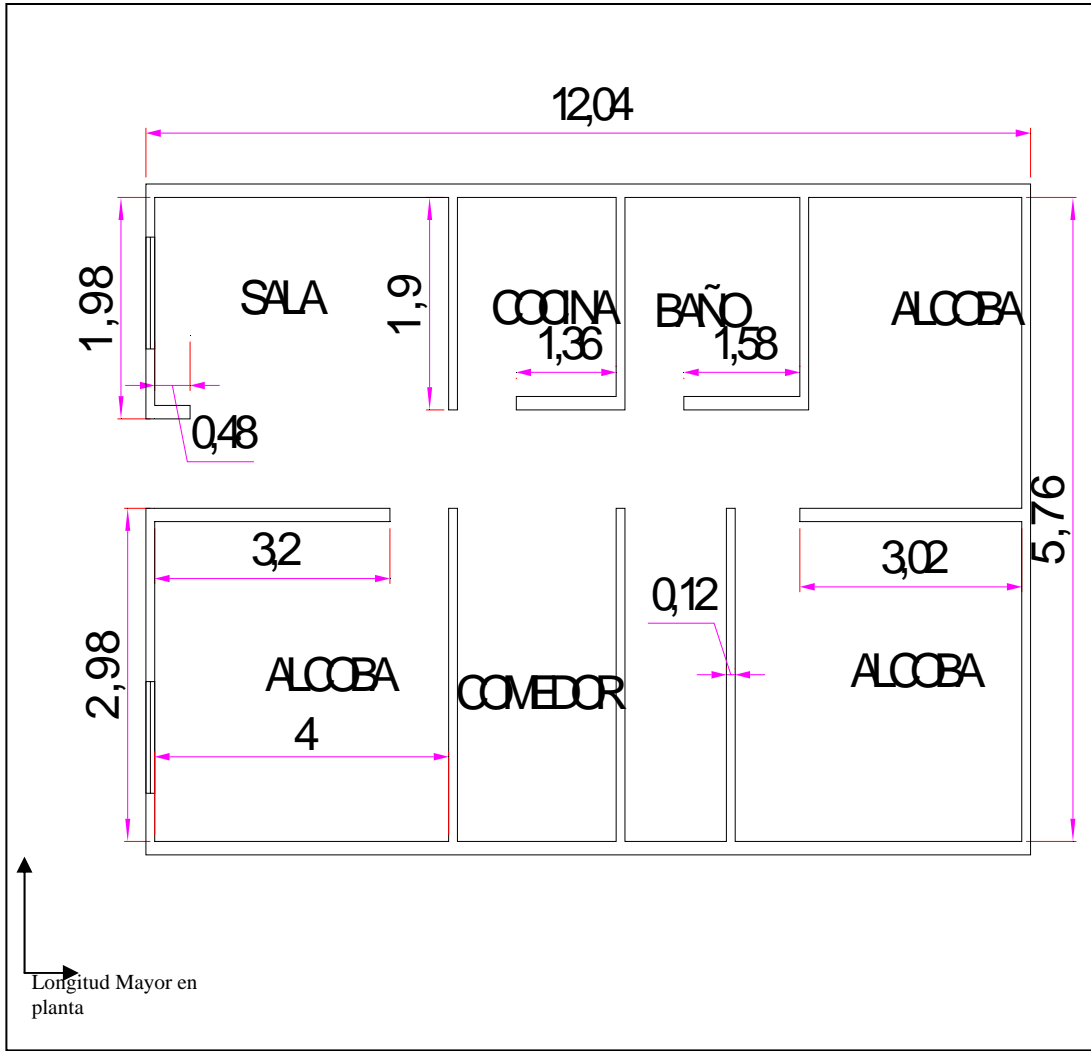
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: La cubierta es de placa aligerada prefabricada, esta construcción consta de un solo nivel y carece de columnas, las dimensiones de sus puertas son de medida estándar de 0.8 metros, se puede decir que este es el prototipo de casa de este barrio.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B49 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	2
	Noche	2
	Total	2
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		3.2
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		7.8
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6
Espesor de la placa (metros)		-----
Máximo espaciamento de muros transversales o divisorios (metros)		2.68
Máximo Espesor de muros (metros)		0.2
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.12

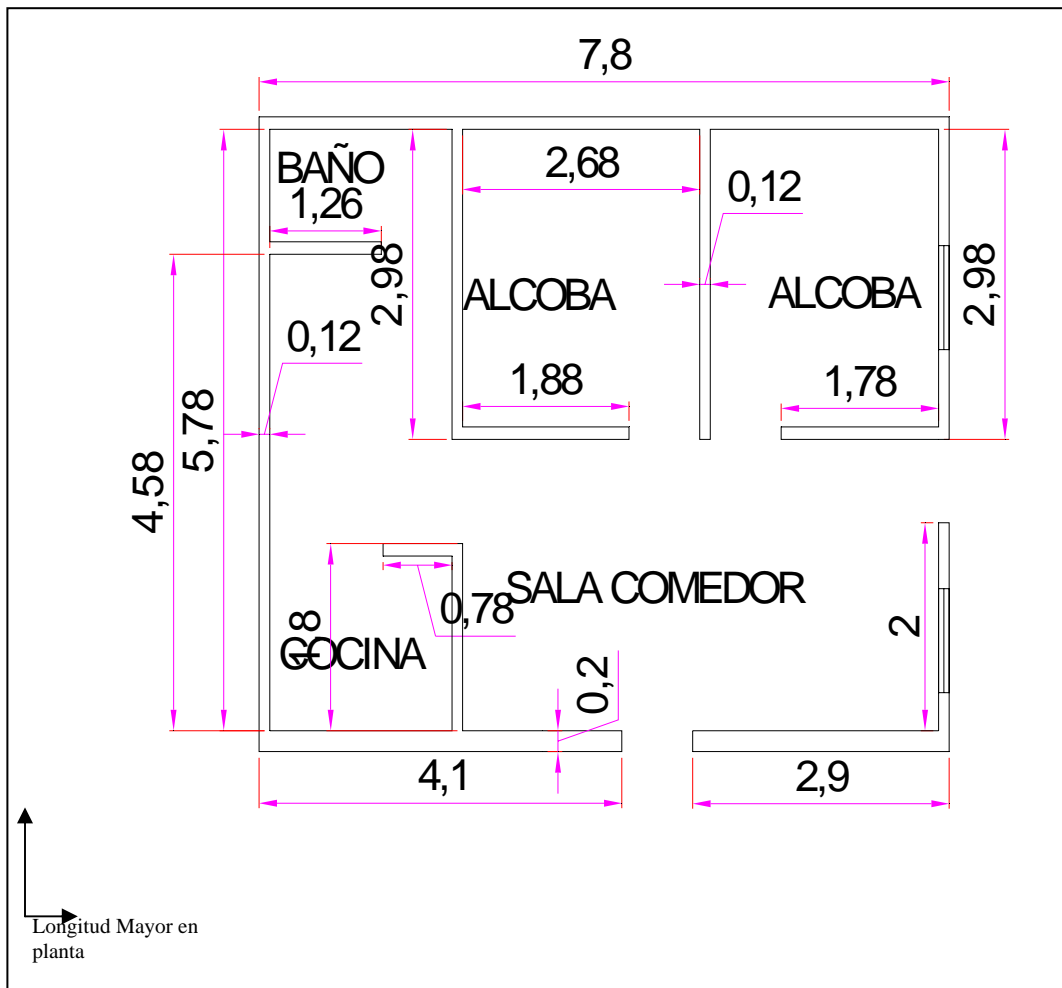
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: La cubierta es de teja de asbesto cemento, esta construcción consta de un solo nivel y carece de columnas, las dimensiones de sus puertas son de medida estándar de 0.8 metros esta vivienda posee dos puertas de acceso por ser esquinera.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B51 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	5
	Total	5
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		3.2
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		12.0
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6.0
Espesor de la placa (metros)		-----
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		6.76
Máximo Espesor de muros (metros)		0.12
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.12

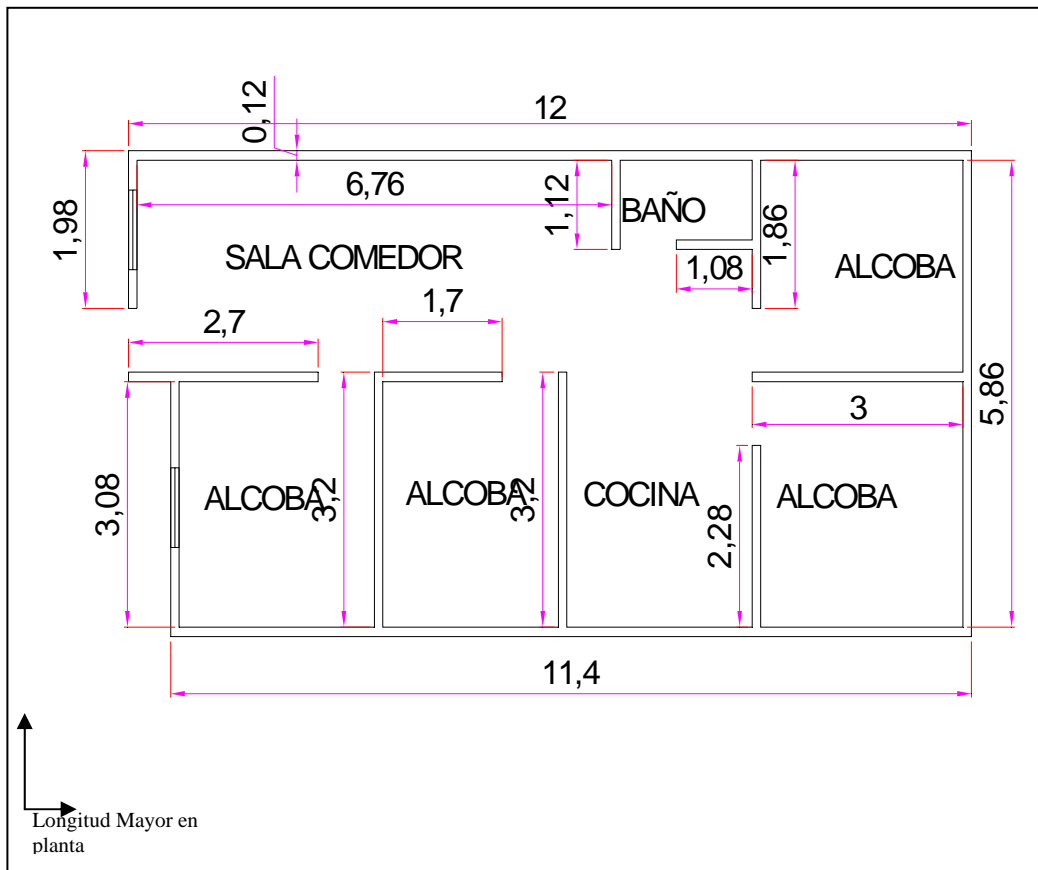
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: La cubierta es de teja de asbesto cemento, esta construcción consta de solo nivel y no posee columnas, las dimensiones de sus puertas son de medida estándar de 0.8 metros.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: B52 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	8
	Noche	8
	Total	8
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		3.2
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		8
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6.1
Espesor de la placa (metros)		0.2
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		5.36
Máximo Espesor de muros (metros)		0.12
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.12

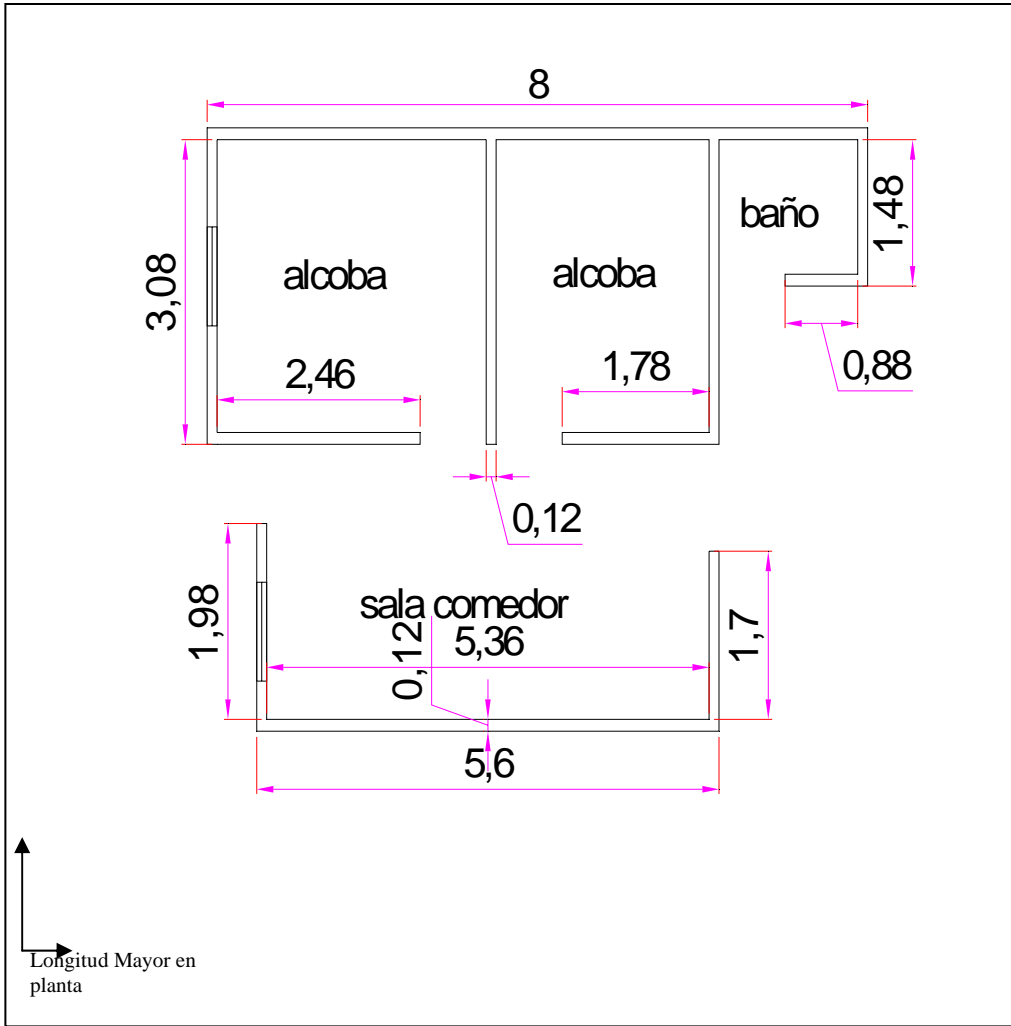
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: La cubierta es de asbesto cemento, esta construcción consta de un solo nivel y carece de columnas, las dimensiones de sus puertas son de medida estándar de 0.8 metros, además la cocina esta ubicada en el patio trasero de la vivienda, siendo cubierta esta, solo por láminas de zinc.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: A30 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



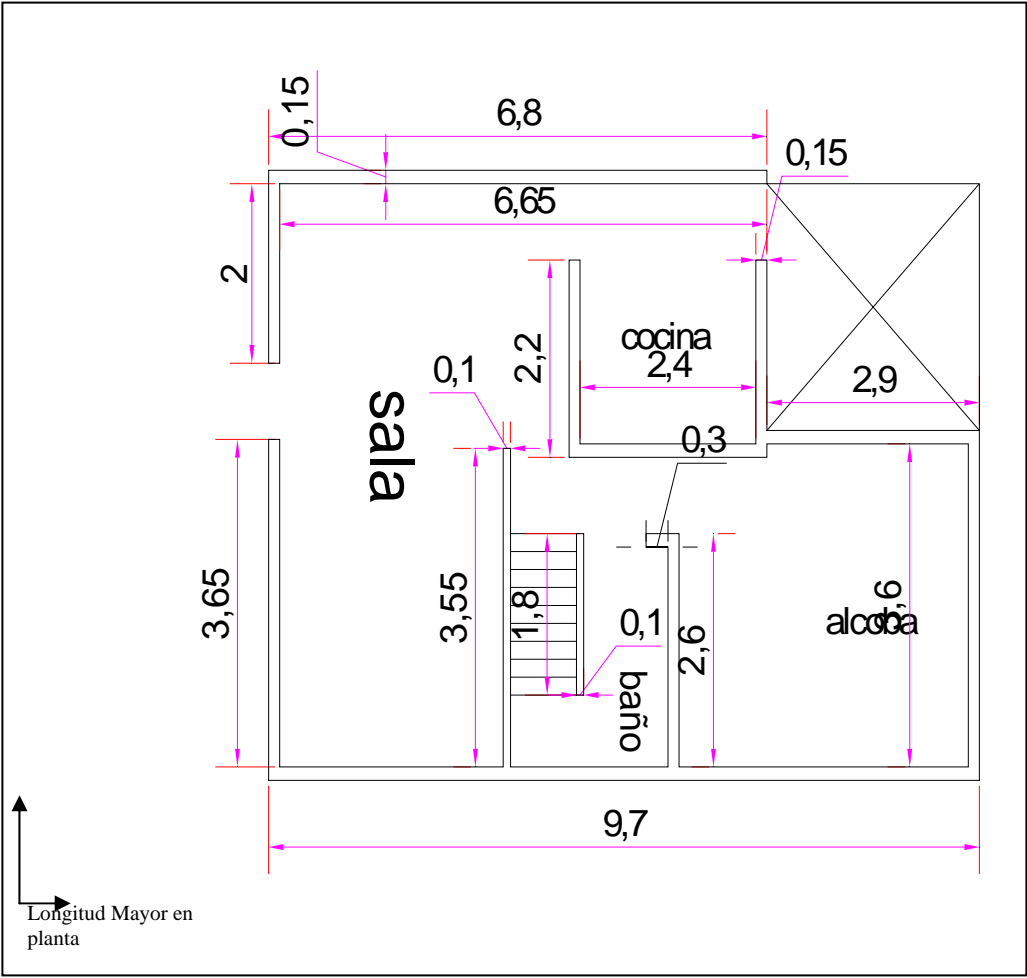
TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	8
	Total	8
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.35
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		9.7
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6.8
Espesor de la placa (metros)		0.20
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		6.65
Máximo Espesor de muros (metros)		0.1
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.15

Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

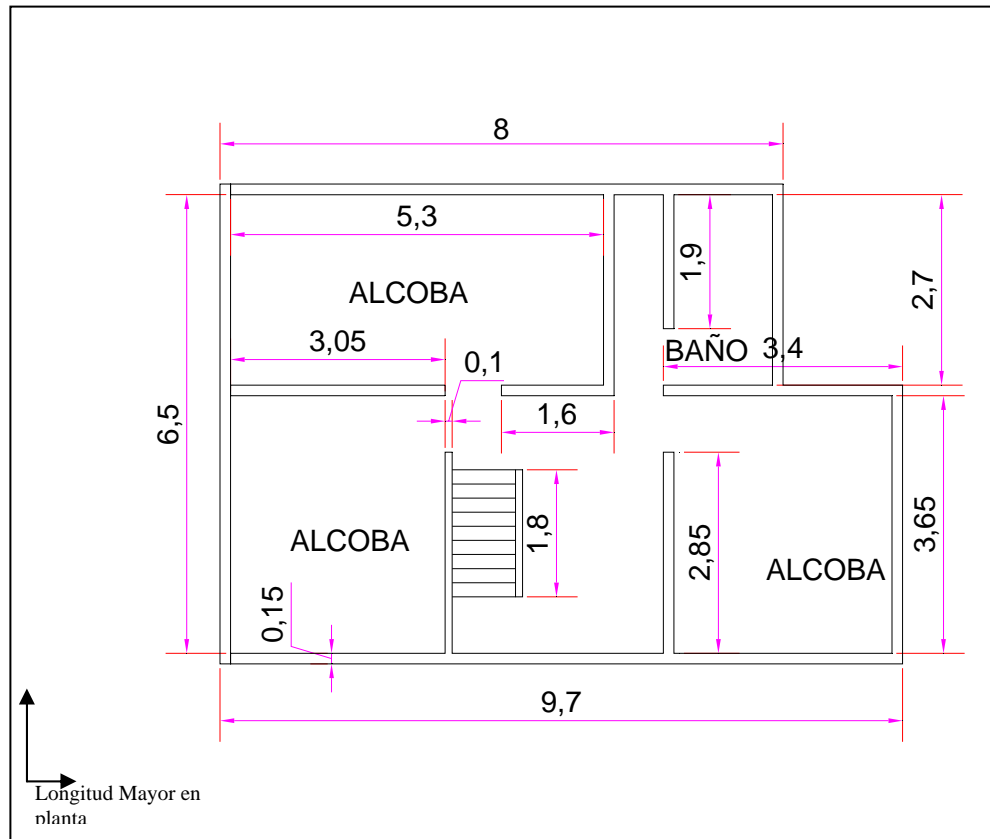
REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: la cubierta existente es teja de placa en el primer piso y asbesto cemento en el segundo, hechas de manera poco técnica y con muy bajos recursos, datando su construcción de más de 20 años. La edificación se caracteriza por las puertas si existen son de medidas estándar de 0.8m.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: A28 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	1
	Noche	4
	Total	4
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.35
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		8.8
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6
Espesor de la placa (metros)		0.20
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		6.4
Máximo Espesor de muros (metros)		0.15
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.15

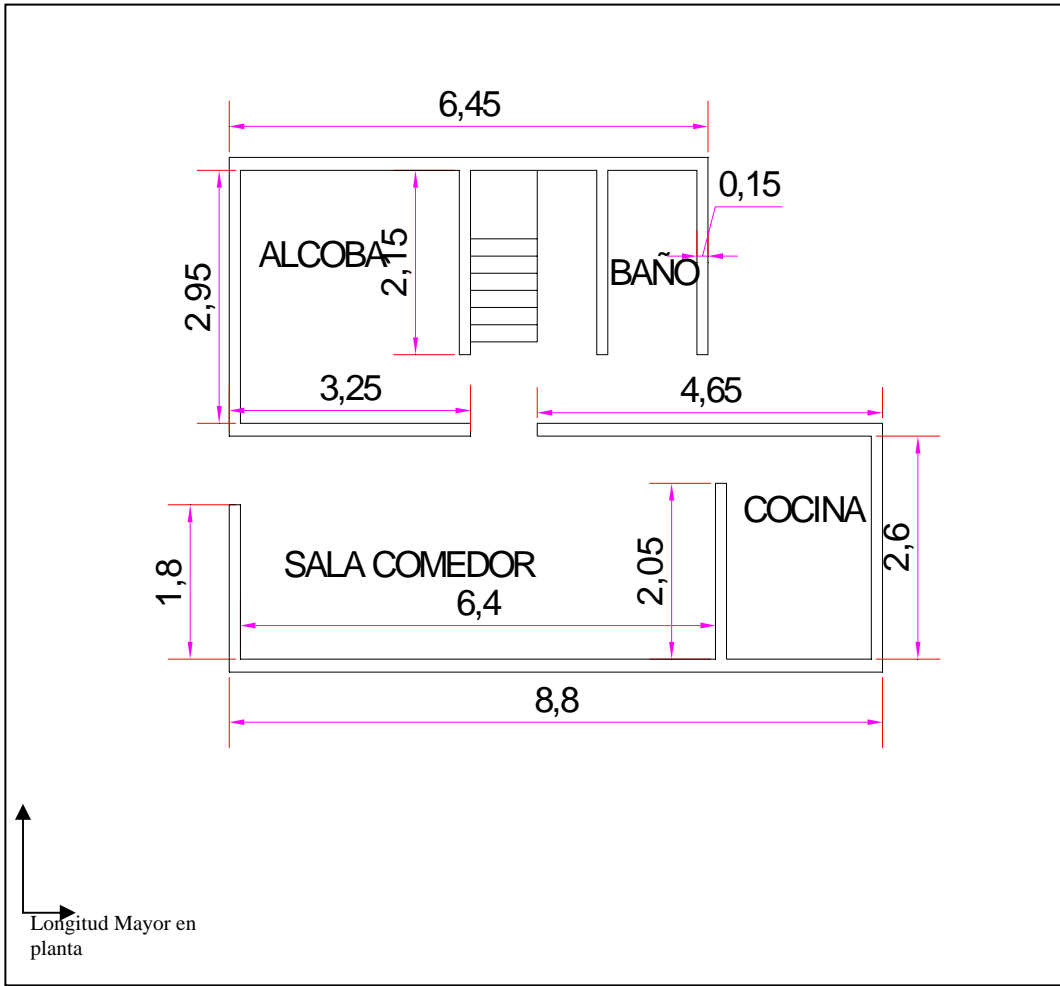
Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo

REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

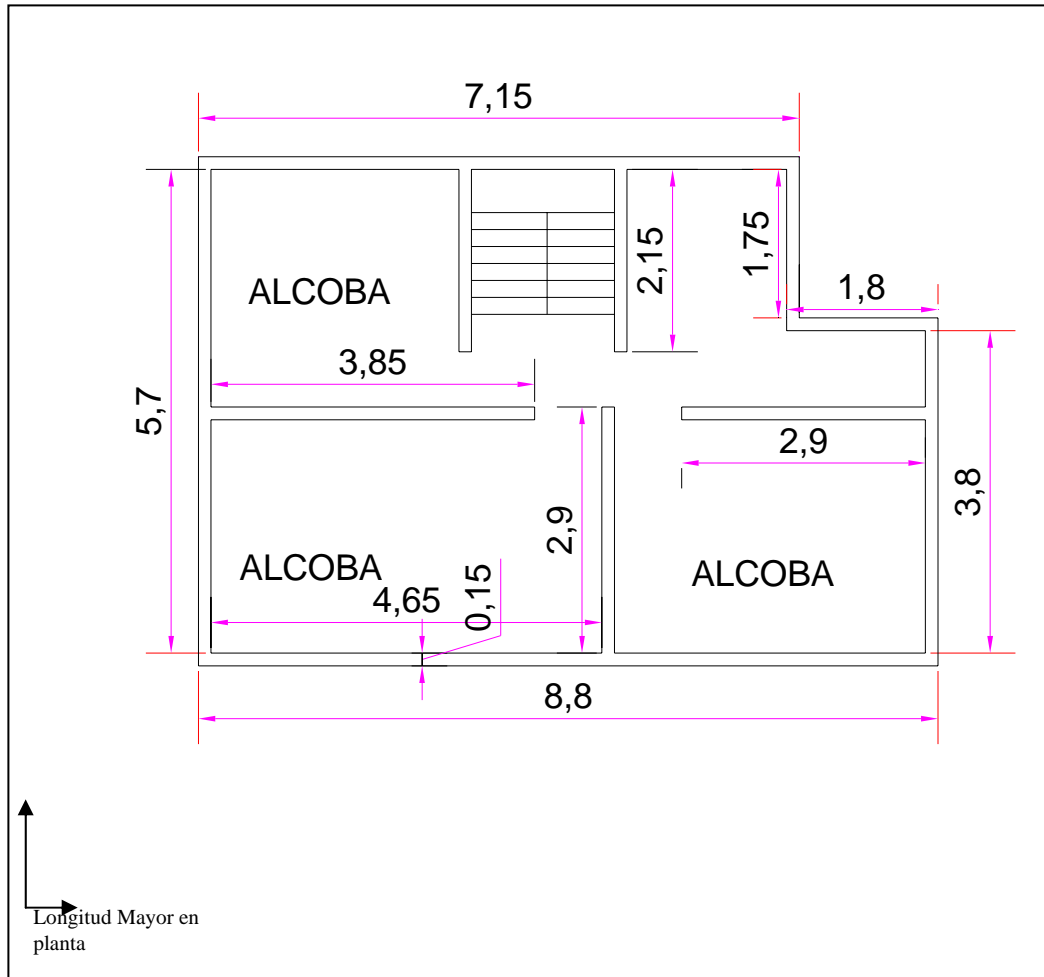
OBSERVACIONES: la cubierta existente e de placa aligerada en el primer piso y asbesto cemento en el segundo, hechas de manera poco técnica y con muy bajos recursos, datando su construcción de más de 20 años las puertas si existen son de medidas estándar de 0.8m.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**



ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO: A39 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06

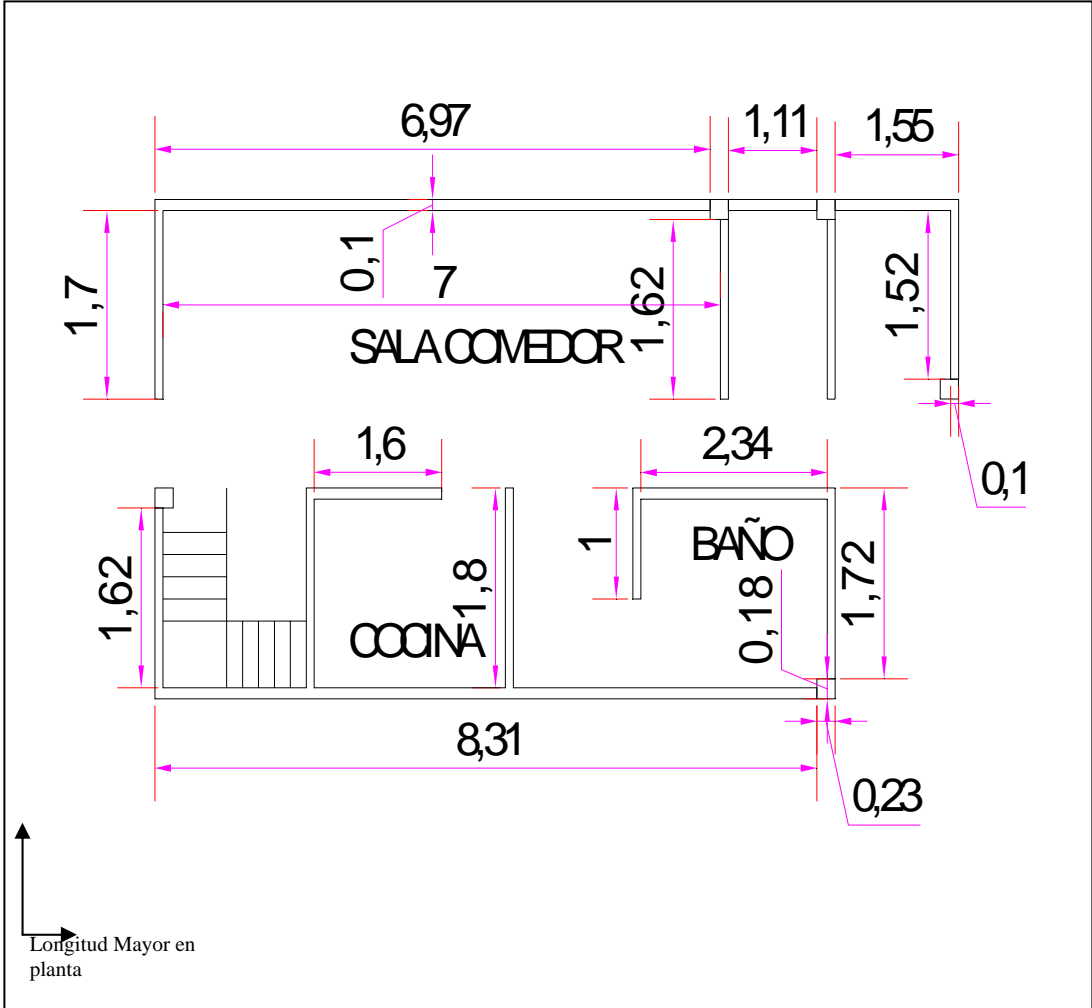
TIPO DE EDIFICACION	Marque(X)	
Mampostería de ladrillo o Bloque	X	
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		
	Valor Numérico	
# De personas que habitan la edificación	Día	2
	Noche	4
	Total	4
Edificación en obra negra (Si o No)	NO	
Altura del primer piso (metros)	2.2	
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)	10.09	
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)	4.5	
Espesor de la placa (metros)	0.20	
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)	7	
Máximo Espesor de muros (metros)	0.1	
Mínimo Espesor de muros (metros)	0.1	

Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

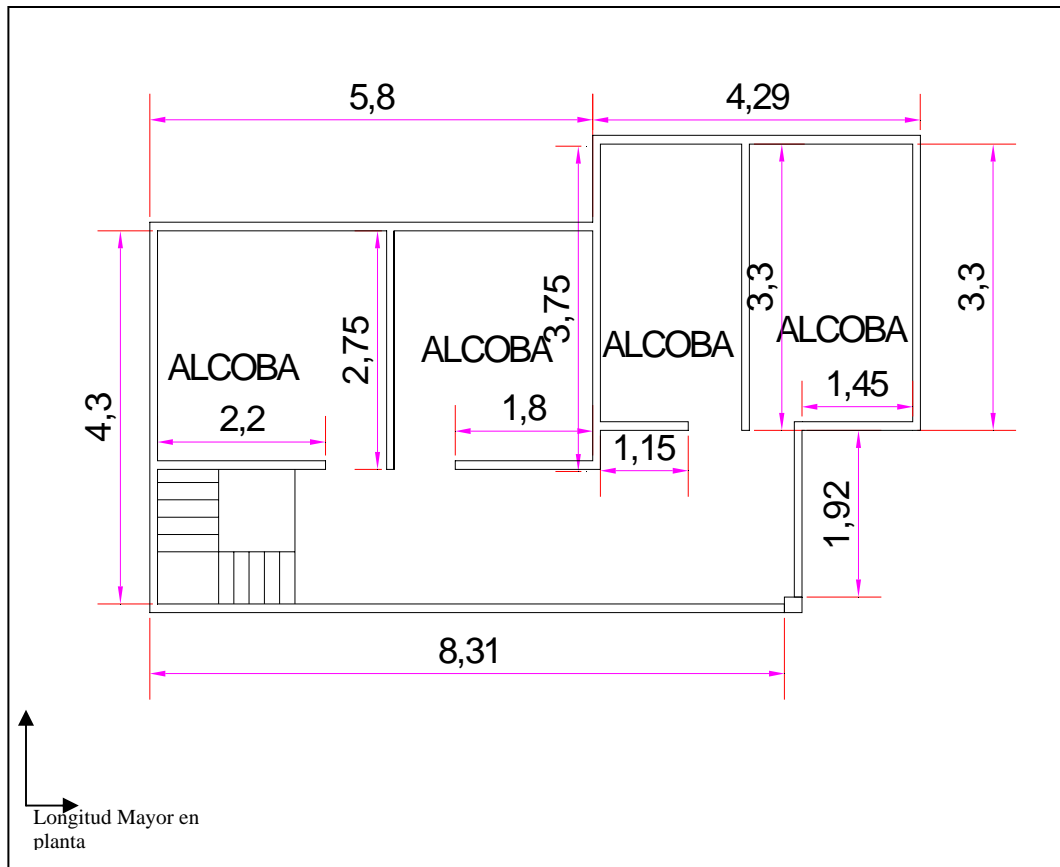
REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: la cubierta existente es de placa aligerada en el primer piso y asbesto cemento en el segundo, la edificación se caracteriza por una notoria reforma en el segundo piso, ampliando dicha área, y presenta grietas., las columnas son de una dimensión de 0.23x0.18 metros.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.

**FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DETALLADO DE EDIFICACIONES
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER**

ENCUESTADOR: EDUAR ALFONSO; CRISTHIAN PERCOVICH
 COD_PREDIO:A32 FECHA: Día 15, Mes, 06 Año 06



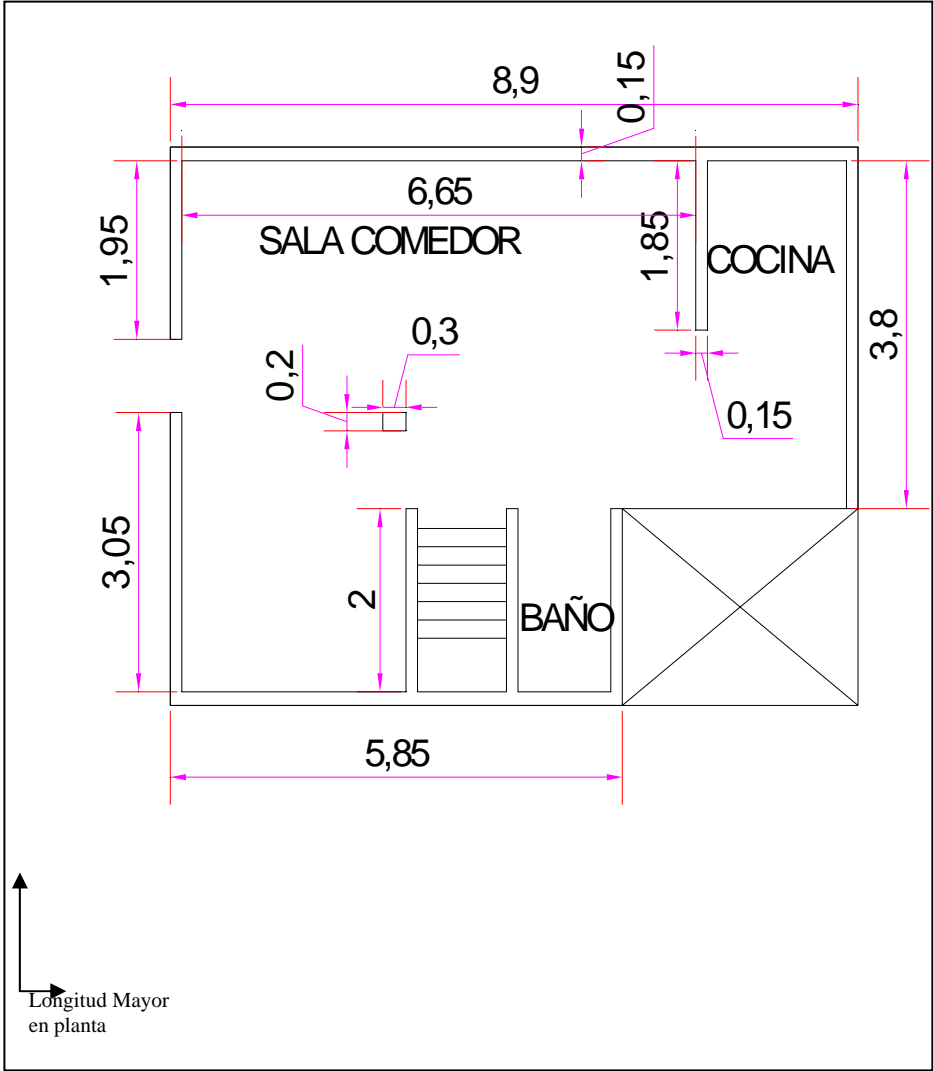
TIPO DE EDIFICACION		Marque(X)
Mampostería de ladrillo o Bloque		X
Mampostería de tapia o adobe		
DATOS (PRIMER PISO)		Valor Numérico
# De personas que habitan la edificación	Día	3
	Noche	3
	Total	3
Edificación en obra negra (Si o No)		NO
Altura del primer piso (metros)		2.3
Longitud en planta en la dirección principal de mayor longitud (metros)		9.9
Longitud en planta en la dirección principal de menor longitud (metros)		6.0
Espesor de la placa (metros)		0.20
Máximo espaciamiento de muros transversales o divisorios (metros)		6.65
Máximo Espesor de muros (metros)		0.15
Mínimo Espesor de muros (metros)		0.15

Nota:
Estos datos deben incluirse en el dibujo planta

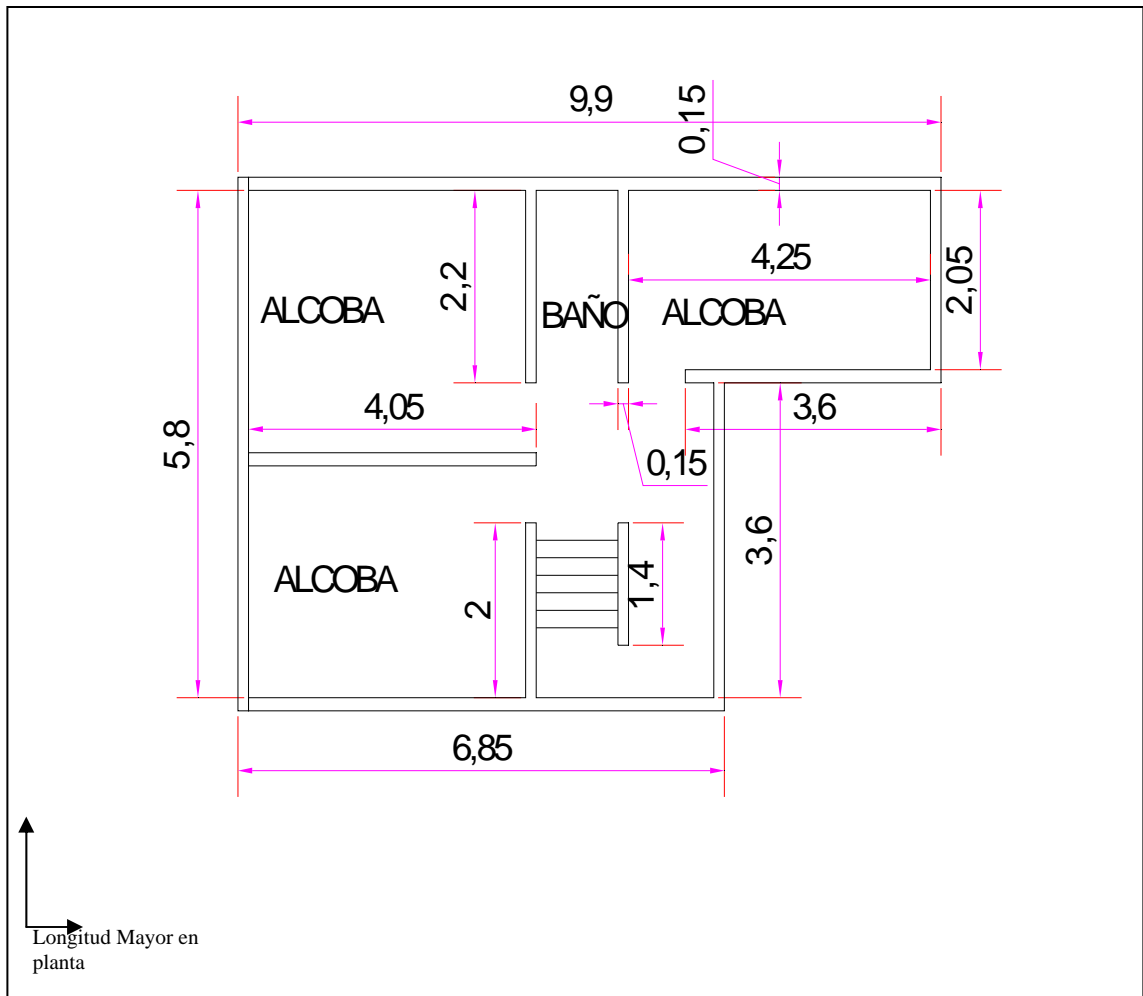
REGISTRO FOTOGRAFICO (DESCRIPCION)	CODIGO

OBSERVACIONES: la cubierta existente placa aligerada en el primer piso y asbesto cemento en el segundo, la edificación se caracteriza por tener una sola columna, además de una reforma en el segundo piso, cabiéndole un voladizo de un metro, aumentando así el área del segundo piso, las columnas de esta edificación tienen una dimensión de 0.2x0.3 metros.

ÁREAS DE MUROS RESISTENTES EN LAS DOS DIRECCIONES PRINCIPALES



SEGUNDO PISO



AREAS DE DIBUJO (Coloque todas las dimensiones, incluyendo espesores de muros)
Unidades de las dimensiones: Metros.