



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Título del proyecto:

**“DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE
LAS VIVIENDAS EXISTENTES EN TRES BARRIOS URBANO
MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”**

Autores:

ANA VALERIA VARGAS OLMEDO

JORGE JAVIER CASIGNIA GIRÓN

Director:

ING. ALEXIS MARTÍNEZ.

Riobamba – Ecuador

AÑO

2013

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: "DETERMINACION DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EXISTENTES EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA" presentado por: Ana Valeria Vargas Olmedo y Jorge Javier Casignia Girón y dirigida por: Ing. Alexis Martínez.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Ángel Paredes G
Presidente del Tribunal

Firma

Ing. Alexis Martínez
Director del Proyecto

Firma

Ing. Diego Barahona R.
Miembro del Tribunal

Firma

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Ana Valeria Vargas Olmedo, Jorge Javier Casignia Girón e Ing. Alexis Martínez; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo y del ICITS.

AGRADECIMIENTO

A Dios por sus bendiciones de darnos un día más de vida, el cual es una oportunidad más para salir adelante y disfrutar de todo lo que nos ofrece la vida.

A mis padres Pedro y Narcisa por ser el pilar fundamental en mi carrera, por sus consejos y su apoyo incondicional a través de los años.

A mi esposo Hernán, a mi hijo Sebastián, a mis hermanos Verónica y Juan Pablo por haber estado a mi lado en todo momento dándome la seguridad necesaria para salir adelante.

Al ICITS, en especial al Ing. Diego Barahona, Ing. Tito Castillo y a la Ing. Patricia Tapia por su apoyo en el presente trabajo.

Ana Valeria Vargas Olmedo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser la luz en mi camino y brindarme la oportunidad de conseguir este objetivo, el de culminar mis estudios universitarios.

A mis padres quienes con su esfuerzo, sacrificio y amor permitieron realizar mis estudios académicos, y por ser modelo auténtico para fijar consistentes principios y valores morales.

A la Universidad Nacional De Chimborazo, a todos los profesores de la Escuela de Ingeniería Civil, quienes constituyen el fundamento de mi formación profesional.

AL Instituto de Investigación Científica, Tecnológica y Saberes (ICITS), por la ayuda intelectual y material recibido para la realización de la presente investigación.

Jorge Javier Casignia Girón.

DEDICATORIA

A mi hijo Alejandro Sebastián por toda su paciencia y sacrificio y a la vez por ser mi mayor inspiración para alcanzar mis metas.

Por ser la luz de mis ojos, por esperarme siempre con los brazos abiertos para hacerme sonreír aun en momentos difíciles. Para ti todo mi esfuerzo de este largo tiempo, y del resto de mi vida.

Ana Valeria Vargas Olmedo

DEDICATORIA

A mi padre Hilder Casignia, quien desde el cielo me ha cuidado y me ha dado la fuerza que necesité para alcanzar las metas que me he propuesto. Sé lo orgulloso que estarías de mí, por eso a ti en especial te dedico este éxito.

A mi madre Norma Girón, por darme la vida, su apoyo incondicional y su confianza, quien ha estado conmigo en las buenas y en la mala.

A mis familiares y amigos que estuvieron brindándome su apoyo incondicional en todo momento.

Jorge Javier Casignia Girón

ÍNDICE GENERAL

Página de Revisión.....	i
Autoría de la Investigación.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Índice General.....	v
Índice de Figuras.....	xii
Índice de Tablas.....	xvii
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	3
III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
A. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	5
B. SITUACIÓN DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA FRENTE A FENÓMENOS NATURALES.....	6
1. AMENAZAS GEOFÍSICAS	7
a. Los terremotos.....	7
b. Las erupciones volcánicas.....	13
2. GLOSARIO:	14
a.- Sismo:	14
b.- Flujos piroclásticos:	14
c.- Lahares:	14
d.- Peligro, amenaza de origen natural:.....	15
e.- Riesgo Sísmico:	15
f.- Vulnerabilidad de una comunidad.....	15
IV. METODOLOGÍA.....	16
A. TIPO DE ESTUDIO.	16
B. POBLACION Y MUESTRA.....	16
C. HIPÓTESIS.....	17
D. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	17

1.OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES MÉTODO ITALIANO	17
2.OPERACIONALIZACION DE VARIABLES MÉTODO SECRETARIA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS (SNGR)	24
E. PROCEDIMIENTOS.....	27
F. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	30
1.FICHA DE OBSERVACIÓN (ANEXO 9.5)	30
2.ENSAYO DE ESCLERÓMETRO (ANEXOS 9.6)	31
3.LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO.	31
G. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	32
1.CATASTRO DE VIVIENDAS RESIDENCIALES.....	32
2.IDENTIFICACIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES RESIDENCIALES.....	33
3.DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA DEL SECTOR.....	33
4.DESCRIPCIÓN SOCIO-ECONÓMICA DEL SECTOR.....	34
5.ANÁLISIS DE LOS PARAMETROS DE LAS METODOLOGIAS.....	34
a. Características generales	35
b. Metodología italiana.....	35
1) Organización del sistema resistente	35
2) Calidad del sistema resistente	37
3) Cálculo de la resistencia convencional	39
4) Posición del edificio y cimentación	41
5) Losas	42
6) Configuración en planta	42
7) Configuración en elevación.....	44
8) Conexión elementos críticos	46
9) Elementos con baja ductilidad	47
10) Elementos no estructurales	48
11) Estado de conservación	49
12) Índice de vulnerabilidad sísmica de la vivienda A41	50

c. Metodología Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR)	50
1) Índice de vulnerabilidad sísmica de la vivienda A41	52
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	53
A. RESULTADOS GENERALES OBTENIDOS.....	53
B. RESULTADOS OBTENIDOS POR PARÁMETRO – METODO ITALIANO	54
1.ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE.....	54
2.CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE.....	55
3.RESISTENCIA CONVENCIONAL.....	56
4.POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN.....	57
5.LOSAS	58
6.CONFIGURACIÓN EN PLANTA.....	59
7.CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN.....	59
8.CONEXIÓN EN ELEMENTOS CRÍTICOS.....	60
9.ELEMENTOS DE BAJA DUCTILIDAD.....	61
10.ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.....	62
11.ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	63
C. RESULTADOS OBTENIDOS POR PARÁMETRO – METODO SNGR	63
1.SISTEMA ESTRUCTURAL.....	63
2.TIPO DE MATERIAL EN PAREDES.....	64
3.TIPO DE CUBIERTA.....	65
4.SISTEMA DE ENTREPISO.....	65
5.NÚMERO DE PISOS.....	66
6.AÑO DE CONSTRUCCIÓN.....	67
7.ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	67
8.CARACTERÍSTICAS DEL SUELO BAJO LA EDIFICACIÓN.....	68
9.CARACTERÍSTICAS DEL SUELO BAJO LA EDIFICACIÓ.....	68
10.FORMA DE LA CONSTRUCCIÓN.....	69
D. VIVIENDAS PREFABRICADAS.	70
E. PROMEDIOS GENERALES:	70

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
A. CONCLUSIONES	72
B. RECOMENDACIONES	73
VII. PROPUESTA	74
A. TITULO DE LA PROPUESTA:.....	74
B. INTRODUCCIÓN:	74
C. OBJETIVO DE LA PROPUESTA:.....	75
1.OBJETIVO GENERAL.....	75
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	75
D. FUNDAMENTO CIENTÍFICO – TÉCNICA:	75
1. CRITERIOS GENERALES.....	75
E. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA:.....	78
1.INTRODUCCIÓN	78
2.PRELIMINARES: CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE DE LAS VIVIENDAS.....	79
a. Terremotos y sismo resistencia.....	79
b. Principios de sismo resistencia	81
c. Suelos:.....	83
d. Conceptos básicos:.....	86
3.MATERIALES:	88
a. EL CONCRETO	88
1) Materiales utilizados para fabricar concreto.	90
2) Dosificación del concreto:.....	93
3) Mezclado del concreto	94
4) Transporte del hormigón.....	96
5) Vaciado del hormigón	97
6) Vibrado del hormigón	97
7) Curado del hormigón.....	98
8) Características del hormigón.....	99
8) Calidad del concreto.....	100

b. ACERO DE REFUERZO:.....	100
c. Proceso constructivo:.....	102
1) Localización de la vivienda:.....	102
2) Localización y desplazamientos de una vivienda en pendiente....	102
3) Limpieza del terreno:	104
4) Replanteo:	104
5) Nivelación:	105
d. Configuración estructural:.....	106
1) Geometría.....	106
2) Resistencia	107
3) Simetría	108
4) Peso de los elementos de la construcción.	108
5) Elementos no estructurales.....	109
6) Rigidez	109
7) Continuidad.....	109
8) Cimentación:	110
e. Cadena de amarre:.....	112
f. Columnas:.....	114
1) Reducción de sección en columnas:.....	116
g. Vigas	118
h. Losas	119
1) Tipos de Losas	119
2) Proceso constructivo:	121
i. Cubiertas:.....	122
j. Mamposterías:.....	123
k. Otros detalles de construcción:	127
1) Instalaciones eléctricas.....	127
2) Instalaciones sanitarias.....	127

3) Instalaciones hidráulicas	128
4) Enlucidos exterior e interior.....	129
5) Acabados	129
4.SUPERVISIÓN TÉCNICA.....	130
F. DISEÑO ORGANIZACIONAL	130
G. MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.....	130
VIII. BIBLIOGRAFÍA	131
XI. ANEXOS.....	133
9.1. TERREMOTOS CON INTENSIDADES SUPERIORES A VII EN EL ECUADOR 1541 - 1998	134
9.2. AMENAZA SÍSMICA Y DE TSUNAMI EN EL ECUADOR.....	135
9.3. ERUPCIONES VOLCÁNICAS HISTÓRICAS EN EL ECUADOR	136
9.4. VOLCANES CONTINENTALES POTENCIALMENTE ACTIVOS EN EL ECUADOR.....	137
9.5. FICHAS DE OBSERVACIÓN.....	138
9.5.1 FICHA DE OBSERVACION - MÉTODO ITALIANO.....	139
9.5.2. FICHA DE OBSERVACIÓN - MÉTODO SNGR.....	147
9.6. ENSAYOS DE ESCLERÓMETRO.....	148
9.7. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD DE CADA VIVIENDA.....	206
9.8. PLANOS TOPOGRÁFICOS.....	216
9.9. PLANOS TEMÁTICOS.....	217

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z.....	8
Figura 2. Partes de un sismo	8
Figura 3. Ubicación Placa (PMR-006 2008) EMAPAR	34
Figura 4. Vivienda A41 Barrio San Antonio del Aeropuerto.	35
Figura 5. Descripción nomenclatura	36
Figura 6. Detalle de la mampostería en voladizo	36
Figura 7. Confinamiento de la mampostería	37
Figura 8. Vivienda A41 Barrio 11 de Noviembre.....	37
Figura 9. Vivienda A41 Losa primera planta.....	38
Figura 10. Geometría de la Vivienda A41	39
Figura 11. Vivienda A41. Ausencia de Cadenas de Amarre.....	41
Figura 12. Vivienda A41. Configuración de la vivienda.	43
Figura 13. Geometría en planta Vivienda B1 (pisos 1,2 y 3).....	43
Figura 14. Control de longitud en voladizos.....	44
Figura 15. Estructuras irregulares en elevación	45
Figura 16. Interrupción de elementos verticales. Vivienda A41.....	45
Figura 17. Vivienda A41. Conexión de Elementos.....	46
Figura 18. Casos de conexión viga – columna (izquierda: Clase C, derecha: Clase A)	46
Figura 19. Excentricidades en vigas.....	46
Figura 20: Elementos Cortos en la Vivienda A41.	47
Figura 21. Simbología Elementos Cortos	48
Figura 22. Elementos no estructurales.	48
Figura 23. Elementos anclados de manera poco eficiente. Vivienda A41.....	49
Figura 24. Fisuras en elementos estructurales.....	49
Figura 25: Vivienda A41 Barrio San Antonio del Aeropuerto	50
Figura 25. Estadísticas de índice de vulnerabilidad Barrio José Mancero.....	53
Figura 26. Estadísticas de índice de vulnerabilidad Barrio 11 de Noviembre....	53
Figura 27. Estadísticas de índice de vulnerabilidad Barrio San Antonio del Aeropuerto.....	54

Figura 28. Parámetro Organización del sistema resistente (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	55
Figura 29. Calidad del sistema resistente (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	56
Figura 30. Resistencia Convencional (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	57
Figura 31. Posición del Edificio y Cimentación (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	58
Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia	58
Figura 32. Losas (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	58
Figura 33. Configuración en Planta (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	59
Figura 34. Configuración en Elevación (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	60
Figura 35. Conexión en elementos criticos (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	61
Figura 36. Elementos de baja ductilidad (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	62
Figura 37. Elementos no estructurales (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	62
Figura 38. Estado de Conservación (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	63
Figura 39. Sistema Estructural (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	64
Figura 40. Tipo de Material en Paredes (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	64
Figura 41. Tipo de Cubierta (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	65
Figura 42. Sistema de Entrepiso (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	66

Figura 43. Número de Pisos (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	66
Figura 44. Año de Construcción (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	67
Figura 45. Estado de Conservación. Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	68
Figura 46. Características del suelo bajo la edificación. Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	68
Figura 47. Topografía del sitio. (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	69
Figura 48. Forma de la Construcción. Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto).....	69
Figura 49. Vivienda Prefabricada – Barrio San Antonio del Aeropuerto.....	70
Figura 50. Promedios Generales. Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)	70
Figura 51. Comportamiento de las Construcciones ante un Sismo.....	81
Figura 52. Criterios de Suelos según granulometría	84
Figura 53. Criterios de Suelos según Consolidación y Compactación.....	85
Figura 54. Criterios de Suelos según Nivel Freático.....	85
Figura 55. Criterios de Suelos Expansivos	86
Figura 56. Bloque de Hormigón.	89
Figura 57. Hormigón a flexión.....	89
Figura 58. Hormigón Armado sometido a flexión.....	89
Figura 59. Almacenamiento de Cemento.....	91
Figura 60. Arena.....	92
Figura 61. Piedra	92
Figura 62. Agua Potable.....	93
Figura 63. Distribución de agregados en el hormigón	93
Figura 64. Mezclado de Hormigón.	95
Figura 65. Prueba de la Bola en Hormigón.....	96
Figura 66. Transporte del Hormigón.....	96
Figura 67. Vaciado de Hormigón.....	97

Figura 68. Vibrado del Hormigón.....	98
Figura 69. Curado del Hormigón	99
Figura 70. Doblado de Varillas de Acero.....	101
Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra..	101
Figura 71. Doblado de Acero en estribos.....	102
Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra..	102
Figura 72. Ubicaciones de Vivienda en Pendiente.....	102
Figura 73. Vivienda ubicada en el corte de pendiente.	103
Figura 74. Vivienda ubicada en pendiente	103
Figura 75. Vivienda ubicada en plataforma	103
Figura 76 Esquema de trazo.....	104
Figura 77. Nivelación del terreno.....	105
Figura 78. Configuración en elevación	106
Figura 79. Configuración en planta.....	106
Figura 80. Formas de Plantas sencillas y complejas	107
Figura 81. Formas de Elevación sencillas y complejas.....	107
Figura 82. Configuración en elevación	107
Figura 83. Simetría.....	108
Figura 84 Rigidez y Continuidad en Viviendas	110
Figura 85. Armado de Aceros en Cimentación	111
Figura 86. Detalle de Cimentación de una Vivienda	112
Figura 87. Detalle de Aceros de Cadena de Amarre.....	112
Figura 88. Detalle de Cadena de Amarre para vivienda de 1 planta.....	113
Figura 89. Construcción de Cadena de Amarre	113
Figura 90. Detalle de tubería en Cimentación.....	114
Figura 91. Detalle de Aceros en Columna	114
Figura 92. Formas de columnas	115
Figura 93. Columnas con estribos y zunchos.....	115
Figura 94. Detalle de Estribos en Columnas	116
Figura 95. Detalle de Empalme en Columnas.....	117
Figura 96. Detalle de Empalme en Columnas.....	118
Figura 97. Detalle de Aceros en vigas	119

Figura 98. Detalle de Tipos de Losas	121
Figura 99. Apuntalamiento de losa	121
Figura 100. Corte Transversal en Losa	122
Figura 101. Detalle de Vigas en Cubierta	122
Figura 102. Ubicación de ruana en cubiertas	123
Figura 103 Ubicación de Ladrillos en Paredes	124
Figura 104. Mortero en Mampostería de Ladrillo.....	125
Figura 105. Estructura de mampostería	125
Figura 106. Aberturas en Mamposterías	125
Figura 107. Distancias mínimas de aberturas en muros.....	126
Figura 108. Refuerzo en Aberturas de Mamposterías.....	126
Figura 109. Detalle de Abertura en Muros.....	126
Figura 110. Detalle de Instalación Sanitaria	128
Figura 111. Detalle de Instalación Hidráulica	128
Figura 112. Acabados en vivienda.	129
Figura 113. Esquema de Diseño Organizacional	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Riobamba y lugares aledaños frente a fenómenos naturales.....	7
Tabla 2:Características de la escala de Mercalli y escala de Richter	10
Tabla 3.- Operacionalizaciónde las variables – Método Italiano	17
Tabla 4.- Operacionalizaciónde las variables – Método SNGR	24
Tabla 5.- Parámetros considerados en la Metodología Italiana	29
Tabla 6.- Parámetros considerados en la Metodología SNGR.....	30
Tabla 7: Catastro de los Barrios José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto.....	32
Tabla 8. Dimensiones sitio (A41)	36
Tabla 9: Resultados de la relación viga-columna, Vivienda A41	47
Tabla 10. Índice de vulnerabilidad sísmica.....	50
Tabla 11. Evaluacion vivienda A41 Metodo SNGR.....	51
Tabla 12: Resultado de Índice de Vulnerabilidad Sísmica Método SNGR	52
Tabla 6: Condición de Apoyo en Losas	120
Tabla 17: Pendientes Recomendadas	123

CAPITULO I

RESUMEN

Al encontrarse la ciudad de Riobamba en una zona sísmica donde los movimientos telúricos son impredecibles y sumándose a esto las construcciones informales en zonas aledañas al sector urbano de la ciudad de Riobamba, y dentro de él, las cuales no tienen el adecuado control y tampoco existen investigaciones que evalúen el sistema resistente con el que fue construido, la calidad de materiales, el entorno en que se halla ubicada la estructura, el mantenimiento del mismo, etc. Con este antecedente se vio la necesidad de realizar el presente trabajo donde se determinó el índice de vulnerabilidad sísmica de 265 viviendas en tres barrios urbano marginales como son el Barrio José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto con el Método Italiano y con el Método de la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos.

Los resultados obtenidos justificaron la hipótesis que al menos un 60% de viviendas evaluadas son vulnerables, esto principalmente se debe a nivel socioeconómico de sus propietarios, y a su metodología de construcción ya que en muchos casos sus viviendas se realizaron por autoconstrucción.

Por tal motivo se incluye en este trabajo el desarrollo de la propuesta que es la elaboración de un manual de construcción para viviendas de hasta dos plantas dirigido a maestros de obra y público en general, para de esta manera aportar con conocimientos básicos hacia las personas que así lo requieran.

SUMMARY

To find the city of Riobamba in a seismic zone where the earthquakes are unpredictable and in addition to this informal constructions in surrounding areas to the urban sector and the city of Riobamba, and inside it, which do not have the proper control and there isn't any research assessing the resistant system that was built, the quality of materials, the environment in which structure, maintaining the same, etc. With this background was the need for this work was determined where the seismic vulnerability of 265 housing units in three urban neighborhoods marginal index such as the neighborhood José Mancero, 11 de Noviembre and San Antonio del Aeropuerto with the method Italiano and the method of the Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

The results justified the hypothesis that at least 60% of assessed homes are vulnerable, mainly due to socioeconomic status of their owners, and their methodology of construction since in many cases their homes were made by self.

For this reason the development of the proposal which is the elaboration of a manual of construction for two-storey dwellings aimed at teachers work and public in general, to thus contribute with basic knowledge to people that need it is included in this work.

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

El Ecuador se encuentra en una zona de alto riesgo sísmico, dado que desde aproximadamente 425 años se tiene registrado devastadores sismos en el país, causando grandes daños en las edificaciones y principalmente cobrando vidas humanas.

Además Ecuador está situado en el llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, considerado como uno de los complejos de gran actividad sísmica y volcánica debido a la colisión de las placas tectónicas de Nazca y de Sudamérica, por tanto la mayor parte del país está en zonas sísmicas de alto riesgo.

Todas estas posibles amenazas de peligro sísmico hacen que obligatoriamente las edificaciones deban ser construidas con fines antisísmicos, lo cual no suele ser así particularmente refiriéndose a la ciudad de Riobamba, donde la población en zonas urbano marginales ha edificado sus viviendas con poco o nulo control por parte de las autoridades, con el uso de materiales de la zona, mano de obra no calificada y sin supervisión de un profesional; es decir sus viviendas se hicieron con la modalidad informal.

En el presente trabajo, se pretende investigar el grado de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en forma rápida de tres sectores de la ciudad utilizando dos metodologías; la metodología italiana, la cual evalúa rápidamente 11 parámetros que califican a una estructura de segura, medianamente segura o vulnerable, entre las medidas principales que la metodología considera es la calidad de los materiales, si existe excentricidad en vigas y columnas, si la estructura tiene mantenimiento, conocer el entorno en que se halla ubicado la estructura, saber si después de la construcción del edificio no hicieron ampliaciones o modificaciones en la estructura, etc. Y la segunda: el método de la Secretaria Nacional de Gestión

de Riesgos (SNGR), la cual se basa en la visualización de características y elementos que componen la edificación dando como respuesta un índice de vulnerabilidad nulo medio y alto.

Los barrios que serán objeto de estudio fueron considerados así por estar ubicados en zonas urbano-marginales de la ciudad de Riobamba

La zonificación de las áreas más vulnerables a los sismos es un instrumento indispensable para elaborar planes de prevención, mitigación, y preparación ante desastres, así como para reducir la vulnerabilidad de la población potencialmente afectada, de tal manera que habitantes y autoridades se encuentren informados de su situación, con el fin de salvaguardar principalmente vidas humanas.

CAPÍTULO III

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

A. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Las construcciones informales en zonas aledañas al sector urbano de la ciudad de Riobamba, y dentro de él no tienen el adecuado control y tampoco existen investigaciones que evalúen el sistema resistente con el que fue construido, la calidad de materiales, el entorno en que se halla ubicada la estructura, el mantenimiento del mismo, etc., de al menos un grupo de edificaciones residenciales de Hormigón Armado, por lo cual los habitantes de la zona se hallan en constante peligro porque los movimientos telúricos son impredecibles.

En la actualidad, las viviendas construidas en los Barrios José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto, los cuales son objeto de estudio y por lo general en toda la ciudad, se supone en algunos casos que fueron construidas mediante una construcción con autodiseño arquitectónico y estructural, autogestión, construcción por partes, etc. empobreciendo el sistema constructivo por medio de la integración de nuevos elementos y conceptos emitidos por el constructor, basándose en los conocimientos empíricos, usualmente el rango de saberes en este tipo de usuarios alcanza el nivel de tecnología artesanal, por ello la introducción del concepto de industrialización dependerá del apoyo de asistencia técnica profesional y especializada en el área.

Los diseños y construcciones sismo resistentes no son comunes en nuestro medio, debido al incumplimiento de ordenanzas municipales, normas y Códigos de Construcción, situación económica entre otros.

Al ocurrir un evento sísmico, este afectaría físicamente a las edificaciones y por ende al factor más importante que son sus habitantes. Muchas edificaciones

construidas no respetan los criterios de sismoresistencia, ya que son de mampostería de baja calidad, poseen discontinuidad de columnas, irregularidad en planta, sección de elementos estructurales menores a los establecidos como mínimos por el código de la construcción (CEC 2000), por lo que son propensas a tener fallas irreparables o en el peor de los casos a colapsar ante una situación de carácter sísmica.

Los principales problemas que se presentan al momento de construir es la falta de educación, escasos recursos económicos y falta de control de las autoridades lo cual conlleva a no tener una conciencia real del peligro sísmico al que se someten al construir una vivienda con carencia de planificación y dirección técnica, pues como hace algún tiempo no se ha dado un evento sísmico considerable, los propietarios evitan pensar que en cualquier momento podría suceder un desastre natural.

Por tales motivos este tema se vuelve motivo de interés para las autoridades y población en general siendo así particularmente los principales beneficiarios: el Ilustre Municipio de Riobamba, Organismos de Gestión de Riesgo; con los datos generados de la investigación y los usuarios de viviendas con la evaluación realizada con lo cual sabrán el grado de confiabilidad de su vivienda.

B. SITUACIÓN DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA FRENTE A FENÓMENOS NATURALES

Estos hacen referencia a enormes pérdidas materiales y vidas humanas ocasionadas por eventos naturales, los cuales se convierten en desastre cuando superan los límites de normalidad.

Los efectos de un desastre pueden amplificarse debido a una mala planificación de los asentamientos humanos, falta de medidas de seguridad, planes de emergencia y sistemas de alerta. Cabe resaltar que los desastres no son naturales, los fenómenos son naturales, ya que los desastres se presentan por la acción del hombre en su entorno.

A continuación se presenta una tabla de resumen de las principales amenazas de origen natural que ha sufrido Riobamba y algunos lugares aledaños a la ciudad durante los últimos años.

Tabla 1. Riobamba y lugares aledaños frente a fenómenos naturales

FECHA	FENOMENO	LUGAR AFECTADO	CONSECUENCIAS
1640	Derrumbo	Cacha	Desaparición del pueblo de Cacha, cerca de Riobamba - 500 muertos aprox.
1645	Terremoto	Quito-Riobamba	Muchos temblores sentidos al inicio de este año, hasta febrero que ocurre un gran Terremoto que causo graves estragos en toda la comarca. Muchos muertos
1698	Terremoto	Riobamba - Ambato - Latacunga	Gran destrucción de casas e iglesias - aprox. 100 muertos en Riobamba
1786	Terremoto	Riobamba	Graves daños en la ciudad y pueblos vecinos. Destrucción total de casas de adobe
1797	Terremoto	Riobamba	Destrucción total de la ciudad, que fue trasladada a otro sitio despues, entre 13000 y 31000 muertos, epidemias, impacto socio-economico elevado. Es el de mayor magnitud en toda su historia
1856	Terremoto	Cuenca - Riobamba - Alausi	Daños a iglesias, destrucción de varios caminos, trapiches- algunos muertos
1911	Sismo	Prov. Chimborazo	Deslizamiento de laderas y taludes de caminos, el 90% de casas y edificios fueron afectados en mayor y menor cuantia
1949	Terremoto	Tungurahua - Cotopaxi - Chimborazo	Graves daños , millares de muertos y heridos, Guano 80% de destrucción

Fuente: Catálogo de Terremotos de Ecuador.-Intensidades-Instituto Geofísico

1. AMENAZAS GEOFÍSICAS

a. Los terremotos¹

Un terremoto, también llamado sismo es un fenómeno de sacudida brusca y pasajera de la corteza terrestre, producido por la liberación de energía

¹ SERVICIO NACIONAL DE SISMOLOGIA Y VULCANOLOGIA. Instituto Geofísico – Sismos -Grandes Terremotos

acumulada en forma de ondas sísmicas. Los más comunes se producen por la ruptura de fallas geológicas, fricción entre placas tectónicas y procesos de erupción volcánica.

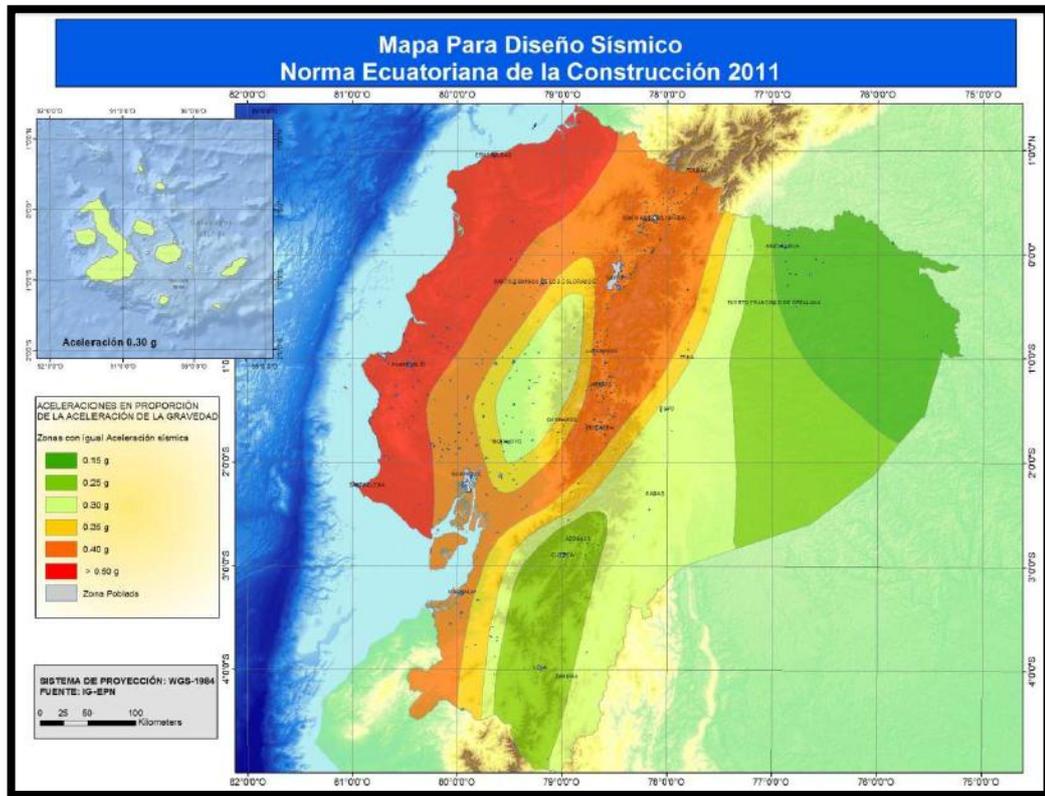


Figura 1. Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z
Fuente: NEC 2011-Peligro Sísmico y Requisitos de Diseño

Partes de un sismo

Las partes del sismo son: Hipocentro, Epicentro, Isosistas y Homosistas

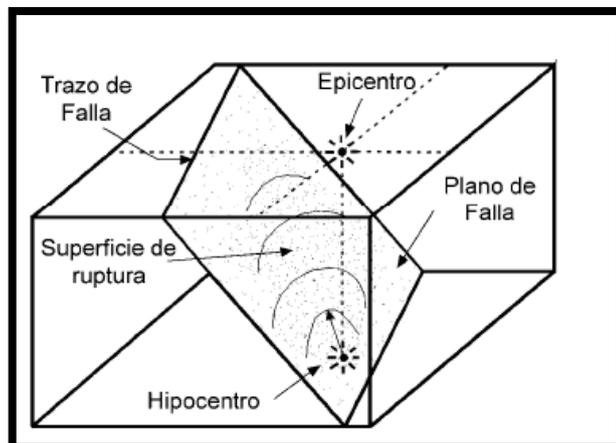


Figura 2.Partes de un sismo
Fuente: (MENA 2002)

Magnitud de un Sismo

Es una escala que crece en forma potencial o semi-logarítmica, de manera que cada punto de aumento puede significar un aumento diez o más veces mayor de la magnitud de las ondas (vibración de la tierra), pero la energía liberada aumenta 32 veces. Una magnitud 4 no es el doble de 2, sino que 100 veces mayor.

La magnitud de momento sísmico (M_w) resume en un único número la cantidad de energía liberada por el terremoto, se define así:

$$M_w = \frac{2}{3} \log MO - 10.7$$

En la cual MO es el momento sísmico, medido en dinas-cm, es la rigidez de la roca en dinas/cm², D es el desplazamiento promedio de la falla en cm y A es el área del segmento que sufrió la ruptura expresada en cm².

La nueva escala de magnitud, denominada magnitud momento fue desarrollada por Hiroo Kanamori de California Technological Institute. Para su determinación se utiliza la siguiente expresión:

$$M_w = \frac{2}{3} \log MO - 10.7$$

La escala de magnitud de momento está calibrada para coincidir, aproximadamente, con la escala de Richter hasta el grado 7,0. Pero, a diferencia de la escala de Richter, la escala de magnitud de momento no sufre el problema de la saturación, pudiendo medir la energía liberada por los terremotos inesperadamente potentes.²

El Doctor en física de la Universidad de Barcelona, Sr. Josep Vila, dice que entre magnitud 2 y magnitud 4, lo que aumenta 100 veces sería la amplitud de las ondas y no la energía. La energía aumentaría un factor 33 cada grado de magnitud, con lo cual sería 1000 veces cada dos unidades.

Intensidad de un Sismo

No se basa en los registros sismográficos sino en el efecto o daño producido en las estructuras y en la sensación percibida por la gente. Para establecer la Intensidad se recurre a la revisión de registros históricos, entrevistas a la gente, noticias de

²<http://festivaleros.com/javiypilar/?p=11935>

los diarios públicos y personales, etc. La intensidad de Mercalli fue creada en 1902 por el sismólogo italiano Giuseppe Mercalli y se basa en:

- a) La energía del terremoto,
- b) La distancia de la falla donde se produjo el terremoto,
- c) La forma como las ondas llegan al sitio en que se registra (oblicua, perpendicular, etc.,)
- d) Las características geológicas del material subyacente del sitio donde se registra la Intensidad y, lo más importante
- e) Cómo la población sintió o dejó registros del terremoto. Los grados no son equivalentes con la escala de Richter. Se expresa en números romanos y es proporcional, de modo que una Intensidad IV es el doble de II.

Tabla 2: Características de la escala de Mercalli

ESCALA DE MERCALLI	
I	Casi nadie lo ha sentido
II	Muy pocas personas lo han sentido
III	Temblor notado por mucha gente que, sin embargo, no suele darse cuenta que es un terremoto
IV	Se ha sentido en el interior de los edificios por mucha gente. Parece un camión que ha golpeado un edificio.
V	Sentido por casi todos; mucha gente se despierta. Puede verse postes y arboles oscilando
VI	Sentido por todos, mucha gente corre fuera de los edificios, los muebles se mueven puede producirse pequeños daños
VII	Todo el mundo corre fuera de los edificios. Las estructuras mal construidas quedan muy dañadas; pequeños daños quedan en el resto
VIII	Las construcciones especialmente diseñadas dañadas ligeramente, las otras se derrumban
IX	Todos los edificios muy dañados, desplazamientos de muchos cimientos. Grietas apreciables en el suelo
X	Muchas construcciones destruidas. Suelo muy agrietado
XI	Derrumbe de casi todas las construcciones. Puentes destruidos. Grietas muy amplias en el suelo
XII	Destrucción total. Se ven ondulaciones sobre la superficie del suelo, los objetos se mueven y voltean

Fuente: www.cienciageografica.blogspot.com

Acontecimientos ocurridos:

El mapa N°1 (**Anexo 9.1**) muestra los sectores que fueron afectados gravemente por terremotos de intensidad superior a VIII (en la escala Mercalli modificada) desde 1541 hasta 1998.

De manera general se observa que los eventos telúricos mayores ocurrieron en la región andina desde la provincia de Chimborazo, al Sur, hasta la provincia de Tulcán, al Norte.

Dos sismos con una intensidad estimada en XI golpearon el país durante los últimos cuatro siglos. El primero, en 1797, ocurrió en provincia de Tungurahua y, según los documentos históricos, destruyó completamente la villa de Riobamba y muchos pueblos y caseríos de lo que actualmente son las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi y parte de Bolívar y Pichincha.

Se considera a este evento como el más destructivo y uno de los de mayor magnitud en toda la historia ecuatoriana. Este fenómeno causó desastres como inmensos deslizamientos de laderas y monte, pues las trepidaciones y ondulaciones del suelo duraron aproximadamente 4 minutos, también hubo apertura de un sinnúmero de grietas anchas y profundas, represamiento de varios ríos, hundimientos y levantamientos de tierra; brotó agua y lodo de muy mal olor en varios lugares como en el cerro Altar. El número de fallecidos se estimó entre 13 000 y 31 000.

Como es obvio suponer, el impacto social y económico de este terremoto fue incalculable y perturbó notablemente al gobierno de la Real Audiencia de Quito. Además centenares de réplicas durante varios meses las cuales terminaron de destruir lo que había quedado del terremoto.

Adicionalmente, el país ha sufrido tres eventos de intensidad X. El primero, en 1698, causó alrededor de 8 000 víctimas. Los impactos fueron tan devastadores que las autoridades de la Real Audiencia decidieron mudar de sitio a las ciudades de Ambato, Latacunga y Riobamba.

En 1868 acaeció un gran terremoto en la provincia de Imbabura que destruyó las ciudades de Ibarra, Cotacachi y Otavalo entre otras. Finalmente, el sismo de 1949, el último de intensidad de X, afectó a las provincias de Tungurahua, Cotopaxi y Chimborazo. La ciudad de Pelileo fue totalmente destruida y Ambato se quedó en escombros (destruida en un 75%). Se registraron más o menos 6 000 muertos, 100000 personas se quedaron sin hogar y 400 kilómetros de carreteras fueron parcial o totalmente destruidos.

En resumen, la zona central de la Sierra (Tungurahua, Chimborazo y Pichincha), la Sierra Norte y las zonas costeras de las provincias de Esmeraldas y Manabí son las zonas que sufrieron desde los últimos 4 siglos las mayores pérdidas materiales y de vidas humanas por terremotos en el Ecuador.

Lo potencial:

El mapa N°2 (**Anexo 9.2**) muestra la amenaza sísmica en el Ecuador y el peligro de tsunami o maremoto.

Sirve de referencia para las normas sobre las edificaciones en el país por lo que se encuentra en la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-11. Esa zonificación ha sido realizada en base a la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño. La aceleración está expresada como fracción de la aceleración de la gravedad. Este factor varía de 0.15 (zona I de menor peligro) a 0.40 (zona IV de mayor peligro).

Toda la franja occidental costera del país y toda la Sierra norte (desde Tulcán hasta Riobamba, incluyendo Quito) está clasificada como zona de alto peligro (zona IV). Las ciudades de San Lorenzo, Santo Domingo, Babahoyo y Guayaquil pertenecen a una zona de 150 Km de ancho (que se extiende desde el subandino occidental hasta la zona litoral) para la cual el peligro es relativamente alto (zona III). Mientras más se adentra hacia al Oriente, disminuye el peligro

b. Las erupciones volcánicas

El arco volcánico ecuatoriano forma parte de la zona volcánica Norte de los Andes (NVZ), es el resultado de la subducción de la placa oceánica de Nazca bajo la placa continental de América del Sur.

Los volcanes potencialmente activos son considerados como peligrosos, puesto que sus erupciones tienden a ser muy explosivas caracterizadas por el crecimiento de domos, la generación de flujos piroclásticos, extensas caídas de ceniza y formación de lahares.

Lo ocurrido:

El mapa N°3 (**Anexo 9.3**) muestra los principales volcanes del país con su actividad histórica (desde el siglo XVI). El número de erupciones ocurridas ha sido clasificado en tres rangos: (1) ninguna erupción, (2) entre 1 y 15 erupciones y (3) más de 15 erupciones a lo largo de los últimos 4 siglos. Las erupciones volcánicas afectaron principalmente a las zonas de la Cordillera de los Andes e islas Galápagos.

Cinco volcanes erupcionaron más de 15 veces entre el siglo XVI y finales del siglo XX: Cotopaxi, Tungurahua, Sangay, Reventador y La Cumbre en las islas Galápagos. En general, las erupciones volcánicas dejaron menos estragos que los terremotos. Sin embargo, una erupción puede tener efectos significativos como la destrucción de cultivos y ganado a causa de la caída de cenizas o de edificios (*desplome de los techos por el sobrepeso*) como sucedió, por ejemplo, en la erupción del Tungurahua en 1886.

Lo potencial:

Los mapas N° (**Anexo 9.4**) indican los volcanes continentales que son potencialmente activos en el Ecuador. Entre 11 y 13 volcanes representan amenazas por su actividad potencial. Todos se concentran en la Sierra Central y Norte y en la parte subandina oriental (Reventador, Sumaco, Sangay). El peligro mayor son los lahares o las avenidas de lodo que al bajar de los volcanes destruyen vías, viviendas y cultivos a lo largo de su recorrido.

Los aluviones grandes se forman por el derretimiento de los glaciares y de las nieves circundantes al cráter y/o por precipitaciones abundantes. Los lahares representan una amenaza real por la gran extensión que pueden recorrer. En 1877, por ejemplo, se constató una fuerte crecida del río Esmeraldas hasta el nivel de su desembocadura como consecuencia de los lahares generados por la erupción del Cotopaxi, volcán que se ubica al sureste a unos 230 km de distancia (en línea directa).

En el Ecuador, ocho montañas están cubiertas por glaciares o nieves permanentes. Todas sobrepasan los 5.000 metros de altura. De esas, seis son volcanes potencialmente activos (Cayambe, Antisana, Tungurahua, Cotopaxi, Sangay, Chimborazo). Latacunga, Riobamba y Guaranda son las principales ciudades que están directamente expuestas a los lahares; la ciudad de Baños se encuentra en la zona de mayor peligro por flujos piroclásticos.

2. GLOSARIO:

a.- Sismo:

Son todas esas vibraciones producidas en la corteza terrestre cuando las rocas se han ido tensando se rompen de forma súbita y rebotan. Las vibraciones pueden oscilar desde las que apenas son apreciables hasta las que alcanzan carácter catastrófico.

b.- Flujos piroclásticos:

Los flujos piroclásticos son una mezcla de gases volcánicos calientes, sólidos calientes y aire atrapado que se mueve a nivel del suelo y a altas velocidades que resultan de ciertos tipos de erupciones volcánicas, pudiendo quemar estructuras humanas y vegetación.

c.- Lahares:

Los lahares son un flujo de sedimento y agua que se moviliza desde las laderas de los volcanes, se caracterizan por contener generalmente bolones angulosos de roca en una matriz volcánica la cual generalmente es más gruesa que fango.

d.- Peligro, amenaza de origen natural:

Son aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él. En este caso particular se refiere a fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente sísmicos y volcánicos).

e.- Riesgo Sísmico:

Se llama riesgo sísmico a una medida que combine la peligrosidad sísmica, con la vulnerabilidad y la posibilidad de que se produzca en ella daños por movimientos sísmicos en un período determinado. En el riesgo sísmico influyen la probabilidad de que se produzca un evento sísmico o un terremoto. Los posibles efectos locales de ampliación de las ondas sísmicas, directividad, etc. lo cual hace vulnerable a personas, animales y cosas.

f.- Vulnerabilidad de una comunidad

La vulnerabilidad de una comunidad depende de un conjunto variado de factores sociales, culturales y económicos (como por ejemplo, el tipo de construcción, la escolaridad de la población, etc.) y de su exposición a eventos potencialmente perjudiciales (como la amenaza de origen natural).

Las capacidades locales (organizaciones comunitarias, organizaciones externas de apoyo como las ONG`S, organismos científicos de monitoreo de las amenazas, etc.), también influyen directamente sobre la vulnerabilidad de una comunidad.

Una comunidad vulnerable, expuesta a peligros y con pocas capacidades está en situación de Riesgo.

CAPÍTULO VI METODOLOGÍA

A. TIPO DE ESTUDIO.

Descriptivo, Explicativo, Evaluativo.

Descriptivo.- porque se debe definir los procedimientos a seguir para evaluar a las viviendas.

Explicativo.- porque se debe explicar los procedimientos realizados para la evaluación de las viviendas.

Evaluativo.- porque se debe evaluar y determinar el índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de los barrios antes mencionados.

B. POBLACION Y MUESTRA

Para calcular el número de viviendas que necesitamos evaluar para el estudio y al tener una población finita conformada por las viviendas existentes en los Barrios José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto en el año 2012; utilizaremos la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZa^2pq}{d^2(N-1) + Za^2pq}$$

Donde:

n=Tamaño de la Muestra

N= Total de la Población (396 viviendas en total)

$Za^2=1.96$ (seguridad de un 95%)

p=Proporción esperada (En este caso al menos el 60%= 0.06)

q= 1-p (En este caso 1-0.6= 0.4)

d= Precisión (En este caso se tomara una precisión del 3.5%)

De donde obtenemos que:

$$n = \frac{(396) * (1.96)^2 * (0.6) * (0.4)}{(0.035)^2 * (396 - 1) + (1.96)^2 * (0.6) * (0.4)}$$

n= 259.7 →260 viviendas.

C. HIPÓTESIS.

Al menos un 60% del total de las viviendas construidas en los Barrios José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto de la ciudad de Riobamba; son teóricamente vulnerables ante un evento sísmico.

D. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES MÉTODO ITALIANO.

Tabla 3.- Operacionalización de las variables – Método Italiano.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES			
VARIABLES			
Variable Independiente :			
1.- Viviendas de los Barrios José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto .			
INDICADOR	ÍNDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Viviendas de Hormigón Armado.	Valor %	Observación.	
Variable Dependiente :			
2.- Vulnerabilidad Sísmica.			
INDICADOR: 2.1. Organización del Sistema Resistente.			
CONCEPTUALIZACIÓN: Estudia brevemente el estado y calidad de las mamposterías ya sea de ladrillo o bloque y su función en la estructura.			
CLASE	ÍNDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Edificio Clase A.	i.- Elementos robustos(ladrillo macizo o semi-macizo, bloques de muy buena calidad o piedra bien cortada) unidos con mortero de buena calidad.	Ensayo de materiales, Observación.	Esclerómetro
	ii.- Huecos de un panel no supere el 30% de la superficie total del panel.	Medición.	Ficha de Observación.

	iii.- La relación entre la altura y el espesor de la mampostería sea inferior a 20.	Medición.	Ficha de Observación.
	iv.- La mampostería en su parte superior no se encuentre a más de 1 cm de la viga.	Medición.	Ficha de Observación.
	v.- La mampostería no sobresalga respecto al filo extremo del pórtico más de 20% de su espesor.	Medición	Ficha de Observación.
	vi.- El área transversal de la columna debe ser mayor o igual a 25 veces el espesor de la mampostería en cm.	Medición.	Ficha de Observación
Edificio Clase B	ii.- Huecos de un panel no supere el 60% de la superficie total del panel.	Medición.	Ficha de Observación.
	iii.- La relación entre la altura y el espesor de la mampostería sea inferior a 30.	Medición.	Ficha de Observación.
	v.- La mampostería no sobresalga de la columna más de 30% de su espesor.	Medición.	Ficha de Observación.
	iv.- La mampostería en su parte superior no se encuentre a más de 3 cm de la viga.	Medición.	Ficha de Observación.
	vi.- El área transversal de la columna debe ser mayor o igual a 20 veces el espesor de la mampostería.	Medición.	Ficha de Observación.
Edificio Clase C	Edificios que no clasificaron como A o como B.	-	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.2. Calidad del sistema resistente.			
CONCEPTUALIZACIÓN: Evalúa el tipo de material empleado, tanto hormigón, acero, como mampostería junto con los morteros empleados además de considerar la calidad de ejecución de la obra a través de la mano de obra empleada.			
CLASE	INDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Edificio Clase A.	i.- Hormigón de consistencia buena, duro al rayado y la resistencia mayor a 210kg/cm ² .	Ensayo de materiales, Norma ASTM C805-08.	Esclerómetro.
	ii.-No deben existir zonas de "hormiguero"	Observación.	Ficha de Observación.

	iii.- Las barras de acero utilizadas son corrugadas y no están visibles.	Observación.	Ficha de Observación.
	iv.- Buena calidad morteros.	Observación.	Ficha de Observación.
	v.- Buena calidad de mano de Obra.	Observación.	Ficha de Observación.
Edificio Clase B	Es un edificio que no pertenece a las categorías A o C.	-	Ficha de Observación.
Edificio Clase C.	i.- Hormigón de baja calidad.	Ensayo de materiales.	Esclerómetro.
	ii.- Las barras de acero visibles, oxidadas y mal distribuidas.	Observación.	Ficha de Observación.
	iii.- Juntas de construcción están mal ejecutadas.	Observación.	Ficha de Observación.
	iv.- Mampostería de mala calidad.	Observación.	Ficha de Observación.
	v.- Construcción de los elementos estructurales, vigas, columnas, losas, gradas, mampostería es de mala calidad.	Observación.	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.3. Cálculo de la Resistencia Convencional.			
CONCEPTUALIZACIÓN: Es la relación entre el cortante resistente V_r y el cortante actuante V_s .			
CLASE	INDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Edificio Clase A.	$\alpha \geq 1.5$	Espectro de diseño elástico e inelástico.	CEC-2000
Edificio Clase B	$0.7 \leq \alpha < 1.5$	Espectro de diseño elástico e inelástico.	CEC-2000
Edificio Clase C.	$\alpha < 0.7$	Espectro de diseño elástico e inelástico.	CEC-2000
INDICADOR: 2.4. Posición del Edificio y Cimentación.			
CONCEPTUALIZACIÓN:			
El análisis se limita a: consistencia y pendiente del terreno, probables diferencias entre las cotas de cimentación y presencia de terraplenes no equilibrados simétricamente. Además se debe observar si existen rajaduras horizontales en paredes que den indicio que existe hundimiento en la cimentación			

CLASE	INDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Edificio Clase A.	Suelo duro y topografía plana (k=0).	Mapa de Zonificación Sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba.	Ficha de Observación.
	Suelo de dureza intermedia con pendiente < 15% (k≠0).	Mapa de Zonificación Sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba.	Ficha de Observación.
	Suelo rocoso con pendiente < 30%.	Mapa de Zonificación Sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba.	Ficha de Observación.
Edificio Clase B	Es un edificio que no pertenece a las categorías A o C.	Mapa de Zonificación Sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba.	Ficha de Observación.
Edificio Clase C.	Cimentación insuficiente para cualquier terreno.	Mapa de Zonificación Sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba.	Ficha de Observación.
	Suelo de dureza intermedia con pendiente > 30%.	Mapa de Zonificación Sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba.	Ficha de Observación.
	Suelo rocoso con pendiente > 60%.	Mapa de Zonificación Sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba.	Ficha de Observación.

INDICADOR: 2.5. Losas

CONCEPTUALIZACIÓN:

La losa debe ser rígida en su plano y con muy buenas conexiones con los elementos verticales, depende del material utilizado, relación largo ancho y aberturas en la misma.

CLASE	INDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Edificio Clase A.	Losa Rígida y bien conectada a los elementos resistentes verticales.	Observación	Ficha de Observación.
	Área aberturas de la losa serán < 30% del área total.	Medición	Ficha de Observación.
Edificio Clase B	Es un edificio que no pertenece a las categorías A o C.	-	Ficha de Observación.
Edificio Clase C.	Losas poco rígidas y mal conectadas a los elementos verticales.	Observación	Ficha de Observación.
	Área aberturas de la losa serán > 50% del área total en planta.	Medición	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.6. Configuración en planta.			
CONCEPTUALIZACIÓN:			
En la forma de diseño tradicional, con vigas y columnas, se diseña para valores altos de ductilidad pero si la estructura es irregular y tiene problemas de torsión no se alcanza la ductilidad deseada.			
CLASE	INDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Edificio Clase A.	i.- Relación entre el lado menor y el lado mayor del terreno es mayor al 40%.	Medición	Ficha de Observación.
	ii.- Relación entre el centro de masa y la excentricidad del edificio es menor al 20%.	Medición	Ficha de Observación.
	iii.- Relación entre la longitud del voladizo con respecto a la longitud total en la dirección del voladizo es menor al 10%.	Medición	Ficha de Observación.
	iv.- Relación entre el ancho y longitud de la protuberancia del edificio es mayor al 50%.	Medición	Ficha de Observación.
Edificio Clase B	Edificios que no clasificaron como A o como C.	-	Ficha de Observación.
Edificio Clase C.	i.- Relación entre el lado menor y el lado mayor del terreno es menor al 20%	Medición	Ficha de Observación.
	ii.- Relación entre el centro de masa y la excentricidad del edificio es mayor al 40%.	Medición	Ficha de Observación.
	iii.- Relación entre la longitud del voladizo con respecto a la longitud total en la dirección del voladizo es mayor al 20%.	Medición	Ficha de Observación.

	iv.- Relación entre el ancho y longitud de la protuberancia del edificio es menor al 25%.	Medición	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.7. Configuración en elevación			
CONCEPTUALIZACIÓN: Visualiza la forma del edificio en elevación y la interrupción de elementos verticales			
CLASE	INDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Edificio Clase A.	i.- Relación entre la altura total y la altura de la torre es menor al 10% o mayor al 90%.	Medición	Ficha de Observación.
	ii.- Variación del piso inferior menos rígido a más rígido.	Medición	Ficha de Observación.
	iii.- Criterio de distribución de masas; mientras el piso suba, la masa disminuya.	Medición	Ficha de Observación.
	iv.- La mampostería en su parte superior no se encuentre a más de 1 cm de la viga.	Medición	Ficha de Observación.
Edificio Clase B	Edificios que no clasificaron como A o como C.	-	Ficha de Observación.
Edificio Clase C.	i.- Relación entre la altura total y la altura de la torre está entre en 10% y el 30% o entre el 70% y el 90% y aumento de la masa del piso superior en 20%.	Medición	Ficha de Observación.
	ii.- Relación entre la altura total y la altura de la torre está entre en 30% y el 70% y aumento de la masa del piso superior en 40%.	Medición	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.8. Conexión de elementos críticos			
CONCEPTUALIZACIÓN: Se evalúa fijándose en la geometría de las uniones viga columna.			
CLASE	INDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Edificio Clase A.	i.- Relación entre la longitud saliente de la viga y el ancho de la columna es menor al 20%.	Medición	Ficha de Observación.
	ii.- Relación entre la excentricidad entre ejes de viga y columna y es menor al 20%.	Medición	Ficha de Observación.

	iii.- Relación entre la excentricidad de los ejes adyacentes a la columna y el ancho de la viga es menor al 30%.	Medición	Ficha de Observación.
	iv.- Dimensión mínima de la columna sea mayor a 25cm	Medición	Ficha de Observación.
Edificio Clase B	Edificios que no clasificaron como A o como C.	-	Ficha de Observación.
Edificio Clase C.	i.- Verifica la calidad de la unión viga - columna dependiendo de las conexiones y dimensiones de los elementos.	Medición	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.9. Elementos con baja ductilidad.			
CONCEPTUALIZACIÓN: Verifica la existencia de columnas cortas en el edificio.			
CLASE	INDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Edificio Clase A.	i.- No tiene elementos cotos	Visualización	Ficha de Observación
Edificio Clase B	i.-En elementos de baja ductilidad; está entre el 25% y 50% con respecto a la longitud total.	Medición	Ficha de Observación.
	ii.- En elementos de elevada ductilidad; están entre el 50% y el 67% con respecto a la longitud total.	Medición	Ficha de Observación.
Edificio Clase C.	i.- En elementos de baja ductilidad; menor al 25% con respecto a la longitud total.	Medición	Ficha de Observación.
	ii.- En elementos de elevada ductilidad; menor al 50% con respecto a la longitud total.	Medición	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.10. Elementos no estructurales.			
CONCEPTUALIZACIÓN: Estudia criterios de estabilidad.			
CLASE	INDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Edificio Clase A.	i.- Elementos externos bien anclados y elemento internos son inestables aunque no anclados.	Visualización	Ficha de Observación.
Edificio Clase B	i.- Elementos externos son estables pero con conexiones poco fiables.	Visualización	Ficha de Observación.

Edificio Clase C	i.- Elementos externos son inestables o que no califiquen como A o B.	Visualización	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.11. Estado de conservación			
CONCEPTUALIZACIÓN: Estudia brevemente el estado real de la edificación.			
CLASE	INDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Edificio Clase A.	i.- Edificio donde no se hallen fisuras y rajaduras.	Visualización	Ficha de Observación.
Edificio Clase B	Edificios que no clasificaron como A o como C.	-	Ficha de Observación.
Edificio Clase C	i.- Si más 30% del edificio presentan fisuras o rajaduras y haya daños en la cimentación.	Visualización	Ficha de Observación.

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia.

2. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES MÉTODO SECRETARIA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS (SNGR).

Tabla 4.- Operacionalización de las variables – Método SNGR.

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES			
Variable Independiente:			
1. Viviendas de los Barrios José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto.			
INDICADOR	INDICE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
Viviendas de Hormigón Armado, estructura metálica; de madera y caña, pared portante y mixta.	Valor %	Observación	
Variable Dependiente			
2. Vulnerabilidad Sísmica			
INDICADOR: 2.1 Sistema Estructural.			
CONCEPTUALIZACION: El tipo de sistema resistente estructural es la variable básica a considerarse, describe la tipología estructural predominante en la edificación.			
INDICADOR	VALOR	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO
Hormigón Armado	0	Observación	Ficha de Observación.
Estructura Metálica	1	Observación	Ficha de Observación.
Estructura de Madera	1	Observación	Ficha de Observación.
Estructura de Caña	10	Observación	Ficha de Observación

Estructura de Pared Portante	5	Observación	Ficha de Observación.
Mixta madera/hormigón	5	Observación	Ficha de Observación.
Mixta metálica/hormigón	1	Observación	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.2 Tipo de Material en Paredes			
CONCEPTUALIZACION: Describe el material predominante utilizado en las paredes divisorias de la edificación.			
INDICADOR	VALOR	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO
Pared de ladrillo	1	Observación	Ficha de Observación.
Pared de bloque	1	Observación	Ficha de Observación.
Pared de piedra	10	Observación	Ficha de Observación.
Pared de adobe	10	Observación	Ficha de Observación.
Pared de tapial / bahareque / madera	5	Observación	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.3 Tipo de Cubierta			
CONCEPTUALIZACION: Describe el tipo de material utilizado como sistema de cubierta de la edificación.			
INDICADOR	VALOR	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO
Cubierta metálica	5	Observación	Ficha de Observación.
Losa de hormigón armado.	0	Observación	Ficha de Observación.
Vigas de madera y zinc	5	Observación	Ficha de Observación.
Caña y zinc	10	Observación	Ficha de Observación.
Vigas de madera y zinc	5	Observación	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.4 Sistema de Entrepiso			
CONCEPTUALIZACION: Describe el tipo y material utilizado como sistema de cubierta de la edificación.			
INDICADOR	VALOR	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO
Losa de hormigón armado.	0	Observación	Ficha de Observación.
Vigas y entramado de madera.	5	Observación	Ficha de Observación.
Entramado de madera/caña.	10	Observación	Ficha de Observación.
Entramado metálico.	1	Observación	Ficha de Observación.
Entramado	1	Observación	Ficha de

hormigón/metálico.			Observación.
INDICADOR: 2.5 Número de Pisos			
CONCEPTUALIZACION: Se considera el número de pisos como una variable de vulnerabilidad debido a que su altura incide en su comportamiento.			
INDICADOR	VALOR	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO
1 piso	0	Observación	Ficha de Observación.
2 pisos	1	Observación	Ficha de Observación.
3 pisos	5	Observación	Ficha de Observación.
4 pisos	10	Observación	Ficha de Observación.
5 pisos o mas	1	Observación	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.6 Año de Construcción			
CONCEPTUALIZACION: Permite tener una idea de la posible aplicación de criterios de diseño de defensa contra la amenaza.			
INDICADOR	VALOR	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO
Antes de 1970	10	Entrevista a propietario.	Ficha de Observación.
Entre 1971 y 1980	5	Entrevista a propietario.	Ficha de Observación.
Entre 1981 y 1990	1	Entrevista a propietario.	Ficha de Observación.
Entre 1991 y 2010	0	Entrevista a propietario.	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.7 Estado de Conservación			
CONCEPTUALIZACION: El grado de deterioro influye en la vulnerabilidad de la edificación.			
INDICADOR	VALOR	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO
Bueno	0	Observación	Ficha de Observación.
Aceptable	1	Observación	Ficha de Observación.
Regular	5	Observación	Ficha de Observación.
Malo	10	Observación	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.8 Características del Suelo bajo la edificación			
CONCEPTUALIZACION: El tipo de terreno influye en las características de vulnerabilidad física.			
INDICADOR	VALOR	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO
Firme, seco	0	Mapa de Zonificación Sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba.	Ficha de Observación.

Inundable	1	Mapa de Zonificación Sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba.	Ficha de Observación.
Ciénaga	5	Mapa de Zonificación Sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba.	Ficha de Observación.
Húmedo, blando, relleno.	10	Mapa de Zonificación Sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba.	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.9 Topografía del sitio			
CONCEPTUALIZACION: La topografía del sitio de construcción de la edificación indica posibles debilidades frente a la amenaza.			
INDICADOR	VALOR	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO
A nivel, terreno plano.	0	Observación	Ficha de Observación.
Bajo nivel de calzada.	5	Observación	Ficha de Observación.
Sobre nivel de calzada.	0	Observación	Ficha de Observación.
Escarpe positivo o negativo.	10	Observación	Ficha de Observación.
INDICADOR: 2.10 Forma de Construcción			
CONCEPTUALIZACION: La presencia de irregularidad en la edificación genera vulnerabilidades			
INDICADOR	VALOR	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO
Regular	0	Observación	Ficha de Observación.
Irregular	5	Observación	Ficha de Observación.
Irregularidad Severa	10	Observación	Ficha de Observación.

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

E. PROCEDIMIENTOS.

1) Se realizó un análisis visual y un levantamiento fotográfico de las edificaciones, para establecer las condiciones de las estructuras construidas, tales como si la vivienda posee elementos robustos (ladrillo macizo o semi macizo, bloques de buena calidad o piedra biencortada) unidos con mortero de buena calidad, las barras de acero son corrugadas con buena distribución y no son

visibles, existen zonas de hormiguero por mala vibración, las juntas de construcción están mal ejecutadas, consistencia y pendiente del terreno, probables diferencias entre cotas de cimentación, presencia de terraplenes no equilibrados simétricamente, fisuras en elementos estructurales y no estructurales, forma de la vivienda tanto en planta como en elevación, para lo cual se movilizarán a los barrios de estudio y usando una cámara fotográfica, se evidenció las condiciones de las mismas.

2) Se realizó entrevistas a los propietarios o habitantes de las viviendas para determinar si estas cumplen satisfactoriamente con: los 11 parámetros de vulnerabilidad sísmica que el Método Italiano y los 10 parámetros del Método SNGR establece, para lo cual se usó una cinta métrica para tomar datos de la geometría de la vivienda, un esclerómetro para verificar la resistencia del hormigón en elementos estructurales, materiales de oficina, computador y un medio de transporte para visitar las zonas en estudio.

3) Para determinar cuántas viviendas residenciales son teóricamente bastante seguras, medianamente seguras y muy vulnerables, nos basamos en el índice de vulnerabilidad sísmica por el método Italiano y a la vez con el Método de la SNGR con los cuales se realizará una comparación de sus resultados, a continuación se presenta un breve resumen de la evaluación por cada método:

-METODO ITALIANO

En el método se analizan 11 parámetros, calificados de acuerdo a su vulnerabilidad en tres grupos: A, B, C, siendo el más seguro A y el más vulnerable C, cuya ecuación es:

$$IV = \sum_{I=1}^{11} K_I W_i$$

En donde K_i es la calificación de cada parámetro y W_i su peso. Los parámetros, su calificación y su peso se indican en la Tabla 3. La mejor calificación que se

puede obtener es 0 que corresponde a una estructura sumamente segura y la peor es 90, asociada a una estructura muy vulnerable que colapsa.

Entre 0 y 30 se considera que las estructuras son bastante seguras, entre 31 y 60 son medianamente seguras y para valores IV mayores a 61 las estructuras son muy vulnerables.

Tabla 5.- Parámetros considerados en la Metodología Italiana.

PARAMETRO	Clase Ki			Wi
	A	B	C	
1. Organización del sistema resistente	0	6	12	1.00
2. Calidad del sistema resistente	0	6	12	0.50
3. Resistencia convencional	0	11	22	1.00
4. Posición del edificio y cimentación	0	2	4	0.50
5. Losas	0	3	6	1.00
6. Configuración en planta	0	3	6	0.50
7. Configuración en elevación	0	3	6	1.00
8. Conexión en elementos críticos	0	3	6	0.75
9. Elementos de baja ductilidad	0	3	6	1.00
10. Elementos no estructurales	0	4	10	0.25
11. Estado de conservación	0	10	20	1.00

Fuente: AGUIAR, BOLAÑOS – Evaluación rápida de la vulnerabilidad sísmica en edificios de hormigón armado.

-MÉTODO SNGR.

Con esta metodología, los valores y pesos para la calificación y ponderación, se deducen de acuerdo con el conocimiento del comportamiento estructural de las diferentes tipologías de edificaciones, frente a las distintas amenazas posibles, utilizando como modelo las experiencias documentadas en desastres pasados y con la información proveniente de la literatura técnica reciente a nivel mundial adaptada al tipo de información que proviene del catastro urbano municipal.

El índice de vulnerabilidad final se ha construido para expresar valores entre 0 y 100, para condiciones de vulnerabilidad mínima y máxima.

Tabla 6.- Parámetros considerados en la Metodología SNGR

INDICES DE VULNERABILIDAD PARA AMENAZA SISMICA			
Variable	Valores posibles del indicador	Ponderacion	Valor maximo
Sistema Estructural	0, 5, 1, 10	1.20	12.00
Material de Paredes	0, 5, 1, 10	1.20	12.00
Tipo de Cubierta	0, 5, 1, 10	1.00	10.00
Tipo de Entrepiso	0, 5, 1, 10	1.00	10.00
Numero de pisos	0, 5, 1, 10	0.80	8.00
Año de construcción	0, 5, 1, 10	1.00	10.00
Estado de conservación	0, 5, 1, 10	1.00	10.00
Característica suelo bajo edificación	0, 5, 1, 10	0.80	8.00
Topografía del sitio	0, 5, 1, 10	0.80	8.00
Forma de la construcción	0, 5, 1, 10	1.20	12.00
			100.00

Fuente: SNGR – Propuesta Metodológica, Análisis de Vulnerabilidades a Nivel Municipal.

4) Para obtener un mapa temático de vulnerabilidad sísmica se obtendrá primero un catastro de todas las casas y detalles que integren el barrio, en caso de no contar con un mapa actualizado en el Municipio de Riobamba, lo completarán levantando el territorio los tesistas, una vez, que se obtiene el catastro se procederá a resaltar todas las viviendas seguras, medianamente seguras y las vulnerables con los resultados obtenidos por los dos métodos mencionados en el literal c) de esta sección.

F. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.

1. FICHA DE OBSERVACIÓN (ANEXO 9.5).

La técnica de observación es una técnica de investigación que consiste en observar algo o a alguien con el fin de obtener determinada información necesaria para una investigación. Para usar esta técnica, se debe determinar el objetivo o razón de la investigación y la información que se va a recabar, la cual permitirá cumplir con el objetivo.

Esta técnica se utilizó para la recopilación de datos de las viviendas evaluadas en nuestra investigación; lo cual a posterior nos permitió determinar la vulnerabilidad ante un evento sísmico, lo que nos proporcionará confiabilidad, validez, precisión, objetividad y optimización de tiempo.

2. ENSAYO DE ESCLERÓMETRO (ANEXO 9.6)

El esclerómetro es un instrumento de medición empleado, generalmente, para la determinación de la resistencia a compresión en hormigones ya sea en pilares, muros, pavimentos, etc. Su funcionamiento consiste en una pesa tensada con un muelle, dicha pesa tensada es lanzada contra el hormigón y se mide su rebote.

Aunque no es un método exclusivamente fiable, su uso está muy extendido. Proporciona valores aproximados y se emplea principalmente como método de comprobación. Es un método muy subjetivo. Según quien lo haga, y como lo haga, arrojará unos valores más o menos fiables. Algunas de las causas que pueden alterar el valor son:

- Si no está el esclerómetro perfectamente perpendicular con la superficie, nos dará un rebote menor.
- Si la superficie no está muy limpia y pulida nos dará valores menores (capas de pintura o polvo crean una capa blanda que amortigua el golpe).
- El hormigón es una mezcla de cemento, grava y arena. Si golpeamos sobre una piedra, nos dará una dureza mayor.
- Si es hormigón armado corremos el riesgo de golpear cerca de una barra corrugada de acero, con una dureza mucho mayor.

Este método se usará para la determinación de la resistencia del hormigón en elementos estructurales (columnas, vigas, losas) que componen las partes de las viviendas, se procederá de acuerdo a la Norma ASTM C 805-08.

3. LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO.

El registro fotográfico es muy importante para este método de evaluación ya que interviene la visualización de la estructura, por lo que si existe un registro con la foto de cada edificación.

Mediante el levantamiento fotográfico se puede tener certeza de las diferentes características de la edificación a evaluarse y así tener mayor seguridad del índice calculado.

G. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

1. CATASTRO DE VIVIENDAS RESIDENCIALES

Los tres Barrios en estudio son netamente residenciales, a continuación en la **Tabla 7** se presenta el catastro de cada barrio donde se indica el número de viviendas que aplican al estudio, viviendas existentes, áreas verdes, entre otras:

Tabla 7: Catastro de los Barrios José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto.

NOMBRE DEL BARRIO	NÚMERO TOTAL DE MANZANAS	CÓDIGO MANZANA	NÚMERO DE LOTES	NÚMERO DE EDIFICACIONES	NÚMERO DE EDIFICACIONES QUE APLICAN AL ESTUDIO MÉTODO ITALIANO	NÚMERO DE EDIFICACIONES QUE APLICAN AL ESTUDIO - MÉTODO SNGR	N/A *	N/A ***
JOSE MANCERO	4	A	25	18	10	13	12	
		B	12	7	6	7	5	
		C	20	13	7	9	11	
		D	16	9	8	8	8	
TOTAL			73	47	31	37	36	
11 DE NOVIEMBRE	13	A	28	25	6	13	15	
		B	29	18	10	11	18	
		C	10	8	3	5	5	
		D	24	23	13	18	6	
		E	24	15	9	10	14	
		F	8	7	2	2	6	
		G	15	15	10	12	3	
		H	5	4	1	4	1	
		I	11	9	5	6	5	
		J	12	10	4	8	4	
		K	31	19	13	13	18	
		L	11	7	5	5	6	
		M	**	N/A	N/A	N/A	N/A	
TOTAL			208	160	81	107	101	
SAN ANTONIO DEL AEROPUERTO	7	A	49	46	22	25	15	9
		B	25	20	12	13	10	2
		C	30	21	11	13	14	3
		D	**	N/A	N/A	N/A		
		E	41	35	16	25	15	1
		F	59	53	28	37	21	1
G	17	14	7	8	9			
TOTAL			221	189	96	121	84	16
TOTAL 3 BARRIOS			502	396	208	265	221	16

* Predios que no aplican al estudio debido a que son: terrenos baldíos, no clasifican como vivienda, viviendas abandonadas, viviendas en construcción, negación a la realización del estudio por parte de los arrendatarios y/o propietarios

** No se definen predios debido a que en la manzana esta designada a canchas, parque, iglesia, scs y áreas verdes

*** Viviendas prefabricadas que por sus características no aplican al estudio. (Ver Sección 6.3.10.)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

La clasificación de las viviendas que aplican para cada método es la siguiente:

Método Italiano: Viviendas de Hormigón Armado.

Método SNGR: Viviendas de Hormigón Armado y Tipo Media Agua de otros materiales.

Todas las viviendas se han analizado para su clasificación y las que no han aplicado al estudio se debe a que poseen losas y vigas metálicas, paredes de fibrocemento o se encuentran en construcción o abandonadas lo cual impide la realización del estudio.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES RESIDENCIALES.

Toda la clasificación del tipo de vivienda se realizó por inspección visual y documentación existente de los tres Barrios antes mencionados. Para cada uno de los tipos se describe el levantamiento de la información en forma detallada de las edificaciones representativas; en tal información constan fotografías, fichas de observación y ubicaciones. En nuestro análisis se ha encontrado viviendas unifamiliares y multifamiliares de hormigón armado y mediaguas.

Cada uno de los tipos constructivos se caracteriza de acuerdo con:

- Características generales de la edificación.
- Sistema estructural y material de la estructura principal.
- Material y sistema de entrepiso.
- Material y tipo de cubierta.
- Estado de conservación
- Material y tipo de fachada.
- Forma de la edificación (En planta y elevación)
- Conexión de elementos críticos.
- Edad de la vivienda, etc.

3. DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA DEL SECTOR.

De acuerdo al levantamiento topográfico realizado con un equipo de precisión como lo es la estación total con lo cual se ha obtenido las curvas de nivel donde se puede verificar las pendientes que poseen cada barrio, el mismo que se realizó partiendo desde la placa (PMR-006 2008) de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado (EMAPAR) con coordenadas N 9816485.327, E 762272.783 (WGS-84) (**Ver Figura 3**). En ciertos casos también se ha tomado en cuenta la información proporcionada por los moradores ya que en algunos sitios se hizo rellenos al momento de construir las viviendas. Los planos topográficos constan en **Anexo 9.8**.



Figura 3. Ubicación Placa (PMR-006 2008) EMAPAR
Fuente: EMAPAR

4. DESCRIPCIÓN SOCIO-ECONÓMICA DEL SECTOR.

Los habitantes de las viviendas de los Barrios: José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto son de clase media y baja; lo que se puede evidenciar por la calidad y ambientes de las construcciones ahí edificadas. Estos barrios están dirigidos por una directiva barrial que su objetivo es buscar mejoras físicas para el sector, colaborar en la seguridad y bienestar de los moradores para así vivir en integración.

5. ANÁLISIS DE LOS PARAMETROS DE LAS METODOLOGIAS

A continuación se presenta un análisis de los parámetros de calificación que obedecen al índice de vulnerabilidad del método italiano y posteriormente al método de la SNGR con ejemplos de varias viviendas de los barrios antes mencionados, que son objeto de este estudio.

a. Características generales

Las características de la vivienda que ha sido tomada en cuenta como representativa se debe a que ésta posee el más alto índice de vulnerabilidad al aplicar las Metodologías; lo que por ende implica que es la más vulnerable.

El tipo de Suelo en la zona en que se encuentra la vivienda es S3 (suelos o estratos blandos)³. La vulnerabilidad sísmica se evalúa ante el sismo del CEC-2000.

b. Metodología italiana

Para el cálculo de la vulnerabilidad sísmica, el método italiano evalúa rápidamente 11 parámetros los cuales se describen a continuación:

1) Organización del sistema resistente



Figura 4. Vivienda A41 Barrio San Antonio del Aeropuerto.
Fuente: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

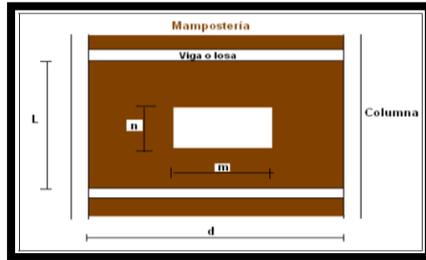
Descripción general de la estructura

El sistema resistente está constituido por un sistema columnas y vigas de hormigón armado y mampostería confinada, vigas bandas y losa plana.

³ Ing. BARAHONA 2012. Microzonificación sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba – Ecuador.

i.- La mampostería en toda la vivienda está combinada de bloque común y ladrillo mambrón, unido por mortero de baja calidad ya que se desmorona fácilmente.

ii.- Las ventanas no superan el 30% del panel de la mampostería.



L=	2.20	m
d=	4.30	m
n=	1.10	m
m=	1.00	m

Figura 5. Descripción nomenclatura
Fuente: Aguiar, Bolaños⁴

Tabla 8. Dimensiones sitio (A41)

iii.- La relación altura-espesor sea inferior a 20

$$\frac{L}{b} = \frac{2,20\text{m}}{0,15\text{m}} = 14.67 < 20 \text{ OK}$$

L= altura de entrepiso (cm)

b=espesor de la mampostería (cm)

iv.- Parte de la mampostería está suelta, es decir no está anclada ni a una columna ni viga, principalmente las paredes divisorias de la vivienda. La distancia entre la mampostería y la viga superior es mayor a 1 cm.

v.- La mampostería no sobresale, respecto al filo extremo del pórtico más del 20% de su espesor.

$$s \leq 0.2 * b$$

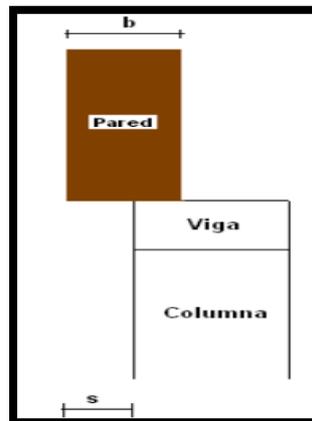


Figura 6. Detalle de la mampostería en voladizo

Fuente: Aguiar, Bolaños- Evaluación Rápida de la Vulnerabilidad Sísmica en Edificios de Hormigón Armado

⁴ Evaluación Rápida de la Vulnerabilidad Sísmica en Edificios de Hormigón Armado

s= ancho del voladizo (cm)

b=espesor de la mampostería (cm)

$$0\text{cm} \leq 0,20*15$$

$$0\text{cm} \leq 0.03\text{cm} \text{ NO}$$

vi.-El área transversal A_c de las columnas de hormigón armado en cm^2 adyacentes a la mampostería es mayor a 25 veces el ancho de la mampostería.

$$A_c \geq 25b$$

$$25\text{cm}*25\text{cm} \geq 25*15\text{cm}$$

$$625\text{cm}^2 \geq 375\text{cm}^2 \text{OK}$$

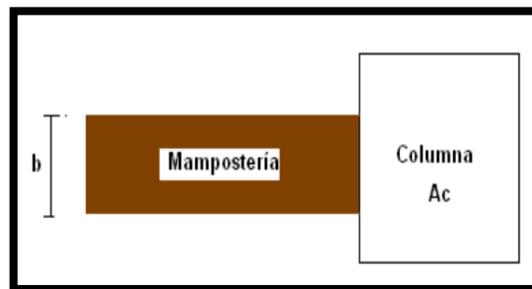


Figura 7. Confinamiento de la mampostería

Fuente: Aguiar, Bolaños- Evaluación Rápida de la Vulnerabilidad Sísmica en Edificios de Hormigón Armado

Nota: La vivienda A41 en el parámetro 1 es Clase C

2) Calidad del sistema resistente



Figura8. Vivienda A41 Barrio 11 de Noviembre

Fuente: Ing. MARTINEZ (2004)

La edad de la vivienda es de aproximadamente 6 años.

i.- El hormigón es de mala calidad ya que no posee ni la mínima resistencia a la compresión especificada según CPE INEN 5, Parte 1; que es de 210 kg/cm^2 , el hormigón que presenta esta vivienda es fácil de rayar (**ver Anexo 9.6**) Ensayo de esclerómetro vivienda A41), por tanto su resistencia es de 180 kg/cm^2

ii.- El hormigón posee zonas de “hormiguero”, lo cual indica una mala vibración al momento de su colocación.



Figura 9. Vivienda A41 Losa primera planta.
Fuente: Ing. MARTINEZ (2004)

iii.- La distribución de barras de acero en una columna de $25 \times 25 \text{ cm}$ es de 6 varillas de 12mm y estribo de acero corrugado de 8mm, además en la Figura 9 se puede observar que estos tampoco tienen el recubrimiento necesario y por tal motivo al retirar el encofrado quedaron visibles.

iv.- La mampostería está compuesta en parte con elementos no compactos como son los bloques huecos de hormigón alivianados y en su mayoría por ladrillo mambrón, los cuales están unidos con un mortero de mala calidad ya que se hace migas fácilmente.

v.- Las secciones de las columnas es de 625 cm^2 siendo esta menor a la especificada que es de 900 cm^2 según CEC 2000.

vi.-La construcción no fue realizada bajo la supervisión de algún profesional y se realizó edificio el tercer y cuarto piso sin planificación previa.

Nota: La vivienda A41 en el parámetro 2 es Clase C.

3) Cálculo de la resistencia convencional

Los cálculos están basados según lo estipulado por el CEC-2000

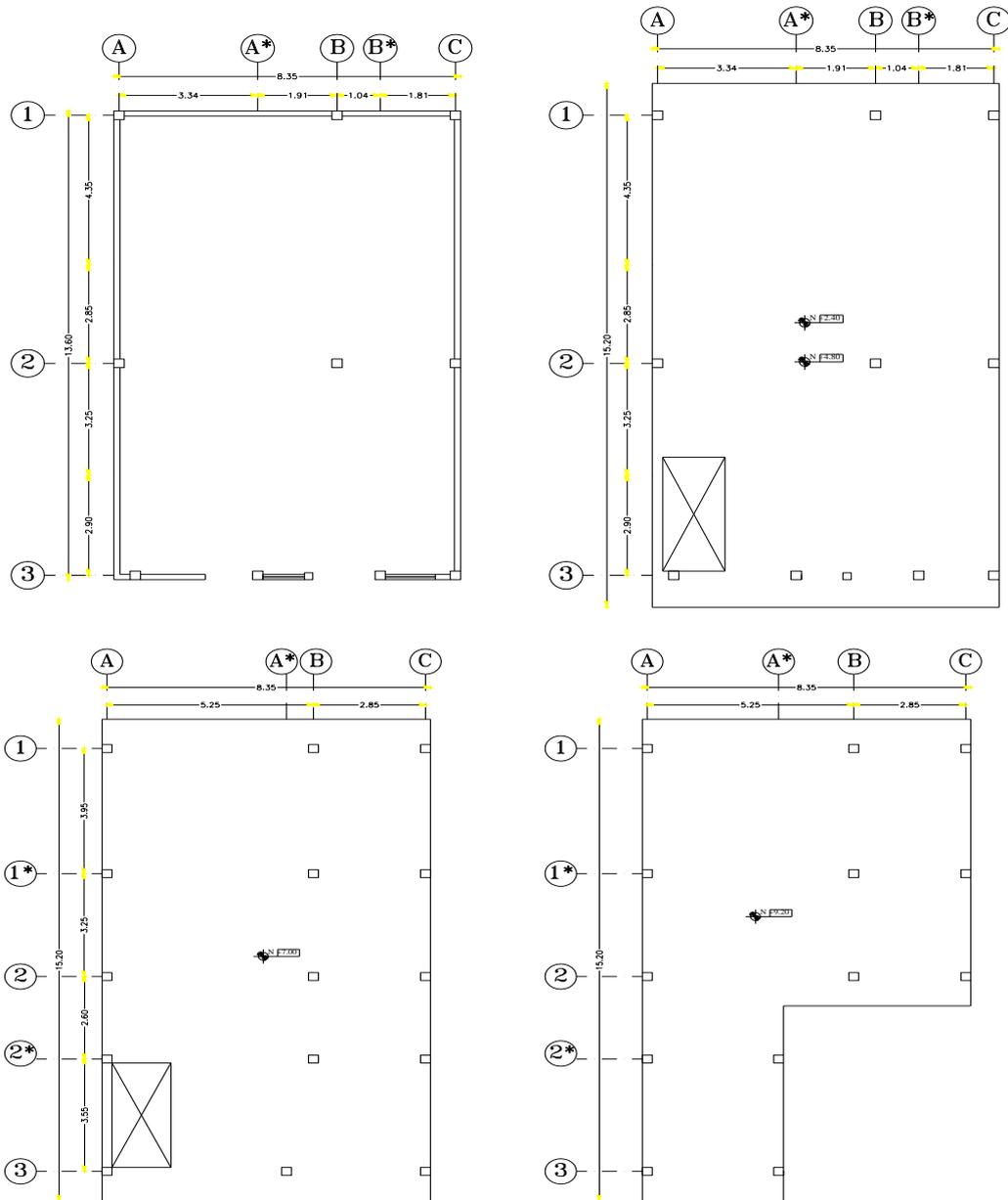


Figura 10. Geometría de la Vivienda A41
Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia.

i.-Cálculo del cortante actuante o basal

i.1.- Determinar el Período (T)

$$T = 0.0731 H^{3/4} \quad (\text{Ec. 8-CEC2000})$$

H es la altura total del edificio

$$T=0,073 * (9.2) ^ (3/4)$$

$$T= 0,39\text{seg.}$$

I.2.-Determinar Cortante Actuante (Vs)

$$Z= 0,4 \quad \text{Zonificación sísmica (Riobamba)} \quad (\text{Tabla. 2- CEC2000})$$

$$I = 1 \quad \text{Coeficiente de importancia} \quad (\text{Tabla. 4- CEC2000})$$

$$S=1,5 \quad \text{Perfil del suelo} \quad (\text{Tabla. 3- CEC2000})$$

$$C_m= 2.8$$

$$C = \frac{1.25 S^S}{T} \leq C_m \quad (\text{Ec. 5-CEC2000})$$

$$C=2.8$$

$$W= 505.28\text{Tn} \quad \text{Peso total reactivo con CM}$$

$$V_0 = \frac{Z I C}{R \phi_p \phi_e} W$$

$$V_s= 69.87\text{Tn}$$

I.3.- Determinar Cortante Resistente (VR)

$$f_c= 180 \text{ kg/cm}^2$$

$$b_r=25\text{cm}$$

$$a_r=25\text{cm}$$

$$A=0,0625\text{m}^2$$

$$\# \text{ Total de columnas} = 15 \quad (\text{Ec. Esfuerzo Cortante Hormigón CEC})$$

$$\tau = \phi * 0.53 \sqrt{f'_c} b * d = 0.45 \sqrt{f'_c} b * d$$

$$\tau = 377.00 \text{ Tn/m}^2$$

$$V_R = A \times \tau$$

(Ec. Cortante Resistente CEC)

$$V_r = 353.8 \text{ Tn}$$

I.4.- Resistencia Convencional

$$\alpha = \frac{V_R}{V_S}$$

(Ec. Relación Cortante Resistente y actuante)

$$\alpha = 5.06$$

Nota: La vivienda A41 en el parámetro 3 es Clase C; aclarando que se da esta calificación no de acuerdo al método sino porque la resistencia del hormigón es menor a la mínima especificada por CPE INEN 5, Parte 1.

5) Posición del edificio y cimentación.

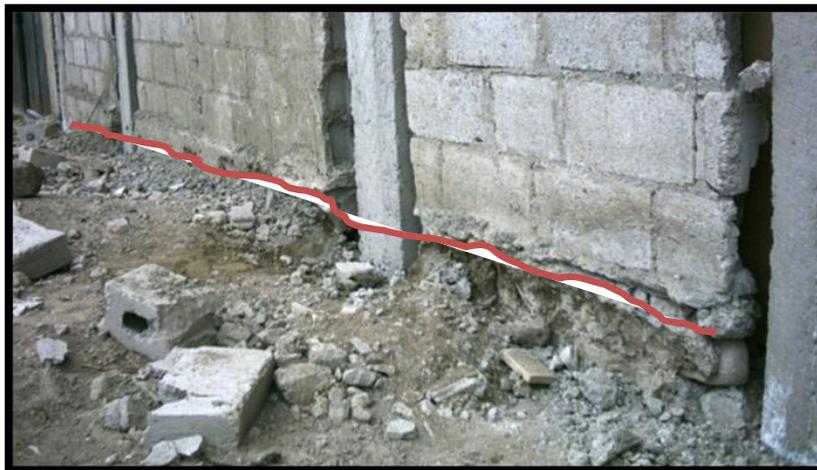


Figura11. Vivienda A41. Ausencia de Cadenas de Amarre
Fuente: Ing. MARTINEZ (2004)

i.- La vivienda está ubicado en un terreno con poca consistencia y pendiente menor a 30%.

ii.- Actualmente no presenta rajaduras en paredes que den a entender hundimiento en la cimentación.

iii.-Esta próximo a una colina en suelo con dureza intermedia.

Nota: La vivienda A41 en el parámetro 4 es Clase C debido a que la edificación presenta una cimentación insuficiente para cualquier tipo de edificación, como se observa en la Figura 11, las viviendas no posee cadenas de amarre y al ser construida sin planificación es obvio que la cimentación no fue prevista para el número de pisos que actualmente existen.

6) Losas

i.- Las losas no presentan fisuras.

ii.-Presenta una abertura que es la caja de gradas, debe ser menor al 30% del área total de la planta:

Área losa= 126.92 m²

Área abertura = 4.95 m²

Área aberturas < 30% Área total losa

$$4.95\text{m}^2 < 38.07 \text{ m}^2$$

iii. El hormigón de la losa presenta una resistencia de 206 kg/cm² que es menor a la especificada por el CPE INEN 5, Parte 1.

Nota: La vivienda A41 en el parámetro 5 es Clase B.

7) Configuración en planta

La vivienda posee las 3 primeras plantas en forma rectangular y la última planta en forma de L como se muestra en la **Figura 12 y Figura 13**.



Figura12. Vivienda A41. Configuración de la vivienda.
Fuente: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

i.- Parámetro en el cual se evalúa la relación entre el lado menor y el lado mayor del rectángulo que circunscribe al edificio en planta como lo muestra la **Figura6**:

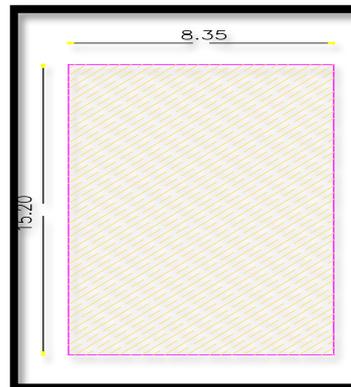


Figura13. Geometría en planta Vivienda B1 (pisos 1,2 y 3)
Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

$$\delta_1 = a / L$$

$$\delta_1 = 0,55 \rightarrow \text{Clase A}$$

ii.- Relación entre el centro de masas y el centro de rigideces:

$$\delta_2 = e / d$$

Donde:

e excentricidad de la estructura y

d dimension menor en planta

Por lo que $\delta_2 = 0,01 \rightarrow$ Clase A

Además se ha visto necesario realizar la comparación entre la excentricidad calculada y la excentricidad máxima según CEC 2000

$$e_x = 0.11$$

$$e_{\text{máx. } x} = 0.39$$

$$e_y = 0.07$$

$$e_{\text{máx. } y} = 0.65$$

En esta comparación se obtiene que la excentricidad calculada es menor a la máxima por tanto la estructura puede no tener problemas de torsión.

iii.- Relación entre la longitud del voladizo Δd con respecto a la longitud total en la dirección del voladizo

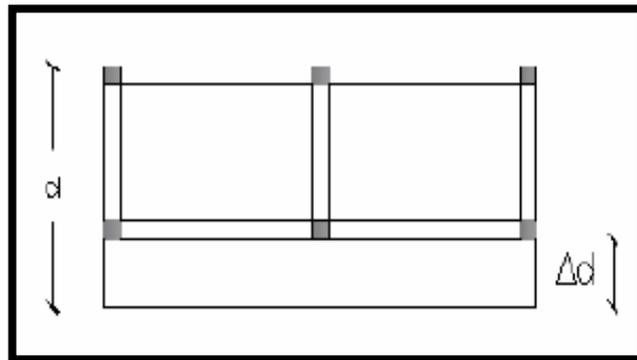


Figura 14. Control de longitud en voladizos.

Fuente: Aguiar, Bolaños- Evaluación Rápida de la Vulnerabilidad Sísmica en Edificios de Hormigón Armado

$$\delta_3 = \Delta d / d$$

$\delta_3 = 0,06 \rightarrow$ Clase A

Nota: La vivienda A41 en el parámetro 6 es Clase C

8) Configuración en elevación

La altura de entrepiso de la edificación es igual en todas las plantas y la distribución del peso de la estructura es de forma ascendente hasta el tercer nivel donde nuevamente desciende. Según el cálculo de la carga muerta D es

1.04T/m2 y hallando el área de cada piso; por lo que se calcula que la variación del peso por piso es del 2%.

i.- Relación T/H.

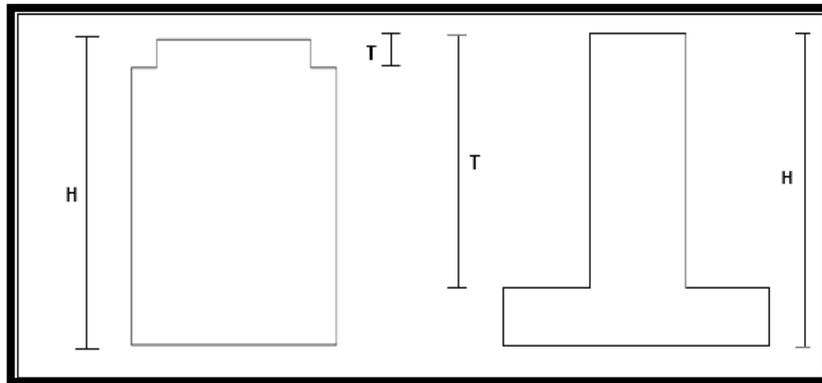


Figura 15. Estructuras irregulares en elevación

Fuente: Aguiar, Bolaños- Evaluación Rápida de la Vulnerabilidad Sísmica en Edificios de Hormigón Armado

$$T/H = 0,31$$

También se puede observar la interrupción e incorporación de elementos estructurales verticales en la edificación lo cual hace que el piso sea flexible y aumente los problemas de estabilidad(Ver **Figura16**).



Figura16. Interrupción de elementos verticales. Vivienda A41.

Fuente: Ing. MARTINEZ (2004)

Nota: La vivienda A41 en el parámetro 7 es Clase C

9) Conexión elementos críticos



Figura 17. Vivienda A41. Conexión de Elementos
Fuente: Ing. MARTINEZ (2004)

i.-Geometría de la unión viga-columna

En esta vivienda la viga tiene el mismo ancho de la columna por lo que $\lambda_1 = 0$

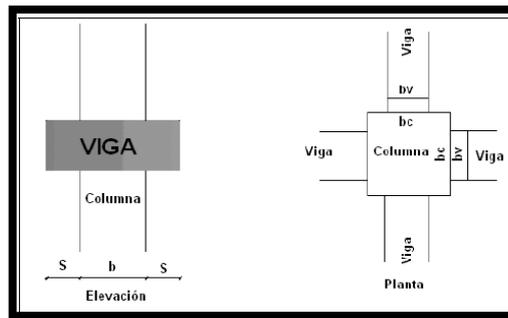


Figura 18. Casos de conexión viga – columna (izquierda: Clase C, derecha: Clase A)
Fuente: Aguiar, Bolaños- Evaluación Rápida de la Vulnerabilidad Sísmica en Edificios de Hormigón Armado

$$\lambda_1 = \frac{S}{b}$$

$$\lambda_1 = 0$$

ii.- Relación entre la excentricidad de los ejes de viga y columna, por lo que las vigas y columnas de esta edificación poseen el mismo eje la excentricidad es 0 y por lo tanto λ_2 es 0.

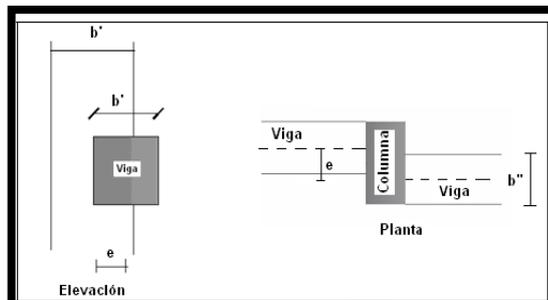


Figura 19. Excentricidades en vigas.

Fuente: Aguiar, Bolaños- Evaluación Rápida de la Vulnerabilidad Sísmica en Edificios de Hormigón Armado

$$\lambda_2 = \frac{e}{b'}$$

$$\lambda_2 = 0$$

iii.- Relación entre la excentricidad de los ejes de las vigas que convergen a una columna y el ancho de estas, la excentricidad de esta edificación es 0 por lo que las vigas poseen los mismos ejes; y por lo tanto λ_3 es 0.

$$\lambda_3 = \frac{e}{b''}$$

$$\lambda_3 = 0$$

Los nudos de la edificación tienen las mismas características, por lo que resulta el 100% de los nudos.

Tabla 9: Resultados de la relación viga-columna, Vivienda A41

NUDO	s	b	l1	CLASE	bv	bc	cond	b'	e	l2	CLASE	b''	e'	l3	CLASE
1	0.0	25.0	0	CLASE A	25	25	18.75	25	0	0	CLASE A	25	0	0	CLASE A
2	0.0	25.0	0	CLASE A	25	25	18.75	25	0	0	CLASE A	25	0	0	CLASE A

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia.

Nota: La vivienda A41 en el Parámetro 8 es Clase C, debido a que las vigas banda se construyeron después de fundida la losa y se realizó de manera anti técnica, la viga está fundida como un elemento monolítico y posee zonas de hormiguero. (Ver Figura17).

10) Elementos con baja ductilidad



Figura 20: Elementos Cortos en la Vivienda A41.

Fuente: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

En este parámetro es básicamente observar si la edificación posee elementos cortos, como se puede observar en la Figura8, en la edificación poseen elementos cortos de elevada ductilidad y menor al 50% de la altura total.

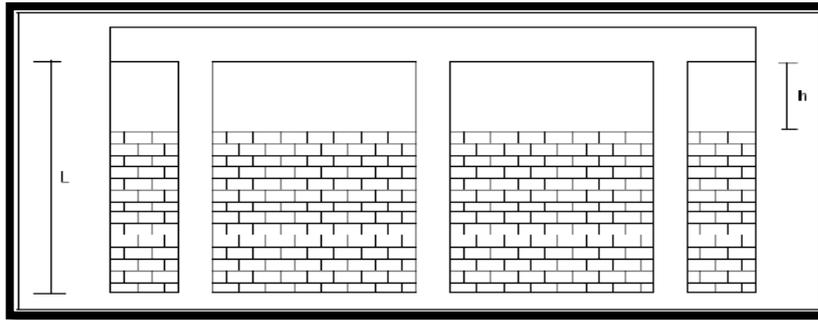


Figura 21. Simbología Elementos Cortos

Fuente: Aguiar, Bolaños- Evaluación Rápida de la Vulnerabilidad Sísmica en Edificios de Hormigón Armado

$L=2.20$ m, $h=1.00$ m

Nota: La vivienda A41 en su parámetro 9 es Clase C

11) Elementos no estructurales

Se califica de acuerdo a criterios de estabilidad que reduzcan el riesgo de caída de estos elementos sobre los ocupantes de la edificación o transeúntes.



Figura 22. Elementos no estructurales.

Fuente: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

Los elementos no estructurales en esta vivienda son inestables y anclados de manera poco eficiente, lo que representa peligro durante un evento sísmico.

Además en este parámetro también se calificó la unión de los elementos estructurales (**Ver Figura 23**).



Figura 23.Elementos anclados de manera poco eficiente. Vivienda A41
Fuente: Ing. MARTINEZ (2004)

Nota: La vivienda A41 en su parámetro 9 es Clase C

12) Estado de conservación

Este parámetro da la importancia real de la estructura en contraposición con los modelos analíticos usuales.



Figura24. Fisuras en elementos estructurales
Fuente: Ing. MARTINEZ (2004)

Nota: Estas viviendas de acuerdo a su estado de conservación han sido calificadas como Clase B o C, tomando en cuenta que en el Barrio San Antonio del Aeropuerto se calificó en este parámetro con Clase C a todas las viviendas que fueron construidas antes del año 2002 ya que este barrio fue uno de los más afectados en su parte estructural en la explosión del Polvorín de la Brigada Blindada Galápagos.

Nota: La vivienda A41 en el parámetro 11 es Clase B

13) Índice de vulnerabilidad sísmica de la vivienda A41

A continuación en la **Tabla 10** se presenta el resultado del índice de vulnerabilidad más alto obtenido en la vivienda B1 del Barrio 11 de Noviembre.

Tabla 10. Índice de vulnerabilidad sísmica

PARÁMETRO	CALIFICACION	Wi	CALIFICACION EDIFICIO
1. Organización del sistema resistente	12.00	1.00	12.00
2. Calidad del sistema resistente	12.00	0.50	6.00
3. Resistencia convencional	22.00	1.00	22.00
4. Posición del edificio y cimentación	4.00	0.50	2.00
5. Losas	3.00	1.00	3.00
6. Configuración en planta	6.00	0.50	3.00
7. Configuración en elevación	6.00	1.00	6.00
8. Conexión en elementos críticos	6.00	0.75	4.50
9. Elementos de baja ductilidad	6.00	1.00	6.00
10. Elementos no estructurales	10.00	0.25	2.50
11. Estado de conservación	10.00	1.00	10.00
TOTAL			77.00

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia.

De acuerdo a la escala de calificación según el Índice de Vulnerabilidad Sísmica- Método Italiano esta vivienda evaluada califica como Muy Vulnerable (I.V. > 60)

c. Metodología Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR)

En esta metodología se evalúan rápidamente 10 parámetros en donde se analiza directamente las características físicas de las edificaciones que inciden con el comportamiento estructural. A continuación se presenta el ejemplo de una vivienda y su evaluación según este método.



Figura 25: Vivienda A41 Barrio San Antonio del Aeropuerto
Fuente: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

Tabla 11. Evaluación vivienda A41 Método SNGR

METODO SECRETARIA NACIONAL DE GESTION DE RIESGO				
Ficha de evaluación del índice de vulnerabilidad Físico estructurales de edificaciones urbanas				
DIRECCION: Magnolias y Girasoles		FECHA: 27-ago-12		
PROPIETARIO: ANGEL MORA				
VARIABLE DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCION DE LA VARIABLE Y USO DE LA INFORMACION	INDICADORES CONSIDERADOS	AMENAZA SISMICA	CALIFICACION
Sistema Estructural	Describe la tipología estructural predominante en la edificación	Hormigón Armado	0	0
		Estructura Metálica	1	
		Estructura de Madera	1	
		Estructura de Caña	10	
		Estructura de Pared Portante	5	
		Mixta madera/ Hormigón	5	
Tipo de Material en Paredes	Describe el material predominante utilizado en las paredes divisorias de la edificación	Pared de ladrillo	1	1
		Pared de bloque	1	
		Pared de piedra	10	
		Pared de adobe	10	
		Pared de tapia / bahareque / madera	5	
Tipo de Cubierta	Describe el tipo de material utilizado como sistema de cubierta de la edificación	Cubierta metálica	5	0
		Losa de Hormigón armado	0	
		Viga de madera y zinc	5	
		Caña y zinc	10	
		Viga de madera y teja	5	
Sistema de Entrepiso	Describe el tipo de material utilizado para el sistema de pisos diferentes a la cubierta	Losa de Hormigón armado	0	0
		Vigas y entramado de madera	5	
		Entramado madera/ caña	10	
		Entramado metalico	1	
		Entramado Hormigón, metálico	1	
Numero de pisos	Se considera el numero de pisos como una variable de vulnerabilidad, debido a que su altura incide en su comportamiento	1 piso	0	10
		2 pisos	1	
		3 pisos	5	
		4 pisos	10	
		5 pisos o más	1	
Año de Construcción	Permite tener una idea de la posible aplicación de criterios de diseño de defensa contra amenaza	antes de 1970	10	0
		entre 1971 y 1980	5	
		entre 1981 y 1990	1	
		entre 1991 y 2010	0	
Estado de Conservación	El grado de deterioro influye en la vulnerabilidad de la edificación	bueno	0	1
		aceptable	1	
		regular	5	
		malo	10	
Características de suelo bajo la edificación	El tipo de terreno influye en las características de vulnerabilidad física	Firme, seco	0	10
		Inundable	1	
		Ciénaga	5	
		Húmedo, blando, relleno	10	
Topografía del Sitio	La topografía del sitio de construcción de la edificación indica posibles debilidades frente a la amenaza	A nivel, terreno plano	0	0
		Bajo nivel calzada	5	
		Sobre nivel calzada	0	
		Escarpe positivo o negativo	10	
Forma de construcción	La presencia de irregularidad en la edificación genera vulnerabilidades	Regular	0	5
		Irregular	5	
		Irregularidad severa	10	

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

1) Índice de vulnerabilidad sísmica de la vivienda A41

Tabla 12: Resultado de Índice de Vulnerabilidad Sísmica Método SNGR

METODO SNGR			
NOMBRE:		ANGEL MORA	
BARRIO		SAN ANTONIO DEL AEROPUERTO	
INDICES DE VULNERABILIDAD PARA AMENAZA SISMICA			
Variable	Calificación	Ponderación	Valor
Sistema Estructural	0	1.20	0.00
Material de Paredes	1	1.20	1.20
Tipo de Cubierta	0	1.00	0.00
Tipo de Entrepiso	0	1.00	0.00
Numero de pisos	10	0.80	8.00
Año de construcción	0	1.00	0.00
Estado de conservación	1	1.00	1.00
Característica suelo bajo edificación	10	0.80	8.00
Topografía del sitio	0	0.80	0.00
Forma de la construcción	5	1.20	6.00
TOTAL			24.20

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. RESULTADOS GENERALES OBTENIDOS

Aplicando los dos métodos con sus diferentes parámetros a las viviendas existentes en los Barrios José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto, se evaluó 281 viviendas (Ver Tabla 7), cuyos resultados se muestran en los **Figuras 25, 26 y 27** y en el Mapa Temático (Ver anexo 9.9).

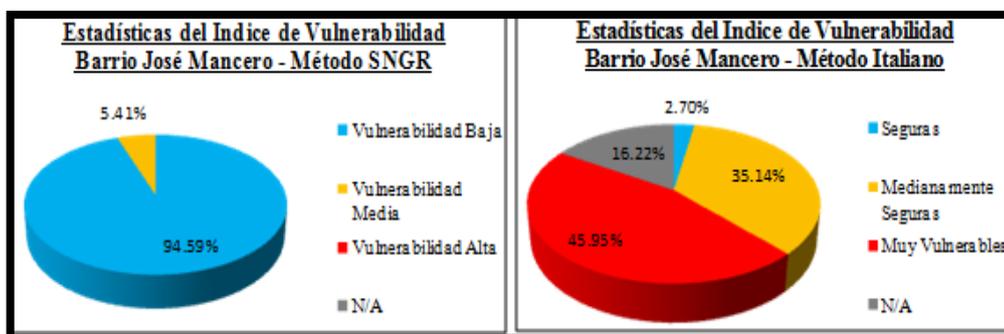


Figura 25. Estadísticas de índice de vulnerabilidad Barrio José Mancero
Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

Como se puede observar los resultados obtenidos el **Figura 25**, al aplicar los métodos antes mencionados se puede diferenciar claramente que al aplicar el Método de la SNGR el 94.59% de viviendas evaluadas son seguras en tanto que al aplicar un método basado en análisis más profundos como es el Método Italiano se obtiene que solo el 2.70% de viviendas son seguras ante un evento sísmico.

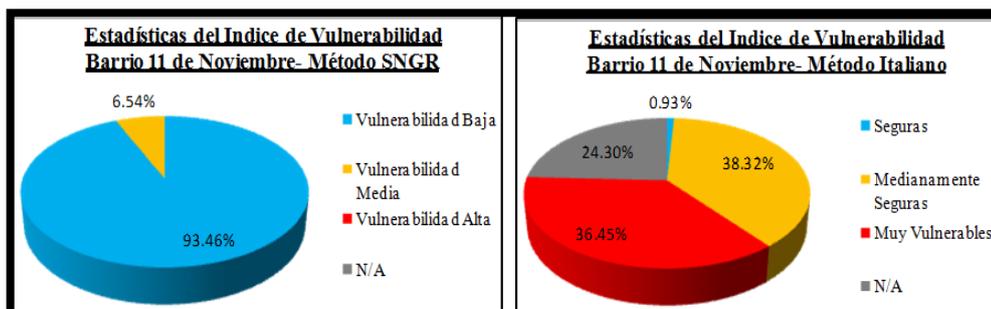


Figura 26. Estadísticas de índice de vulnerabilidad Barrio 11 de Noviembre
Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

Bajo el mismo criterio del resultado del Barrio José Mancero, en el Barrio 11 de Noviembre se obtiene que: 93.46% de las viviendas evaluadas son seguras mediante el método SNGR, mientras que solo 0.93% de las viviendas evaluadas por el Método Italiano son seguras. (Ver Figura26).

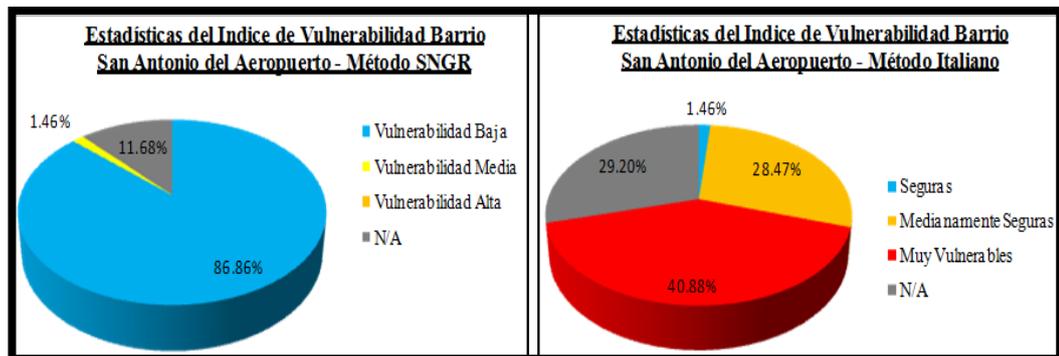


Figura 27. Estadísticas de índice de vulnerabilidad Barrio San Antonio del Aeropuerto.
Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

En el Barrio San Antonio del Aeropuerto se tiene que con el Método SNGR el 86.86% de las viviendas evaluadas son seguras y con el Método Italiano solo el 1.46% son seguras y por el contrario 40.88% de viviendas son muy vulnerables ante un evento sísmico.(Ver Figura 27)

B. RESULTADOS OBTENIDOS POR PARÁMETRO – METODO ITALIANO

1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

En este parámetro **1 de 206** viviendas es de **Clase A** (ver Figura28) por:

- Por ser un sistema de pórtico mixto de hormigón armado y mampostería confinada con ladrillo macizo unido con mortero de buena calidad.
- Por tener una relación entre altura y el espesor de la mampostería es menor a 20.
- La mampostería no está suelta.
- La mampostería no sobresale del pórtico más del 20% de su espesor.
- El área transversal de las columnas es mayor a 25 veces del espesor de la mampostería.

En este parámetro **16 de 206** viviendas es de **Clase B** (ver Figura 28) por:

- Por ser un sistema de pórtico mixto de hormigón armado y mampostería confinada con ladrillo macizo unido con mortero de mala calidad.
- La sección de las ventanas son mayores al 30% de la superficie total del panel.
- El área transversal de las columnas es menor a 25 veces del espesor de la mampostería.

En este parámetro **189 de 206** viviendas es de **Clase C** (ver Figura 28) por:

- Por ser un sistema de pórtico mixto de hormigón armado y mampostería confinada con ladrillo macizo unido con mortero de mala calidad.
- La sección de las ventanas son mayores al 60% de la superficie total del panel.
- La mampostería sobresale del pórtico más del 20% de su espesor.
- El área transversal de las columnas es mayor a 25 veces del espesor de la mampostería.



Figura 28. Parámetro Organización del sistema resistente (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

En este parámetro **4 de 206** viviendas es de **Clase A** (ver Figura 29) por:

- El hormigón utilizado es de consistencia buena, dura al rayado y bien ejecutada con una resistencia a la compresión mayor a 210 kg/cm².
- No existe zonas de hormigqueo.
- Las barras de acero son corrugadas.
- La mampostería no está suelta.
- Sistema constructivo adecuado.
- Construcción resistente menor a 5 años.

En este parámetro **1 de 206** viviendas es de **Clase B** (ver Figura 29) por:

- Hormigón de baja calidad.
- Varillas de acero oxidadas y visibles
- La mampostería no es de media calidad
- La construcción de los elementos estructurales, vigas, columnas, losas, gradas, mampostería es de media calidad.
- Son construcciones semi-antiguas de 10 a 20 años de edad.

En este parámetro **201 de 206** viviendas es de **Clase C** (ver Figura 29) por:

- Hormigón de baja calidad.
- Varillas de acero oxidadas y visibles
- La mampostería de mala calidad
- La construcción de los elementos estructurales, vigas, columnas, losas, gradas, mampostería es de mala calidad.
- Son construcciones antiguas de 20 a 30 años de edad.

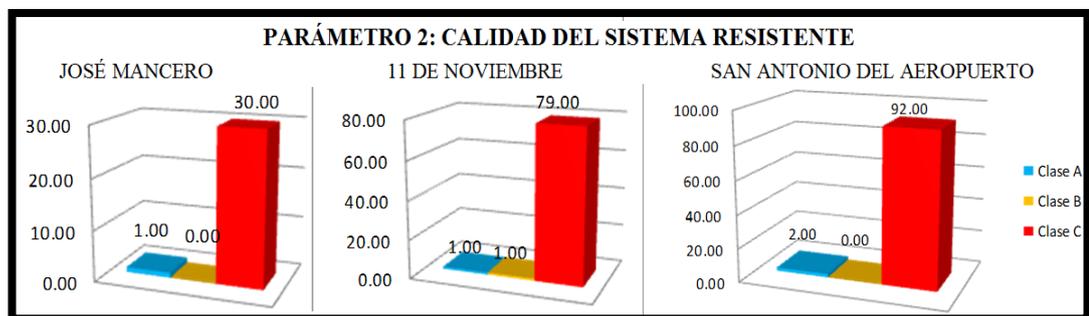


Figura 29. Calidad del sistema resistente (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

3. RESISTENCIA CONVENCIONAL

En este parámetro **5 de 206** viviendas es de **Clase A** (ver Figura 30) por:

- El hormigón usado es de resistencia a la compresión mayor a 210 kg/cm².
- La sección de las columnas son mayores a 900cm²
- La distribución de las columnas están colocadas de manera simétrica.
- El esfuerzo al corte de las columnas son altas, por su sección y calidad del hormigón utilizado.

En este parámetro **0 de 206** viviendas es de **Clase B** (ver Figura 30) no se ha clasificado ninguna vivienda con estas características.

En este parámetro **201 de 206** viviendas es de **Clase C** (ver Figura 30) por:

- El hormigón utilizado es de resistencia a la compresión menor a 210kg/cm².
- La sección de las columnas son menores a 900cm²
- La distribución de las columnas están colocadas de manera irregular.
- El esfuerzo al corte de las columnas son bajas, por la deficiente calidad del hormigón utilizado.
- La altura total del edificio sobre pasa de los 4 metros.



Figura30. Resistencia Convencional (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN

En este parámetro **198 de 206** viviendas es de **Clase A** (ver Figura31) por:

- El edificio se encuentra sobre un suelo duro.
- La topografía del terreno es plana
- No existe presencia de asentamientos de cimentaciones.

En este parámetro **2 de 206** viviendas es de **Clase B** (ver Figura31) por:

- El edificio se encuentra sobre un suelo con dureza intermedia.
- La pendiente del terreno es menor a 30°.
- No existe presencia de asentamientos de cimentaciones.

En este parámetro **6 de 206** viviendas es de **Clase C** (ver Figura31) por:

- El edificio se encuentra sobre un suelo con dureza intermedia.
- La pendiente del terreno es mayor a 30°.

- No existe presencia de asentamientos de cimentaciones.
- No posee muros con empujes equilibrados.



Figura 31. Posición del Edificio y Cimentación (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

5. LOSAS

En este parámetro **205 de 206** viviendas es de **Clase A** (ver Figura 32) por:

- La losa es rígida, es decir la relación largo/ancho es menor a 3.
- Las aberturas de la losa son menores al 30% del área total en planta.
- Las losas están correctamente ancladas a los elementos estructurales verticales.

En este parámetro **1 de 206** viviendas es de **Clase B** (ver Figura 32) por:

- La losa es rígida, es decir la relación largo/ancho es menor a 3.
- Las aberturas de la losa son menores al 30% del área total en planta.
- Las losas no están correctamente ancladas a elementos estructurales verticales.

En este parámetro **0 de 206** viviendas es de **Clase C** (ver Figura 32) porque no se ha encontrado viviendas que sean con losas poco rígidas.

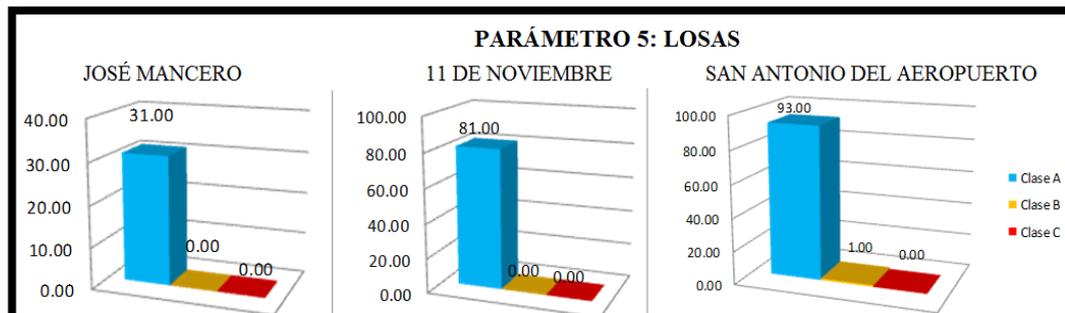


Figura 32. Losas (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

6. CONFIGURACIÓN EN PLANTA

En este parámetro **0 de 206** viviendas es de **Clase A** (ver Figura33) porque no se ha encontrado viviendas sin problemas de torsión y con forma de planta cuadrada

En este parámetro **113 de 206** viviendas es de **Clase B** (ver Figura33) por:

-La configuración en planta es rectangular.

-Tiene problemas de torsión.

-Tiene una mediana ductilidad.

En este parámetro **93 de 206** viviendas es de **Clase C** (ver Figura 33) por:

-La configuración en planta tiene la forma de “T”, “L”, “U”, sin juntas de construcción.

-Tiene problemas serios de torsión.

-Tiene una baja ductilidad.

-Posee grandes longitudes de voladizo.

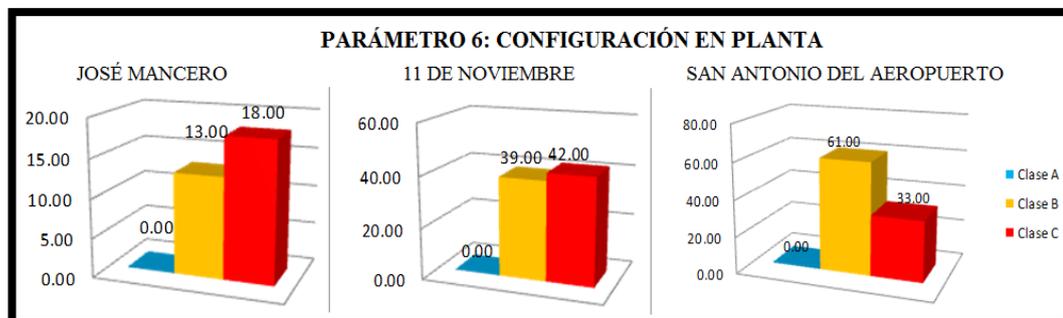


Figura33. Configuración en Planta (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

7. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN.

En este parámetro **1 de 206** viviendas es de **Clase A** (ver Figura 34) por:

-El piso inferior es más fuerte que el piso superior.

-Las masas van decreciendo en los pisos superiores.

-La estructura en elevación son irregulares.

-No existe la presencia de piso blando, porque la altura del primer piso no es superior a la altura de los pisos superiores.

En este parámetro **1 de 206** viviendas es de **Clase B** (ver Figura 34) por:

- El piso inferior es más fuerte que el piso superior.
- Las masas van decreciendo en los pisos superiores.
- La estructura en elevación son irregulares.
- Existe la presencia de piso blando, porque la altura del primer piso es superior a la altura de los pisos superiores.

En este parámetro **204 de 206** viviendas es de **Clase C** (ver Figura 34) por:

- El piso inferior es menos fuerte que el piso superior.
- Las masas van creciendo en los pisos superiores a más del 20%.
- La estructura en elevación no son irregulares.
- Existe la presencia de piso blando, porque la altura del primer piso es superior a la altura de los pisos superiores.

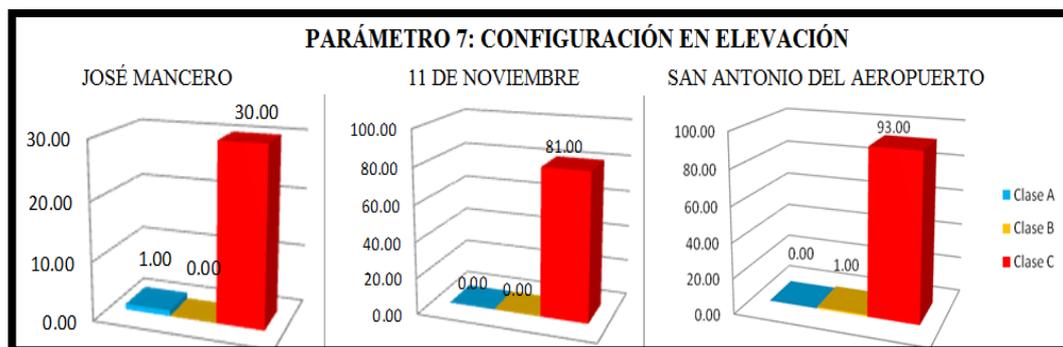


Figura 34. Configuración en Elevación (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

8. CONEXIÓN EN ELEMENTOS CRÍTICOS.

En este parámetro **29 de 206** viviendas es de **Clase A** (ver Figura 35) por:

- La viga no es más ancha que la columna.
- Los ejes de la columna y de la viga coinciden, es decir no existe excentricidad.
- Las Dimensiones mínimas de una columna es de 25cm.

En este parámetro **174 de 206** viviendas es de **Clase B** (ver Figura 35) por:

- La viga es más ancha que la columna.
- Los ejes de la columna y de la viga no coinciden, es decir existe excentricidad.

-Las Dimensiones máximas de una columna es de 25cm.

En este parámetro **3 de 206** viviendas es de **Clase C** (ver Figura 35) por:

-El ancho de la viga es mayor al ancho de la columna en un 40%.

-La excentricidad entre los ejes de la viga y la columna supera el 30% del mínimo ancho de cualquiera de los elementos.

-Las Dimensiones de las columnas es menor o igual de 20cm.

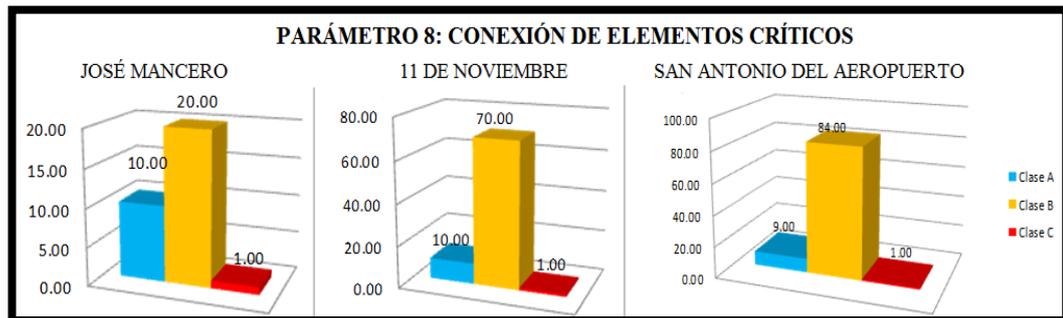


Figura 35. Conexión en elementos críticos (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

9. ELEMENTOS DE BAJA DUCTILIDAD.

En este parámetro **170 de 206** viviendas es de **Clase A** (ver Figura 36) por:

-No existe la presencia de columnas cortas.

-La ubicación de la vivienda es en terreno plano.

-No existe división de losas en niveles intermedios

-No existe confinamiento lateral de la columna por muros de diferentes tipos.

En este parámetro **30 de 206** viviendas es de **Clase B** (ver Figura 36) por:

-Existe la presencia de columnas cortas que se forman bajo las gradas.

-La ubicación de la vivienda es en terreno inclinado.

-Existe división de losas en niveles intermedios

-Existe confinamiento lateral de la columna por muros de diferentes tipos.

En este parámetro **6 de 206** viviendas es de **Clase C** (ver Figura 36) por:

-Existe la presencia de columnas cortas.

- La ubicación de la vivienda es en terreno inclinado.
- Existe división de losas en niveles intermedios
- Existe confinamiento lateral de la columna por muros de diferentes tipos.

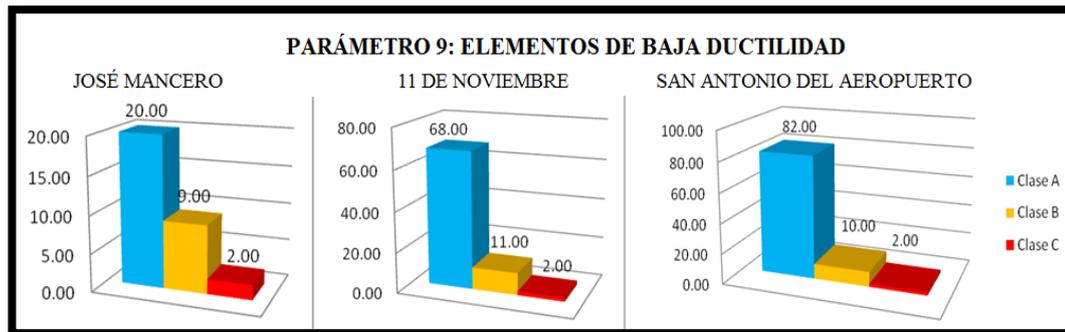


Figura 36. Elementos de baja ductilidad (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

10. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

En este parámetro **109 de 206** viviendas es de **Clase A** (ver Figura 37) por:

- Elementos externos anclados de manera eficiente.
- Los elementos internos son estables aunque no estén anclados.

En este parámetro **79 de 206** viviendas es de **Clase B**(ver Figura 37) por:

- Elementos externos anclados de manera poco fiable.

En este parámetro **18 de 206** viviendas es de **Clase C** (ver Figura 37) por:

- Elementos externos son inestables y mal conectados.

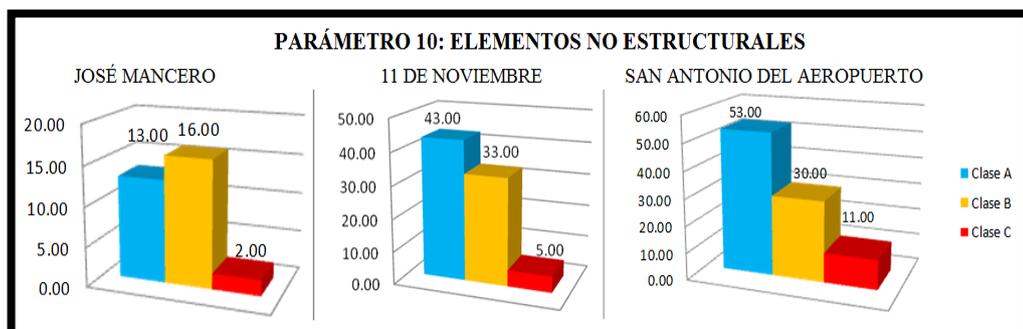


Figura37. Elementos no estructurales (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

11. ESTADO DE CONSERVACIÓN.

En este parámetro **38 de 206** viviendas es de **Clase A** (ver Figura 38) por:

- Viviendas cuyas vigas, columnas, losas, mampostería no están fisuradas.
- No existe paredes con rajaduras, que den a entender la presencia de asentamientos del suelo.

En este parámetro **156 de 206** viviendas es de **Clase B** (ver Figura 38) por:

- Viviendas cuyas vigas, columnas, losas, mampostería no están fisuradas.
- No existe paredes con rajaduras, que den a entender la presencia de asentamientos del suelo.

En este parámetro **12 de 206** viviendas es de **Clase C** (ver Figura 38) por:

- Viviendas cuyas vigas, columnas, losas, mampostería están fisuradas en más del 30%.

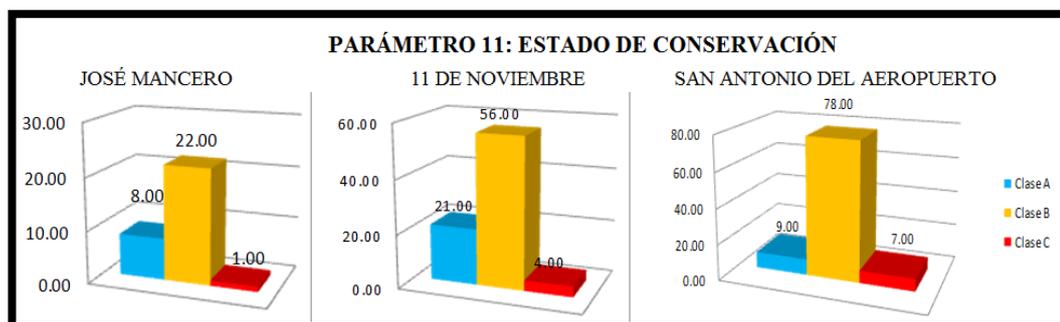


Figura 38. Estado de Conservación (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

C. RESULTADOS OBTENIDOS POR PARÁMETRO – METODO SNGR

1. SISTEMA ESTRUCTURAL.

En este parámetro se obtiene que:

- 238 de 281 viviendas su calificación es 0 (ver Figura 39) porque la tipología predominante de la estructura es: hormigón armado.
- 6 de 281 viviendas su calificación es 1 (ver Figura 39) porque la tipología predominante de la estructura es: estructura metálica, estructura de madera o mixta metálica / hormigón.

- 21 de 281 viviendas su calificación es 5 (ver **Figura 39**) porque la tipología predominante de la estructura es: estructura de pared portante o mixta (madera / hormigón).

- 0 de 281 viviendas su calificación es 10 (ver **Figura 39**) porque no se ha encontrado viviendas con estructura de caña.



Figura 39. Sistema Estructural (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

2. TIPO DE MATERIAL EN PAREDES.

En este parámetro se obtiene que:

-265 de 281 viviendas su calificación es 1(ver **Figura 40**) porque el material predominante utilizado en las paredes divisorias de la edificación son de bloque o ladrillo.

-0 de 281 viviendas tiene calificación 5 (ver **Figura 40**) porque no se ha encontrado viviendas con paredes divisorias de la edificación que sea de tapial / bahareque o madera.

-0 de 281 viviendas tiene calificación 10 (ver **Figura 40**) porque no se ha encontrado viviendas con paredes divisorias que sean de adobe o piedra.

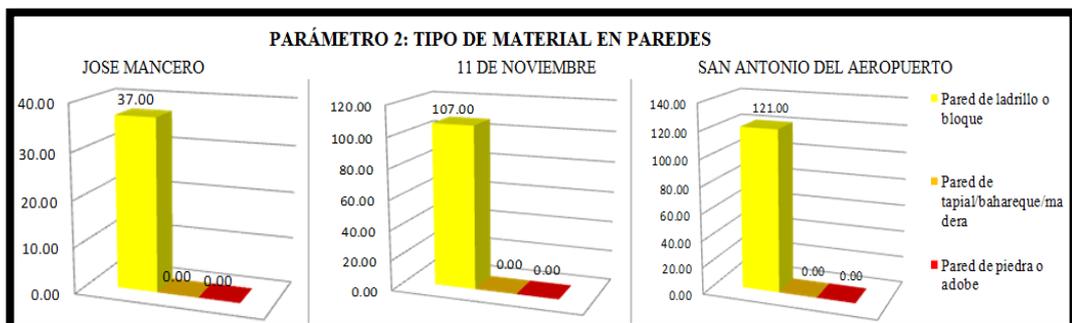


Figura 40. Tipo de Material en Paredes (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

3. TIPO DE CUBIERTA.

En este parámetro se obtiene que:

- 224 de 281 viviendas su calificación es 0 (ver Figura 41) porque el material predominante utilizado como sistema de cubierta de la edificación es de hormigón armado.
- 41 de 281 viviendas su calificación es 5 (ver Figura 41) porque el material predominante utilizado como sistema de cubierta de la edificación es: Cubierta metálica, viga de madera y zinc o viga de madera y teja.
- 0 de 281 viviendas tiene calificación 10 (ver Figura 41) porque no se ha encontrado viviendas cuyo material predominante utilizado como sistema de cubierta sea de caña y zinc.

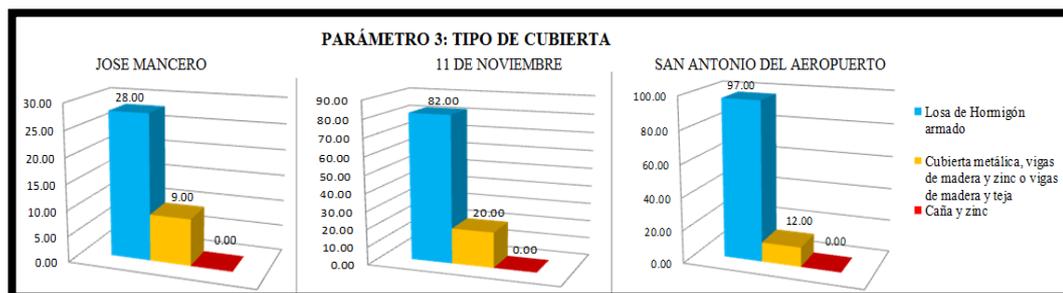


Figura 41. Tipo de Cubierta (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

4. SISTEMA DE ENTREPISO.

En este parámetro se obtiene que:

- 241 de 281 viviendas su calificación es 0(ver Figura 42) porque el material predominante utilizado como sistema de entrepiso es de Hormigón armado.
- 2 de 281 viviendas tiene calificación 1 (ver Figura 42) porque el material predominante utilizado como sistema de entrepiso sea de Entramado de hormigón o entramado hormigón, metálico.
- 22 de 281 viviendas su calificación es 5(ver Figura 42) porque el material predominante utilizado como sistema de entrepiso es Vigas y entamado de madera.

- 0 de 281 viviendas su calificación es 5 (ver **Figura 42**) porque no se ha encontrado que el material predominante utilizado como sistema sea de madera o caña.



Figura 42. Sistema de Entrepiso (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

5. *NÚMERO DE PISOS.*

En este parámetro se obtiene que:

- 94 de 281 viviendas su calificación es 0 (ver **Figura 43**) porque su sistema estructural está conformado por un piso y no existe ninguna vivienda que sea de 5 pisos o más.

- 143 de 281 viviendas su calificación es 1 (ver **Figura 43**) porque su sistema estructural está conformado por dos pisos.

- 28 de 281 viviendas su calificación es 5 (ver **Figura 43**) porque su sistema estructural está conformado por tres pisos.

- 2 de 281 viviendas su calificación es 10 (ver **Figura 43**) porque su sistema estructural está conformado por cuatro pisos.

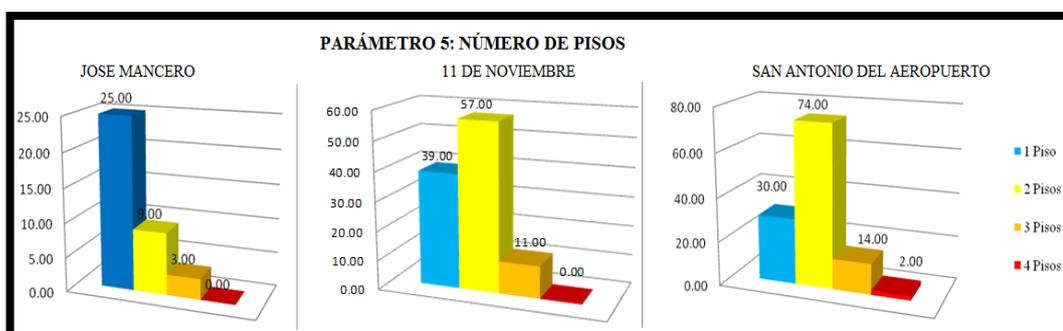


Figura 43. Número de Pisos (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

6. AÑO DE CONSTRUCCIÓN.

En este parámetro se obtiene que:

- 265 de 281 viviendas su calificación es 0 (**ver Figura 44**) porque son viviendas que han sido construidos entre 1991 y 2010
- 0 de 281 viviendas su calificación es 1, 5 y 10 (**ver Figura44**) porque no se ha encontrado viviendas que hayan sido construidos entre 1991 y 2010

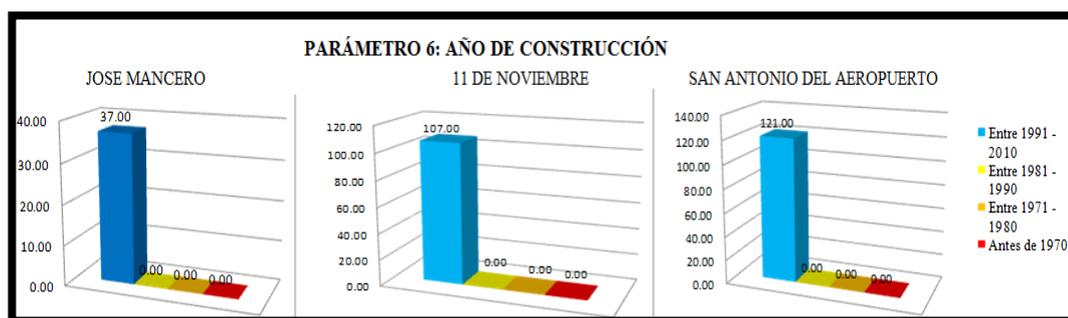


Figura 44. Año de Construcción (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

7. ESTADO DE CONSERVACIÓN.

En este parámetro se obtiene que:

- 5 de 281 viviendas su calificación es 0 (**ver Figura 45**) porque el estado de la vivienda es bueno.
- 96 de 281 viviendas su calificación es 1 (**ver Figura 45**) porque el estado de la vivienda es aceptable
- 161 de 281 viviendas su calificación es 5(**ver Figura 45**) porque el estado de la vivienda es regular.
- 3 de 281 viviendas su calificación es 10(**ver Figura 45**) porque el estado de la vivienda es malo.

En este parámetro se ha tomado en cuenta si la vivienda presenta humedades, filtraciones de agua y fisuras que afecten al correcto desempeño de la estructura.

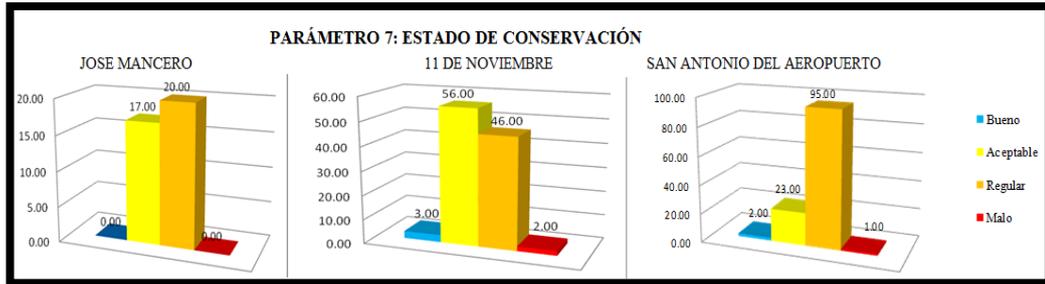


Figura 45. Estado de Conservación. Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

8. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO BAJO LA EDIFICACIÓN.

En este parámetro se obtiene que:

- 265 de 281 viviendas su calificación es 10 (ver Figura 46) porque el tipo de terreno bajo la edificación es del tipo húmedo, relleno blando (S3 según CEC 2000)⁵



Figura 46. Características del suelo bajo la edificación. Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

9. TOPOGRAFÍA DEL SITIO

En este parámetro se obtiene que:

- 169 de 281 viviendas su calificación es 0 (ver Figura 47) porque la topografía del sitio es a nivel de terreno plano.

- 0 de 281 viviendas su calificación es 1 (ver Figura 47) porque no se ha encontrado que la topografía del sitio sea bajo el nivel de la calzada.

⁵ Ing. BARAHONA. 2012. Microzonificación sísmica de los suelos de la ciudad de Riobamba – Ecuador.

- 48 de 281 viviendas su calificación es 5 (ver **Figura 47**) porque la topografía del sitio es sobre el nivel de la calzada.
- 48 de 281 viviendas su calificación es 10 (ver **Figura 47**) porque la topografía del sitio es escarpe positivo o negativo.

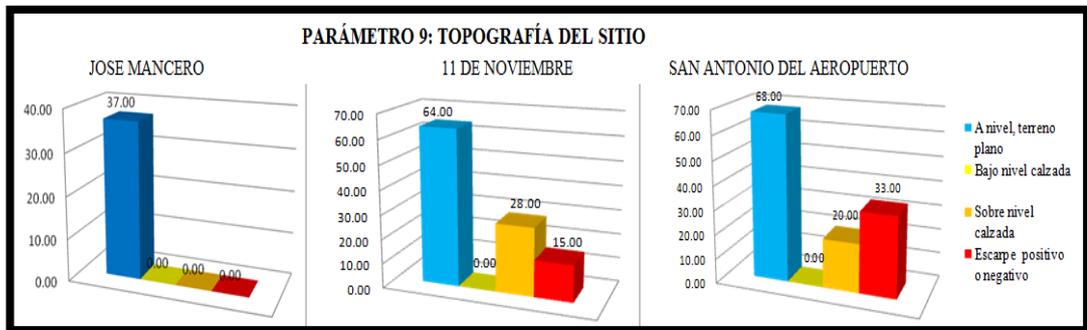


Figura 47. Topografía del sitio. (Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

10. FORMA DE LA CONSTRUCCIÓN.

En este parámetro se obtiene que:

- 80 de 281 viviendas su calificación es 0 (ver Figura 48) porque forma de la construcción es regular.
- 185 de 281 viviendas su calificación es 5(ver Figura 48) porque forma de la construcción es irregular.
- 0 de 281 viviendas su calificación es 5 (ver Figura 48) porque no se presenta que la forma de la construcción tenga irregularidad severa.

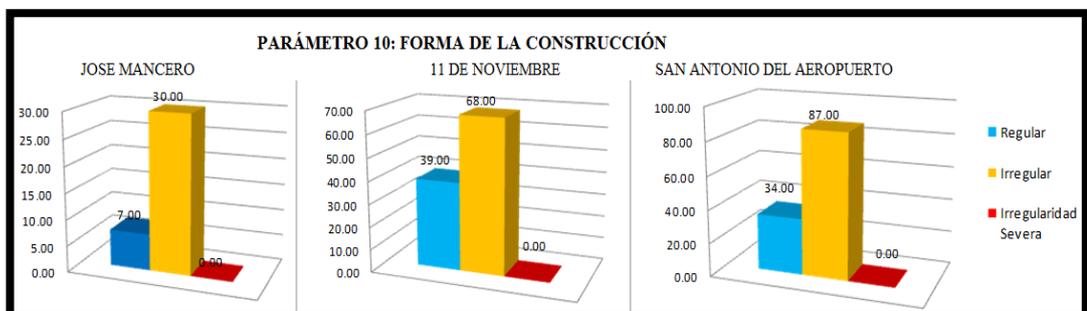


Figura 48. Forma de la Construcción. Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

D. VIVIENDAS PREFABRICADAS.

En el Barrio San Antonio del Aeropuerto existen viviendas prefabricadas de las cuales 16 se incluyen en nuestro estudio, las mismas que no fueron evaluadas por no aplicar a ninguno de los dos metodos ya que presentan las siguientes características (Ver Figura 49):

- a. Estructura de madera.
- b. Paredes de fibrocemento.
- c. Cubierta de Etenit.
- d. 1 Planta
- e. Edad: 10 años



Figura 49 Vivienda Prefabricada – Barrio San Antonio del Aeropuerto
Fuente:Ana V. Vargas, Jorge Casignia

E. PROMEDIOS GENERALES:

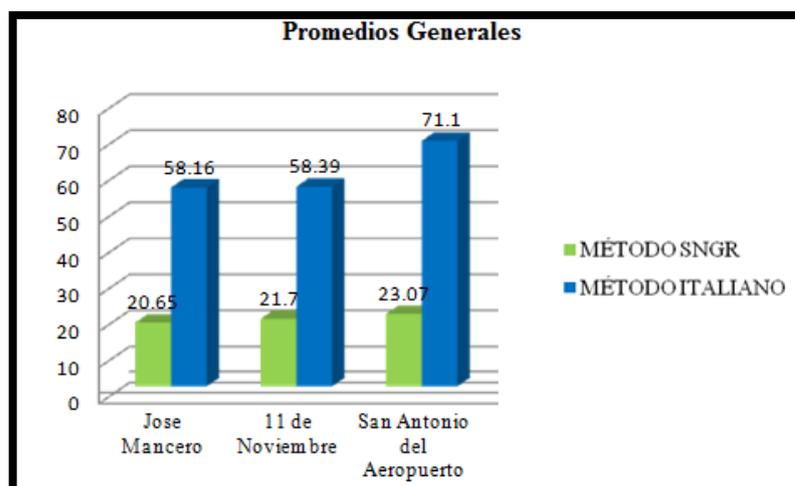


Figura 50. Promedios Generales. Barrio Jose Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto)

Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

Al obtener los promedios generales se puede observar claramente la diferencia existente en los resultado obtenido al evaluar a las viviendas por cada uno de los metodos de lo cual hemos obtenido:

Barrrio Jose Mancero:

Metodo SNGR: Vulnerabilidad Baja

Metodo ITALIANO: Medianamente Seguras.

Barrrio 11 de Noviembre:

Metodo SNGR: Vulnerabilidad Baja

Metodo ITALIANO: Medianamente Seguras.

Barrrio San Antonio Del Aeropuerto:

Metodo SNGR: Vulnerabilidad Baja

Metodo ITALIANO: Muy Vulnerables.

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. CONCLUSIONES:

✓ En los Barrios José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto, por el Método SNGR el 3.91% de las viviendas evaluadas son mediana y altamente vulnerables, en tanto que por el Método Italiano el 99.51% mediana y altamente vulnerables, cumpliendo así la hipótesis de la presente investigación.

✓ Mediante la elaboración del mapa temático de los Barrios José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto, se logra visualizar la ubicación de las viviendas más vulnerables ante un sismo con el objetivo de elaborar planes de prevención, mitigación, y preparación ante desastres, así como para reducir la vulnerabilidad de la población potencialmente afectada.

✓ El método SNGR califica a las viviendas de manera muy general lo que ocasiona que los índices de vulnerabilidad sean bastante bajos implicando que los resultado sean viviendas seguras aparentemente lo cual se ha demostrado realizando la evaluación por el Método Italiano donde el mayor porcentaje de viviendas son mediana y altamente vulnerables.

✓ La zona en estudio y en general toda la ciudad de Riobamba, se encuentra en un sitio de alto riesgo sísmico, por lo que se prevé consecuencias considerables en caso de presentarse este fenómeno natural.

✓ En el presente trabajo se inserta un mejoramiento de conocimiento sobre la realidad de las construcciones en nuestra ciudad.

✓ Los principales factores que contribuyen a que se presente altos porcentajes de vulnerabilidad sísmica son: la exposición a amenazas naturales, factores socioeconómicos de la población, falta de control de las autoridades municipales, capacitación acerca de los organismos competentes acerca de vulnerabilidades estructurales.

B. RECOMENDACIONES

✓ Elaborar un manual básico de requerimientos mínimos para construcciones sismo resistente de hasta 2 plantas, tomando en cuenta las secciones de los elementos estructurales, topografía del terreno, la calidad de los materiales a utilizarse, calidad de mano de obra, etc. El cual sirva para capacitar a los constructores, mano de no calificada.

✓ Realizar un ajuste al Método de la SNGR – vulnerabilidad Sísmica adaptándolo más a la evaluación real de las edificaciones.

✓ Capacitación y concienciación por parte de las autoridades dirigida a todas las personas que realicen actividades de construcción de una manera empírica.

✓ Dar facilidad a personas de escasos recursos económicos, por parte de las autoridades competentes; asignándoles un técnico especializado para el debido asesoramiento al momento de construir una vivienda en especial en barrios urbano - marginales.

✓ Elaborar un plan prevención, mitigación, y preparación ante desastres, así como para reducir la vulnerabilidad de la población potencialmente afectada, por parte de los organismos de gestión de Riesgo como defensa civil, COE Cantonal-Provincial etc.

✓ Concientizar a los propietarios, diseñadores, y constructores en cumplir con los estándares establecidos por los códigos de construcción sismo resistente con el fin de salvaguardar vidas humanas.

CAPITULO VII

PROPUESTA

A. TITULO DE LA PROPUESTA:

Elaboración de un manual de requisitos mínimos para la construcción de viviendas de hormigón armado de hasta dos plantas, dirigido a mano de obra no calificada.

B. INTRODUCCIÓN:

En la actualidad, los sistemas constructivos utilizados en la construcción de entresijos y cubiertas de edificaciones en nuestra ciudad, son los tradicionales, siendo estos un conjunto de componentes estructurales y arquitectónicos, en donde, las losas, las vigas y las columnas, forman parte del primer componente y el segundo que es la mampostería que en muchos de los casos es usada como portante y en general como divisoria de ambientes la cual está constituida con bloque o ladrillo.

Habiendo encontrado una serie de errores en las viviendas construidas en los Barrios José Mancero, 11 de Noviembre y San Antonio del Aeropuerto evaluados mediante el índice de vulnerabilidad, se ha demostrado que un 70% son vulnerables ante un evento sísmico lo cual indica que estas viviendas fueron construidas informalmente, en muchos casos debido a la falta de recursos económicos, para evitar esto se propone elaborar un manual con los requisitos mínimos que permita saber a la persona que va a construir que metodología aplicar para tener una vivienda sismo resistente.

C. OBJETIVO DE LA PROPUESTA:

1. Objetivo General:

Elaborar un manual de requisitos mínimos para la construcción de viviendas de hormigón armado de hasta dos plantas, dirigido a mano de obra no calificada.

2. Objetivos Específicos:

- Analizar los principales errores que se cometen al momento de construir.
- Dar a conocer las metodologías constructivas para viviendas de hasta dos plantas.
- Dar una explicación del uso de materiales dentro de las técnicas de la construcción.

D. FUNDAMENTO CIENTÍFICO – TÉCNICA:

1. CRITERIOS GENERALES

Amenazas Sísmicas:

La amenaza sísmica es el potencial de que ocurran sismos dañinos en un área geográfica y zonas aledañas a ella. Esta se puede medir en diferentes formas que van desde una simple evaluación de que la zona sea activamente sísmica hasta la forma como se presentan las formas de diseño sismo-resistente, en las cuales se define a través de una aceleración máxima que puede tener el terreno durante la ocurrencia del sismo con un periodo de retorno prefijado.

Normativa de Sismo – Resistencia:

Las normas sismo-resistentes presentan requisitos mínimos que, en alguna medida, garantizan que se cumpla el fin primordial de salvar vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte. No obstante la defensa de la propiedad es un resultado indirecto de la aplicación de las normas, pues al defender vidas humanas, se obtiene una protección de propiedad, como un subproducto de la defensa de vida.

Cargas Permanentes⁶

Las cargas permanentes están constituidas por los pesos de todos los elementos estructurales, tales como: muros, tanques, tabiques, recubrimientos, instalaciones sanitarias, eléctricas, de adiconamiento, máquinas y todo artefacto integrado permanentemente a la estructura.

Carga Viva⁷

Las sobrecargas de uso dependen de la ocupación a la que está destinada la edificación y están conformadas por los pesos de personas, muebles, equipos y accesorios móviles o temporales, mercadería en transición, y otras.

Carga sísmica reactiva W⁸

La carga sísmica W representa la carga reactiva por sismo y es igual a la carga muerta total de la estructura más un 25% de la carga viva de piso. En el caso de estructuras de bodegas o de almacenaje, W se calcula como la carga muerta más un 50% de la carga viva de piso.

Materiales⁹

Los materiales de construcción, serán evaluados y verificados para que cumplan con los requisitos, conforme con el Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE INEN) y la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) que se encuentren vigentes; de no existir estos se remitirán a los requisitos dados en las normas ASTM.

En el caso que, el RTE INEN o la NTE INEN, no se encuentren actualizados, se hará referencia a las normas ASTM vigentes.

Perfil de suelo¹⁰

Los efectos locales de la respuesta sísmica de la edificación deben evaluarse en base a los perfiles de suelo, independientemente del tipo de cimentación. La identificación del perfil se realiza a partir de la superficie del terreno. Cuando

⁶NEC 2011. Cap. 1

⁷NEC 2011. Cap. 1

⁸NEC 2011. Cap. 2.

⁹NEC 2011. Cap. 1

¹⁰NEC 2011. Cap. 2

existan sótanos, o en edificios en ladera, el ingeniero geotécnico, de acuerdo con el tipo de cimentación propuesta, puede variar el punto a partir del cual se inicia la definición del perfil, por medio de un estudio acerca de la interacción que pueda existir entre la estructura de contención y el suelo circundante; pero en ningún caso este punto puede estar por debajo de la losa sobre el terreno del sótano inferior.

Vivienda de Hormigón Armado

Esta técnica consiste en la utilización de hormigón reforzado con varillas de acero, llamadas armadura. De tal manera que el hormigón resiste esfuerzos de compresión y combinado con el acero el cual cumple la función de tensión de tracción que aparece en la estructura.

Este tipo de viviendas son muy comunes en nuestro medio, pero muchas de ellas no llegan a cumplir su función durante un evento telúrico debido a fallas técnicas y metodológicas al momento de construirlas.

Control de la deriva de piso¹¹

Es ampliamente reconocido que el daño estructural se correlaciona mejor con el desplazamiento que con la resistencia lateral desarrollada. Excesivas deformaciones han ocasionado ingentes pérdidas por daños a elementos estructurales y no estructurales. El diseñador debe comprobar que su estructura presentara deformaciones inelásticas controlables, mejorando substancialmente el diseño conceptual. Por lo tanto, los límites a las derivas de entrepiso inelásticas máximas, Δ_M , se presentan en la Tabla 11, los cuales deben satisfacerse en todas las columnas del edificio.

Tabla 11. Valores de Δ_M máximos, expresados como fracción de la altura de piso

Estructuras de	Δ_M máxima
Hormigón armado, estructuras metálicas y de madera	0.020
De mampostería	0.010

Fuente: NEC 2011, Cap. 2-47

¹¹ NEC 2011. Cap. 2

Establecimiento de separaciones máximas entre estructuras¹²

El establecimiento de separaciones máximas entre estructuras desea evitar el golpeteo entre estructuras adyacentes, o entre partes de la estructura intencionalmente separadas, debido a las deformaciones laterales. Se considera el efecto desfavorable en que los sistemas de entrepiso de cada una de las partes intencionalmente separadas de las estructuras, o de estructuras adyacentes, no coincidan a la misma cota de altura. Para los casos de coincidencia o no coincidencia, se establece la cuantificación de separación máxima. Cabe mencionar que la exigencia impuesta está cerca al 50% del valor de separación máxima que debería estrictamente cumplirse. Esta consideración obedece a criterios de carácter económico.

E. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA:

El manual estará compuesto básicamente de una recopilación de conceptos, técnicas, recomendaciones y metodologías las cuales sirvan como base de diseño y construcción para viviendas de hormigón armado de hasta dos plantas. Además se contara con ilustraciones y fotografías que amplíen el conocimiento que se quiere dar a conocer, finalmente también se hará un breve resumen de los errores más comunes cometidos al momento de construir; como sigue a continuación:

1. INTRODUCCIÓN

La idea de elaborar el presente Manual de Construcción Sismo resistente, surge después de evaluar las viviendas existentes en tres barrios urbanos marginales, donde el índice de vulnerabilidad sísmica nos indica que más del 60% de estas son mediana y altamente vulnerables.

Este manual tiene como fin proporcionar una herramienta práctica para las personas de sectores populares que construyen su propia vivienda o a su vez contratan un maestro de obra, por lo que se exponen conceptos básicos, metodologías y recomendaciones para construir.

¹² NEC 2011. Cap. 2

Esperamos que este manual aporte con criterios acertados y sencillos, para lograr una vivienda adaptada al clima, respetuosa de las normas urbanísticas, seguras y económicas.

Consideramos que las personas deben encontrar en su vivienda, el refugio para las lluvias, el fuerte calor y los fríos. Pero además, la vivienda debe ser un espacio que le permita a la familia vivir segura e integrada en armonía con su espacio urbano, considerando que la ciudad de Riobamba se encuentra en una zona de alto riesgo sísmico.

Este manual no sustituye la necesidad de contar con el asesoramiento de arquitectos o ingenieros en caso de abordar construcciones iguales o más complejas que las descritas. Sin embargo, esperamos que se convierta en un apoyo válido para quienes construyen viviendas básicas, ya que como se demostró en el estudio de vulnerabilidad sísmica antes citado, las personas construyen su vivienda sin nociones básicas y más aun sin dirección técnica ni planificación.

2. PRELIMINARES: CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE DE LAS VIVIENDAS.

a. Terremotos y sismo resistencia

-Terremoto:

Es una vibración o movimiento ondulatorio del suelo que se presenta por la súbita liberación de energía sísmica, que se acumula dentro de la tierra debido a fuertes tensiones o presiones que ocurren en su interior.

Los sismos o terremotos pueden causar grandes desastres, en especial donde no se han tomado medidas preventivas de protección, relacionadas con la sismo resistencia de las edificaciones. Los terremotos son fenómenos naturales que se presentan por el movimiento de placas tectónicas o fallas geológicas que existen en la corteza terrestre.

También se producen por actividad volcánica. Colombia hace parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, que es una de las zonas del planeta en la cual se presenta una alta actividad sísmica y un mayor peligro o amenaza, es decir, una zona donde se pueden presentar terremotos con frecuencia y algunos pueden ser de intensidad notable.

-Amenaza Sísmica:

Se dice que una edificación es sismo resistente cuando se diseña y construye con una adecuada configuración estructural, con componentes de dimensiones apropiadas y materiales con una proporción y resistencia suficientes para soportar la acción de fuerzas causadas por sismos frecuentes. Aun cuando se diseñe y construya una edificación cumpliendo con todos los requisitos que indican las normas de diseño y construcción sismo resistente, siempre existe la posibilidad de que se presente un terremoto aún más fuerte que los que han sido previstos y que deben ser resistidos por la edificación sin que ocurran colapsos totales o parciales en la edificación.

Por esta razón, no existen edificios totalmente sismo resistente. Sin embargo, la sismo resistencia es una propiedad o capacidad que se le provee a la edificación con el fin de proteger la vida y los bienes de las personas que la ocupan. Aunque se presenten daños, en el caso de un sismo muy fuerte, una edificación sismo resistente no colapsará y contribuirá a que no haya pérdida de vidas ni pérdida total de la propiedad.

Una edificación no sismo resistente es vulnerable, es decir susceptible o predispuesto a dañarse en forma grave o a colapsar fácilmente en caso de terremoto.

El sobre costo que significa el sismo-resistencia es mínimo si la construcción se realiza correctamente y es totalmente justificado, dado que significa la seguridad de las personas en caso de terremoto y la protección de su patrimonio, que en la mayoría de los casos es la misma edificación.



Figura 51. Comportamiento de las Construcciones ante un Sismo
Fuente: AIS. Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos de mampostería

b. Principios de sismo resistencia

- **Forma Regular:** La geometría de la edificación debe ser sencilla en planta y en elevación. Las formas complejas, irregulares o asimétricas causan un mal comportamiento cuando la edificación es sacudida por un sismo.

Una geometría irregular favorece que la estructura sufra torsión o que intente girar en forma desordenada. La falta de uniformidad facilita que en algunas esquinas se presenten intensas concentraciones de fuerza, que son en general difíciles de resistir.

-**Bajo Peso:** Entre más liviana sea la edificación menor será la fuerza que tendrá que soportar cuando ocurre un terremoto.

Grandes masas o pesos se mueven con mayor severidad al ser sacudidas por un sismo y, por lo tanto, la exigencia de la fuerza actuante será mayor sobre los componentes de la edificación. Cuando la cubierta de una edificación es muy pesada, por ejemplo, ésta se moverá como un péndulo invertido causando esfuerzos y tensiones muy severas en los elementos sobre los cuales está soportada.

-**Mayor rigidez:** Es deseable que la estructura se deforme poco cuando se mueve ante la acción de un sismo. Una estructura flexible o poco sólida al deformarse exageradamente favorece que se presenten daños en paredes o divisiones no

estructurales, acabados arquitectónicos e instalaciones que usualmente son elementos frágiles que no soportan mayores distorsiones.

-Buena estabilidad

Las edificaciones deben ser firmes y conservar el equilibrio cuando son sometidas a las vibraciones de un terremoto.

Estructuras poco sólidas e inestables se pueden volcar o deslizaren caso de una cimentación deficiente. La falta de estabilidad y rigidez favorece que edificaciones vecinas se golpeen en forma perjudicial si no existe una suficiente separación entre ellas.

-Suelo firme y buena cimentación

La cimentación debe ser competente para transmitir con seguridad el peso de la edificación al suelo. También, es deseable que el material del suelo sea duro y resistente. Los suelos blandos amplifican las ondas sísmicas y facilitan asentamientos nocivos en la cimentación que pueden afectar la estructura y facilitar el daño en caso de sismo.

-Estructura apropiada

Para que una edificación soporte un terremoto su estructura debe ser sólida, simétrica, uniforme, continua o bien conectada. Cambios bruscos de sus dimensiones, de su rigidez, falta de continuidad, una configuración estructural desordenada o voladizos excesivos facilitan la concentración de fuerzas nocivas, torsiones y deformaciones que pueden causar graves daños o el colapso de la edificación.

-Materiales competentes

Los materiales deben ser de buena calidad para garantizar una adecuada resistencia y capacidad de la estructura para absorber y disipar la energía que el sismo le otorga a la edificación cuando se sacude. Materiales frágiles, poco resistentes, con discontinuidades se rompen fácilmente ante la acción de un

terremoto. Muros o paredes de tapia de tierra o adobe, de ladrillo o bloque sin refuerzo, sin vigas y columnas, son muy peligrosos.

-Calidad en la construcción

Se deben cumplir los requisitos de calidad y resistencia de los materiales y acatar las especificaciones de diseño y construcción.

La falta de control de calidad en la construcción y la ausencia de supervisión técnica ha sido la causa de daños y colapsos de edificaciones que aparentemente cumplen con otras características o principios de la sismo resistencia. Los sismos descubren los descuidos y errores que se hayan cometido al construir.

-Capacidad de disipar energía: Una estructura debe ser capaz de soportar deformaciones en sus componentes sin que se dañen gravemente o se degrade su resistencia. Cuando una estructura no es dúctil y tenaz se rompe fácilmente al iniciarse su deformación por la acción sísmica. Al degradarse su rigidez y resistencia pierde su estabilidad y puede colapsar súbitamente. Los flejes o estribos en las vigas y columnas de concreto deben colocarse muy juntos para darle confinamiento y mayor resistencia al concreto y la armadura longitudinal.

-Fijación de acabados e instalaciones: Los componentes no estructurales como tabiques divisorios, acabados arquitectónicos, fachadas, ventanas, e instalaciones deben estar bien adheridos o conectados y no deben interactuar con la estructura. Si no están bien conectados se desprenderán fácilmente en caso de un sismo. También pueden sufrir daños si no están suficientemente separados, es decir si interactúan con la estructura que se deforma lateralmente ante la acción del sismo.

c. SUELOS:

-Estudios Geotécnicos.

Se puede hacer a través de un método indirecto que está basado en la medida de la característica física del material que compone el subsuelo, por medio de aparatos sofisticados dispuestos en la superficie del suelo a muy poca profundidad. Estos métodos determinan la propagación de las ondas sísmicas y también se puede determinar el tipo de suelo.

Existen diferentes tipos de suelo y cada uno de ellos tiene sus propias características (arcilloso, arenoso, peso máximo a soportar, grado de humedad, cantidad de sales, sulfatos, etc.).

Criterios para Calificar Suelos¹³:

-Según la Granulometría y Textura:

Los suelos son BUENOS (tienen mayor capacidad de carga) cuando la mayoría de sus componentes son gruesos como las rocas, gravas, grava arenosa y grava limosa, grava arenosa arcillosa y arenas gravosas. **(Ver Figura 52).**

Los suelos son MALOS (tienen menor capacidad de carga) cuando son finos. En esta clasificación se encuentran los suelos arenosos, suelos limosos y suelos arcillosos **(Ver Figura52).**



Figura52.Criterios de Suelos según granulometría

Fuente: <http://www.slideshare.net/carlosjcamacho/criterios-para-calificar-los-suelos-con-fines-urbanos>

-Según el grado de Consolidación o Compactación:

Los suelos firmes, compactos, consolidados y de buena calidad para la edificación son difíciles de excavar

Son suelos blandos (no consolidados) y de baja calidad para la edificación, aquellos que son sueltos y fáciles de excavar. Estos suelos no son buenos. Así como también aquellos que han sido arrastrados por el viento y la lluvia, suelos cortados por el hombre a los cuales se les conoce como relleno natural. **(Ver Figura53).**

¹³ CAMACHO C. Criterios para Calificar Suelos con fines Urbanos.

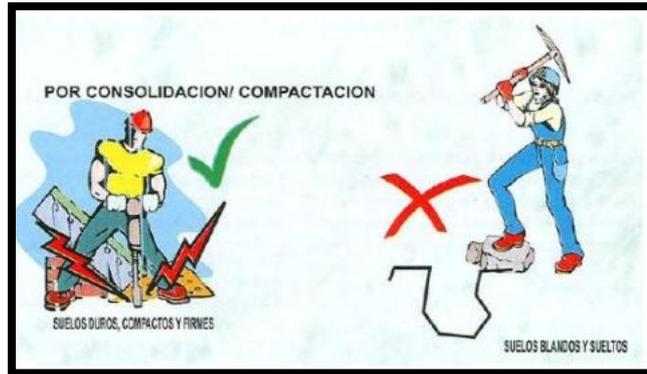


Figura53. Criterios de Suelos según Consolidación y Compactación

Fuente: <http://www.slideshare.net/carlosjcamacho/criterios-para-calificar-los-suelos-con-fines-urbanos>

-Según el Nivel Superficial Freático.

La capa freática es la capa de agua subterránea y su nivel puede variar desde lo superficial (2 m de profundidad) hasta lo profundo que puede ser bueno y estable.

(Ver Figura54)

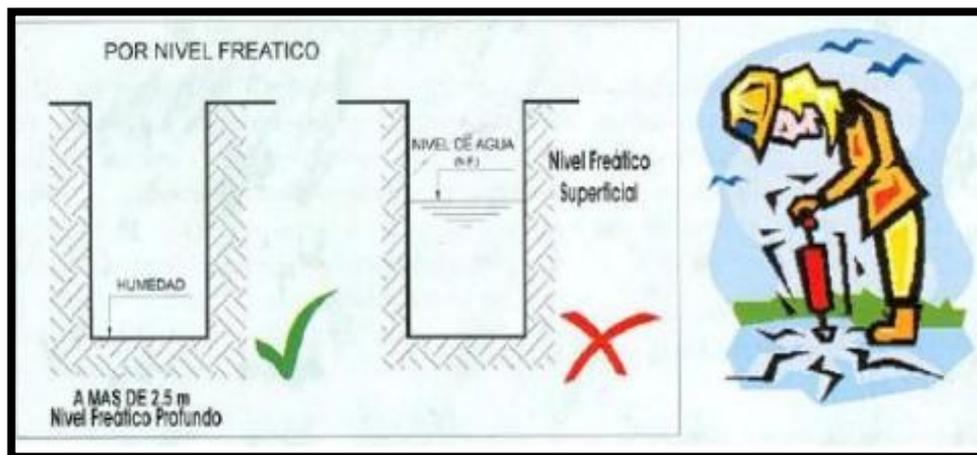


Figura54. Criterios de Suelos según Nivel Freático

Fuente: <http://www.slideshare.net/carlosjcamacho/criterios-para-calificar-los-suelos-con-fines-urbanos>

-Según la Expansión de Suelos:

Esta propiedad consiste en el aumento considerable de volumen a consecuencia de cambios de humedad, así como por la disminución de carga al extraer el suelo por excavación, secado de suelo por incremento de temperatura.

Este fenómeno es propio de suelos con presencia de arcillas expansivas **(Ver Figura 55).**



Figura 55. Criterios de Suelos Expansivos

Fuente: <http://www.slideshare.net/carlosjcamacho/criterios-para-calificar-los-suelos-con-fines-urbanos>

En la Tabla 11 se encuentra un resumen del uso de suelo para construir.

Tabla 11: Características del Suelo para Construir

Criterio utilizado	Suelo Bueno Adecuado para construir	Suelo malo No apto para construir
Granulometría/textura	Gruesas	Finas
Color del suelo	Gris	Rojo, amarillo, blanco.
Forma de las partículas	Angulosas	Redondeadas
Peso unitario	Pesado	Liviano
Granulometría	Varios tamaños	Homogéneo
Preconsolidación	Compacto y firme	Blando o suelto
Nivel freático	Sin agua o profunda	Superficial
Plasticidad	No plástico	Plástico
Expansión	No expansivo	Expansivo
Dispersión	No dispersivo	Dispersivo
Colapsable	Estable	Colapsable
Material orgánico	Sin material orgánico	Con material orgánico

Fuente: <http://www.slideshare.net/carlosjcamacho/criterios-para-calificar-los-suelos-con-fines-urbanos>

d. Conceptos básicos:

Urbanismo: Es el conjunto de conocimientos necesarios para el estudio de la reforma y creación de núcleos de población, en cualquiera de sus actividades.

Estribo: macizo de fábrica que sirve para sostener una bóveda y contrarrestar su empuje

Forjado: relleno con que se hacen las separaciones de los pisos de un edificio

Pilar: especie de pilastra, sin proporción fija entre su grueso y altura, que se pone aislada en los edificios, o sirve para sostener otra fábrica o armazón cualquiera

Cimentación: Excavación de las zanjas de cimentación: al excavar se busca una zona de dureza aceptable, el plano de asiento de la cimentación. Encofrado y hormigonado de la cimentación, pilares y muros de sótano.

Zuncho: refuerzo metálico, generalmente de acero, para juntar y atar elementos constructivos de un edificio.

Fraguar: dicho de la cal, del yeso o de otras masas. Trabajar y endurecerse consistentemente en la obra fabricada con ellos

Mortero: conglomerado o masa constituida por arena, conglomerante y agua, que puede contener además algún aditivo

Poliuretano: resina sintética obtenida por condensación de poliéster y caracterizada por su baja densidad

Puntal: es una pieza cilíndrica alargada, de dimensión y material variables, cuya parte inferior está arraigada a una estructura firme, que no se moverá

Voladizo: saliente macizo de las paredes o edificios

Sifón: canal cerrado o tubo que sirve para hacer pasar el agua por un punto inferior a sus dos extremos

Estructura general: Encofrado y hormigonado de pilares, forjados y losas de escaleras.

Cerramientos perimetrales: Muros de fachada y medianeros, precercos de ventanas.

A dos aguas: Que presenta dos vertientes inclinadas y opuestas que se unen en la cúspide

Carbonatación: Es el proceso químico natural por el cual el hormigón, en contacto con algunos elementos del medio ambiente como el gas carbónico (polución), anhídrido sulfuroso (lluvia ácida), se va convirtiendo en material poroso débil.

Dintel: Parte superior de la puertas, ventanas y otros huecos que carga sobre las jambas.

Mortero: Argamasa o material consistente en cemento o cal, mezclado con arena y agua, para formar el aglomerante usado en las construcciones.

Nivel freático: Es el nivel en el que se encuentran las aguas subterráneas. Cuanto más alto sea el nivel freático, más cerca están las aguas subterráneas de la superficie y cuando más bajo, más lejos se encuentran.

Nervio: Es un elemento constructivo, que también puede ser decorativo, sobresaliente del intradós de una bóveda o de un arco.

3. MATERIALES:

Los materiales deben ser de buena calidad para garantizar una adecuada resistencia y capacidad de la vivienda para absorber y disipar la energía que el sismo le otorga cuando la vivienda se sacude.

Materiales frágiles, poco resistentes, con discontinuidades se rompen fácilmente ante la acción de un terremoto. Muros o paredes de tapia de tierra o adobe, de ladrillo o bloque sin refuerzo, sin vigas y columnas, son muy peligrosos.

a. EL CONCRETO

El concreto es una mezcla de cemento, arena, piedra y agua. La propiedad más importante del concreto es su resistencia a la compresión. Su resistencia a la

tracción es escasa y no se considera útil. Su resistencia a esfuerzos cortantes es importante cuando se combina con acero de refuerzo.

La capacidad de un material para resistir esfuerzos que tienden a deformarlo, aplastándolo, se conoce como resistencia a la compresión (**ver Figura56**).

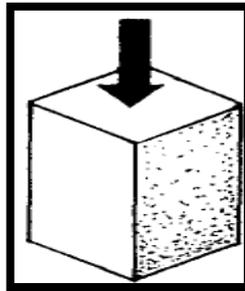


Figura56. Bloque de Hormigón.

Fuente:MOAS, (1993) Manual para la construcción de viviendas de un piso con bloques de concreto

La capacidad de un material para resistir esfuerzos que tienden a deformarlo, doblándolo, es lo que se conoce como resistencia a la flexión (**ver Figura57**).

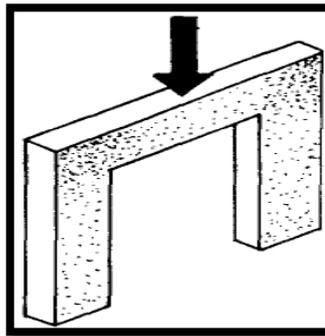


Figura57. Hormigón a flexión

Fuente: MOAS, (1993) Manual para la construcción de viviendas de un piso con bloques de concreto

Cuando el acero que es resistente a los esfuerzos de tracción es combinado con el concreto se obtiene un material capaz de resistir esfuerzos en todos los sentidos. Esto hace posible construir a prueba de temblores de tierra (**ver Figura58**).

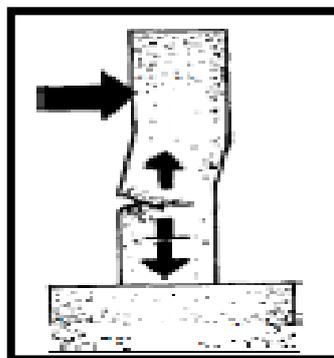


Figura58. Hormigón Armado sometido a flexión

Fuente: MOAS, (1993) Manual para la construcción de viviendas de un piso con bloques de concreto

Concreto = Cemento + Arena gruesa + Piedra (Ripio) + Agua

Algunas veces, por indicación del ingeniero proyectista, hay que añadirle ciertas sustancias químicas llamadas “aditivos”, con el propósito de mejorar o modificar algunas de sus propiedades.

Concreto = Cemento + Arena gruesa + Piedra (Ripio) + Agua + Aditivos

1) Materiales utilizados para fabricar concreto.

-CEMENTO:

El cemento es el material ligante de los diferentes componentes del hormigón. El cemento para hormigones estructurales debe ser Portland.

Existen varios tipos de cemento Portland; entre los más importantes se pueden mencionar:

- Tipo I: De fraguado normal
- Tipo II: De propiedades modificadas
- Tipo III: De fraguado rápido
- Tipo IV: De fraguado lento
- Tipo V: Resistente a los sulfatos

El cemento debe estar en su empaque original, fresco y al utilizarse se debe asegurar que conserva sus características de polvo fino sin grumos. El cemento se debe almacenar en un lugar techado, sin contacto con paredes o muros que puedan humedecerlo.

Debe colocarse sobre madera o plástico para evitar la humedad proveniente del suelo. Las pilas deben ser de 12 sacos de cemento como máximo y no debe almacenarse por un tiempo mayor de dos meses. Por ningún motivo debe estar expuesto a la lluvia.



Figura59. Almacenamiento de Cemento

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra

-AGREGADOS:

Más del 75% del volumen del concreto está ocupado por los agregados, por lo que las propiedades de los mismos tienen influencia definitiva sobre el comportamiento del hormigón.

De acuerdo al tamaño de las partículas, los agregados se clasifican en agregados gruesos (tamaño mayor a 5 mm) y agregados finos (tamaño entre 0.07 mm y 5 mm). Una buena graduación de los agregados da lugar a hormigones de mejores características y más económicos. Para conseguir una granulometría apropiada se mezclan en proporciones adecuadas de al menos dos tipos de agregados.

Los agregados pueden ser utilizados en su estado natural o pueden provenir de un proceso de trituración. El agregado grueso triturado presenta mejores características de adherencia que el agregado natural, por lo que sus hormigones pueden alcanzar mayor resistencia.

Los agregados deben estar libres de partículas orgánicas, sales, limos y arcillas que puedan afectar las reacciones químicas de fraguado o produzcan porosidades indeseables.

Dependiendo del tipo de hormigón que se desee fabricar, se pueden emplear agregados ligeros, agregados normales o agregados pesados. También pueden utilizarse agregados artificiales.

Arena: No deben usarse arenas de un solo grano, sino de granos gruesos, medianos y finos. No deben emplearse arenas muy finas, Preferiblemente se debe emplear la arena de río para hacer el concreto.



Figura 60. Arena

Fuente: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

Piedra: Generalmente en el concreto se utiliza piedra quebrada. No debe usarse piedra quebrada de un solo tamaño y el diámetro nunca debe ser mayor que la distancia libre entre el acero de refuerzo y la pared de la formaleta o del bloque, En el concreto corriente se emplea la mezcla de piedras tercera y cuarta. En las vigas corona y de fundación de la casa de un piso debe considerarse especialmente el grueso de la piedra porque se trabaja con paredes delgadas que hacen difícil el paso de la piedra grande entre la armadura.



Figura61. Piedra

Fuente: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

-AGUA:

Se recomienda que para su preparación y curado se use agua potable, ya que si se usa agua de río, acequia o agua potable usada puede contener impurezas como compuestos químicos que afectarían seriamente la calidad del hormigón, he aquí algunas consecuencias de no seguir esta recomendación:

- ✓ Disminuye su resistencia.
- ✓ Altera el tiempo en que el concreto endurece totalmente.
- ✓ Causa corrosión en el refuerzo.
- ✓ Puede producir también eflorescencia (polvo de color blanco conocido como salitre) sobre la superficie.

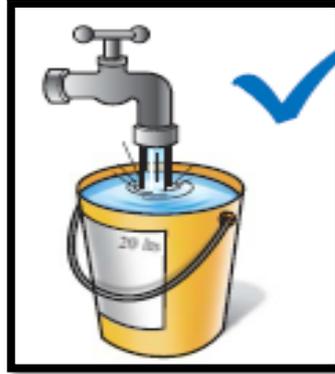


Figura 62. Agua Potable.

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra

2) Dosificación del concreto:

Las proporciones en que se mezclan los componentes básicos y complementarios del hormigón constituyen su dosificación. Las propiedades del hormigón endurecido dependen de la dosificación inicial de los componentes básicos y complementarios, del proceso de mezclado, y del proceso de curado.

En términos generales los agregados dotan al hormigón de una estructura interna en la que los agregados más finos se intercalan entre los agregados más gruesos. (Ver **Figura 63**)

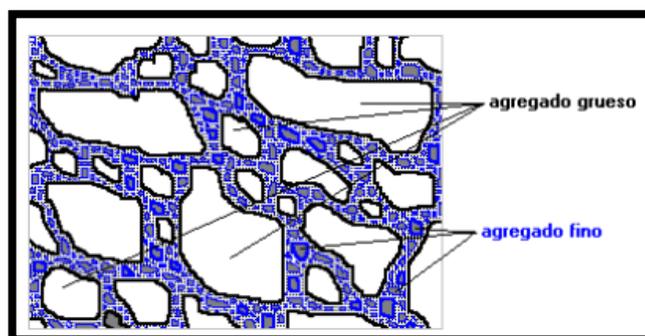


Figura 63. Distribución de agregados en el hormigón
Fuente: Ing. Marcelo Romo. Temas de Hormigón Armado

El factor que determina la resistencia es la relación agua/ cemento, es decir la cantidad de agua aportada a la mezcla comparada con la cantidad de cemento incorporada en ella. Mientras menor sea la cantidad de agua, mayor será la resistencia del concreto. Esta consideración es fundamental y debe tenerse siempre presente.

A continuación se presenta algunos casos de dosificaciones, las cuales deben ser tomadas como referencia, puesto que puede variar de acuerdo al lugar y condiciones donde se lleve a cabo la obra.

Tabla 12: Dosificaciones de Hormigón

Elementos	Cemento	Arena lavada	Grava
Bases	1 parte	2 partes	2 $\frac{1}{2}$ partes
Columnas y Vigas	1 parte	2 partes	2 partes
Pisos	1 parte	2 partes	3 partes
Dinteles	1 parte	2 partes	3 partes

f _c (Kg./cm ²)	Materiales por metro cúbico			
	Cemento (bolsa)	Arena gruesa. (buggies)	Piedra ½" (buggies)	Agua*
175	8.43	6.4	6.5	22
210	9.73	6.2	6.3	19.1

f _c (Kg./cm ²)	Materiales por metro cúbico			
	Cemento (bolsa)	Arena gruesa. (carretilla)*	Piedra ½" (carretilla)*	Agua**
175	8.43	9.5	9.7	22
210	9.73	9.2	9.3	19.1

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra.

3) Mezclado del concreto

El Mezclado debe hacerse de tal forma que asegure la homogeneidad del hormigón. Se recomienda el uso de hormigoneras en obras

pequeñas y solicitarlos a una planta de fabricación de hormigones para obras medianas y grandes. En caso de que se realice manualmente deben extremarse los cuidados durante su elaboración, el agua debe dosificarse por volumen, el cemento y los áridos por peso.

Para lograr un buen mezclado se debe considerar lo siguiente:

- ✓ Cubrir completamente las partículas de los agregados con pasta de cemento.
- ✓ Distribución uniforme de los ingredientes de la mezcla fresca
- ✓ Lograr que la mezcla sea similar en todo el proceso.

Hay dos formas de realizar el mezclado: una es manual y la otra con equipo mecánico. De estos dos procedimientos, el más recomendable es trabajar con equipo mecánico (mezcladora), porque con él se logran los objetivos del mezclado descritos anteriormente.



Figura 64.Mezclado de Hormigón.

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra.

Recomendaciones en cuanto a la Mezcladora:

- ✓ Debe estar en buen funcionamiento.
- ✓ Instalarse adecuadamente sobre un piso plano.
- ✓ Abastecerse de aceite y combustible.
- ✓ La parte interior de la mezcladora no debe contener restos de concreto endurecido.

Cuando realice una mezcla de concreto realice la prueba de la bola. Forme una bola con la mezcla. Si no la puede formar le falta agua o arena. Si se le escurre en las manos, se pasó de agua.



Figura 65.Prueba de la Bola en Hormigón

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería

4) Transporte del hormigón.

Para lograr transportar el concreto de manera correcta, es decir de tal modo que contribuya a mejorar su calidad, se debe poner en práctica lo siguiente:

- ✓ La ruta elegida no debe tener obstáculos y debe ser lo más corta posible
- ✓ El traslado del concreto debe ser ágil y sin correr
- ✓ Se debe utilizar el suficiente personal, para vaciar el concreto rápidamente.



Figura 66.Transporte del Hormigón

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra

5) Vaciado del hormigón

El vaciado del hormigón en los encofrados debe realizarse cuidadosamente para obtener un concreto resistente y durable y considerando las siguientes recomendaciones:

- ✓ Durante el vaciado no está permitido agregarle agua a la mezcla
- ✓ El concreto que muestre indicios de endurecimiento no debe colocarse
- ✓ El tiempo transcurrido entre el mezclado y el vaciado debe ser el menor posible.
- ✓ No colocar concreto bajo lluvia fuerte.
- ✓ Antes de hacer el vaciado humedecer el encofrado ligeramente.

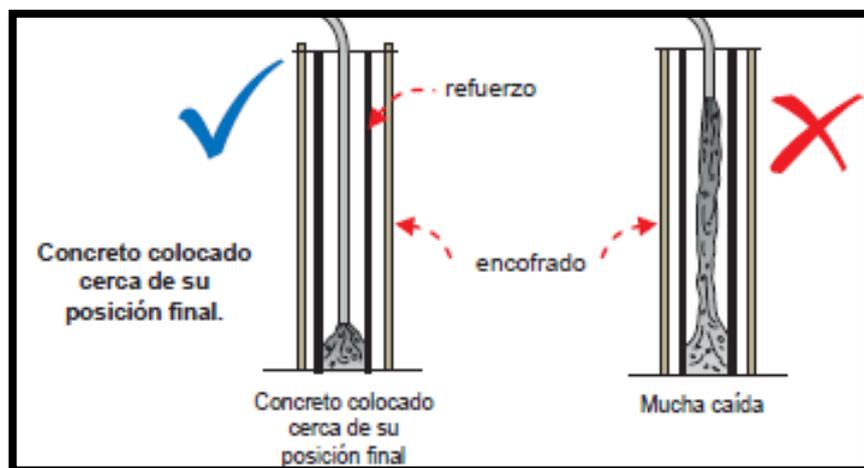


Figura 67. Vaciado de Hormigón.

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra.

6) Vibrado del hormigón

Al momento de batir el hormigón se generan burbujas de aire, las cuales quedan atrapadas en el hormigón fresco a razón de un 5 al 20% de su volumen, según su grado de fluidez, y una vez retirado de la mezcladora mecánica. Ahora bien, si el hormigón es compacto (mezcla espesa), y empleamos un método de vibrado manual mediante varillas, se genera nuevos espacios de aire mayores y vacíos que forman peligrosos espacios que solo sirven para debilitar la losa de hormigón; hay que considerar que técnicamente hablando, por cada 1 por ciento de vacíos remanentes dentro del hormigón endurecido, la resistencia de este se reduce entre un 4 y un 7 por ciento.

El objetivo principal de un vibrado mecánico del hormigón fresco es obtener mezclas con una compactación correcta que permita mantener el nivel de aire ocluido dentro de los límites previstos cuando se proyectó su dosificación; siempre debemos considerar que las mezclas de hormigón seco son más propensas a retener proporciones de aire mayores a los normales, durante su elaboración y compactación, que los de consistencia fluida. Estas mezclas de hormigón seco son empleados especialmente por su mayor resistencia a la compresión, mayor impermeabilidad, menor contracción de fraguado, mayor resistencia química o física, etc. y este uso está vinculado en la mayoría de los casos a bajas relaciones agua/cemento.

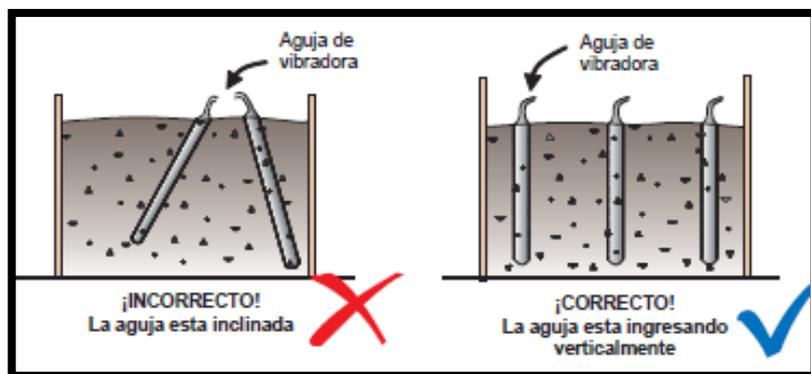


Figura 68. Vibrado del Hormigón

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra.

7) Curado del hormigón

Para que el hormigón alcance toda su resistencia y las características para las que fue diseñado es necesario que no pierda la humedad de la mezcla aceleradamente, con este objetivo debe protegerse la superficie del hormigón para evitar su secado antes de tiempo, la protección y cuidados se denominan Curado del Hormigón.

Un buen curado contribuye a obtener las resistencias de diseño. En caso de un mal curado, las resistencias pueden quedar hasta un 30% por debajo de lo esperado.

Actualmente existen diversas formas para realizar el curado, pero el objetivo de todas ellas es el mismo, garantizar un buen contenido de humedad en el concreto

para que así desarrolle las propiedades que lo conviertan en un material de calidad con alta resistencia.

Los procedimientos más usados son:

- La continua y directa aplicación de agua.
- Alfombras o mantas empapadas de agua con las cuales se cubre el concreto.

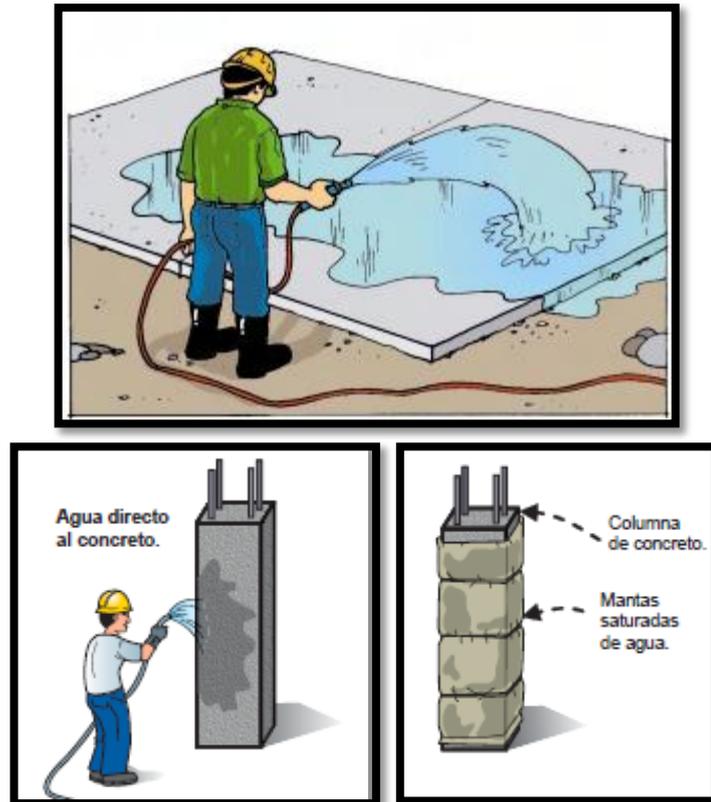


Figura 69. Curado del Hormigón

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra.

8) Características del hormigón

- Su elevada resistencia a fuerzas de compresión.
- Su escasa capacidad para soportar fuerzas de estiramiento.
- Su elevada resistencia para soportar altas temperaturas, provenientes, por ejemplo, de incendios.
- Su impermeabilidad, es decir, la dificultad de no dejar pasar el agua u otro líquido a su interior.
- Su consistencia, es decir, el grado de fluidez de la mezcla para que le sea fácil desplazarse dentro del encofrado y llegar hasta el último “rincón”.

- El concreto, como cualquier material, puede experimentar deterioro con el tiempo debido al medio que lo rodea. Por ejemplo:
 - El clima al cual está expuesto (brisa marina, heladas, deshielos, sol, frío, etc.).
 - El suelo que rodea a una cimentación.

8) Calidad del concreto

Para obtener un concreto de buena calidad, no sólo es necesario contar con buenos materiales, que además estén combinados en las cantidades correctas; es necesario también tener en cuenta cómo se hace el mezclado, el transporte, el vaciado, la compactación y el curado. Estos procesos influirán directamente en la calidad de este importante material. Si uno o varios procesos se realizan de manera deficiente, se obtendrá un concreto de mala calidad, aún utilizando las cantidades exactas de cemento, arena, piedra y agua.

b. ACERO DE REFUERZO:

El acero se identifica por números, los más usados en la construcción de viviendas de uno y dos pisos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 13: Diámetros de Acero.

Numero	pulgadas	Observaciones
2	$\frac{1}{4}''$	Usado para los estribos o flejes
3	$\frac{3}{8}''$	Usado para el refuerzo longitudinal
4	$\frac{1}{2}''$	Usado para el refuerzo longitudinal

Fuente: AIS, Manual de Construcción sismo resistente de viviendas de mampostería.

El refuerzo debe usarse preferiblemente corrugado. Esto mejora la adherencia entre el concreto y el acero.

Antes de vaciar el concreto se debe revisar que el refuerzo este limpio de óxido y grasa.

Como se muestra en los diferentes detalles de este manual, los extremos de las varillas longitudinales tienen un gancho que sirve para que el refuerzo quede debidamente anclado en el concreto.

Ganchos y Dobleces:

Las barras de acero se deben doblar por diferentes motivos, por ejemplo, para formar los estribos.

Estos dobleces deben tener un diámetro adecuado para no dañar el acero.

Se recomienda los siguientes diámetros de dobles (D) mínimos que varían según se formen dobleces a 90°, 135° ó 180°.

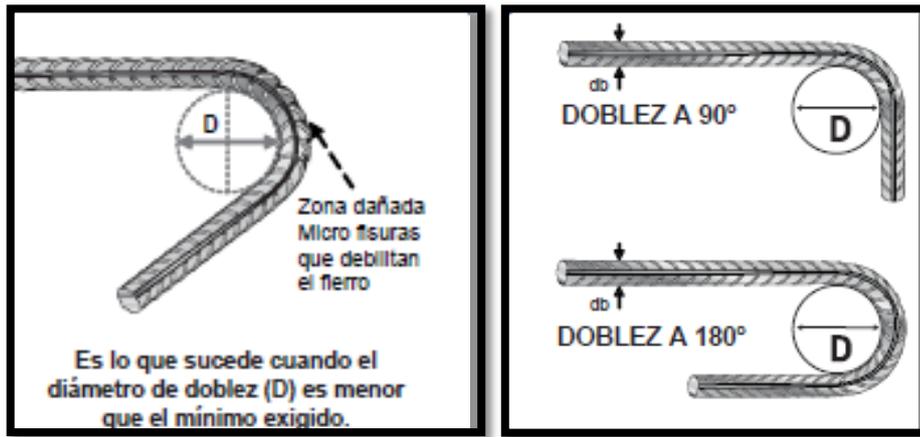


Figura 70. Doblado de Varillas de Acero

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra.

Para ambos casos:

Db= diámetro de la barra

Barras 3/8" a 1"

D= 6db

Barras 1 1/8" a 1 3/8"

D= 8db

Tabla 14. Diámetros de Doblado de Varillas de Acero

Diámetro de Barra (db)		Diámetro mínimo de Doblado (D)	Distancia tubo a trampa (L) (mm.)	
(pulg.)	(mm)	(mm)	Para doblar bastones a 90°	Para doblar bastones a 180°
--	6	36	25	55
--	8	48	30	70
3/8	--	57	35	85
--	12	72	50	118
1/2	--	76	55	120
5/8	--	95	65	150
3/4	--	114	85	175
1	--	152	115	235

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra.

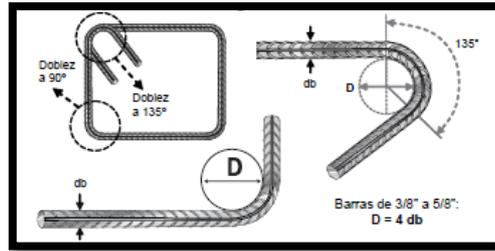


Figura 71. Doblado de Acero en estribos

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de Construcción para maestros de obra.

El fierro de construcción no debe enderezarse después de haberse doblado. Si hay un error debes desechar la parte doblada.

El tubo y la trampa deben tener el tamaño correcto para que no ajusten el fierro y permitan que éste se mueva libremente al doblarlo.

c. Proceso constructivo:

1) Localización de la vivienda:

Los límites de la propiedad se localizan con el plano catastrado. Se emplea una cinta métrica de 15 metros o más. Para evitar daños por la caída de rocas o deslizamientos no se ubique inmediatamente al lado de laderas (taludes) o suelos inestables, especialmente cuando hay evidencia de que estos fenómenos han ocurrido antes.

2) Localización y desplazamientos de una vivienda en pendiente

En áreas propensas a movimientos sísmicos el emplazamiento de la vivienda en el sitio es muy importante. Por ello se deben tener en cuenta las siguientes reglas:

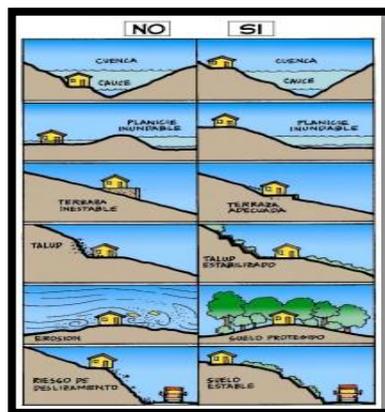


Figura 72. Ubicaciones de Vivienda en Pendiente

Fuente: AIS, Manual de Construcción sismo resistente de viviendas de mampostería.

- No debe emplazarse la vivienda en el corte de una pendiente del terreno debido a que los impactos horizontales de la tierra durante el sismo pueden provocar el colapso del muro adyacente, (Ver Figura 73).

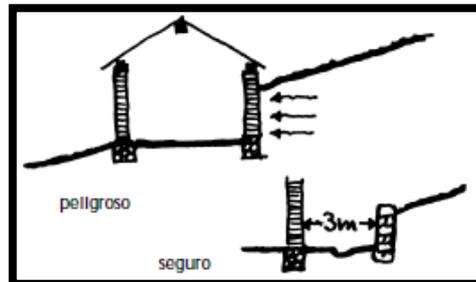


Figura 73. Vivienda ubicada en el corte de pendiente.

Fuente: Manual de Construcción para viviendas antisísmicas de tierra.

- No debe emplazarse la vivienda sobre una pendiente, para evitar el deslizamiento de la edificación, (Ver Figura 74).
- No debe emplazarse la vivienda cerca a fuertes pendientes, para evitar daños por deslizamientos del terreno, (Ver Figura 74).



Figura 74. Vivienda ubicada en pendiente

Fuente: Manual de Construcción para viviendas antisísmicas de tierra

- En el caso en el que se deba emplazar la vivienda en un terreno en pendiente se debe crear una plataforma, con suficiente distancia hacia los bordes de la pendiente, (Ver Figura 75).



Figura 75. Vivienda ubicada en plataforma

Fuente: Manual de Construcción para viviendas antisísmicas de tierra

- Es recomendable que las viviendas masivas y pesadas se emplacen en terrenos suaves y arenosos, para reducir las fuerzas del impacto del sismo. Mientras que las viviendas livianas y flexibles como las de bahareque, se pueden emplazar sobre terreno rocoso.
- Se deben evitar los desniveles en la vivienda, si estos fuesen necesarios deben estar separados a una distancia de por lo menos 1m, creando así espacios autónomos.

3) Limpieza del terreno:

El terreno debe limpiarse de todo material orgánico y deben realizarse los drenajes necesarios para asegurar una mínima incidencia de humedad.

Los materiales producto de la limpieza deben ser retirados a los tiraderos oficiales.

4) Replanteo:

Para el trazo se debe de respetar las medidas del terreno para evitar problemas. Se debe saber dónde van a quedar las entradas de agua, luz y drenaje y se debe considerar el ancho de las cimentaciones. Para iniciar el trazo se alinea el lado más largo del terreno, se clava una estaca en el extremo de uno de los ejes y se amarra un hilo. Se alinea este eje y se van clavando estacas en los otros extremos hasta terminar de trazar el proyecto en el terreno.

Se debe cuidar que todos los ejes estén a 90°, es decir, en escuadra

Nota: el hilo que se use no debe ser elástico pues alteraría las medidas (**Ver Figura 76**).

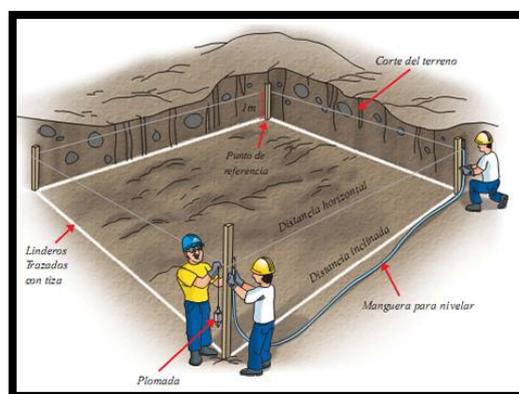


Figura 76 Esquema de trazo

Fuente: <http://aldoarqangel.blogspot.com/>

5) Nivelación:

En obras pequeñas como la de una casa, donde las pendientes no sean muy pronunciadas se puede hacer uso de la manguera de albañil en un método muy simple y practico.

Este método consiste en utilizar una manguera transparente llena de agua para marcar un nivel en varillas colocadas en los lugares donde se desee conocer el desnivel.

Primero se toma como base una banqueta, donde se coloca una varilla y se marca una altura en esta. (Ejemplo. 1 m.)

Después se coloca otra varilla en el lugar donde se quiera obtener el desnivel. En esta varilla se coloca un extremo de la manguera ya con agua y una persona la mantiene firme pegada a la varilla; después, el otro extremo de la manguera se lleva a la primera varilla que ya está marcada a un metro de la banqueta por una segunda persona, quien buscara hacer coincidir el nivel del agua de la manguera con la marca en la varilla. Una vez logrado esto, se le avisara a la persona que sostiene el otro extremo de la manguera pegada a la segunda varilla, que marque el nivel del agua de la manguera en la varilla.

Como las marcas en cada varilla están a un mismo nivel entonces medimos la segunda varilla desde la marca hecha hasta el suelo, y a la medida obtenida le restamos 1 m. La diferencia es el desnivel.

Siga trasladando de esta forma las marcas del nivel de agua en tantas varillas como se requiera. Recuerde que es indispensable mantener la misma cantidad de agua en la manguera mientras se hace esto, cuide mucho que no se tire el agua por que tendrá que empezar de nuevo. (Ver Figura 77).



Figura 77. Nivelación del terreno.

Fuente: <http://aldoarqangel.blogspot.com/2009/03/quieres-construir-tu-propia-casa-esta.html>

d. Configuración estructural:

1) Geometría

Se deben construir muros en dos direcciones perpendiculares entre sí. La geometría de la vivienda debe ser regular y simétrica. Una vivienda simétrica, bien construida, resiste mejor la acción de los terremotos. Se debe evitar construir viviendas con formas alargadas y angostas donde el largo de la vivienda es mayor a tres veces su ancho.

Geometrías irregulares o asimétricas en el plano horizontal como vertical causan un mal comportamiento cuando la vivienda es sacudida por un sismo. Una geometría irregular favorece que la vivienda sufra torsión o que intente girar en forma desordenada. La falta de uniformidad facilita que en algunas esquinas se presenten intensas concentraciones de fuerza, que pueden ser difíciles de resistir.

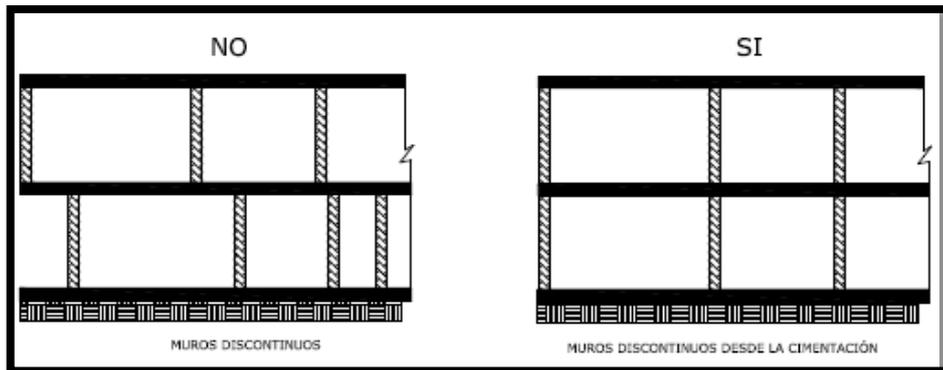


Figura 78. Configuración en elevación
Fuente: NEC 2011. Cap.10-33

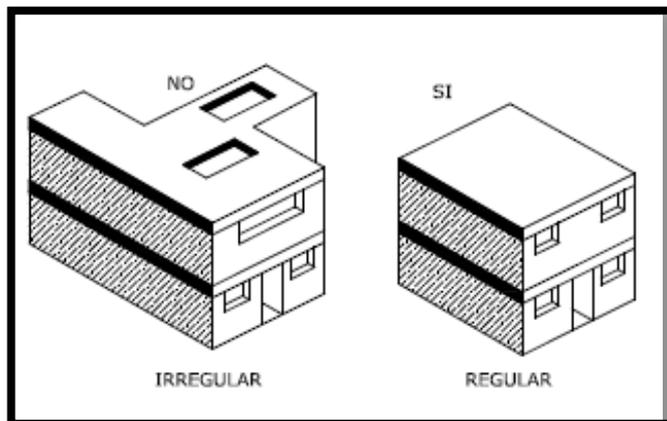


Figura 79. Configuración en planta
Fuente: NEC 2011. Cap.10-33

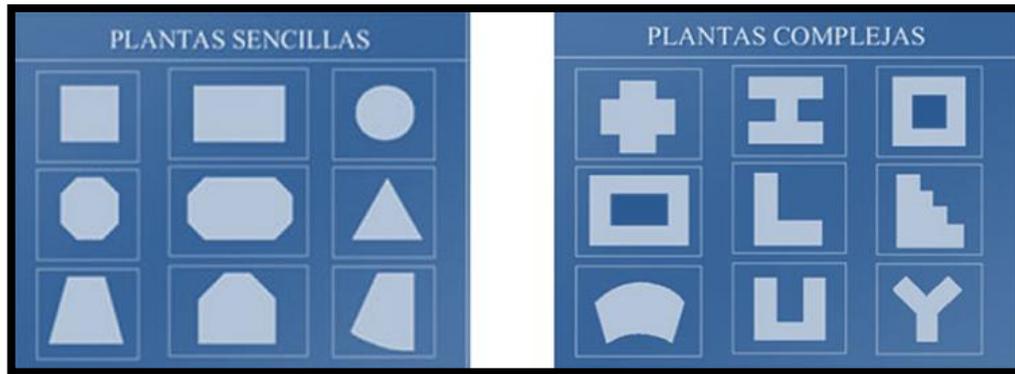


Figura 80. Formas de Plantas sencillas y complejas
Fuente: Guía de Construcción

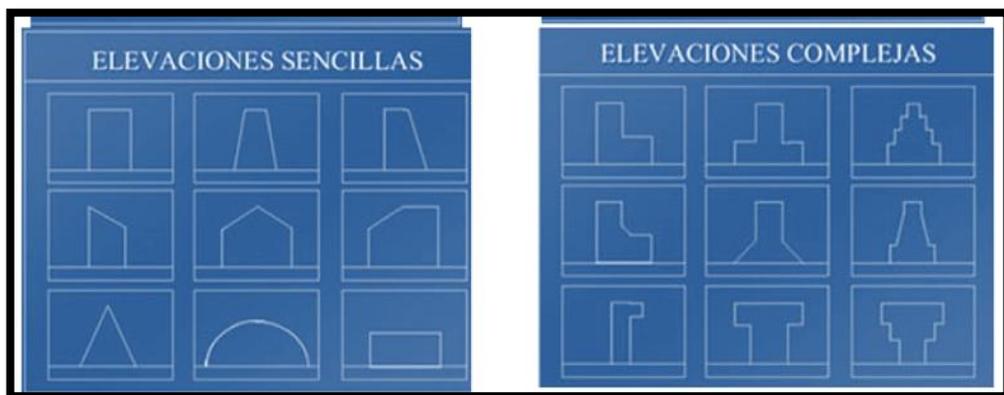


Figura 81. Formas de Elevación sencillas y complejas
Fuente: Guía de Construcción

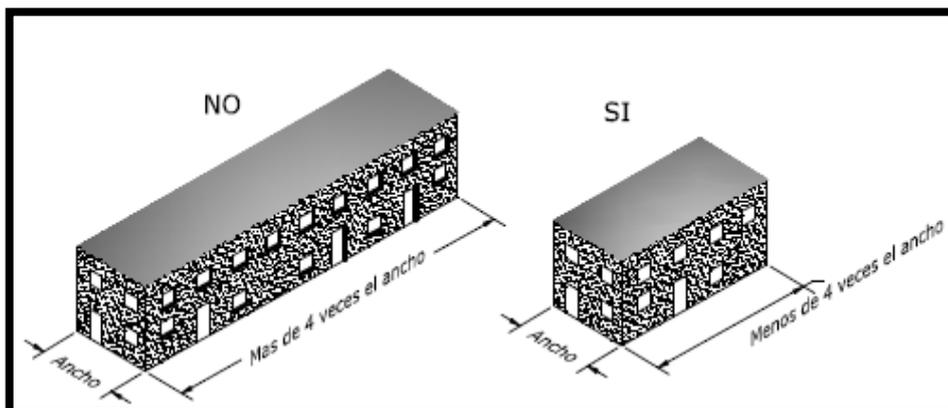


Figura 82. Configuración en elevación
Fuente: NEC 2011. Cap.10-34

2) Resistencia

Es necesario garantizar uniformidad en el uso de los materiales en los muros, estructuras, cubiertas y demás. Esto permite una respuesta integral de la edificación en caso de sismo. La vivienda debe ser firme y conservar el

equilibrio cuando es sometida a la vibración de un terremoto. Viviendas poco sólidas e inestables se pueden volcar o deslizar fácilmente.

3) Simetría¹⁴

Con el fin de evitar torsiones de toda la edificación, esta debe tener una planta lo más simétrica posible. La edificación y los módulos que la conforman, deben ser simétricos con respecto a sus ejes. Además es conveniente que la localización de puertas y ventanas sea lo más simétrica posible. Cuando la planta asimétrica sea inevitable, la edificación debe dividirse en módulos independientes por medio de juntas, de tal manera que los módulos individuales sean simétricos. Deben evitarse módulos largos y angostos en planta, con longitudes mayores a tres veces su ancho. (Ver Figura 83).

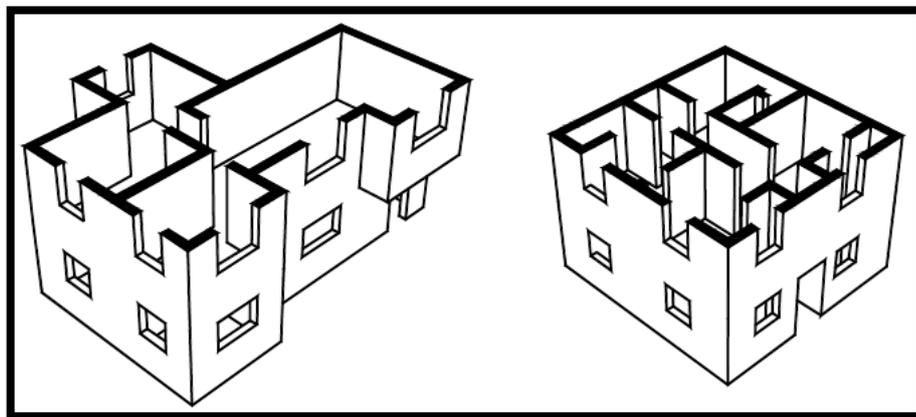


Figura 83. Simetría
Fuente: NEC 2011. Cap.10-34

4) Peso de los elementos de la construcción¹⁵

Las fuerzas que genera el sismo son fuerzas inerciales y por lo tanto, mientras mayor sea la masa, mayor será la fuerza generada. Este aspecto es de especial importancia en las cubiertas, en las cuales deben evitarse elementos muy pesados como tanques para agua de 1 m³o más de capacidad, dado que inducen fuerzas inerciales que ocasionan la flexión fuera del plano de los muros ortogonales, o bien, el derrumbe de los muros por volteo.

¹⁴ NEC 2011. Cap.10-35

¹⁵ NEC 2011. Cap. 10-38

6) Elementos no estructurales.

En el diseño de toda estructura sometida a movimientos sísmicos debe considerarse que los elementos no estructurales de la construcción, tales como cielos, paneles, ventanas, puertas, etc., así como equipos, instalaciones mecánicas y sanitarias, etc., deben soportar los movimientos de la estructura. Por otra parte, debe tenerse presente que la excitación de los elementos no estructurales, dada por dichos movimientos de la estructura, es en general mayor que la excitación en la base, por lo cual puede decirse que la seguridad de los elementos no estructurales se encuentra más comprometida en muchos casos que la de la estructura misma.

7) Rigidez

Es deseable que los elementos que conforman la estructura de la vivienda se empalmen monolíticamente como una unidad y que se deformen poco cuando la vivienda se mueve ante la acción de un sismo.

Una vivienda flexible o poco sólida al deformarse exageradamente favorece que se presenten daños en paredes o divisiones no estructurales, acabados arquitectónicos e instalaciones que usualmente son elementos frágiles que no soportan mayores distorsiones.

8) Continuidad

Para que una edificación soporte un terremoto su estructura debe ser sólida, simétrica, uniforme, continua o bien conectada.

Cambios bruscos de sus dimensiones, de su rigidez, falta de continuidad, una configuración estructural desordenada o voladizos excesivos facilitan la concentración de fuerzas nocivas, torsiones y deformaciones que pueden causar graves daños o el colapso de la edificación.

En una vivienda los ejes de los muros deben ser colineales y la mampostería con juntas y pegas continuas. Debe existir aproximadamente la misma longitud de

muros en las dos direcciones perpendiculares de la vivienda. Esto se debe a que las fuerzas del sismo se pueden presentar en cualquier dirección.

Cuando la vivienda tiene dos pisos es necesario que los muros que cargan el techo sean una continuación de los muros del primer piso que se apoyan sobre la cimentación.

Si los muros del segundo piso no coinciden exactamente con los muros del primer piso, éstos simplemente aumentan las cargas o el peso sobre el primer piso sin ayudar a soportar las fuerzas que causa el terremoto. Las aberturas en los muros de la vivienda deben estar distribuidas en todos los muros en forma equilibrada.

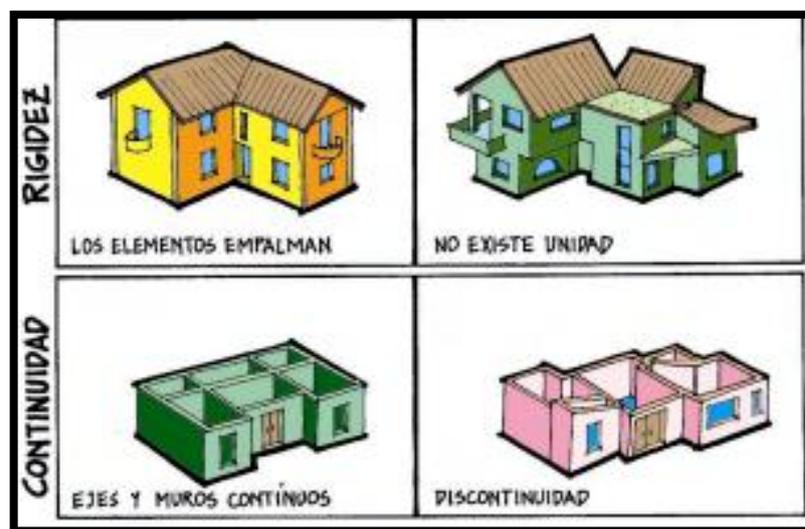


Figura 84 Rigidez y Continuidad en Viviendas

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos piso de mampostería

9) Cimentación:

Es el conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados a este al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales.

Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que la de los pilares o muros que soportará, el área de contacto entre el suelo y la cimentación será proporcionalmente más grande que los elementos soportados (excepto en suelos rocosos muy coherentes).

Tabla 15. Tipos de Cimentación

TIPOS DE CIMENTACION		
PLINTOS AISLADOS	<p>Se los utiliza como soporte de una sola columna, o de varias columnas cercanas en cuyo caso sirve de elemento integrador.</p> <p>Pueden utilizar una zapata de hormigón armado, o un macizo de hormigón simple o de hormigón ciclópeo. Las zapatas de hormigón armado deberían tener al menos 40 cm de peralte en edificaciones de varios pisos, para asegurar una mínima rigidez a la flexión. Se pueden admitir espesores inferiores en el caso de estructuras livianas no superiores a dos pisos como viviendas unifamiliares con entramados de luces pequeñas, como pasos cubiertos, etc.</p>	
ZAPATAS CORRIDAS	<p>Se las utilizan para cimentar muros o elementos longitudinales continuos de distintos materiales como hormigón o mampostería.</p>	
ZAPATAS COMBINADA	<p>Se las suele emplear para integrar el funcionamiento de una zapata inestable o ineficiente por sí sola, con otra zapata estable o eficiente, mediante una viga de rigidez.</p>	
VIGAS DE CIMENTACION	<p>Se las emplea en suelos poco resistentes, para integrar linealmente la cimentación de varias columnas. Cuando se integran las columnas superficialmente mediante vigas de cimentación en dos direcciones, se forma una malla de cimentación.</p>	
LOSAS DE CIMENTACION	<p>Se emplean en suelos poco resistentes, para integrar superficialmente la cimentación de varias columnas. Cuando al diseñar la cimentación mediante plintos aislados, la superficie de cimentación supera el 25% del área total, es recomendable utilizar losas de cimentación.</p>	

Fuente: Ing. Marcelo Romo. Temas de Hormigón Armado

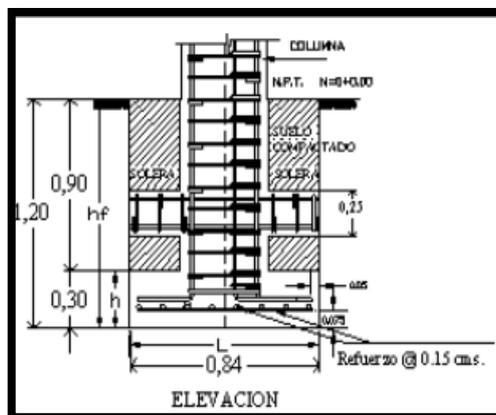


Figura 85. Armado de Aceros en Cimentación

Fuente: www.wikipedia.org

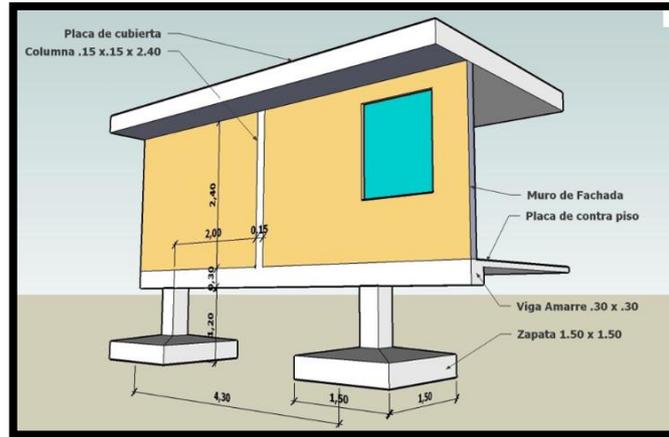


Figura 86.Detalle de Cimentación de una Vivienda.

Fuente: Bibiocard.

e. Cadena de amarre:

La viga de amarre, o viga de cimentación propiamente dicha, debe ser de concreto 1:2:3 (proporción en volumen cemento: arena: grava), con un espesor mayor al muro que va a recibir y con una altura que no debe ser inferior a 20 cm.

Las cadenas deben tener una sección mínima de 25 x 25 cm, asentada sobre 5 cm de material seleccionado colocado encima suelo natural para viviendas de una planta y para más plantas se debe hacer los cimientos para la cadena; con piedra bola de dimensiones (40cm x 40cm). La cadena se refuerza con 4 varillas corrugadas de 10 mm y estribos de ¼”, de tal manera que el hormigón sea de 210 kg/cm² de resistencia. **(Ver Figura 87).**

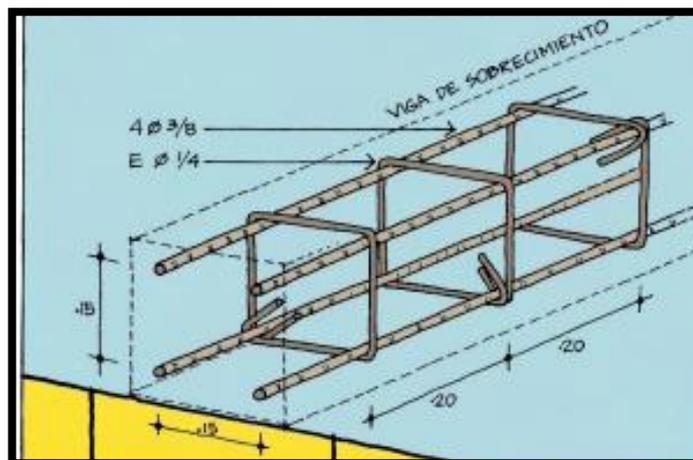


Figura 87.Detalle de Aceros de Cadena de Amarre

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería

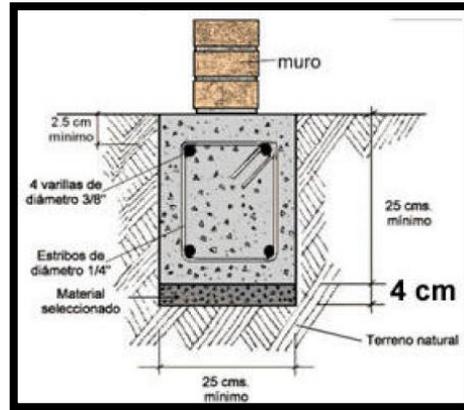


Figura 88.Detalle de Cadena de Amarre para vivienda de 1 planta
Fuente: Guía de Estudio. Principios básicos de Sismología.

Construcción:

En lo posible, se deben utilizar formaletas de madera en la excavación para garantizar el buen terminado y la calidad del concreto.

Antes de vaciar el concreto, se deben humedecer las caras laterales de la formaleta y el fondo de la misma.

El concreto debe compactarse y vibrarse mediante una varilla y mediante golpes a la formaleta cuando se esté vaciando el concreto. Esto es necesario para homogenizarlo. La superficie del concreto debe enrasarse para darle un acabado parejo. Esto facilita la adherencia entre el concreto y el mortero de pega.

Finalmente debe estriarse la superficie donde se van a colocar los muros de mampostería.

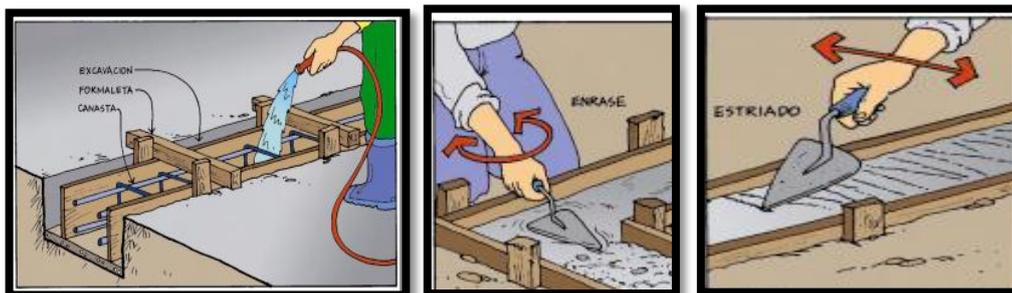


Figura 89.Construcción de Cadena de Amarre
Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería

Consideraciones sobre las tuberías:

Cuando sea necesario pasar a alguna tubería por debajo de la viga de cimentación, se debe procurar realizar las excavaciones antes de vaciar el concreto. Cuando sea

necesario pasar por encima de la viga de cimentación, los tubos pueden atravesar la primera hilada de ladrillos o bloques, que en este caso es el sobrecimiento. Nunca pase las tuberías por el medio de las vigas o las columnas, dado que se debilita la estructura.

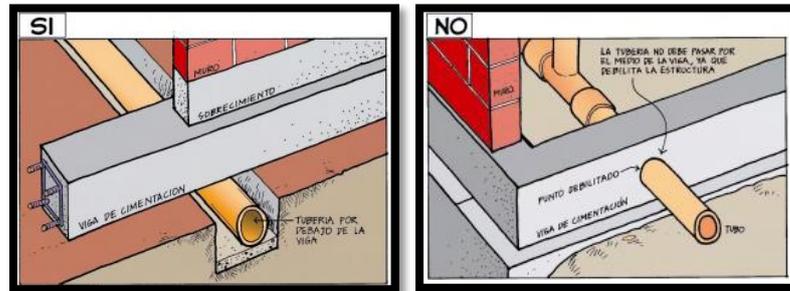


Figura 90.Detalle de tubería en Cimentación

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería

a. Columnas:

Normalmente para viviendas de dos pisos debe tener como mínimo una sección de columnas de 200 cm², las columnas de amarre, tendrán barras de 3/8” ó 1/2” y estribos de fierro corrugado de 6 mm, en cantidades que deben ser calculadas y especificadas en los planos.

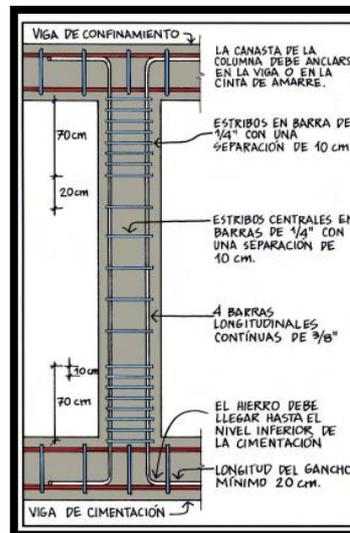


Figura 91.Detalle de Aceros en Columna

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería

Según su sección transversal, existen columnas cuadradas, columnas rectangulares, columnas en L, columnas en T, columnas en cruz, etc. (**Ver Figura 92**).

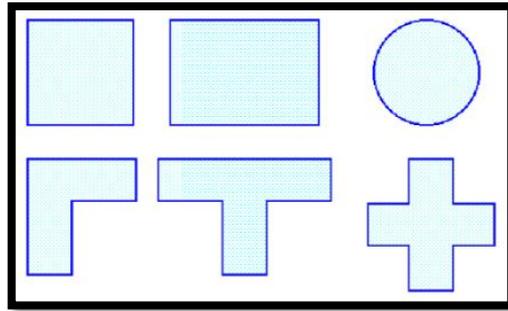


Figura 92. Formas de columnas

Fuente: Ing. Marcelo Romo. Temas de Hormigón Armado.

Según su comportamiento ante las solicitaciones, existen fundamentalmente dos tipos de columnas de hormigón armado: columnas con estribos y columnas zunchadas. (Ver Figura 93).

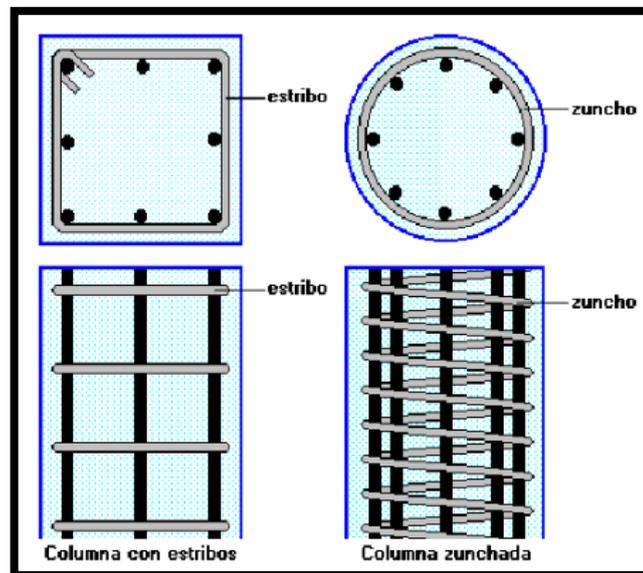


Figura 93.Columnas con estribos y zunchos.

Fuente: Ing. Marcelo Romo. Temas de Hormigón Armado.

Los estribos cumplen las siguientes funciones en las columnas:

- Definir la geometría de la armadura longitudinal.
- Mantener en su sitio al hierro longitudinal durante la construcción.
- Controlar el pandeo transversal de las varillas cuando están sometidas a compresión.
- Colaborar en la resistencia a las fuerzas cortantes.

Los zunchos helicoidales cumplen las siguientes funciones:

- Confinar al hormigón del núcleo de la columna para mejorar su capacidad resistente.
- Definir la geometría de la armadura longitudinal.
- Mantener en su sitio al hierro longitudinal durante la construcción.
- Controlar el pandeo transversal de las varillas cuando están sometidas a compresión.
- Colaborar en la resistencia a las fuerzas cortantes.

Los estribos deben estar bien amarrados para lograr un buen confinamiento del concreto al interior de la columna o la viga de amarre.

Si los estribos quedan mal doblados o anclados, pueden perder su configuración durante un sismo y su función de confinamiento se perderá.

De esta manera el elemento estructural puede perder su capacidad de carga.



Figura 94. Detalle de Estribos en Columnas

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería.

1) Reducción de sección en columnas:

➤ **Cuando hay empalme:**

Cuando hay que hacer empalmes del refuerzo de una columna en zonas donde se produce disminución en las medidas de su sección (ver cortes Y-Y, X-X en la figura), se debe proceder de la siguiente manera:

- Restar: $T - t$; Si el resultado es menor o igual a 7.5 cm, entonces:

- El refuerzo de la columna del piso inferior se deberá doblar tal como se muestra en la figura, para que así proveamos las mechas correspondientes para el empalme a realizarse en el piso superior.
- La parte doblada deberá tener una inclinación menor o igual a la indicada en la figura.

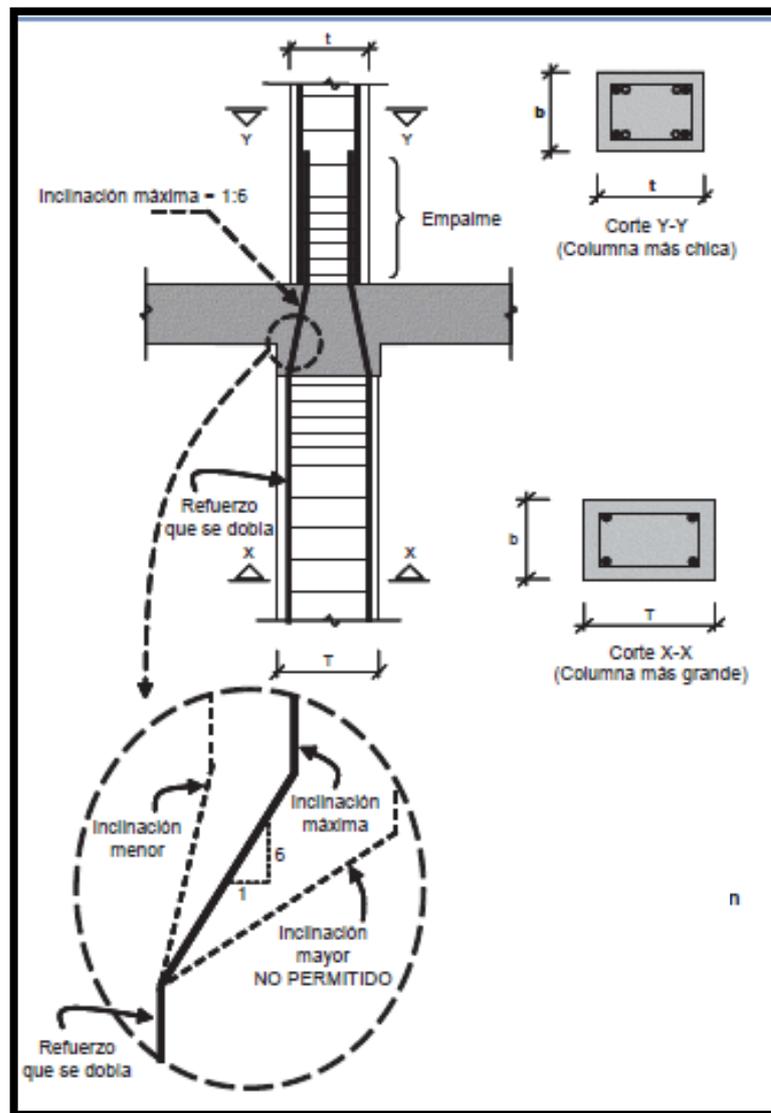


Figura 95. Detalle de Empalme en Columnas

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de construcción para maestros de obra

➤ **Cuando no hay empalme:**

Otro caso que puede presentarse es que el refuerzo del que estamos hablando continúe hasta los pisos superiores, es decir, que no haya que hacer

empalmes. En este caso, hay que aplicar la misma recomendación que se ha explicado cuando hay empalme.

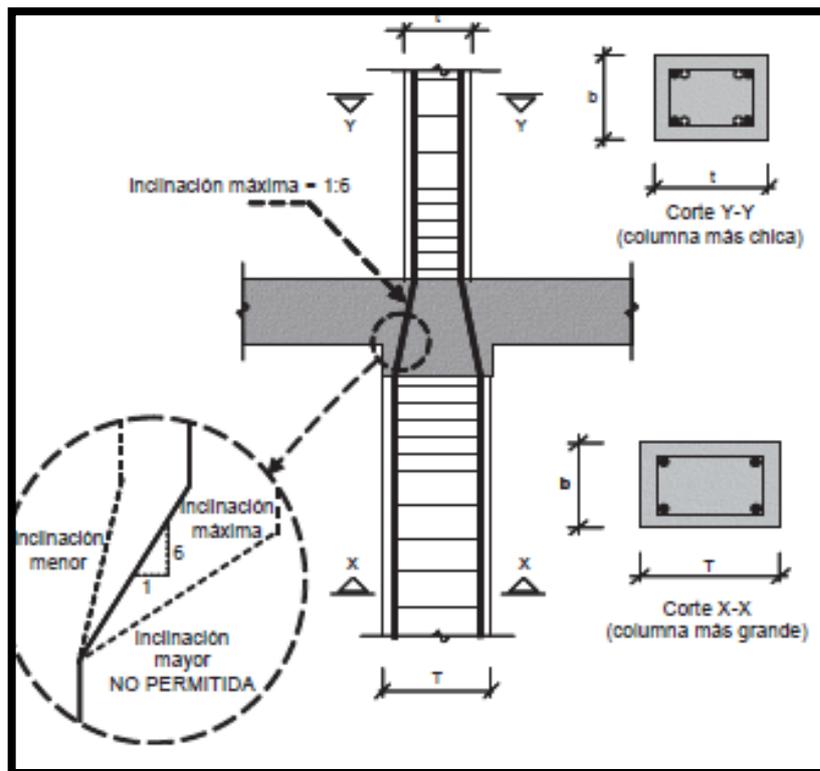


Figura 96. Detalle de Empalme en Columnas

Fuente: Aceros AREQUIPA, Manual de construcción para maestros de obra

b. Vigas¹⁶

Existen dos razones fundamentales por las cuales, en una viga sometida a flexión se puede requerir un diseño que, a más de la armadura de tracción tradicional, se utilice armadura sometida a compresión:

- Porque existe un limitante máximo de tipo arquitectónico, constructivo o funcional que impide que la viga aumente sus dimensiones.
- Porque, por aspectos constructivos o de diseño, ya existe armadura de compresión y se desea aprovechar su existencia obligatoria para disminuir el armado de tracción.

Las especificaciones de los códigos imponen criterios de diseño que permiten que, a pesar de incrementar el armado de las vigas, se mantengan los niveles de

¹⁶ ROMO. Temas de Hormigón Armado

ductilidad que son exigidos para las vigas que solamente requieren armadura de tracción.

La armadura o canastilla de las vigas es similar a la de las columnas, con la diferencia que todos los estribos pueden estar separados máximo 20 cm entre sí.

En los cruces de los muros las varillas deben formar ángulos rectos y sus traslapes deben tener una longitud mínima de 40 veces el diámetro de la varilla que se traslapa o 50 cm.

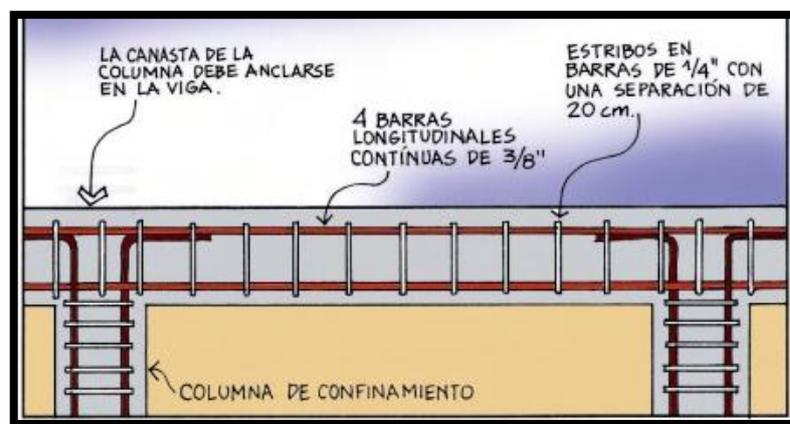


Figura 97. Detalle de Aceros en vigas

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería.

h. Losas¹⁷

Las losas son elementos estructurales bidimensionales, en los que la tercera dimensión es pequeña comparada con las otras dos dimensiones básicas.

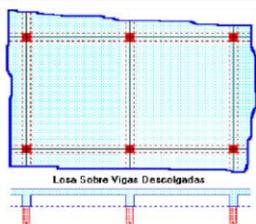
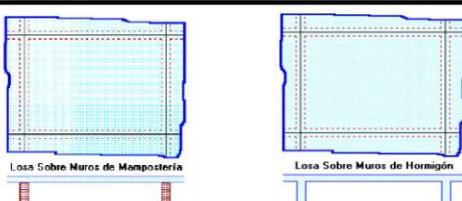
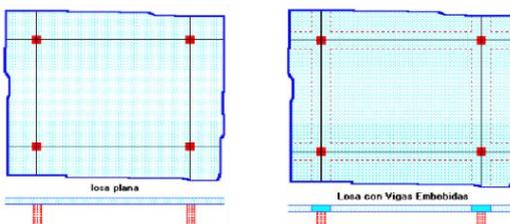
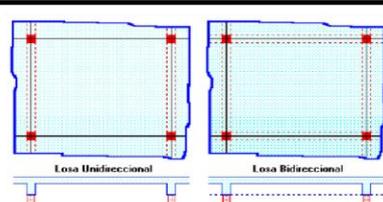
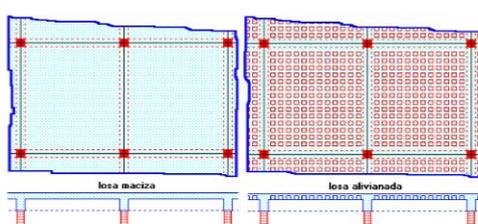
Las cargas que actúan sobre las losas son esencialmente perpendiculares al plano principal de las mismas, por lo que su comportamiento está dominado por la flexión.

1. Tipos de Losas

Las losas pueden estar soportadas perimetral e interiormente por vigas monolíticas de mayor peralte (**Ver Tabla 16**).

¹⁷ ROMO. Temas de Hormigón Armado

Tabla 16. Tipos de Losas

TIPOS DE LOSAS	
Losas Sustentadas sobre Vigas	 <p style="text-align: center;">Losas Sobre Vigas Descolgadas</p>
Losas sobre muros	 <p style="text-align: center;">Losas Sobre Muros de Mampostería Losas Sobre Muros de Hormigón</p>
Losas Planas, con vigas enbebidas o vigas banda	 <p style="text-align: center;">losa plana Losas con Vigas Enbebidas</p>
Losas unidireccional y bidireccional	 <p style="text-align: center;">Losas Unidireccional Losas Bidireccional</p>
Losas Macizas y Alivianadas	 <p style="text-align: center;">losa maciza losa alivianada</p>

Fuente: Ing. Marcelo Romo. Temas de Hormigón Armado. (resumido)

El espesor mínimo de la losa depende del sistema de entrepiso utilizado y del tipo de apoyo o elementos de soporte de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 6: Condición de Apoyo en Losas

TIPO DE LOSA	CONDICIÓN DE APOYO		
	Simplemente apoyada	Un apoyo continuo	Continuo con voladizo
Maciza	L/20	L/24	L/10
Aligerada (Viguetas en una dirección)	L/16	L/18.5	L/8

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería.

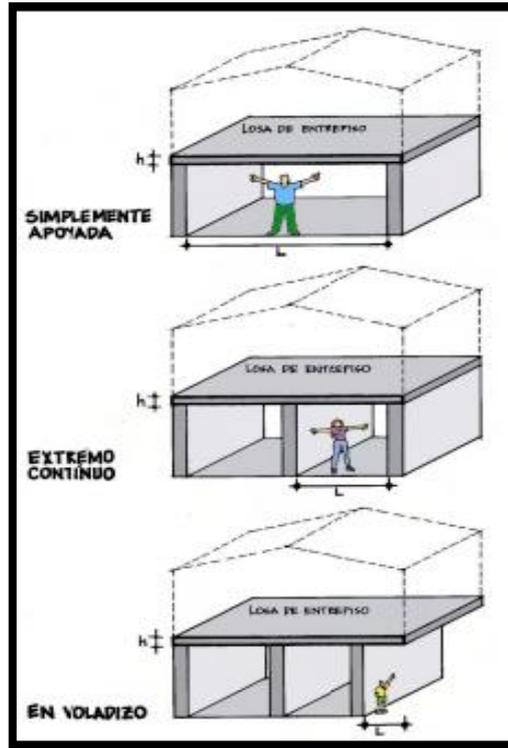


Figura98.Detalle de Tipos de Losas

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería.

2) Proceso constructivo:

Preparación y apuntalamiento:

Es necesario levantar un apuntalamiento provisorio que sostenga las viguetas. Por lo menos cada 2 metros mínimo. Si los puntales se apoyan directamente en el terreno es conveniente colocar debajo, además de las cuñas, tablas para evitar el hundimiento de los puntales en el terreno o nivelar con respecto al piso. (Ver Figura 99).

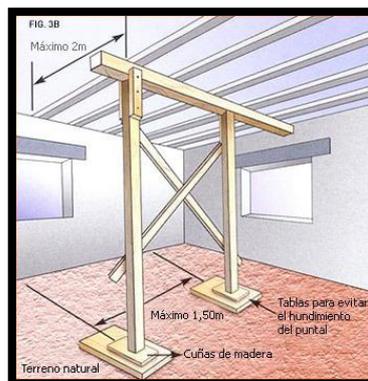


Figura 99.Apuntalamiento de losa

Fuente: <http://www.taringa.net/>

Armado de Hierros:

Se hará de acuerdo a los planos estructurales. Es conveniente ejecutar nervios transversales a la dirección de las viguetas utilizando bloques de 9cm de altura y en el espacio que queda, colocar hierros. Este refuerzo ayuda a repartir cargas transversales y evitar que posteriormente se marquen las viguetas en el cielorraso.

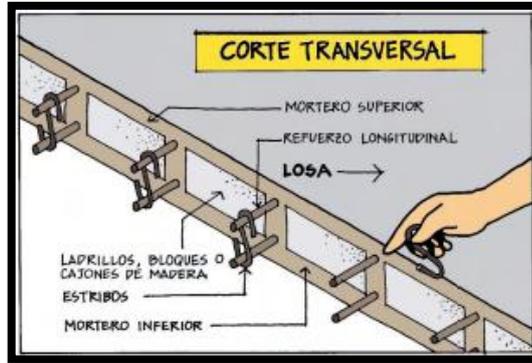


Figura 100.Corte Transversal en Losa

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería.

Hormigonado de Losa:

El hormigonado se realizará en una sola operación y una vez endurecido se debe tratar de mantenerlo húmedo regándolo y cubriéndolo con bolsas mojadas o una película de polietileno.

i. Cubiertas:

La estructura de cubierta debe estar anclada a las vigas que confinan y amarran los muros. Esto se debe hacer dejando pernos o hierros de 1/4 de pulgada en la parte superior de la viga de amarre superior de los muros.

Se deben evitar las cubiertas pesadas y trate de usar láminas o tejas livianas.

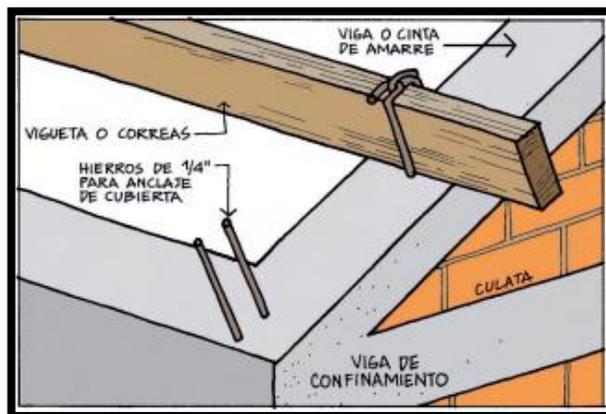


Figura 101.Detalle de Vigas en Cubierta

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería.

La pendiente del techo (inclinación) varía de acuerdo con el material que se utiliza. La pendiente debe ser como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 17: Pendientes Recomendadas

Tipo de Cubierta	Pendiente Máxima
Teja de barro	42%
Asbesto - cemento	27%
Plástica	20%
Metálica	15%
Losa de concreto	2%

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería.

Las tejas se pueden fijar en las correas con ganchos galvanizados, tornillos o amarres de alambre. Para impermeabilizar el amarre se utiliza un poco de masilla en la cabeza del alambre. Debe garantizarse que los amarres sean capaces de resistir la eventual tensión hacia arriba (succión) que ejerza la fuerza del viento.

En el límite entre el techo y la pared medianera es necesario construir una ruana que impida el paso del agua que rueda por la pared. Esta es una lámina de acero que se fija a la pared con el revoque e impermeabilizante.



Figura 102. Ubicación de ruana en cubiertas

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería.

j. Mamposterías:

Las mamposterías se realizan con diversos materiales como son: ladrillo, bloque, adobe, madera, tapial, bahareque, caña, etc. Y pueden estar ligadas con mortero.

El objetivo es el de disponer paredes divisorias y muros portantes así como los cerramientos cuya ejecución se defina en los planos.

Construcción:

Para la construcción de cualquier muro se debe seguir una misma metodología con la única variación del aparejo de ladrillos correspondiente a cada tipo de muro. Antes de comenzar a construir el muro se deben hacer remojar los ladrillos en agua para evitar que éstos absorban la humedad del mortero.

Se ubicarán reglas metálicas en los extremos del muro apoyadas en los extremos del sobrecimiento, estas reglas serán colocadas en plomada y serán ajustadas con yeso para mantener la verticalidad de las mismas.

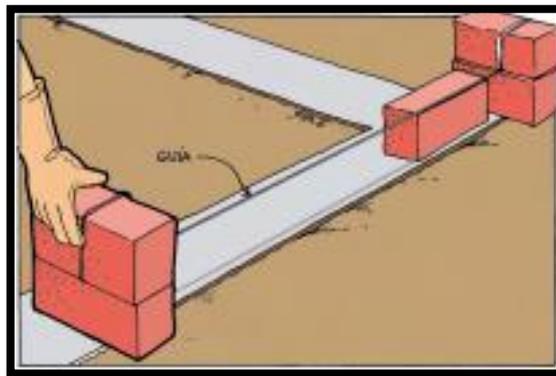


Figura 103Ubicación de Ladrillos en Paredes

Fuente:AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería.

Por medio del sistema de vasos comunicantes se nivelarán las 2 reglas a una altura arbitraria. A partir de esta nivelación se marcará con crayón las diferentes hiladas de ladrillo.

Se harán pasar hilos guía entre las reglas, los cuales servirán como eje para cada hilada de ladrillo. Estos ejes serán marcados en las reglas según el nivel que se quiera conseguir, es decir, tomando en cuenta el espesor del mortero más la altura del ladrillo hasta alcanzar la altura de la hilera correspondiente. **(Ver Figura 104).**

Las hiladas de ladrillo deben ser colocadas perfectamente horizontales y deberán ir alternadas con respecto a las juntas verticales obteniendo así una traba perfecta. El excedente de mortero en las juntas deberá ser limpiado.



Figura 104. Mortero en Mampostería de Ladrillo

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería.

Terminado el muro se procederá al curado durante 3 días, remojando la pared con agua limpia exenta de impurezas.

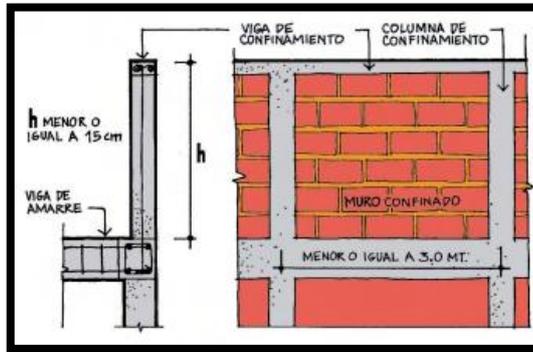


Figura 105. Estructura de mampostería

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería.

Aberturas en Mamposterías:

Las aberturas en los muros estructurales deben ser pequeñas, bien espaciadas y ubicadas lejos de las esquinas.

El área total de los vacíos (vanos) de un muro no debe ser mayor al 35% del área total del muro.

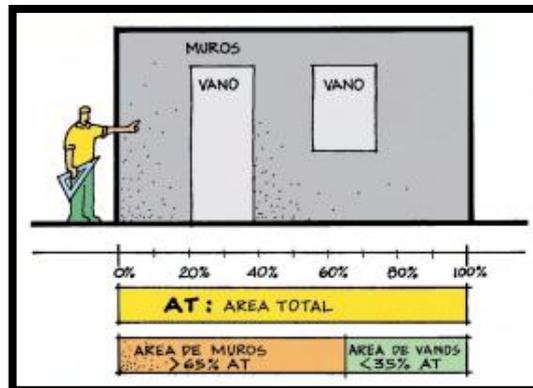


Figura 106. Aberturas en Mamposterías

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería

Debe haber una distancia suficiente entre los vanos de un mismo muro. La distancia mínima entre vanos debe ser mayor a 50 cm y en todo caso debe ser mayor que la mitad de la dimensión menor de la abertura.

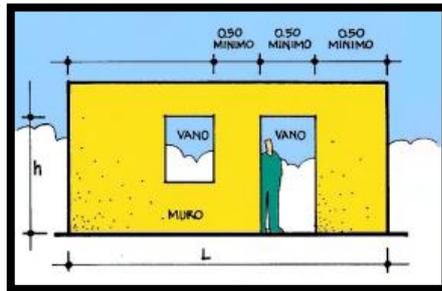


Figura 107. Distancias mínimas de aberturas en muros

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería

Se deben reforzar los vanos con vigas y columnas alrededor de los mismos y la longitud total de los vanos debe ser menor que la mitad de la longitud total del muro.

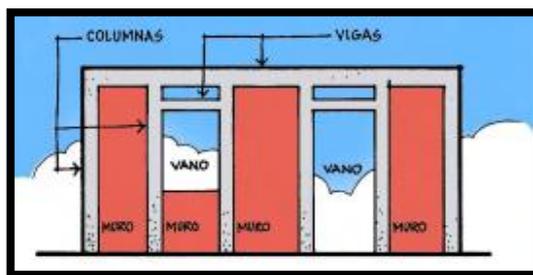


Figura 108. Refuerzo en Aberturas de Mamposterías

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería

No se deben dejar espacios en la parte superior del muro, cerca de la columna de confinamiento. Un sismo puede hacer fallar fácilmente la columna si el muro no está completo en toda la altura. Esta situación se le conoce como “efecto de columna corta” dado que la fuerza sísmica se concentra en el tramo de columna que no tiene muro.

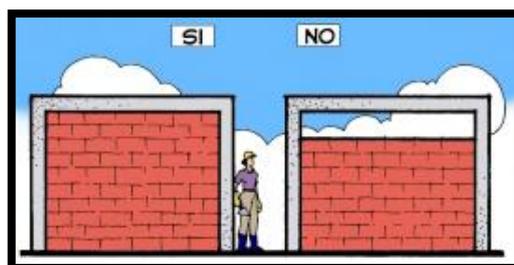


Figura 109. Detalle de Abertura en Muros

Fuente: AIS, Construcción sismo-resistente de viviendas de uno y dos pisos en mampostería

k. Otros detalles de construcción:

1. Instalaciones eléctricas.

Las habitaciones requieren mínimo un tomacorriente. La cocina requiere un toma trefilar para la estufa y tomas adicionales para la nevera y demás electrodomésticos.

En todo momento se debe cuidar que los cables mantengan su aislamiento para evitar cortos circuitos e incendios.

Los cables eléctricos pueden distribuirse por toda la vivienda dentro de tubos de PVC de diámetro pequeño.

Si se están utilizando bloques de concreto de perforación vertical, es posible introducir los tubos de PVC dentro de las cavidades de los bloques. Debe tratarse de minimizarse las regatas en muros estructurales. No deben realizarse regatas que crucen la totalidad del muro de lado a lado o de arriba abajo. Las tuberías deben conducirse principalmente por la placa de piso.

2. Instalaciones sanitarias.

Por economía, resistencia y durabilidad el PVC es el producto más utilizado para la construcción de las instalaciones sanitarias.

A lo largo de la tubería se pueden incluir válvulas para regular el gasto de agua, controlar las presiones, permitir la entrada de aire y dejarlo escapar.

En caso de requerirse regatas en el muro para introducir la tubería, el diámetro de la tubería no debe exceder $\frac{1}{3}$ del espesor del muro. El ancho mínimo de las excavaciones para la colocación de la tubería de desagüe debe ser por lo menos de 30 cm, porque de otra forma la instalación resulta dispendiosa y puede quedar con problemas.

Además la pendiente debe ser la adecuada, por lo general es igual o un poco mayor al 2%. El diámetro de los desagües dentro de la vivienda debe ser de 4

pulgadas, mientras para la conexión a la acometida debe aumentarse a 6 pulgadas. Un diámetro menor puede dificultar la circulación del agua.

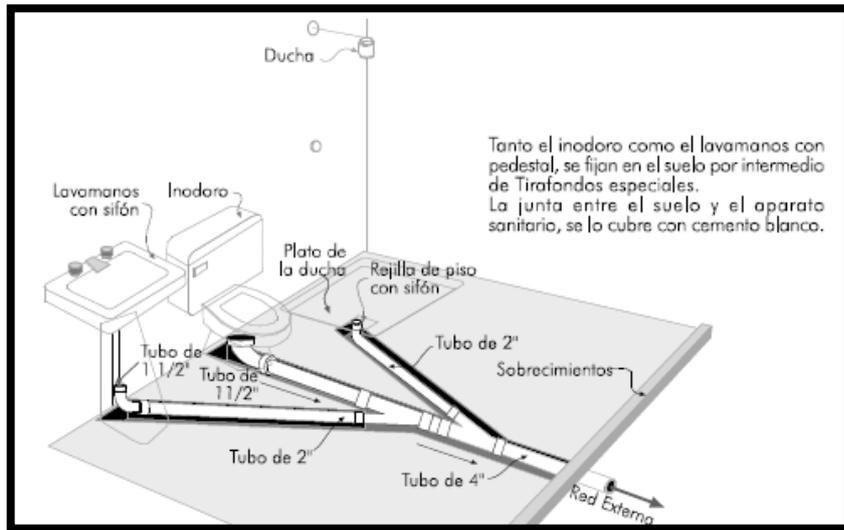


Figura 110. Detalle de Instalación Sanitaria
Fuente:Manual de Autoconstrucción. Bolivia

3. Instalaciones hidráulicas

La construcción de la red de agua requiere que la construcción se encuentre con las paredes levantadas o construidas, debida a que parte de la instalación se empotra en los muros. Mejor si la construcción esta techada para evitar las malas condiciones climáticas en caso de haber. Se recomienda primero fijar los puntos que se necesita y marcar en la pared donde se va ha hacer Este trabajo se puede realizar con materiales como son: Fierro galvanizado y tubo plástico.

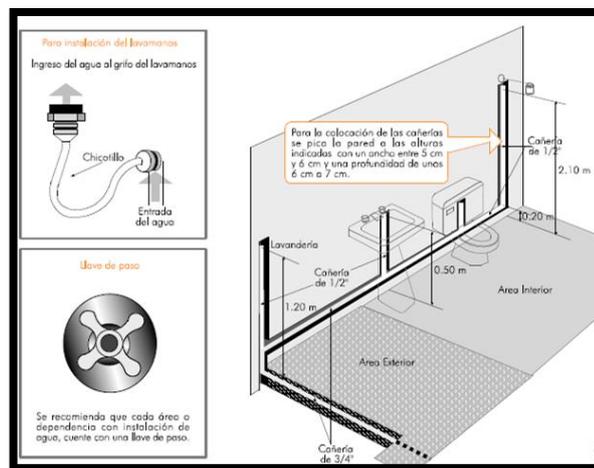


Figura 111. Detalle de Instalación Hidráulica
Fuente:Manual de Autoconstrucción. Bolivia

4. Enlucidos exterior e interior

El enlucido interior constituye un acabado habitual para paredes y techos, ya que crea una superficie uniforme para el tratamiento decorativo posterior y otorga una base para ornamentaciones tales como molduras, frisos y cornisas y otros detalles arquitectónicos.

Los enlucidos exteriores, que se realizan desde la antigüedad consistían en una mezcla de arena, y cemento. Estos enlucidos aumentaban la resistencia a la intemperie al tiempo que contribuían a alisar las superficies irregulares.

5. Acabados

Los acabados en una vivienda son aquellos aspectos de la misma que nos proporcionan satisfacción en cuanto a comodidad y atractivo visual, en términos generales los acabados son los que ponen bonita la vivienda. A esta parte de la construcción también se le ha llamado "obra blanca" y comprende especialmente a los acabados para pisos, muros, baños, cocinas, fachadas, cielorrasos, puertas, ventanas, escaleras, barandas, etc. y realizar cada uno implica una especialización en construcción.

Los acabados constituyen la última etapa del proceso constructivo y es lo que se va quedar viendo de por vida, por lo tanto se debe tener mucho cuidado en cuanto a la calidad y su presentación.

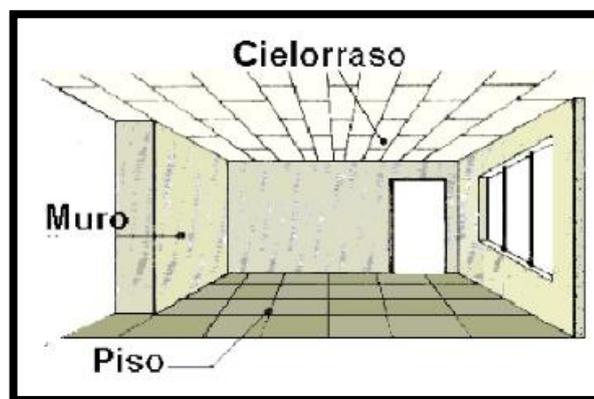


Figura 112. Acabados en vivienda.
Fuente: Bibliocad

4. SUPERVISIÓN TÉCNICA.

Es necesario que en la obra se encuentre un técnico responsable con el fin de resolver problemas que puedan presentarse, hacer cumplir metodologías de construcción, verificar la calidad de mano de obra, realizar informes diarios, controlar material y optimizar recursos.

F. DISEÑO ORGANIZACIONAL

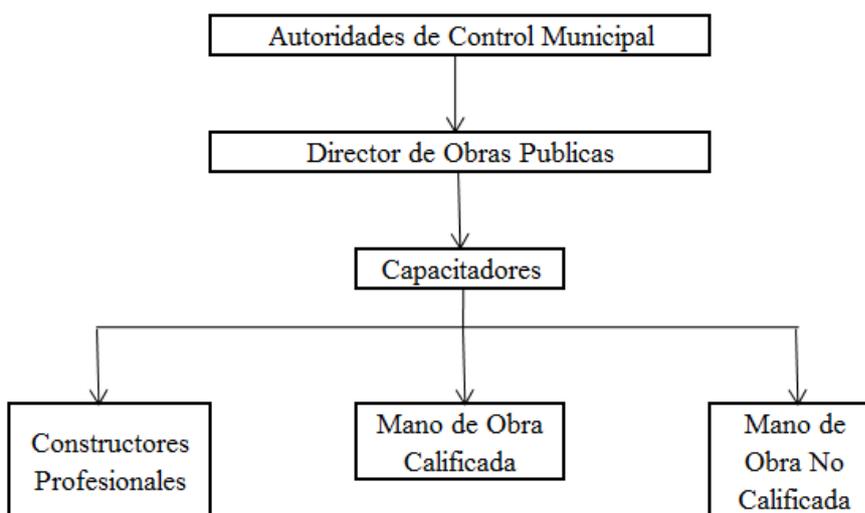


Figura 113.Esquema de Diseño Organizacional
Elaborado por: Ana V. Vargas, Jorge Casignia

G. MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.

En función del cumplimiento de la realización de la propuesta por parte de las autoridades se procederá a realizar el monitoreo controlando las construcciones formales e informales con el fin de saber si se está dando cumplimiento a las ordenanzas y permisos municipales.

La evaluación se realizara en función del crecimiento de viviendas en los barrios urbano marginales realizando una nueva evaluación de las viviendas ante un evento sísmico, en lo posible utilizando los mismos métodos que se ha usado en este trabajo para poder diferenciar los resultado y verificar cambios o avances.

La misma que se podría realizar cada 3 años o según como consideren las autoridades.

Considerando a la vez que la capacitación debe ser continua tanto para la Mano de Obra como para los habitantes de la zona.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFÍA

- 1) AGUIAR R, BOLAÑOS D. (2006), “Evaluación Rápida de la vulnerabilidad sísmica en edificios de Hormigón Armado”, XIX Jornadas Nacionales de Ingeniería Estructural. Escuela Politécnica del Ejército, Quito, Ecuador.
- 2) AGUIAR R., BARBAT A., y HANGANU., (1997), “Análisis y clasificación de los Índices de Daño Sísmico en estructuras de Hormigón Armado”, Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras, 2(2), 93-122, Quito, Ecuador.
- 3) AGUIAR R., y BARBAT A. (1998), “Índices de daño sísmico en edificios de hormigón armado”, Revista Hormigón y Acero. Instituto de Ciencias de la construcción Eduardo Torroja, 210, 73-92, Madrid, España.
- 4) CHAUCA – TENELEMA, Diego – Blanca (2011), Tesis: “Determinación del Índice de Vulnerabilidad Sísmica Aproximada del Barrio El Esfuerzo 1”
- 5) DEMORALES F., D`ERCOLES R., Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador. Primera Parte. Quito, 2001, Págs. 65.
- 6) LEIVA Z, Francisco, (2001), Nociones de Metodología de Investigación. Investigación Científica, Quito - Ecuador, Quinta Edición.
- 7) LETELIER V., (2003) Calibración de un índice de Vulnerabilidad sísmica para edificios de Hormigón Armado. Informe de habilitación profesional para optar por el título de Ingeniero Civil. Departamento de Ingeniería Civil. Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- 8) Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC -11), 2011.
- 9) Manual sobre Sismo Resistencia para Funcionarios de Planeación Municipal y otros profesionales de la ingeniería y arquitectura, 2007, Bogotá – Colombia.

10) PAGUAY - TRUJILLO, José - Manuel (2010), Tesis: “Evaluación de la construcción informal de edificaciones en zonas urbano marginales de la ciudad de Riobamba”.

11) Requisitos Generales de Diseño, 2001, CPE 05 - CEC 2000 Código Ecuatoriano de La Construcción, (CEC 2000), Primera Edición.

Páginas web:

12) http://es.wikipedia.org/wiki/Desastre_natural

13) <http://www.igepn.edu.ec/index.php/sismos/sismicidad/grandes-terremotos.html>

14) <http://www.nienhuys.info/mediapool/49/493498/data/GPE-9.pdf>

15) http://camacol.co/sites/default/files/manual_sismoresistencia.pdf

16) www.wikipedia.org

17) <http://www.forcal.es/pdf/cursogeotecnia.pdf>

18) <http://www.um.edu.ar/um/fau/estructura5-anterior/DISENO.htm>

19) <http://www.detallesconstructivos.net/categoria/estructuras/cimentaciones>

20) <http://publiespe.espe.edu.ec/academicas/hormigon/hormigon08-a.htm>

21) <http://publiespe.espe.edu.ec/>

22) <http://aldoarqangel.blogspot.com/2009/03/quieres-construir-tu-propia-casa-esta.html>

23) http://www.itacanet.org/esp/construccion/Construccion_tierra.pdf

24) http://www.uclm.es/area/ing_rural/Trans_const/Tema11.pdf

25) http://camacol.co/sites/default/files/manual_sismoresistencia.pdf

26) www.fisterra.com/Formacion/MetodologiadeInvestigacion.

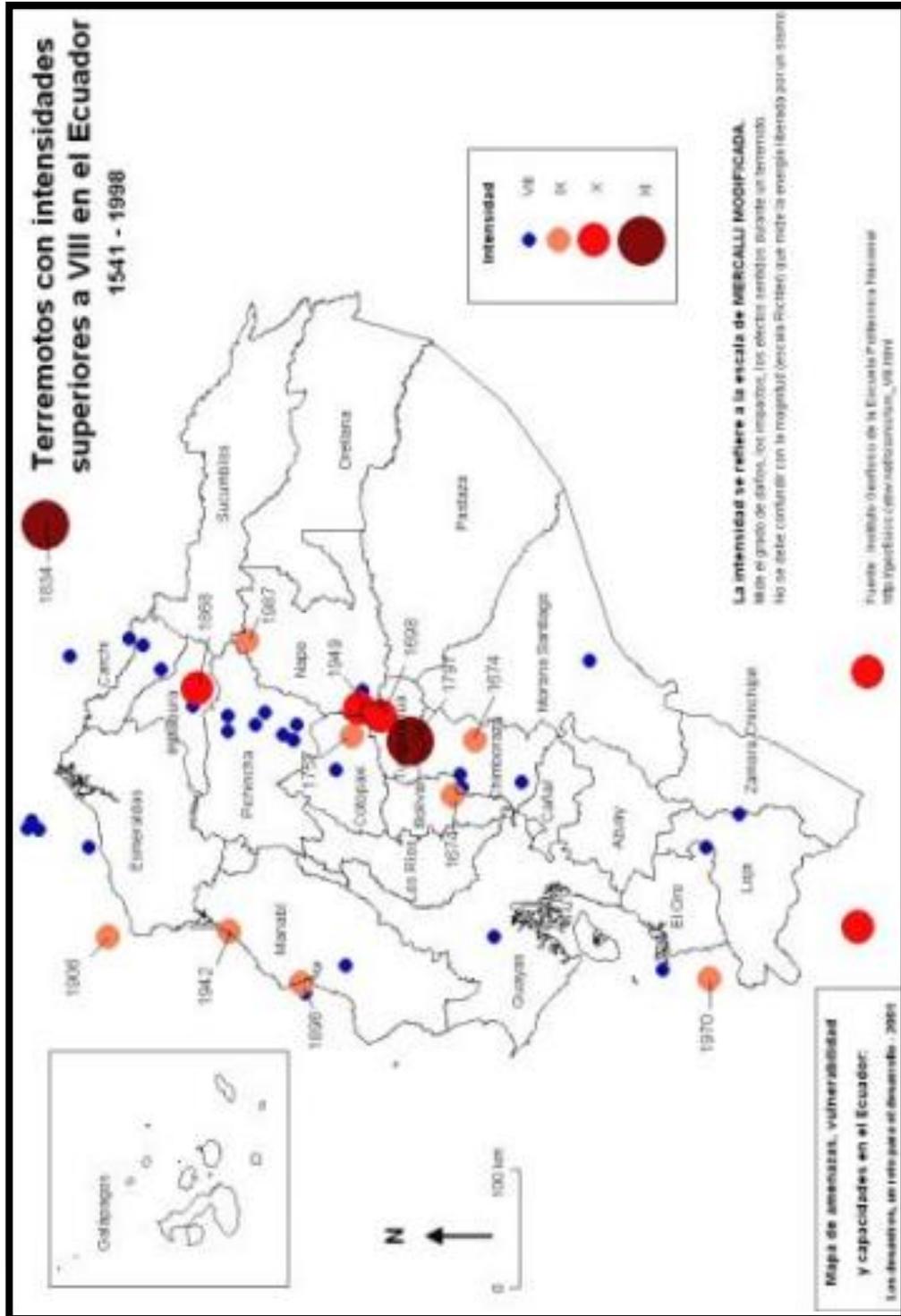
27) <http://fisicayquimica.iesgbrenan.com/ESPA/Bloque10/richter.pdf>

CAPÍTULO XI

ANEXOS

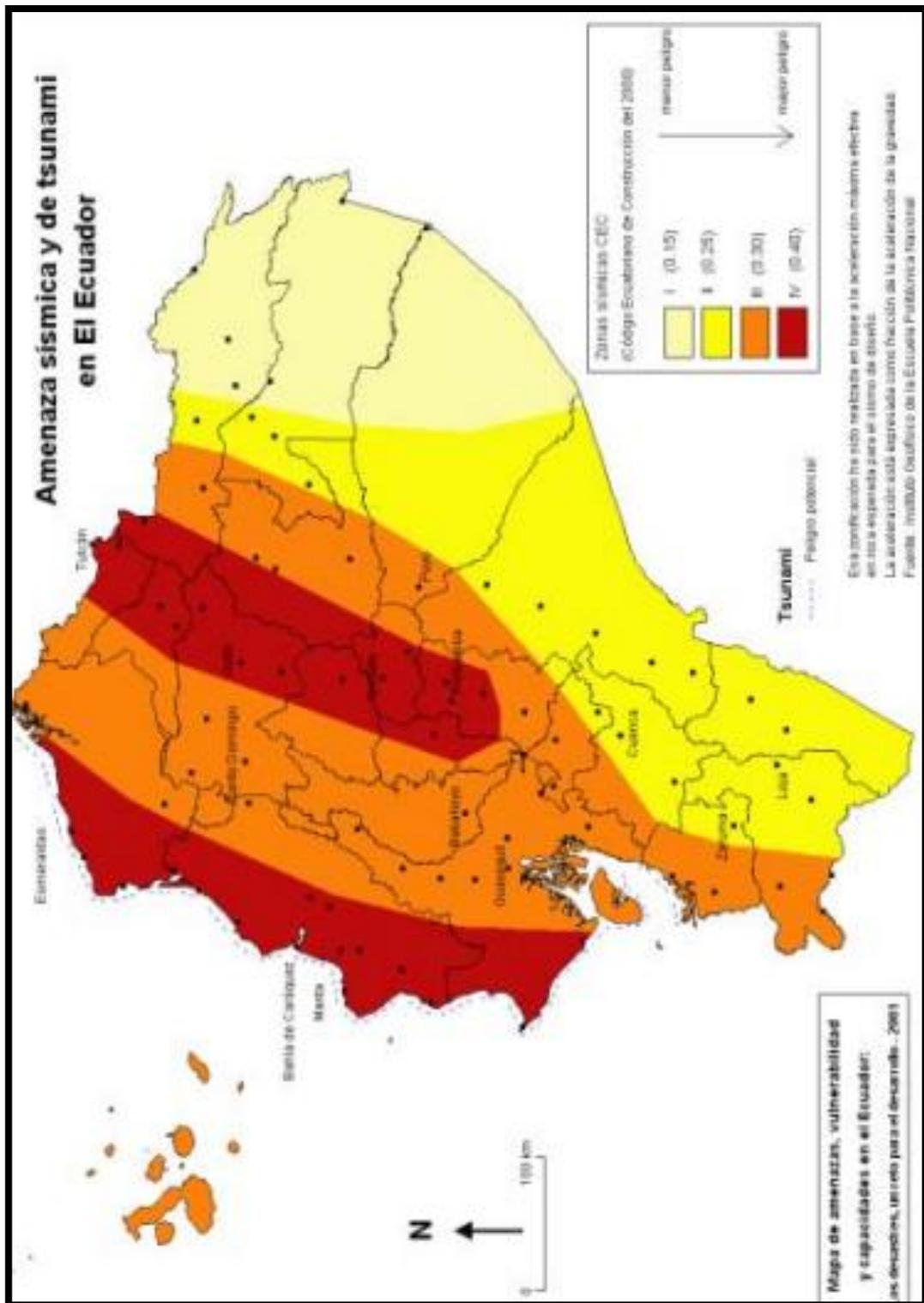
9.1. TERREMOTOS CON INTENSIDADES SUPERIORES A VII EN EL ECUADOR 1541 – 1998.

Mapa 1



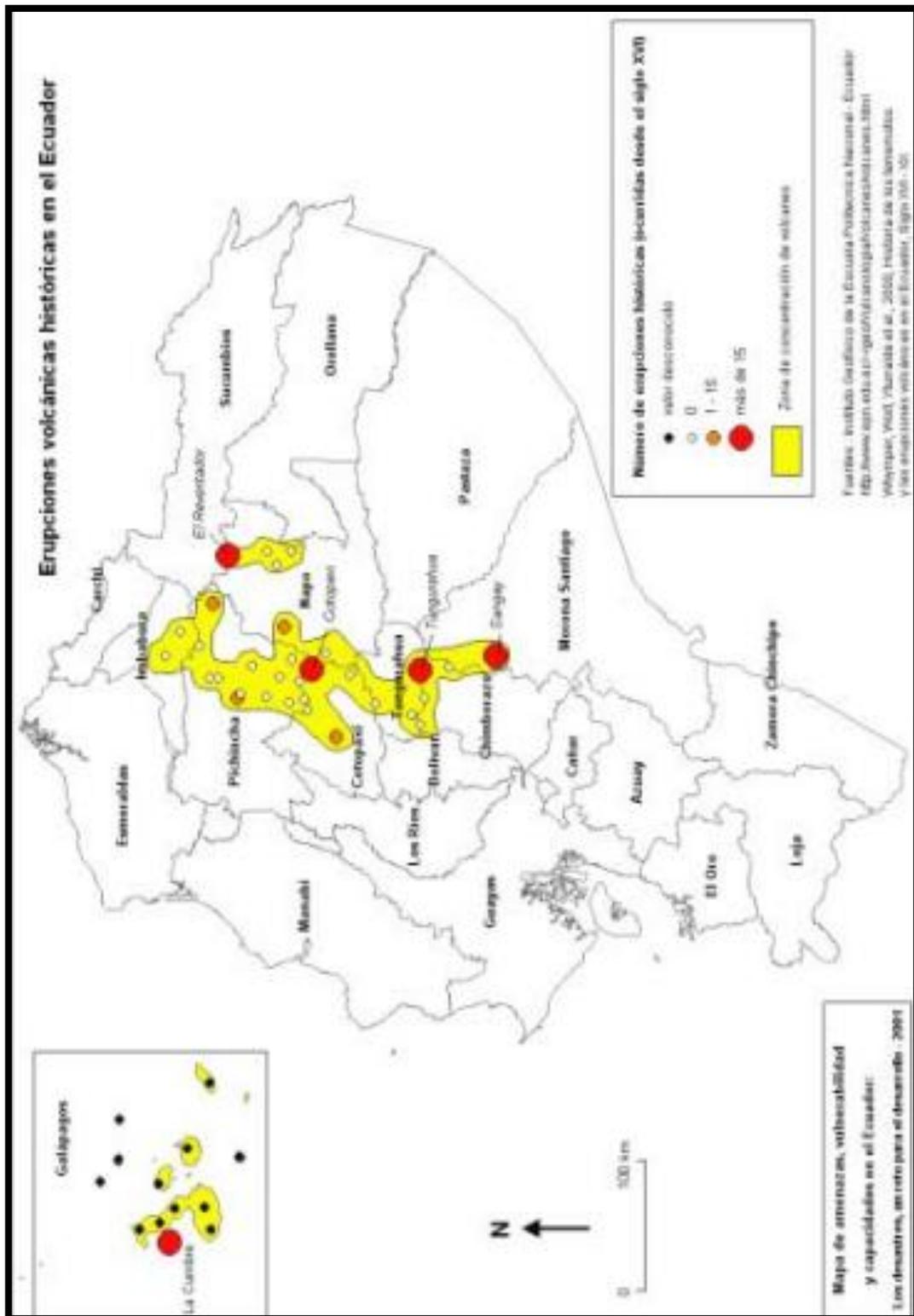
9.2. AMENAZA SÍSMICA Y DE TSUNAMI EN EL ECUADOR.

Mapa 2



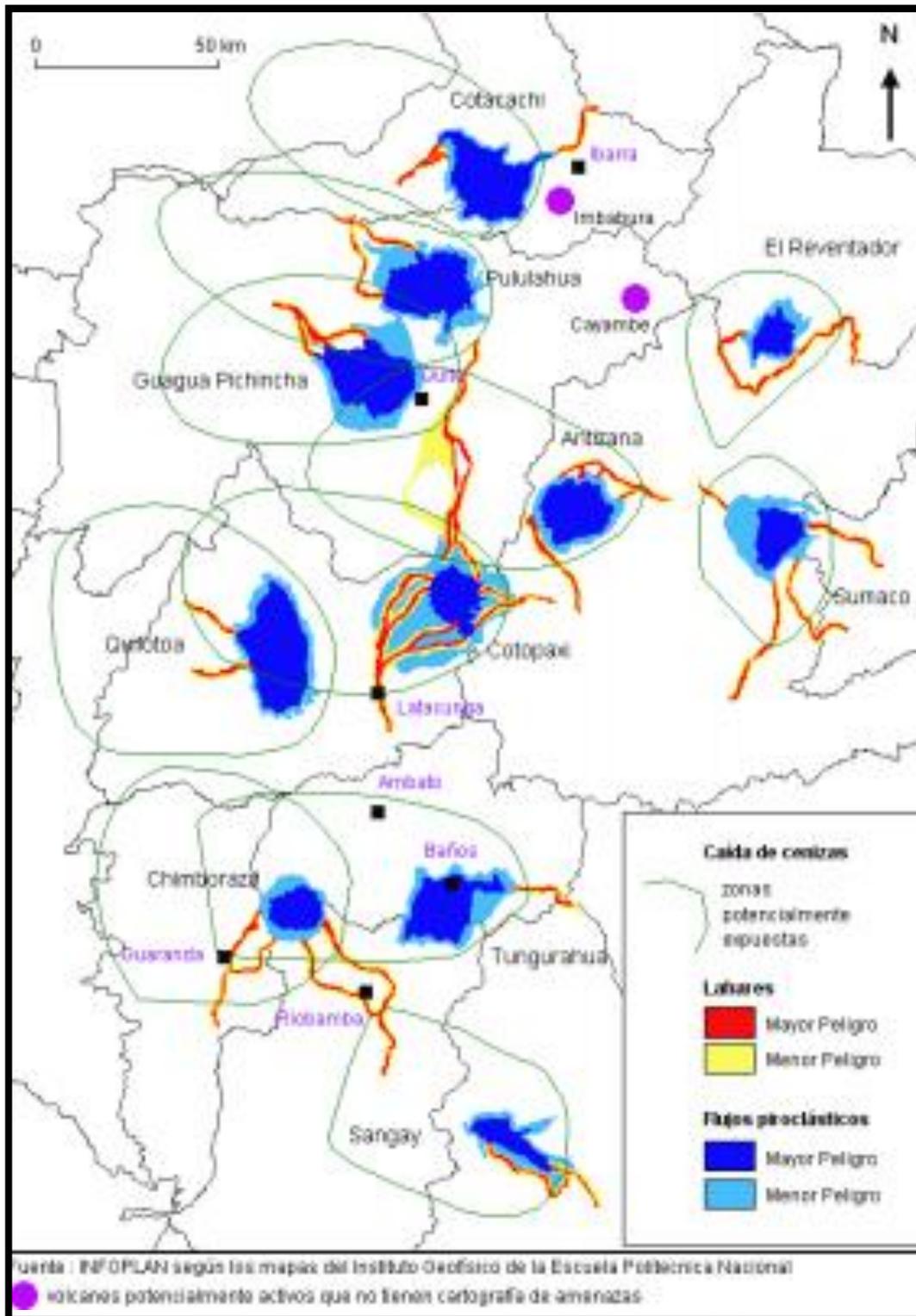
9.3. ERUPCIONES VOLCÁNICAS HISTÓRICAS EN EL ECUADOR.

Mapa 3



9.4. VOLCANES CONTINENTALES POTENCIALMENTE ACTIVOS EN EL ECUADOR.

Mapa 4



ANEXO 9.5.
FICHA DE OBSERVACIÓN

ANEXO 9.5.1

FICHA DE OBSERVACIÓN - MÉTODO ITALIANO



**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS
CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA***



GUIA DE OBSERVACIÓN

# FICHA:		FECHA:		# CASA:	
PROPIETARIO:					
DIRECCIÓN:					

1. Organización del sistema resistente

i. Identificación del sistema resistente

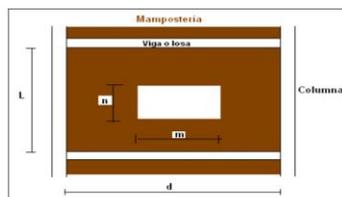
Muros de corte						
Mampostería armada						
Construcción con losa plana						
Construcción con vigas perdidas						
Pórtico mixto de hormigón armado y mampostería confinada						
Mampostería de:	Ladrillo	<input type="checkbox"/>	Bloque	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
Calidad de mampostería:	Regular	<input type="checkbox"/>	Buena	<input type="checkbox"/>	Muy Buena	<input type="checkbox"/>

Observaciones:

ii. Huecos en panles (mampostería)

$$m * n \leq 0.3 * L * d$$

b=										m
L=										m
d=										m
n=										m
m=										m



Observaciones:

iii. Relación altura - espesor de la mampostería

$$\frac{L}{b} \leq 30$$

iv. Separación entre mampostería y viga superior no más de 1 cm:

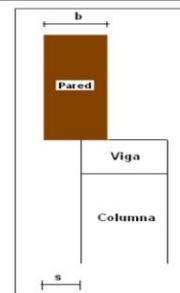
SI	<input type="checkbox"/>	
NO	<input type="checkbox"/>	Observaciones:

v. Mampostería sobresalida al filo extremo del pórtico

$$s \leq 0.2 * b$$

S=							cm
b=							cm

Observaciones:



vi. Confinamiento mampostería

b=										cm
bc=										cm
ac=										cm

Observaciones:

vii. Resistencia al Corte del muro de mampostería (MPa)

τ_1 =		τ_{11} =		τ_{21} =		τ_{31} =	
τ_2 =		τ_{12} =		τ_{22} =		τ_{32} =	
τ_3 =		τ_{13} =		τ_{23} =		τ_{33} =	
τ_4 =		τ_{14} =		τ_{24} =		τ_{34} =	
τ_5 =		τ_{15} =		τ_{25} =		τ_{35} =	
τ_6 =		τ_{16} =		τ_{26} =		τ_{36} =	
τ_7 =		τ_{17} =		τ_{27} =		τ_{37} =	
τ_8 =		τ_{18} =		τ_{28} =		τ_{38} =	
τ_9 =		τ_{19} =		τ_{29} =		τ_{39} =	
τ_{10} =		τ_{20} =		τ_{30} =		τ_{40} =	

Observaciones:

2.- Calidad del Sistema Resistente

Edad de la vivienda: años

Mano de obra empleada:

i. Resistencia del Hormigón estructural (MPa)

Elemento

τ_1 =		τ_{11} =		τ_{21} =		τ_{31} =	
τ_2 =		τ_{12} =		τ_{22} =		τ_{32} =	
τ_3 =		τ_{13} =		τ_{23} =		τ_{33} =	
τ_4 =		τ_{14} =		τ_{24} =		τ_{34} =	
τ_5 =		τ_{15} =		τ_{25} =		τ_{35} =	
τ_6 =		τ_{16} =		τ_{26} =		τ_{36} =	
τ_7 =		τ_{17} =		τ_{27} =		τ_{37} =	
τ_8 =		τ_{18} =		τ_{28} =		τ_{38} =	
τ_9 =		τ_{19} =		τ_{29} =		τ_{39} =	
τ_{10} =		τ_{20} =		τ_{30} =		τ_{40} =	

Observaciones:

ii. Zonas de Hormiguero

Si	<input type="checkbox"/>	Observaciones:
No	<input type="checkbox"/>	

iii. Acero Corrugado y no visibles

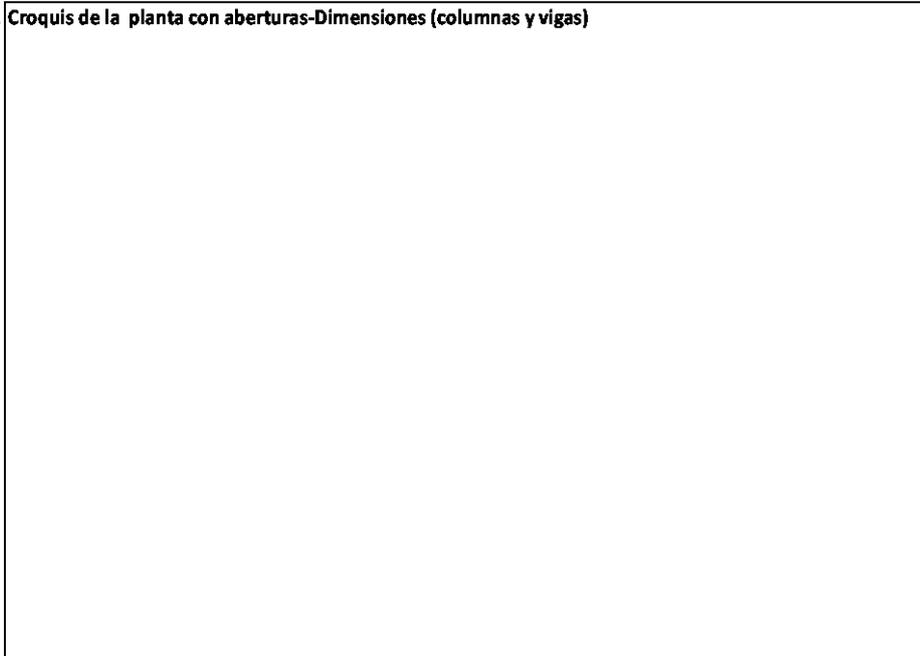
Si	<input type="checkbox"/>	Observaciones:
No	<input type="checkbox"/>	

iv. Juntas de Construcción mal ejecutadas

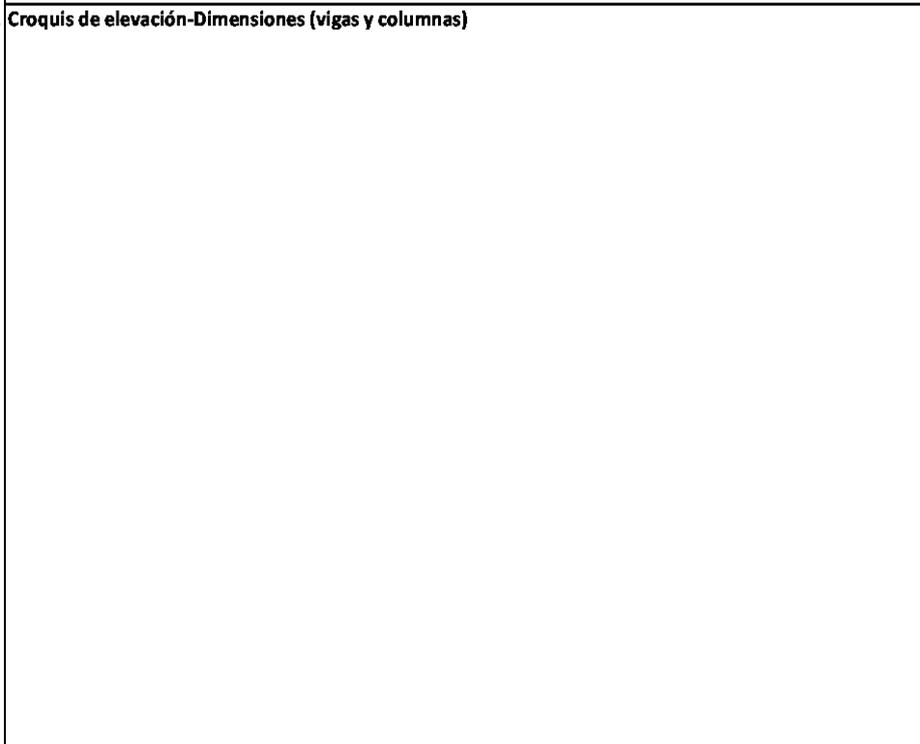
Si	<input type="checkbox"/>	Observaciones:
No	<input type="checkbox"/>	

3.- Calidad de la Resistencia Convencional

i. Croquis de la planta con aberturas-Dimensiones (columnas y vigas)



ii. Croquis de elevación-Dimensiones (vigas y columnas)



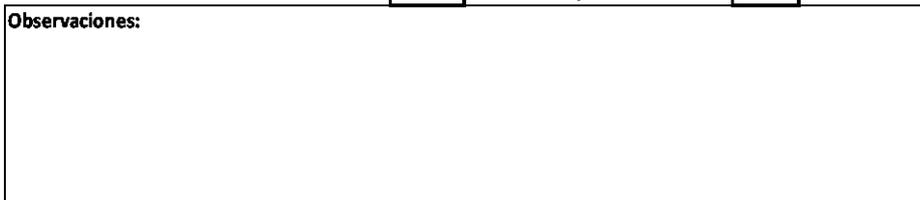
iii. Altura del edificio: m

iv. Suelo :

Duro
Semiduro

Blando
Muy Blando

Observaciones:



4.- Posición del Edificio y Cimentación

i. Empujes no equilibrados:

ii. Rajaduras horizontales en paredes:

iii. Consistencia del suelo:

Suelo duro
Suelo rocoso
Semiduro

Topografía plana
Pendiente <30%
Pendiente <15%
Pendiente >30%
Pendiente >60%

Observaciones:

5.- Losas

i. Buenas conexiones con columnas y mampostería:

Si

No

ii. Croquis panel de losa más crítico

iii. Espesor losa

 cm

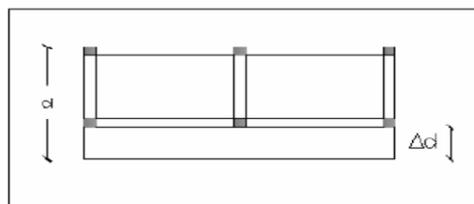
Observaciones:

6.- Configuración en planta

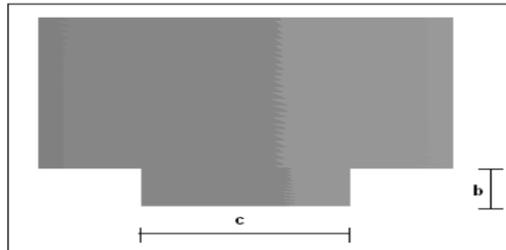
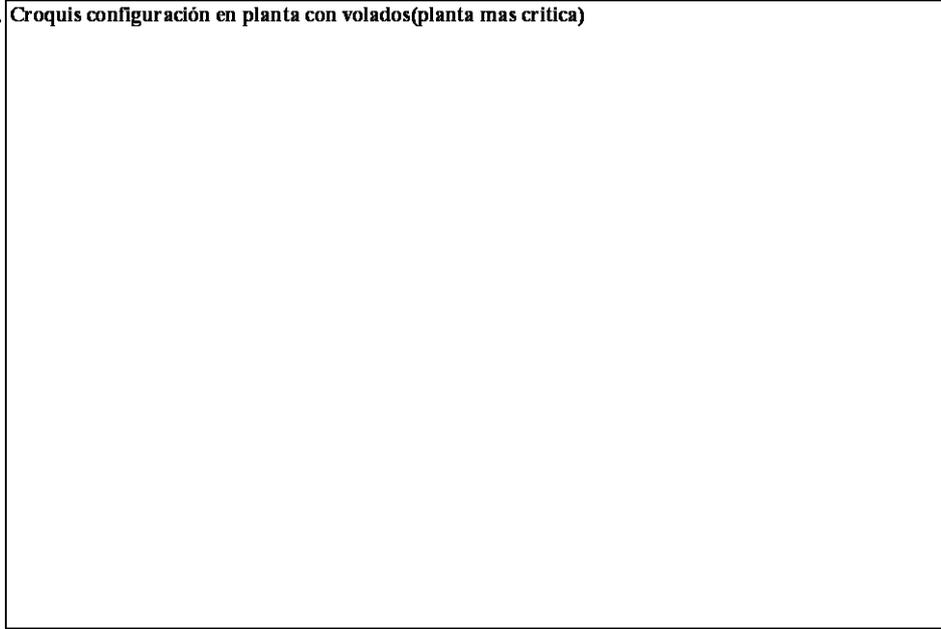
i. Planta cuadrada

ii. Planta rectangular o similar

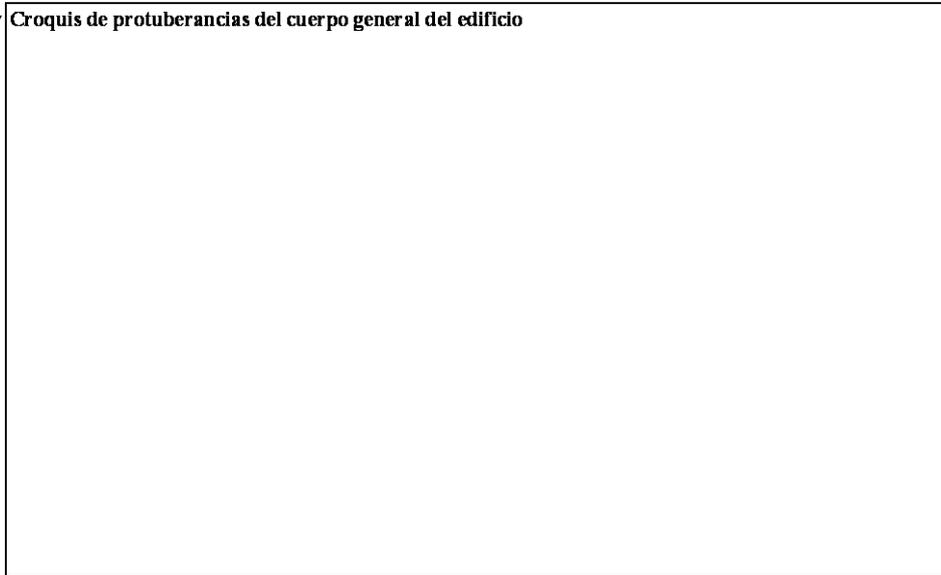
iii. Planta tipo T, L, U sin juntas



iv. Croquis configuración en planta con volados(planta mas critica)



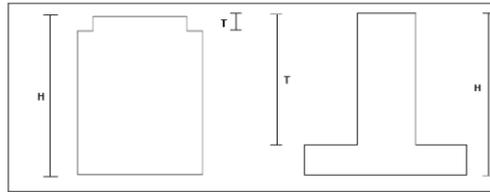
v Croquis de protuberancias del cuerpo general del edificio



Observaciones:



7.- Configuración en elevación



i. Croquis de configuración en elevación

Blank area for sketching the configuration in elevation.

ii. Croquis variación del sistema resistente en altura

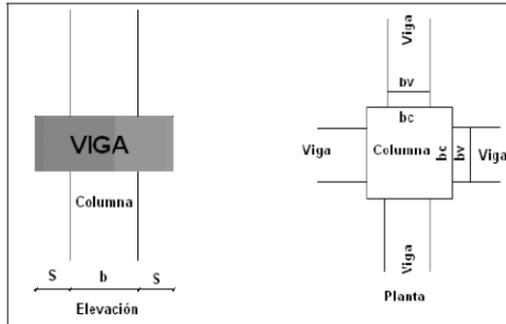
Blank area for sketching the variation of the resistant system in height.

Observaciones:

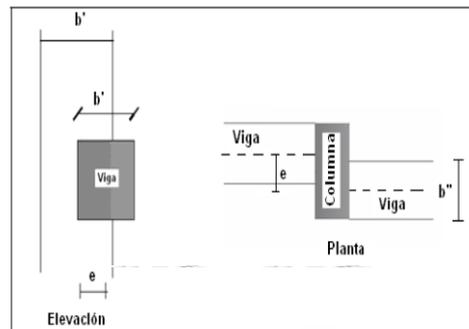
Blank area for observations.

8.- Conexión elementos críticos

i. Relación viga - columna



ii. Relación entre la excentricidad de los ejes de viga y columna



NUDO	s	b	bc?	bc?	bv?	bv?	bv?	bv?	b'	b'	e	b''	e'
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													

Observaciones:



**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS
CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA***



METODO SECRETARIA NACIONAL DE GESTION DE RIESGO

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD FÍSICO ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES URBANAS

DIRECCION:

FECHA:

PROPIETARIO:

VARIABLE DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCION DE LA VARIABLE Y USO DE LA INFORMACION	INDICADORES CONSIDERADOS	AMENAZA SISMICA	CALIFICACION
Sistema Estructural	Describe la tipologia estructural predominante en la edificación	Hormigon Armado	0	
		Estructura Metalica	1	
		Estructura de Madera	1	
		Estructura de Caña	10	
		Estructura de Pared Portante	5	
		Mixta madera/ hormigon	5	
		Mixta metalica/ hormigon	1	
Tipo de Material en Paredes	Describe el material predominante utilizado en las paredes divisorias de la edificación	Pared de ladrillo	1	
		Pared de bloque	1	
		Pared de piedra	10	
		Pared de adobe	10	
		Pared de tapia / bahareque / madera	5	
Tipo de Cubierta	Describe el tipo de material utilizado como sistema de cubierta de la edificación	Cubierta metálica	5	
		Losa de hormigon armado	0	
		Viga de madera y zinc	5	
		Caña y zinc	10	
		Viga de madera y teja	5	
Sistema de Entrepiso	Describe el tipo de material utilizado para el sistema de pisos diferentes a la cubierta	Losa de hormigon armado	0	
		Vigas y entramado de madera	5	
		Entramado madera/ caña	10	
		Entramado metalico	1	
		Entramado hormigon, metalico	1	
Numero de pisos	Se considera el numero de pisos como una variable de vulnerabilidad, debido a que su altura incide en su comportamiento	1 piso	0	
		2 pisos	1	
		3 pisos	5	
		4 pisos	10	
		5 pisos o más	1	
Año de Construcción	Permite tener una idea de la posible aplicación de criterios de diseño de defensa contra amenaza	antes de 1970	10	
		entre 1071 y 1980	5	
		entre 1981 y 1990	1	
		entre 1991 y 2010	0	
Estado de Conservacion	El grado de deterioro influye en la vulnerabilidad de la edificación	buena	0	
		aceptable	1	
		regular	5	
Características de suelo bajo la edificacion	El tipo de terreno influye en las características de vulnerabilidad fisica	Firme, seco	0	
		Inundable	1	
		Ciénaga	5	
		Húmedo, blando, relleno	10	
Topografía del Sitio	La topografía del sitio de construccion de la edificacion indica posible debilidades frente a la amenaza	A nivel, terreno plano	0	
		Bajo nivel calzada	5	
		Sobre nivel calzada	0	
		Escarpe positivo o negativo	10	
Forma de construcción	La presencia de irregularidad en la edificación genera vulnerabilidades	Regular	0	
		Irregular	5	
		Irregularida severa	10	
TOTAL				0



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	PAULINA MAJI PAGUAY		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x25 cm		LOSA 20 cm		
	1	20	30		
	2	22	30		
	3	21	28		
	4	24	28		
	5	20	24		
	6	22	30		
	7	21	26		
	8	21	26		
	9	22	28		
10	24	30			
PROMEDIO	21.70		28.00		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	110		120		

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	ANTONIO GRANIZO A		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 30x30 cm		LOSA 20cm		
	1	29	32		
	2	30	32		
	3	28	34		
	4	28	30		
	5	30	34		
	6	32	32		
	7	28	30		
	8	28	34		
	9	30	31		
10	28	30			
PROMEDIO	29.1		31.9		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	192		169		

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	DANIEL P. GUANGA VALLEJO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 30x30cm		LOSA 20cm		
	1	28	27		
	2	30	29		
	3	28	30		
	4	32	28		
	5	34	27		
	6	32	29		
	7	28	30		
	8	30	27		
	9	32	28		
10	30	30			
PROMEDIO	30.40		28.50		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	214		129		

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	LORENZO GUALQUIREMA J		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 30x30cm		LOSA 20cm		
	1	26	34		
	2	27	30		
	3	26	29		
	4	29	28		
	5	28	30		
	6	30	30		
	7	27	34		
	8	28	30		
	9	26	29		
10	27	30			
PROMEDIO	27.40		30.40		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	171		151		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	MANUELA CABA GUAMAN		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	24	28		
	2	26	24		
	3	22	26		
	4	24	28		
	5	26	24		
	6	24	26		
	7	26	25		
	8	22	26		
	9	24	28		
10	26	26			
PROMEDIO	24.4	26.1			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	134	105			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	MARIA LUCRECIA YUQIT CHAVEZ		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25x25 cm		LOSA 20cm		
	1	22	28		
	2	20	30		
	3	20	27		
	4	24	26		
	5	20	24		
	6	24	26		
	7	22	28		
	8	20	30		
	9	25	28		
10	20	30			
PROMEDIO	21.7	27.7			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	110	115.5			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	MARIA ASQUI PILCO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x30cm		LOSA 20cm		
	1	28	30		
	2	27	33		
	3	26	34		
	4	29	33		
	5	30	30		
	6	32	34		
	7	28	34		
	8	27	36		
	9	28	34		
10	28	33			
PROMEDIO	28.30	33.10			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	183	191			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	SEGUNDO G LARA ANGUIETA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 19x20cm		LOSA 20cm		
	1	20	20		
	2	26	21		
	3	20	26		
	4	22	24		
	5	22	28		
	6	20	26		
	7	22	22		
	8	24	24		
	9	26	30		
10	24	26			
PROMEDIO	22.6	24.7			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	116	105			



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	LUIS VELOZ QUISHPI	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 27X26 cm		LOSA 20 cm		
		22			26
		20			28
		20			24
		24			25
		20			24
		24			26
		22			28
		20			24
		25			28
	20			25	
PROMEDIO		21.7		25.8	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		110		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ANA SOLORZANO 2	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20cm		
		20			26
		20			25
		20			24
		19			25
		20			24
		24			26
		25			25
		20			22
		24			24
	22			22	
PROMEDIO		21.4		24.3	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		<110		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ANA SOLORZANO	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
		22			28
		21			26
		24			28
		26			29
		25			30
		22			32
		24			28
		25			26
		22			28
	22			30	
PROMEDIO		23.3		28.5	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		123		129	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	α+90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	ALFONSO MENDEZ	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x30 cm		LOSA 20 cm		
		24			34
		23			34
		26			31
		25			32
		25			30
		26			34
		23			33
		26			32
		26			31
	26			30	
PROMEDIO		25		32.1	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		140		168	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		STM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO: $\alpha+90^\circ$
		Columna		0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	ANGEL CENTENO	
No	DATO DE LECTURA			
	COLUMNA 20x30 cm		LOSA 20 cm	
	1	28	29	
	2	26	28	
	3	29	28	
	4	26	30	
	5	26	32	
	6	28	33	
	7	28	35	
	8	26	34	
	9	24	33	
10	26	29		
PROMEDIO	26.7	31.1		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	160.1	161		

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO: $\alpha+90^\circ$
		Columna		0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	ANGEL TOTOTOY (V1)	
No	DATO DE LECTURA			
	COLUMNA 20x30 cm		LOSA 20 cm	
	1	24	29	
	2	24	28	
	3	26	29	
	4	26	30	
	5	28	28	
	6	23	28	
	7	23	32	
	8	25	33	
	9	26	29	
10	-	30		
PROMEDIO	25	29.6		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	140	142.2		

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO: $\alpha+90^\circ$
		Columna		0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	Ana Solorzano (v1)	
No	DATO DE LECTURA			
	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm	
	1	29	36	
	2	25	33	
	3	24	36	
	4	28	31	
	5	27	30	
	6	30	35	
	7	25	33	
	8	29	33	
	9	28	30	
10	25	32		
PROMEDIO	27	32.9		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	165	188		

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO: $\alpha+90^\circ$
		Columna		0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	Maria Guaraca	
No	DATO DE LECTURA			
	COLUMNA15 X20 cm		LOSA 20 cm	
	1	20	29	
	2	20	29	
	3	24	25	
	4	22	30	
	5	19	26	
	6	20	26	
	7	24	30	
	8	23	29	
	9	25	28	
10	23	28		
PROMEDIO	22	28		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	110	120		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	ANGEL TOTOY (V2)		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	32	32		
	2	30	31		
	3	25	32		
	4	-	33		
	5	26	35		
	6	26	31		
	7	28	35		
	8	27	35		
	9	30	29		
10	28	34			
PROMEDIO	28	32.7			
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)	180	184			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	Maria Guaraca		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 15 X20 cm		LOSA 20 cm		
	1	24	32		
	2	20	29		
	3	24	30		
	4	26	32		
	5	24	34		
	6	27	30		
	7	27	31		
	8	28	33		
	9	25	28		
10	25	35			
PROMEDIO	25	31.4			
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)	140	166			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	ARTURO VELGARIN		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 30X30 cm		LOSA 20 cm		
	1	25	31		
	2	28	32		
	3	23	32		
	4	-	33		
	5	28	-		
	6	25	31		
	7	26	32		
	8	23	28		
	9	23	34		
10	24	31			
PROMEDIO	25	31.55555556			
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)	140	165.56			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	Maria Blanca Angueta		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20 X20 cm		LOSA 20 cm		
	1	29	28		
	2	30	29		
	3	24	30		
	4	26	32		
	5	26	34		
	6	27	30		
	7	27	31		
	8	28	33		
	9	25	28		
10	28	35			
PROMEDIO	27	31			
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)	165	160			



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	LOURDES CUSQUILLO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
	1	22	28		
	2	24	26		
	3	22	26		
	4	20	29		
	5	22	26		
	6	25	28		
	7	19	29		
	8	24	30		
	9	22	32		
10	20	27			
PROMEDIO	22	28.1			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	110	121.8			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	Luis Haro		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25 X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	29			
	2	30	29		
	3	24	30		
	4	26	32		
	5	26	33		
	6	27	30		
	7	27	31		
	8	28	31		
	9	25	28		
10	28	35			
PROMEDIO	27	31			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	165	160			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	LUIS MAIGUA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25X30cm		LOSA 20 cm		
	1	24	32		
	2	27	32		
	3	24	30		
	4	26	33		
	5	26	33		
	6	25	33		
	7	23	-		
	8	24	34		
	9	24	35		
10	27	35			
PROMEDIO	25	33			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	140	190			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10		
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	ROSA AGUIRRE		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm		
	1	31	34		
	2	28	32		
	3	25	34		
	4	30	30		
	5	27	33		
	6	28	32		
	7	29	35		
	8	29	33		
	9	28	34		
10	30	32			
PROMEDIO	28.5	32.9			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	185	188			



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ÁNGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	MARIA GUERRERO	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm	
1		24		-	
2		24		-	
3		27		28	
4		27		28	
5		27		30	
6		22		32	
7		25		32	
8		27		31	
9		24		33	
10		24		33	
PROMEDIO		25.1		30.875	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		141		158.13	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ÁNGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	MARIA PIEDAD LARA ANGUIETA	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20 cm	
1		22		30	
2		25		31	
3		26		30	
4		-		29	
5		25		29	
6		25		28	
7		24		26	
8		24		28	
9		22		26	
10		23		30	
PROMEDIO		24		28.7	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		130		132	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ÁNGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	S/N 1	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm	
1		26		33	
2		27		31	
3		23		35	
4		-		31	
5		23		31	
6		23		30	
7		26		29	
8		26		29	
9		-		30	
10		26		29	
PROMEDIO		25		30.8	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		140		157	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ÁNGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	Ermengildo Padilla	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm	
1		25		32	
2		27		34	
3		30		35	
4		28		33	
5		27		32	
6		29		33	
7		25		31	
8		25		34	
9		28		34	
10		26		32	
PROMEDIO		27		33	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		165		190	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	PEDRO CARRASCO	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm		
1	27		30		
2	30		35		
3	30		30		
4	27		32		
5	29		34		
6	30		34		
7	32		35		
8	28		32		
9	28		34		
10	29		35		
PROMEDIO		29		33,1	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		190		192	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	Julia Samaniego Chavez	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20x25 cm		LOSA 20 cm		
1	22		29		
2	21		32		
3	26		30		
4	25		33		
5	27		29		
6	25		30		
7	23		31		
8	23		31		
9	26		28		
10	22		32		
PROMEDIO		24		30,66666667	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		130		155	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	Maria Angela Pasmay Llamuca	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 30x30 cm		LOSA 25 cm		
1	29		No se realizo el ensayo porque esta recubierta		
2	28				
3	28				
4	24				
5	27				
6	29				
7	30				
8	28				
9	27				
10	30				
PROMEDIO		28			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		180			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	Mario Hernan Parra	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
1	27		No se realizo el ensayo porque esta recubierta		
2	-				
3	26				
4	25				
5	27				
6	25				
7	25				
8	23				
9	25				
10	22				
PROMEDIO		25			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		140			



DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCION: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	EDUARDO MUSO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 30X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	26	30		
	2	28	28		
	3	24	26		
	4	26	28		
	5	28	26		
	6	30	24		
	7	28	28		
	8	26	26		
	9	24	28		
10	26	30			
PROMEDIO	26.60	27.40			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	162.2	111			

INSTITUCION: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	WILMER CENTENO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20cm		
	1	25	28		
	2	24	24		
	3	26	26		
	4	25	28		
	5	24	24		
	6	22	26		
	7	26	28		
	8	25	24		
	9	22	26		
10	24	28			
PROMEDIO	24.30	26.20			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	133	105			

INSTITUCION: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	CRISTINA VALLEJO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 30x25cm		LOSA 20cm		
	1	26	28		
	2	28	26		
	3	30	24		
	4	28	28		
	5	26	28		
	6	26	24		
	7	28	26		
	8	30	28		
	9	24	24		
10	26	28			
PROMEDIO	27.20	26.40			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	168	105			

INSTITUCION: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	JOSE MANCERO	PROPIETARIO:	PEDRO BONILLA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 17x23cm		LOSA 20cm		
	1	20	26		
	2	18	28		
	3	20	24		
	4	18	26		
	5	23	28/		
	6	24	24		
	7	22	26		
	8	21	28		
	9	20	24		
10	18	24			
PROMEDIO	20.40	25.56			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	110	105			



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCION: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS: ASTM C 805-08			
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JULIO MAIGUA		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20 cm		
1	23		28		
2	24		28		
3	25		30		
4	24		28		
5	23		32		
6	24		28		
7	26		30		
8	24		26		
9	25		28		
10	24		30		
PROMEDIO	24.20		32.00		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	132		170		

INSTITUCION: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS: ASTM C 805-08			
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ELISEO PALACIOS		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20cm		
1	25		28		
2	24		26		
3	26		28		
4	24		24		
5	25		26		
6	26		28		
7	24		30		
8	25		28		
9	26		30		
10	26.00		28.00		
PROMEDIO	25.10		24.00		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	141.8		105		

INSTITUCION: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS: ASTM C 805-08			
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	MAYRA GAVILANES		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 25x25cm		LOSA 20cm		
1	24		26		
2	25		25		
3	24		24		
4	22		26		
5	24		28		
6	25		26		
7	24		25		
8	22		24		
9	24		25		
10	25		26		
PROMEDIO	23.90		25.50		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	129		105		

INSTITUCION: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS: ASTM C 805-08			
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ANGEL ASQUI		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 35x30cm		LOSA 20cm		
1	33		28		
2	30		28		
3	34		30		
4	30		34		
5	30		32		
6	33		28		
7	33		32		
8	34		34		
9	34		24		
10	30		28		
PROMEDIO	32.10		29.80		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	239.2		145		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:					UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:					DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:			ASTM C 805-08				
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:		90°			
Columna	0°								
UBICACIÓN:				RIOBAMBA			NUMERO DE DATOS:		
					10				
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:		MANUEL BASTIDAS				
DATO DE LECTURA									
No	COLUMNA 15X20 cm				LOSA 20 cm				
1	16				24				
2	18				24				
3	20				26				
4	18				25				
5	18				28				
6	16				24				
7	17				28				
8	18				26				
9	20				28				
10	18				24				
PROMEDIO		17.90			25.70				
RESISTENCIA		fc (kg/cm2)			105				

INSTITUCIÓN:					UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:					DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:			ASTM C 805-08				
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:		90°			
Columna	0°								
UBICACIÓN:				RIOBAMBA			NUMERO DE DATOS:		
					10				
BARRIO:		JOSE MANCERO	PROPIETARIO:		GONZALO ANGUIETA				
DATO DE LECTURA									
No	COLUMNA 20X25 cm				LOSA 20cm				
1	25				24				
2	24				26				
3	25				28				
4	26				24				
5	24				28				
6	25				24				
7	26				26				
8	24				28				
9	25				24				
10	26				28				
PROMEDIO		25.00			26.00				
RESISTENCIA		fc (kg/cm2)			140				

INSTITUCIÓN:					UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:					DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:			ASTM C 805-08				
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:		90°			
Columna	0°								
UBICACIÓN:				RIOBAMBA			NUMERO DE DATOS:		
					10				
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:		ALFREDO MACHADO				
DATO DE LECTURA									
No	COLUMNA 20x25cm				LOSA 20cm				
1	27				28				
2	24				26				
3	26				28				
4	28				25				
5	27				26				
6	27				28				
7	28				28				
8	26				30				
9	24				28				
10	20				28				
PROMEDIO		25.70			27.50				
RESISTENCIA		fc (kg/cm2)			152.6				

INSTITUCIÓN:					UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:					DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:			ASTM 805-08				
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:		α+90°			
Columna	0°								
UBICACIÓN:				RIOBAMBA			NUMERO DE DATOS:		
					10				
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:		SEGUNDO CHIMBORAZO				
DATO DE LECTURA									
No	COLUMNA 20X30 cm				LOSA 20 cm				
1	30				33				
2	29				35				
3	32				33				
4	33				31				
5	28				34				
6	28				34				
7	29				38				
8	30				35				
9	25				-				
10	26				37				
PROMEDIO		29			34.4444444				
RESISTENCIA		fc (kg/cm2)			190				



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna			0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JOSE LEON		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20x20cm		LOSA 20cm		
1	22		26		
2	20		24		
3	22		22		
4	24		21		
5	20		24		
6	23		26		
7	20		22		
8	19		21		
9	18		24		
10	20		22		
PROMEDIO	23		23.2		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	120		105		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna			0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ELISEO BASANTES		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 25x25cm		LOSA 20cm		
1	22		19		
2	20		20		
3	20		18		
4	24		20		
5	20		19		
6	24		20		
7	22		22		
8	20		22		
9	25		19		
10	20		20		
PROMEDIO	21.7		19.9		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	<110		105		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna			0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	TARGELIO TENESACA		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
1	22		26		
2	22		25		
3	24		26		
4	20		24		
5	22		22		
6	20		20		
7	26		26		
8	22		24		
9	24		20		
10	24		26		
PROMEDIO	22.60		23.90		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	116		105		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna			0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	SEGUNDO TIXI		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 25X30cm		LOSA 20cm		
1	25		27		
2	20		26		
3	24		27		
4	22		28		
5	20		30		
6	24		28		
7	20		26		
8	22		28		
9	24		30		
10	22		28		
PROMEDIO	22.3		24		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	113		105		



DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCION:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
				Columna	0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	SEGUNDO TIXI 2		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X25cm		LOSA 20cm		
1	24		24		
2	20		26		
3	26		27		
4	24		24		
5	20		26		
6	26		24		
7	22		26		
8	26		24		
9	24		27		
10	26		26		
PROMEDIO	23.8		25.4		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	128		105		

INSTITUCION:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
				Columna	0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	FLAVIO A MARTINEZ		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20x20cm		LOSA 20cm		
1	20		20		
2	21		21		
3	20		20		
4	22		22		
5	24		24		
6	26		22		
7	22		24		
8	24		22		
9	21		24		
10	22		26		
PROMEDIO	22.2		22.5		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	112		105		

INSTITUCION:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
				Columna	0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	AIDA LOBATO		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 30X30 cm		LOSA 20 cm		
1	26		30		
2	28		31		
3	29		34		
4	30		31		
5	28		32		
6	30		30		
7	29		31		
8	26		32		
9	28		30		
10	30		34		
PROMEDIO	28.4		31.5		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	184		165		

INSTITUCION:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
				Columna	0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	PAREDEZ GLORIA		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 30X30 cm		LOSA 20cm		
1	28		27		
2	28		26		
3	26		25		
4	29		26		
5	31		28		
6	30		29		
7	30		27		
8	28		26		
9	29		29		
10	30		30		
PROMEDIO	28.9		27.3		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	189		109.5		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	90°
		Columna		0°	
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	MARIA DUCHE 1		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 25x30cm		LOSA 20cm		
1	24		28		
2	25		29		
3	26		30		
4	24		28		
5	26		26		
6	28		28		
7	24		24		
8	26		28		
9	24		26		
10	28		30		
PROMEDIO	25.5		27.7		
RESISTENCIA					
fc (kg/cm2)	149		115.5		

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	90°
		Columna		0°	
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	MARIA DUCHE 2		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 25x30cm		LOSA 20cm		
1	26		34		
2	24		30		
3	26		34		
4	28		35		
5	26		34		
6	24		30		
7	26		32		
8	28		30		
9	26		32		
10	24		30		
PROMEDIO	25.8		32.1		
RESISTENCIA					
fc (kg/cm2)	154.4		172		

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	90°
		Columna		0°	
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	MILTON ALARCON		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X25cm		LOSA 20cm		
1	24		30		
2	26		28		
3	28		26		
4	20		32		
5	26		30		
6	22		30		
7	26		28		
8	24		27		
9	20		27		
10	38		26		
PROMEDIO	25.4		28.4		
RESISTENCIA					
fc (kg/cm2)	147.2		127.2		

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	90°
		Columna		0°	
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	NAPOLEON HIDALGO		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20x20cm		LOSA 20cm		
1	20		No se realizo el ensayo porque la losa estaba revestida		
2	21				
3	20				
4	22				
5	24				
6	26				
7	22				
8	24				
9	21				
10	22				
PROMEDIO	22.2				
RESISTENCIA					
fc (kg/cm2)	112				



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
				Columna	0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	LUCIA MANCERO		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
1	28		No se realizo el ensayo porque la losa estaba revestida		
2	29				
3	29				
4	28				
5	30				
6	33				
7	30				
8	32				
9	31				
10	30				
PROMEDIO	30				
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	210				

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
				Columna	0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	CARLOS CHAFLA		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 30X25 cm		LOSA 20cm		
1	26		28		
2	28		26		
3	26		28		
4	29		22		
5	30		24		
6	32		28		
7	30		30		
8	28		32		
9	29		28		
10	30		30		
PROMEDIO	28.8		27.6		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	188		136		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
				Columna	0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ROSA MACAS		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20x25cm		LOSA 20cm		
1	26		33		
2	26		22		
3	25		28		
4	25		28		
5	26		22		
6	28		20		
7	28		28		
8	26		30		
9	24		32		
10	26		30		
PROMEDIO	26		27.3		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	158		213		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
				Columna	0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	VINICIO HIDALGO		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 25x30cm		LOSA 20cm		
1	31		30		
2	26		28		
3	36		26		
4	21		28		
5	30		30		
6	28		31		
7	31		30		
8	30		28		
9	28		30		
10	31		28		
PROMEDIO	29.2		28.9		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	194		236.2		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	90°
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ELIANA CHEREZ		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25cm		LOSA 20cm		
	1	19	20		
	2	22	22		
	3	18	20		
	4	20	19		
	5	22	20		
	6	19	19		
	7	24	25		
	8	20	24		
	9	22	24		
10	23	25			
PROMEDIO	20.9		21.8		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	110		105		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	90°
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	CARMEN MAIGUA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20cm		LOSA 20cm		
	1	22			
	2	21			
	3	20			
	4	22			
	5	24			
	6	26			
	7	24			
	8	26			
	9	24			
10	26				
PROMEDIO	23.5				
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	115				

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	90°
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	AMABLE PERALTA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm		
	1	19	26		
	2	18	28		
	3	21	32		
	4	22	30		
	5	21	31		
	6	19	30		
	7	23	28		
	8	22	30		
	9	19	28		
10	20	30			
PROMEDIO	20.4		29.3		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	110		140.1		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	90°
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	BEATRIS MACAS		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20cm		
	1	24	27		
	2	26	26		
	3	24	25		
	4	25	26		
	5	28	28		
	6	26	29		
	7	24	27		
	8	24	26		
	9	26	29		
10	24	30			
PROMEDIO	25.1		27.3		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	111		213		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna			0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	GONZALO GUAMAN		
		DATO DE LECTURA			
No	COLUMNA 20x25cm		LOSA 20cm		
1	24				
2	26				
3	24				
4	24				
5	28				
6	26				
7	24				
8	26				
9	24				
10	28				
PROMEDIO	25.4				
RESISTENCIA	fc (kg/cm2)		147.2		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna			0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JORGE INCA		
		DATO DE LECTURA			
No	COLUMNA 20x20cm		LOSA 20cm		
1	22				
2	24				
3	26				
4	24				
5	22				
6	22				
7	26				
8	24				
9	26				
10	24				
PROMEDIO	24				
RESISTENCIA	fc (kg/cm2)		130		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna			0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JOSE OROZCO		
		DATO DE LECTURA			
No	COLUMNA 30x30cm		LOSA 20cm		
1	28				
2	24				
3	26				
4	28				
5	26				
6	26				
7	28				
8	28				
9	26				
10	24				
PROMEDIO	26.4				
RESISTENCIA	fc (kg/cm2)		160.8		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM C 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO		Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna			0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	NORMA ALVAREZ		
		DATO DE LECTURA			
No	COLUMNA 25x25cm		LOSA 20cm		
1	26				
2	26				
3	24				
4	28				
5	24				
6	24				
7	26				
8	24				
9	26				
10	28				
PROMEDIO	25.6				
RESISTENCIA	fc (kg/cm2)		150.8		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JORGE MARTINEZ (1)	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	28	24		
	2	27	26		
	3	29	26		
	4	29	26		
	5	30	26		
	6	27	24		
	7	26	29		
	8	30	24		
	9	26	25		
10	28	28			
PROMEDIO		28	25.8		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		180	N/A		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JULIO LLONGO	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 15X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	25	29		
	2	28	31		
	3	25	33		
	4	25	28		
	5	24	30		
	6	26	28		
	7	28	29		
	8	-	30		
	9	29	28		
10	27	29			
PROMEDIO		26.33333333	29.5		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		160.33	137.5		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JORGE MARTINEZ (2)	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	25	33		
	2	23	30		
	3	27	33		
	4	23	35		
	5	25	31		
	6	25	34		
	7	26	34		
	8	27	30		
	9	27	30		
10	25	32			
PROMEDIO		25.3	32.2		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		145.4	174		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	BEATRIZ MACAS	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	24	32		
	2	28	35		
	3	23	32		
	4	25	29		
	5	27	30		
	6	28	29		
	7	25	29		
	8	30	30		
	9	28	31		
10	27	33			
PROMEDIO		26.5	31		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		192.5	160		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JUAN MAGGI	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	28	No se realizo el ensayo porque la losa estaba revestida		
	2	28			
	3	26			
	4	26			
	5	23			
	6	26			
	7	24			
	8	27			
	9	27			
10	28				
PROMEDIO		26.3			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		160.1			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	GUIDO MESACHE	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25X20 cm		LOSA 20 cm		
	1	-	33		
	2	22	35		
	3	23	32		
	4	24	30		
	5	-	30		
	6	26	28		
	7	26	29		
	8	28	30		
	9	23	32		
10	28	33			
PROMEDIO		25		31.2	
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		140		162	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JUAN VALDIVIEZO	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	22	32		
	2	24	34		
	3	25	29		
	4	23	33		
	5	23	28		
	6	26	33		
	7	24	32		
	8	-	29		
	9	26	30		
10	23	32			
PROMEDIO		24		31.2	
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		130		162	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	LUIS ARANDA	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	25	29		
	2	22	-		
	3	22	32		
	4	24	30		
	5	23	31		
	6	24	28		
	7	26	28		
	8	27	30		
	9	23	27		
10	24	32			
PROMEDIO		24		29.66666667	
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		130		146.67	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	LAURA VICUÑA (1)		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 30x30 cm		LOSA 20 cm		
1	28		35		
2	28		35		
3	25		33		
4	29		32		
5	24		36		
6	28		34		
7	25		35		
8	25		31		
9	29		33		
10	29		36		
PROMEDIO	27		34		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	165		200		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	AMABLE PERALTA		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm		
1	19		26		
2	18		28		
3	21		32		
4	22		30		
5	21		31		
6	19		30		
7	23		28		
8	22		30		
9	19		28		
10	20		30		
PROMEDIO	20.4		29.3		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	N/A		140.1		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	LAURA VICUÑA (2)		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 25x25 cm		LOSA 20 cm		
1	23		33		
2	-		29		
3	28		30		
4	25		33		
5	24		32		
6	24		34		
7	26		29		
8	23		32		
9	28		30		
10	24		34		
PROMEDIO	25		31.6		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	140		166		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
Columna	0°				
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	SEGUNDO COLCHA		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
1	22		33		
2	22		28		
3	23		32		
4	22		30		
5	24		31		
6	24		30		
7	27		29		
8	22		-		
9	25		27		
10	24		30		
PROMEDIO	23.5		30		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	125		145		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	LAURA VICUÑA (3)	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm		
1	26		-		
2	26		29		
3	22		34		
4	25		33		
5	24		34		
6	24		29		
7	26		30		
8	27		33		
9	26		30		
10	24		34		
PROMEDIO	25		31.77777778		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	140		167.78		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	SALOMON FLORES	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
1	25		29		
2	27		28		
3	30		27		
4	29		30		
5	25		31		
6	25		30		
7	29		29		
8	27		32		
9	25		27		
10	28		28		
PROMEDIO	27		29.1		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	125		138.7		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	LUIS CHAVEZ	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
1	28		32		
2	30		34		
3	26		35		
4	30		36		
5	30		35		
6	27		36		
7	27		36		
8	30		33		
9	26		-		
10	26		35		
PROMEDIO	28		34.66666667		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	180		212		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	CARMEN MAIGUA	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm		
1	28		No se realizo el ensayo porque la losa esta revestida		
2	27				
3	28				
4	26				
5	-				
6	27				
7	29				
8	27				
9	26				
10	28				
PROMEDIO	27.33333333				
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	170				



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	PATRICIA TERAN	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	26	33		
	2	30	34		
	3	27	37		
	4	27	35		
	5	30	37		
	6	27	34		
	7	27	36		
	8	30	30		
	9	27	36		
10	29	35			
PROMEDIO		28	34.7		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		180	212.6		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ARMANDO MESACHE	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm		
	1	31	34		
	2	27	30		
	3	28	33		
	4	26	28		
	5	30	35		
	6	29	31		
	7	29	34		
	8	27	32		
	9	29	33		
10	27	32			
PROMEDIO		28.3	32.2		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		169.5	174		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ROBERT MUELA	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
	1	26	No se realizo el ensayo porque a que la losa esta revestida		
	2	30			
	3	27			
	4	27			
	5	29			
	6	27			
	7	27			
	8	24			
	9	24			
10	29				
PROMEDIO		27			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		165			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	LUZ DUCHI	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20 X 25 cm		LOSA 20 cm		
	1	28	34		
	2	28	35		
	3	24	33		
	4	27	28		
	5	26	35		
	6	28	36		
	7	29	34		
	8	27	32		
	9	25	33		
10	28	30			
PROMEDIO		27	33		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		165	190		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ROSA PAGUAY		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
1	26		35		
2	31		33		
3	27		33		
4	27		34		
5	29		33		
6	27		33		
7	28		34		
8	29		33		
9	27		34		
10	29		32		
PROMEDIO	28		33.4		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	180		194		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JUAN VALLEJO		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20 X 20 cm		LOSA 20 cm		
1	28		No se realizo el ensayo porque la losa esta revestida		
2	25				
3	30				
4	27				
5	-				
6	28				
7	29				
8	27				
9	29				
10	30				
PROMEDIO	28.11111111				
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	167				

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	EDGAR VILEMA (V1)		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm		
1	-		No se realizo el ensayo porque a que la losa esta revestida		
2	28				
3	30				
4	30				
5	30				
6	30				
7	28				
8	28				
9	28				
10	29				
PROMEDIO	29				
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	190				

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JOSE QUISHPE		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20 X 20 cm		LOSA 20 cm		
1	25		28		
2	27		32		
3	22		31		
4	22		30		
5	27		28		
6	26		29		
7	24		30		
8	24		32		
9	25		33		
10	28		30		
PROMEDIO	25		30.3		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	140		150		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	SEGUNDO MANOTOA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 30X30 cm		LOSA 20 cm		
	1	28	No se realizo el ensayo porque a que la losa esta revestida		
	2	28			
	3	30			
	4	30			
	5	32			
	6	30			
	7	30			
	8	30			
	9	26			
	10	30			
PROMEDIO	29.4				
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	198				

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JOSE HARO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20 X 20 cm		LOSA 20 cm		
	1	25	No se realizo el ensayo porque la losa esta revestida		
	2	24			
	3	20			
	4	24			
	5	25			
	6	22			
	7	26			
	8	25			
	9	25			
	10	24			
PROMEDIO	24				
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	130				

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	MARIA TEREZA TIERRA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
	1	18	32		
	2	18	32		
	3	20	34		
	4	22	30		
	5	18	34		
	6	20	32		
	7	20	33		
	8	21	30		
	9	19	32		
	10	20	31		
PROMEDIO	19.6		32		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	N/A		170		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	S/N 2		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 50 X 50 cm		LOSA 20 cm		
	1	29	30		
	2	29	29		
	3	29	32		
	4	25	34		
	5	28	29		
	6	32	30		
	7	30	32		
	8	30	29		
	9	33	34		
	10	30	30		
PROMEDIO	29.5		30.9		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	200		216		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS: ASTM 805-08		ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna		
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ELINA CHERREZ		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm		
	1	19	30		
	2	22	32		
	3	18	33		
	4	20	26		
	5	22	26		
	6	19	27		
	7	24	30		
	8	20	28		
	9	22	27		
10	23	29			
PROMEDIO	20.9	28.8			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	N/A	135			

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS: ASTM 805-08		ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna		
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	s.n.1		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	23	-		
	2	26	28		
	3	-	30		
	4	20	32		
	5	25	29		
	6	24	33		
	7	24	32		
	8	25	30		
	9	24	28		
10	25	29			
PROMEDIO	24	30.11111111			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	140	147			

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS: ASTM 805-08		ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna		
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	VINICIO HIDALGO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm		
	1	30	34		
	2	26	35		
	3	30	35		
	4	28	35		
	5	30	32		
	6	31	32		
	7	30	32		
	8	28	33		
	9	31	34		
10	26	34			
PROMEDIO	29	33.6			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	190	196			

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
PROYECTO: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA					
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS: ASTM 805-08		ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna		
UBICACIÓN: RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10			
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	MILTON ALARCON Y MARIA TIERRA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
	1	24	30		
	2	26	33		
	3	28	30		
	4	26	-		
	5	23	30		
	6	26	28		
	7	25	32		
	8	24	31		
	9	24	34		
10	27	29			
PROMEDIO	25.3	30.77777778			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	145.4	156.67			



DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	CARLOS SAIGUA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	18	27		
	2	21	27		
	3	22	28		
	4	18	25		
	5	21	27		
	6	20	29		
	7	21	25		
	8	23	26		
	9	21	28		
10	20	28			
PROMEDIO	20.5	27			
RESISTENCIA					
fc (kg/cm2)	N/A	105			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	LUIS LLONGO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 18X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	24	32		
	2	26	32		
	3	22	30		
	4	27	33		
	5	23	31		
	6	26	30		
	7	25	34		
	8	26	34		
	9	24	33		
10	22	35			
PROMEDIO	24.5	32.4			
RESISTENCIA					
fc (kg/cm2)	135	178			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ROMAN SAIGUA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	23	26		
	2	20	28		
	3	21	28		
	4	20	29		
	5	21	29		
	6	20	30		
	7	21	31		
	8	23	28		
	9	23	29		
10	24	30			
PROMEDIO	21.6	28.8			
RESISTENCIA					
fc (kg/cm2)	N/A	134.5			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	TEREZA VICUÑA (V1)		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
	1	22	No se realizo el ensayo porque la losa esta revestida		
	2	24			
	3	22			
	4	23			
	5	22			
	6	23			
	7	25			
	8	24			
	9	20			
10	25				
PROMEDIO	23				
RESISTENCIA					
fc (kg/cm2)	120				



DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JORGE BOLANOS	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm		
1	13	No se realizo el ensayo porque a que la losa esta revestida			
2					
3	14				
4	13				
5	12				
6	11				
7	12				
8	10				
9	11				
10	12				
PROMEDIO		12			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		N/A			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	TEREZA VICUNA (V2)	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
1	22	No se realizo el ensayo porque la losa esta revestida			
2	24				
3	22				
4	23				
5	24				
6	21				
7	23				
8	20				
9	22				
10	19				
PROMEDIO		22			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		110			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	CARMEN CHAMORRO	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
1	20	28			
2	24	28			
3	26	30			
4	25	30			
5	22				
6	24	32			
7	22	30			
8	24	33			
9	22	33			
10	21	34			
PROMEDIO		23		30.88888889	
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		120		158.33	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JUAN TAPIA	
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
1	25	No se realizo el ensayo porque la losa esta revestida			
2	26				
3	27				
4	26				
5	24				
6	26				
7	22				
8	22				
9	26				
10	26				
PROMEDIO		25			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		140			



DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	AURELIO CHIRAU	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm	
1		25		33	
2		26		31	
3		28		31	
4		30		34	
5		26		32	
6		25		32	
7		26		30	
8		28		-	
9		26		30	
10		30		33	
PROMEDIO		27		31.77777778	
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		165		167.78	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	NORMA ALVAREZ	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20 cm	
1		25		32	
2		26		35	
3		27		33	
4		26		34	
5		28		35	
6		24		36	
7		24		30	
8		24		35	
9		26		32	
10		-		34	
PROMEDIO		25.55555556		33.6	
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		190		196.2	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	ROSA MACAS	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm	
1		No se realizo el ensayo porque la columna esta revestida		33	
2				28	
3				28	
4				-	
5				30	
6				25	
7				32	
8				29	
9				30	
10				29	
PROMEDIO				29.33333333	
RESISTENCIA fc (kg/cm2)				140.33	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	DANILO ARIAS	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20 cm	
1		25		30	
2		26		34	
3		27		35	
4		26		32	
5		25		32	
6		24		34	
7		22		34	
8		22		33	
9		25		35	
10		23		34	
PROMEDIO		24.5		33.3	
RESISTENCIA fc (kg/cm2)		135		193	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	CARLOS CHAFLA	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 30X25 cm	LOSA 20 cm		
1	No se realizo el ensayo porque la columna esta revestida		30		
2			32		
3			28		
4			28		
5			29		
6			28		
7			31		
8			30		
9			29		
10			28		
PROMEDIO				29.3	
RESISTENCIA				fc (kg/cm2)	
				140.1	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JOSE OROZCO	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 30X30 cm	LOSA 20 cm		
1	No se realizo el ensayo porque la columna esta revestida		25		
2			-		
3			25		
4			29		
5			26		
6			29		
7			26		
8			23		
9			23		
10			28		
PROMEDIO				26	
RESISTENCIA				fc (kg/cm2)	
				198	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	SONIA HUILCAPI	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 30X30 cm	LOSA 20 cm		
1			20		
2			18		
3			22		
4			21		
5			20		
6			18		
7			22		
8			18		
9			20		
10			23		
PROMEDIO				28	
RESISTENCIA				fc (kg/cm2)	
		N/A		120	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JORGE INCA	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 20X20 cm	LOSA 20 cm		
1			27		
2			26		
3			-		
4			25		
5			26		
6			24		
7			23		
8			28		
9			28		
10			27		
PROMEDIO				33.6	
RESISTENCIA				fc (kg/cm2)	
		158		196.2	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	MIGUEL MACAS		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20 cm		
1	28		19		
2	29		22		
3	26		24		
4	24		25		
5	24		24		
6	25		22		
7	28		20		
8	25		22		
9	-		20		
10	28		22		
PROMEDIO	26.3333333		22		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	160.33		N/A		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	VICTOR HERRERA (V1)		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
1	25		32		
2	24		34		
3	25		32		
4	28		35		
5	26		34		
6	24		33		
7	25		32		
8	30		34		
9	29		30		
10	27		35		
PROMEDIO	26.3		33.1		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	163.4		191		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	MANUEL GRANZO		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
1	24		32		
2	25		30		
3	24		32		
4	22		28		
5	24		-		
6	23		34		
7	25		32		
8	24		34		
9	24		30		
10	25		28		
PROMEDIO	24		31.1111111		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	130		161.11		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	VICTOR HERRERA (V2)		
DATO DE LECTURA					
No	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
1	27		29		
2	25		33		
3	26		30		
4	28		34		
5	26		35		
6	25		34		
7	27		33		
8	30		35		
9	29		30		
10	27		-		
PROMEDIO	27		32.5555556		
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	165		181.1		



DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	PABLO IGUASNIA (V1)		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	28	33		
	2	25	31		
	3	24	35		
	4	26	32		
	5	24	36		
	6	23	33		
	7	23	33		
	8	23	32		
	9	25	35		
10	24	33			
PROMEDIO	24.5	33.3			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	135	193			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	GONZALO GUAMAN		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	27	30		
	2	28	31		
	3	26	32		
	4	25	28		
	5	26	30		
	6	27	32		
	7	28	29		
	8	25	30		
	9	29	28		
10	29	-			
PROMEDIO	27	30			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	165	145			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	PABLO IGUASNIA (V2)		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	29	26		
	2	25	24		
	3	24	27		
	4	26	27		
	5	26	25		
	6	30	28		
	7	25	23		
	8	25	-		
	9	27	28		
10	28	27			
PROMEDIO	26.5	26.11111111			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	135	199.33			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	NAPOLEON HIDALGO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm		
	1	20	30		
	2	24	26		
	3	18	27		
	4	20	25		
	5	19	28		
	6	20	26		
	7	18	25		
	8	-	29		
	9	19	31		
10	19	26			
PROMEDIO	19.66666667	27.3			
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	N/A	109.5			



DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	LUCÍA MANCERO		
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 20X20 cm	LOSA 20 cm		
1	33	No se realizo el ensayo porque la losa esta revestida			
2	30				
3	32				
4	29				
5	27				
6	29				
7	29				
8	30				
9	31				
10	30				
PROMEDIO	30				
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	210				

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	LUIS TOTOY		
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 20X20 cm	LOSA 20 cm		
1	-	-			
2	20	33			
3	21	29			
4	25	31			
5	22	31			
6	21	33			
7	21	36			
8	23	36			
9	23	30			
10	-	32			
PROMEDIO	22				
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	140				
		32.33333333			176.78

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	JUÁN SAIGUA		
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 20X20 cm	LOSA 20 cm		
1	22	32			
2	24	34			
3	23	35			
4	25	33			
5	24	33			
6	26	32			
7	25	35			
8	24	34			
9	24	30			
10	23	35			
PROMEDIO	24				
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	130				
		33.3			193

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	11 DE NOVIEMBRE	PROPIETARIO:	MAX ALVAREZ		
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 20X25 cm	LOSA 20 cm		
1	23	No se realizo el ensayo porque la losa esta revestida			
2	25				
3	22				
4	24				
5	22				
6	20				
7	24				
8	22				
9	25				
10	-				
PROMEDIO	23				
RESISTENCIA fc (kg/cm2)	120				



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna	0°	
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10
BARRIO:	SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	JOSE SANCHEZ	
DATO DE LECTURA				
No	COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20 cm	
1	24		15	
2	23		21	
3	24		20	
4	25		18	
5	26		21	
6	24		21	
7	23		24	
8	25		19	
9	25		19	
10	20		23	
PROMEDIO	23.90		20.10	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	129		105	

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna	0°	
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10
BARRIO:	SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	RUBEN CALDERON	
DATO DE LECTURA				
No	COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20cm	
1	31		27	
2	25		28	
3	32		26	
4	24		28	
5	25		30	
6	27		28	
7	25		30	
8	35		28	
9	20		27	
10	22		28	
PROMEDIO	26.60		28.00	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	162.2		120	

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna	0°	
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10
BARRIO:	SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	VICTOR JIMENEZ	
DATO DE LECTURA				
No	COLUMNA 20x30cm		LOSA 20cm	
1	26		22	
2	28		30	
3	30		25	
4	32		28	
5	30		33	
6	30		40	
7	26		25	
8	28		32	
9	32		25	
10	28		34	
PROMEDIO	29.00		29.40	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	190		140.8	

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa	ANGULO DE DISPARO:
		Columna	0°	
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10
BARRIO:	SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	JAIME PILAMUNGA	
DATO DE LECTURA				
No	COLUMNA 20x30cm		LOSA 20cm	
1	31		27	
2	22		25	
3	36		24	
4	28		25	
5	32		26	
6	35		28	
7	30		32	
8	33		28	
9	34		30	
10	34		28	
PROMEDIO	31.50		27.30	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	229		110	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ÁNGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	WALTER MORENO	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 25X20 cm		LOSA 20 cm	
	1	28	22	22	26
	2	28	24	24	28
	3	24	26	26	26
	4	29	24	24	26
	5	29	22	22	24
	6	27	26	26	28
	7	29	24	24	26
	8	30	26	26	28
	9	25	24	24	24
10	26	26	26	26	
PROMEDIO		27.50	24.40	24.40	26.20
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		172.5	105	105	105

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ÁNGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	ALBERTO BONILLA	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20cm	
	1	25	22	22	26
	2	24	24	24	28
	3	26	26	26	26
	4	24	24	24	26
	5	25	22	22	24
	6	24	24	24	28
	7	26	26	26	26
	8	25	26	26	28
	9	24	24	24	24
10	26	26	26	26	
PROMEDIO		24.90	26.20	26.20	26.20
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		139	105	105	105

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ÁNGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	FAUSTO LEON	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 20x25cm		LOSA 20cm	
	1	26	26	26	26
	2	26	24	24	28
	3	22	26	26	26
	4	28	25	25	24
	5	20	26	26	28
	6	24	28	28	26
	7	30	28	28	26
	8	26	26	26	28
	9	24	26	26	30
10	26	28	28	28	
PROMEDIO		25.20	26.30	26.30	27.00
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		143.6	105	105	105

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ÁNGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	PRISCILA OROZCO	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 25x30cm		LOSA 20cm	
	1	20	22	22	26
	2	18	24	24	28
	3	22	26	26	26
	4	20	24	24	24
	5	20	26	26	28
	6	24	24	24	26
	7	18	26	26	26
	8	20	28	28	28
	9	24	26	26	30
10	22	28	28	28	
PROMEDIO		20.80	27.00	27.00	27.00
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		<110	105	105	105



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	GONZALO AGUIAR	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 15X25 cm		LOSA 20 cm	
	1	25	26	26	26
	2	24	27	26	27
	3	26	26	26	26
	4	24	28	26	28
	5	25	24	26	24
	6	26	26	26	26
	7	24	28	26	28
	8	25	26	26	26
	9	25	24	26	24
10	26	25	26	25	
PROMEDIO		25.00	26.00	26.00	26.00
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		140	105	105	105

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	MARIANA VILLAFUERTE	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20cm	
	1	22	26	26	26
	2	24	27	26	27
	3	18	26	26	26
	4	20	25	26	25
	5	20	26	26	26
	6	22	25	26	25
	7	26	26	26	26
	8	20	28	26	28
	9	22	26	26	26
10	20	25	26	25	
PROMEDIO		21.40	26.00	26.00	26.00
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		<110	105	105	105

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	SERGIO LUCIO	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 20X30cm		LOSA 20cm	
	1	19	22	23	23
	2	21	25	23	25
	3	18	20	23	20
	4	20	24	23	24
	5	21	22	23	22
	6	21	23	23	23
	7	21	23	23	23
	8	16	23	23	23
	9	21	24	23	24
10	21	26	23	26	
PROMEDIO		19.90	23.20	23.20	23.20
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		<110	105	105	105

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	SERGIO LUCIO 2	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 25x25cm		LOSA 20cm	
	1	25	28	26	28
	2	23	26	26	26
	3	25	28	26	28
	4	21	24	26	24
	5	23	26	26	26
	6	23	28	26	28
	7	25	24	26	24
	8	25	26	26	26
	9	23	28	26	28
10	25	26	26	26	
PROMEDIO		23.80	26.40	26.40	26.40
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		128	105	105	105



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	LAURA JARA	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm		
	1	24	25		
	2	25	24		
	3	26	26		
	4	24	27		
	5	27	29		
	6	28	26		
	7	24	24		
	8	26	25		
	9	25	26		
10	26	28			
PROMEDIO	25.50	26.00			
RESISTENCIA _c (kg/cm ²)	149	105.00			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	LUIS NUÑEZ	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 18X30 cm		LOSA 20cm		
	1	20	28		
	2	20	27		
	3	20	24		
	4	19	26		
	5	24	28		
	6	22	25		
	7	22	24		
	8	20	24		
	9	22	28		
10	20	27			
PROMEDIO	20.90	26.10			
RESISTENCIA _c (kg/cm ²)	<110	105			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	ALBERTO BONILLA	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25x25cm		LOSA 20cm		
	1	23	22		
	2	21	23		
	3	26	18		
	4	21	24		
	5	20	20		
	6	18	23		
	7	22	24		
	8	22	20		
	9	19	23		
10	19	22			
PROMEDIO	21.10	21.90			
RESISTENCIA _c (kg/cm ²)	110	105			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	SEGUNDO GUAMAN	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25x25cm		LOSA 20cm		
	1	21	20		
	2	21	24		
	3	16	26		
	4	18	24		
	5	15	22		
	6	19	23		
	7	21	21		
	8	18	22		
	9	21	24		
10	20	25			
PROMEDIO	19.00	23.10			
RESISTENCIA _c (kg/cm ²)	<110	105			



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA			
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	VICTOR SILVA	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 25X30 cm		LOSA 20 cm	
1		28		24	
2		28		26	
3		25		24	
4		24		25	
5		26		23	
6		23		22	
7		23		21	
8		27		26	
9		25		24	
10		25		25	
PROMEDIO		25.40		24.00	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		147.2		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA			
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	JORGE AINAGUANO	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20cm	
1		21		29	
2		24		28	
3		25		25	
4		27		26	
5		23		27	
6		21		25	
7		24		24	
8		21		26	
9		20		28	
10		27		26	
PROMEDIO		23.30		26.40	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		123		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA			
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	JORGE AINAGUANO 2	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 25x25cm		LOSA 20cm	
1		24		26	
2		21		24	
3		22		26	
4		24		25	
5		23		24	
6		23		28	
7		22		26	
8		21		24	
9		20		25	
10		24		26	
PROMEDIO		22.40		25.40	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		110		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA			
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	MANUEL CULQUI	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 20x20cm		LOSA 20cm	
1		26		25	
2		28		26	
3		24		24	
4		24		25	
5		23		26	
6		21		28	
7		23		24	
8		24		25	
9		21		28	
10		25		26	
PROMEDIO		23.90		25.70	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		129		105	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA			
BARRIO:		SAN ANTONIO		PROPIETARIO: ANGEL CUNEZ	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 25X25 cm		LOSA 20 cm	
1		22		30	
2		32		28	
3		28		30	
4		28		29	
5		32		27	
6		28		30	
7		28		29	
8		32		30	
9		30		27	
10		28		26	
PROMEDIO		28.80		30.00	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		188		145	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA			
BARRIO:		SAN ANTONIO		PROPIETARIO: JORGE PADILLA	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 30X30 cm		LOSA 20cm	
1		25		32	
2		23		28	
3		24		30	
4		21		24	
5		18		26	
6		25		28	
7		24		26	
8		23		30	
9		26		26	
10		24		28	
PROMEDIO		23.30		27.80	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		123.00		117	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA			
BARRIO:		SAN ANTONIO		PROPIETARIO: LUIS CABEZAS	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 20x20cm		LOSA 20cm	
1		23		27	
2		22		26	
3		21		24	
4		23		25	
5		25		26	
6		24		27	
7		23		29	
8		26		26	
9		24		27	
10		23		26	
PROMEDIO		23.40		26.30	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		124		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA			
BARRIO:		SAN ANTONIO		PROPIETARIO: EDUARDO CARRERA	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 20x30cm		LOSA 20cm	
1		24		31	
2		22		29	
3		28		27	
4		31		27	
5		31		26	
6		27		31	
7		25		28	
8		23		21	
9		24		23	
10		20		30	
PROMEDIO		25.50		27.30	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		149		109.5	



DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	RUBEN URGILES	
DATO DE LECTURA					
No		COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm	
1		15		28	
2		21		26	
3		26		24	
4		27		25	
5		24		28	
6		22		26	
7		25		24	
8		28		28	
9		24		26	
10		26		24	
PROMEDIO		23.80		30.00	
RESISTENCIA <small>(kg/cm²)</small>		128		145	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	LUIS POLIVIO TIXI	
DATO DE LECTURA					
No		COLUMNA 30X30 cm		LOSA 20cm	
1		26		31	
2		26		30	
3		32		28	
4		28		29	
5		28		30	
6		26		27	
7		30		26	
8		28		30	
9		30		24	
10		32		26	
PROMEDIO		28.60		28.10	
RESISTENCIA <small>(kg/cm²)</small>		186		121.8	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	KLEVER VILLA	
DATO DE LECTURA					
No		COLUMNA 30x20cm		LOSA 20cm	
1		21		26	
2		17		28	
3		22		29	
4		21		25	
5		25		26	
6		19		28	
7		20		21	
8		23		26	
9		23		28	
10		22		28	
PROMEDIO		21.30		26.50	
RESISTENCIA <small>(kg/cm²)</small>		110		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	VAYARDO VILLA	
DATO DE LECTURA					
No		COLUMNA 20x30cm		LOSA 20cm	
1		25		34	
2		26		24	
3		26		28	
4		26		30	
5		22		20	
6		23		21	
7		21		24	
8		21		29	
9		21		26	
10		22		32	
PROMEDIO		23.30		26.80	
RESISTENCIA <small>(kg/cm²)</small>		123.00		105	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	DELIA GUSQUI	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 30X30 cm		LOSA 20 cm	
1		29		24	
2		30		26	
3		27		28	
4		28		28	
5		30		26	
6		31		24	
7		30		26	
8		28		28	
9		29		27	
10		30		26	
PROMEDIO		29.20		30.00	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		194		145	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	DELIA GUSHCA ESCUDERO	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 25X30 cm		LOSA 20cm	
1		22		32	
2		22		28	
3		21		28	
4		21		30	
5		22		28	
6		24		30	
7		22		32	
8		24		26	
9		22		28	
10		28		28	
PROMEDIO		22.80		29.00	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		118		138	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	GONZALO CHAUCA	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 30x25cm		LOSA 20cm	
1		21		28	
2		22		26	
3		24		28	
4		35		25	
5		35		26	
6		30		28	
7		31		26	
8		29		28	
9		34		26	
10		28		25	
PROMEDIO		28.90		26.60	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		189		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	GONZALO CHAUCA	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 30x25cm		LOSA 20cm	
1		21		28	
2		22		26	
3		24		28	
4		35		25	
5		35		26	
6		30		28	
7		31		26	
8		29		28	
9		34		26	
10		28		25	
PROMEDIO		28.90		26.60	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		189		105	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	VÍCTOR MOYOTA	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25X20 cm		LOSA 20 cm		
	1	25	20		
	2	25	22		
	3	24	23		
	4	23	18		
	5	25	21		
	6	24	20		
	7	23	24		
	8	25	20		
	9	26	19		
10	20	24			
PROMEDIO		24.00	21.10		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		130	105		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	LUIS NUNEZ	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 12X27 cm		LOSA 20cm		
	1	24	24		
	2	22	26		
	3	20	28		
	4	21	28		
	5	26	26		
	6	22	28		
	7	23	29		
	8	22	30		
	9	24	26		
10	22	28			
PROMEDIO		22.60	27.30		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		116	109.5		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	MANUEL URGILES	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 13x25cm		LOSA 20cm		
	1	28	30		
	2	30	28		
	3	28	26		
	4	28	28		
	5	32	33		
	6	32	28		
	7	28	25		
	8	26	34		
	9	29	32		
10	28	30			
PROMEDIO		28.90	29.40		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		189	140.8		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	DARWIN VILLEGAS	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 18x20cm		LOSA 20cm		
	1	22	26		
	2	24	24		
	3	26	23		
	4	22	26		
	5	24	28		
	6	25	26		
	7	22	30		
	8	20	26		
	9	26	28		
10	25	30			
PROMEDIO		23.60	26.70		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		126	105		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	SERGIO PALACIOS	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20 cm	
1		25		26	
2		26		28	
3		30		30	
4		27		28	
5		26		26	
6		26		26	
7		29		30	
8		30		28	
9		22		26	
10		25		28	
PROMEDIO		26.60		27.60	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		162.2		114	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	SALOMON PAREDES	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 30X30 cm		LOSA 20cm	
1		28		26	
2		30		24	
3		32		26	
4		30		28	
5		32		28	
6		34		30	
7		30		26	
8		28		28	
9		26		26	
10		30		30	
PROMEDIO		30.00		27.20	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		210		108	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	J ANTONIO PUSAY	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 25x30cm		LOSA 20cm	
1		17		26	
2		12		24	
3		13		26	
4		18		26	
5		15		22	
6		19		28	
7		19		26	
8		15		22	
9		23		24	
10		18		22	
PROMEDIO		16.90		24.60	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		<110		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	J OLIVO CARTAGENA	
No		DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 25x25cm		LOSA 20cm	
1		22		28	
2		20		30	
3		18		26	
4		20		26	
5		22		30	
6		22		24	
7		20		22	
8		26		30	
9		24		22	
10		24		28	
PROMEDIO		21.80		26.60	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		<110		105	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	PEDRO REYES	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm	
	1	26		32	
	2	29		26	
	3	29		22	
	4	29		16	
	5	25		18	
	6	34		22	
	7	30		24	
	8	29		20	
	9	26		22	
10	28		18		
PROMEDIO		28.50		22.00	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		185		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	TOMAS SAMANIEGO	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20cm	
	1	26		28	
	2	22		29	
	3	24		30	
	4	22		22	
	5	26		24	
	6	26		26	
	7	22		28	
	8	28		22	
	9	22		28	
10	24		30		
PROMEDIO		24.20		26.70	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		132		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	BLANCA M ESPINOZA	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 20X20cm		LOSA 20cm	
	1	26		26	
	2	24		25	
	3	22		22	
	4	26		21	
	5	28		18	
	6	26		20	
	7	24		24	
	8	22		22	
	9	26		26	
10	28		28		
PROMEDIO		25.20		23.20	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		144		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	CARMEN MUYULEMA	
No	DATO DE LECTURA				
		COLUMNA 25x25cm		LOSA 20cm	
	1	26		22	
	2	28		24	
	3	30		26	
	4	28		22	
	5	26		24	
	6	24		28	
	7	25		26	
	8	26		30	
	9	22		24	
10	28		24		
PROMEDIO		26.30		25.00	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		160		105	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO: 90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:	SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	JULIO PIRAY	
No	DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 20X25 cm	LOSA 20 cm	
	1	29	22	
	2	28	28	
	3	26	28	
	4	28	28	
	5	26	26	
	6	30	32	
	7	26	26	
	8	30	28	
	9	26	26	
10	32	32		
PROMEDIO	28.10	27.60		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	181.00	114		

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO: 90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:	SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	VINICIO BONILLA	
No	DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 25X25 cm	LOSA 20cm	
	1	18	32	
	2	24	32	
	3	24	30	
	4	25	32	
	5	24	30	
	6	23	38	
	7	22	32	
	8	24	30	
	9	22	38	
10	23	30		
PROMEDIO	22.90	32.40		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	119	178		

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO: 90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:	SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	VINICIO BONILLA 2	
No	DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 25x30cm	LOSA 20cm	
	1	19	26	
	2	23	22	
	3	15	28	
	4	22	22	
	5	18	26	
	6	20	20	
	7	23	26	
	8	22	25	
	9	23	20	
10	20	22		
PROMEDIO	20.50	23.70		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	<110	105		

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO: 90° 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:	SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	ANTONIO MUYON	
No	DATO DE LECTURA			
		COLUMNA 20X20cm	LOSA 20cm	
	1	26	26	
	2	20	28	
	3	22	30	
	4	24	32	
	5	23	28	
	6	26	26	
	7	24	28	
	8	23	30	
	9	22	32	
10	24	28		
PROMEDIO	23.40	28.80		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	124	134		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	VICTORIA CHAVARREA	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20X20m		LOSA 20 cm	
1		22		28	
2		26		30	
3		23		32	
4		24		34	
5		24		30	
6		26		26	
7		22		30	
8		22		28	
9		24		30	
10		26		32	
PROMEDIO		23.90		30.00	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		129.00		145	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	JULIO OLIVO 1	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20X30cm		LOSA 20cm	
1		18		24	
2		16		25	
3		13		25	
4		20		22	
5		17		25	
6		15		26	
7		14		24	
8		18		26	
9		17		24	
10		20		23	
PROMEDIO		16.80		24.40	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		<110		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	JULIO OLIVO 2	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 25x20cm		LOSA 20cm	
1		26		33	
2		33		28	
3		36		28	
4		35		30	
5		32		33	
6		30		28	
7		34		28	
8		30		30	
9		36		32	
10		33			
PROMEDIO		32.50		30.00	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		244		145	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	ANTONIO SAIGUA	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 30X30cm		LOSA 20cm	
1		18		28	
2		20		18	
3		16		20	
4		20		18	
5		18		29	
6		18		18	
7		16		20	
8		18		18	
9		22		18	
10		16		20	
PROMEDIO		18.20		20.70	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		<110		105	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO		PROPIETARIO:	
				LUIS SANCHEZ	
DATO DE LECTURA					
No		COLUMNA 20X30 cm		LOSA 20 cm	
1		18		30	
2		20		26	
3		16		28	
4		26		28	
5		24		26	
6		20		30	
7		18		24	
8		26		26	
9		24		28	
10		20		30	
PROMEDIO		21.20		30.00	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		<110		145	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO		PROPIETARIO:	
				JOSE RAMOS 1	
DATO DE LECTURA					
No		COLUMNA 20X20 cm		LOSA 20cm	
1		32		16	
2		30		15	
3		28		16	
4		32		18	
5		30		14	
6		25		15	
7		30		16	
8		23		20	
9		25		18	
10		23		22	
PROMEDIO		27.80		17.00	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		177		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO		PROPIETARIO:	
				JOSE RAMOS 2	
DATO DE LECTURA					
No		COLUMNA 25x20cm		LOSA 20cm	
1		18		20	
2		21		20	
3		20		19	
4		22		21	
5		23		22	
6		20		19	
7		22		20	
8		20		26	
9		24		24	
10		20		22	
PROMEDIO		21.00		21.30	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		<110		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
BARRIO:		SAN ANTONIO		PROPIETARIO:	
				JOSE RAMOS 3	
DATO DE LECTURA					
No		COLUMNA 20x30cm		LOSA 20cm	
1		26		20	
2		24		17	
3		26		20	
4		30		24	
5		28		26	
6		30		26	
7		26		28	
8		24		22	
9		28		24	
10		26		25	
PROMEDIO		26.80		23.20	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		164		105	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	LUZ M SERRANO	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20X25 cm		LOSA 20 cm	
1		22		26	
2		26		24	
3		24		24	
4		24		26	
5		26		22	
6		25		26	
7		24		28	
8		25		22	
9		20		20	
10		25		22	
PROMEDIO		24.10		24.00	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		131		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	ROSA BRITO	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20X20cm		LOSA 20cm	
1		25		22	
2		24		20	
3		22		26	
4		24		24	
5		20		25	
6		24		24	
7		20		25	
8		22		25	
9		21		26	
10		22		26	
PROMEDIO		22.40		24.30	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		114		105	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	HUGO SARAN	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20X30cm		LOSA 20cm	
1		22		32	
2		22		30	
3		24		34	
4		26		30	
5		24		28	
6		28		26	
7		22		28	
8		28		30	
9		30		32	
10		32		30	
PROMEDIO		25.80		30.00	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		154		145	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	ESMERALDAS DEL PILAR 1	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20x25cm		LOSA 20cm	
1		24		20	
2		26		18	
3		25		20	
4		24		16	
5		34		15	
6		30		20	
7		24		18	
8		30		20	
9		28		21	
10		21		20	
PROMEDIO		26.60		18.80	
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		162		105	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	ESMERALDAS DEL PILAR2	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25X30 cm		LOSA 20 cm		
	1	24	26		
	2	20	28		
	3	16	25		
	4	18	28		
	5	20	29		
	6	24	30		
	7	23	26		
	8	20	28		
	9	19	25		
10	20	26			
PROMEDIO	20.40	28.00			
RESISTENCIA _c (kg/cm ²)	<110	120			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	α+90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	FLAVIO CASTILLO (a)	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	25	30		
	2	23	28		
	3	25	31		
	4	24	28		
	5	25	27		
	6	28	30		
	7	26	26		
	8	22	28		
	9	25	32		
10	-	30			
PROMEDIO	24.77777778	29			
RESISTENCIA _c (kg/cm ²)	132.22	138			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	JORGE CASIGNIA	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:		SAN ANTONIO	PROPIETARIO:	JORGE PALACIOS	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20X25cm		LOSA 20cm		
	1	19	32		
	2	16	30		
	3	18	20		
	4	22	30		
	5	15	32		
	6	20	25		
	7	21	24		
	8	16	22		
	9	20	21		
10	15	20			
PROMEDIO	18.20	25.60			
RESISTENCIA _c (kg/cm ²)	<110	105			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	α+90° 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:		SAN ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	LENIN DIAZ	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	26	33		
	2	30	35		
	3	27	32		
	4	29	32		
	5	28	35		
	6	30	-		
	7	31	33		
	8	25	30		
	9	27	30		
10	27	33			
PROMEDIO	28	32.55555556			
RESISTENCIA _c (kg/cm ²)	180	181.11			



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	FLAVIO CASTILLO (b)	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	25	27		
	2	23	30		
	3	25	27		
	4	24	25		
	5	25	25		
	6	28	25		
	7	26	26		
	8	22	25		
	9	25	39		
10	27	24			
PROMEDIO		25	27.3		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		140	110		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	ASCENCIÓN MUÑOZ (A)	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	27	31		
	2	26	30		
	3	28	30		
	4	26	36		
	5	25	33		
	6	26	35		
	7	31	33		
	8	25	34		
	9	24	39		
10	30	35			
PROMEDIO		26.8	33.6		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		160	196		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	LEONARDO VARGAS (V1)	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	26	27		
	2	25			no se realizo el ensayo debido a que la losa esta masilla
	3	22			
	4	23			
	5	24			
	6	27			
	7	27			
	8	25			
	9	26			
10	25				
PROMEDIO		25			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		140			N/A

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	LEONARDO VARGAS (V2)	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	24	36		
	2	25	33		
	3	24	34		
	4	26	33		
	5	25	35		
	6	24	30		
	7	26	33		
	8	26	31		
	9	28	34		
10	25	34			
PROMEDIO		25.3	33.3		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		145.4	193		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	ASCENCIO MUÑOZ (B)	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm	
1		25		29	
2		26		30	
3		28		30	
4		26		32	
5		25		30	
6		26		29	
7		24		33	
8		25		30	
9		24		28	
10				29	
PROMEDIO		25.44444444		30	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		150		145	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	LUÍS MACHADO	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20x25 cm		LOSA 20 cm	
1		23		31	
2		24		-	
3		23		30	
4		23		32	
5		28		30	
6		26		30	
7		26		33	
8		24		32	
9		28		28	
10		25		30	
PROMEDIO		25		30.66666667	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		140		155	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	ALBERTO POZO	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm	
1		30		32	
2		26		33	
3		28		34	
4		31		32	
5		27		35	
6		26		35	
7		30		33	
8		25		35	
9		29		35	
10		28		36	
PROMEDIO		28		34	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		180		200	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	MARCO SANDOVAL	
		DATO DE LECTURA			
No		COLUMNA 30x30 cm		LOSA 20 cm	
1		20		30	
2		22		31	
3		22		27	
4		23		29	
5		23		30	
6		20		-	
7		21		29	
8		23		30	
9		24		28	
10		22		29	
PROMEDIO		22		29.22222222	
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)		110		139.56	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	ALICIA ROMERO	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	25	29		
	2	26	30		
	3	27	30		
	4	26	32		
	5	25	32		
	6	23	29		
	7	24	33		
	8	25	30		
	9	24	28		
10	25	29			
PROMEDIO		25	30.2		
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)		140	148		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	PEDRO GUZMAN	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x25 cm		LOSA 20 cm		
	1	21	29		
	2	24	28		
	3	21	30		
	4	23	32		
	5	23	30		
	6	20	27		
	7	26	33		
	8	24	31		
	9	23	28		
10	25	32			
PROMEDIO		23	30		
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)		120	145		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	ANA IZA	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	23	-		
	2	20	27		
	3	22	30		
	4	20	28		
	5	24	30		
	6	24	27		
	7	20	30		
	8	24	30		
	9	21	28		
10	-	29			
PROMEDIO		22	28.77777778		
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)		110	134		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	ROMULO GALLEGOS	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	22	28		
	2	22	30		
	3	19	32		
	4	24	32		
	5	19	30		
	6	23	28		
	7	25	33		
	8	24	31		
	9	24	-		
10	18	28			
PROMEDIO		22	30.22222222		
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)		110	148.33		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	ANGEL MORA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	27	33		
	2	30	36		
	3	28	-		
	4	25	32		
	5	30	35		
	6	29	32		
	7	27	35		
	8	28	36		
	9	28	34		
10	28	36			
PROMEDIO	28	34.33333333			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	180	206			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	BLANCA DE VALDEZ		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	32	-		
	2	30	33		
	3	28	35		
	4	26	32		
	5	25	34		
	6	29	35		
	7	27	33		
	8	26	34		
	9	29	35		
10	28	33			
PROMEDIO	28	33.77777778			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	180	197.77			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	SAN ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	ROSA TOSCANO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	29	34		
	2	25	39		
	3	27	37		
	4	26	32		
	5	27	36		
	6	30	33		
	7	29	33		
	8	30	34		
	9	30	37		
10	27	39			
PROMEDIO	28	35.4			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	210	222.8			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:	SAN ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	SEGUNDO SANTILLAN (V1)		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	22	25		
	2	22	30		
	3	20	30		
	4	23	26		
	5	23	30		
	6	23	29		
	7	23	24		
	8	24	28		
	9	23	26		
10	25	25			
PROMEDIO	22.8	27.3			
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)	112	110			



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA"



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	BYRON SAIGUA	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	27	27		
	2	26	30		
	3	28	31		
	4	28	27		
	5	25	30		
	6	26	28		
	7	25	29		
	8	25	26		
	9	24	28		
10	26	30			
PROMEDIO		26	28.6		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		158	130		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	SEGUNDO SANTILLAN (V2)	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	22	26		
	2	19	26		
	3	25	29		
	4	22	31		
	5	23	28		
	6	22	29		
	7	19	30		
	8	24	26		
	9	23	28		
10	21	29			
PROMEDIO		22	28.2		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		110	123.6		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	CARLOS JARA	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	20	29		
	2	24	30		
	3	20	30		
	4	23	32		
	5	23	30		
	6	23	29		
	7	25	33		
	8	24	30		
	9	23	28		
10	25	29			
PROMEDIO		23	30		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		120	145		

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	ULPIANO CORREA	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	21	30		
	2	22	33		
	3	22	32		
	4	23	32		
	5	20	29		
	6	23	29		
	7	20	31		
	8	24	30		
	9	23	-		
10	22	29			
PROMEDIO		22	30.55555556		
RESISTENCIA f_c (kg/cm ²)		110	153.33		



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	EDUARDO CHAVARREA	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 30x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	23	No se realizo el ensayo porque la losa estaba revestida		
	2	24			
	3	24			
	4	25			
	5	-			
	6	27			
	7	26			
	8	25			
	9	24			
10	27				
PROMEDIO		25			
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)		140		N/A	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	VICTOR PALLARES M	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x25 cm		LOSA 20 cm		
	1	No se realizo el ensayo porque las columnas estan revestidas			25
	2				27
	3				30
	4				26
	5				29
	6				26
	7				28
	8				29
	9				28
10				25	
PROMEDIO				27.3	
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)		N/A		109.5	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	ENRIQUE BAYAS	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	23	29		
	2	25	30		
	3	27	30		
	4	25	32		
	5	24	30		
	6	23	34		
	7	25	33		
	8	24	36		
	9	26	28		
10	28	33			
PROMEDIO		25		31.66666667	
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)		140		166.67	

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha=90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS: 10	
BARRIO:		ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	VICTOR PALLARES N	
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	21	No se realizo el ensayo debido a que la losa esta masilla		
	2	23			
	3	20			
	4	23			
	5	23			
	6	23			
	7	22			
	8	26			
	9	23			
10	26				
PROMEDIO		23			
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)		120		N/A	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	SAN ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	FLOR VALLEJO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x25 cm		LOSA 20 cm		
	1	30	-		
	2	27	35		
	3	27	33		
	4	26	32		
	5	30	-		
	6	29	30		
	7	26	33		
	8	30	30		
	9	28	31		
10	27	34			
PROMEDIO	28	32.25			
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)	140	175			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	SAN ANTONIO DEL AEROPUERTO	PROPIETARIO:	GABRIEL HIDALGO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	29	35		
	2	28	37		
	3	29	32		
	4	24	33		
	5	30	32		
	6	26	34		
	7	27	37		
	8	30	33		
	9	29	35		
10	-	34			
PROMEDIO	28	34.2			
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)	140	203.6			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	NTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	VILMA TOLEDO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	31	34		
	2	29	36		
	3	27	33		
	4	26	34		
	5	28	35		
	6	26	32		
	7	25	33		
	8	27	34		
	9	31	35		
10	30	33			
PROMEDIO	28	33.9			
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)	180	199			

INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA			
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:		RIOBAMBA		NUMERO DE DATOS:	
				10	
BARRIO:	NTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	JORGE ANILEMA (V2)		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x20 cm		LOSA 20 cm		
	1	18	33		
	2	24	29		
	3	20	30		
	4	23	-		
	5	23	32		
	6	23	31		
	7	20	33		
	8	22	35		
	9	23	29		
10	24	29			
PROMEDIO	22	31.22222222			
RESISTENCIA f _c (kg/cm ²)	110	162			



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA



INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:		
BARRIO:	ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	JHONY CASTILLO		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 25x35 cm		LOSA 20 cm		
	1	24	31		
	2	25	28		
	3	20	30		
	4	23	32		
	5	21	27		
	6	20	29		
	7	25	32		
	8	24	30		
	9	23	30		
10	25	30			
PROMEDIO	23	29.9			
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)	120	144.3			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:		
BARRIO:	ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	JOSE PALACIOS		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 30x25 cm		LOSA 20 cm		
	1	21	29		
	2	20	30		
	3	20	30		
	4	24	28		
	5	23	30		
	6	24	29		
	7	23	30		
	8	22	30		
	9	20	31		
10	23	29			
PROMEDIO	22	29.6			
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)	110	142.2			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:		
BARRIO:	ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	JORGE ANILEMA (V1)		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 20x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	22	28		
	2	25	26		
	3	23	27		
	4	27	25		
	5	24	28		
	6	23	27		
	7	25	29		
	8	24	30		
	9	26	25		
10	24	28			
PROMEDIO	24.3	27.3			
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)	167	109.5			

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO				
PROYECTO:	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA				
RESPONSABLE	ANA VARGAS	NORMAS:		ASTM 805-08	
		ELEMENTO DE ENSAYO	Losa Columna	ANGULO DE DISPARO:	$\alpha+90^\circ$ 0°
UBICACIÓN:	RIOBAMBA		NÚMERO DE DATOS:		
BARRIO:	ANTONIO DEL AEROPU	PROPIETARIO:	JULIO MIRANDA		
No	DATO DE LECTURA				
	COLUMNA 30x30 cm		LOSA 20 cm		
	1	32	30		
	2	27	33		
	3	30	37		
	4	26	34		
	5	32	34		
	6	30	36		
	7	28	35		
	8	27	35		
	9	28	38		
10	30	36			
PROMEDIO	29	34.8			
RESISTENCIA f_c (kg/cm2)	190	214.4			



SIMBOLOGIA:

Tipo de Vivienda
MA =Media Agua
TB =Terreno Baldío
1P =Una, dos... Plantas
1PC =Una, dos... Plantas En construcción
1PA =Una, dos... Plantas Abandonada



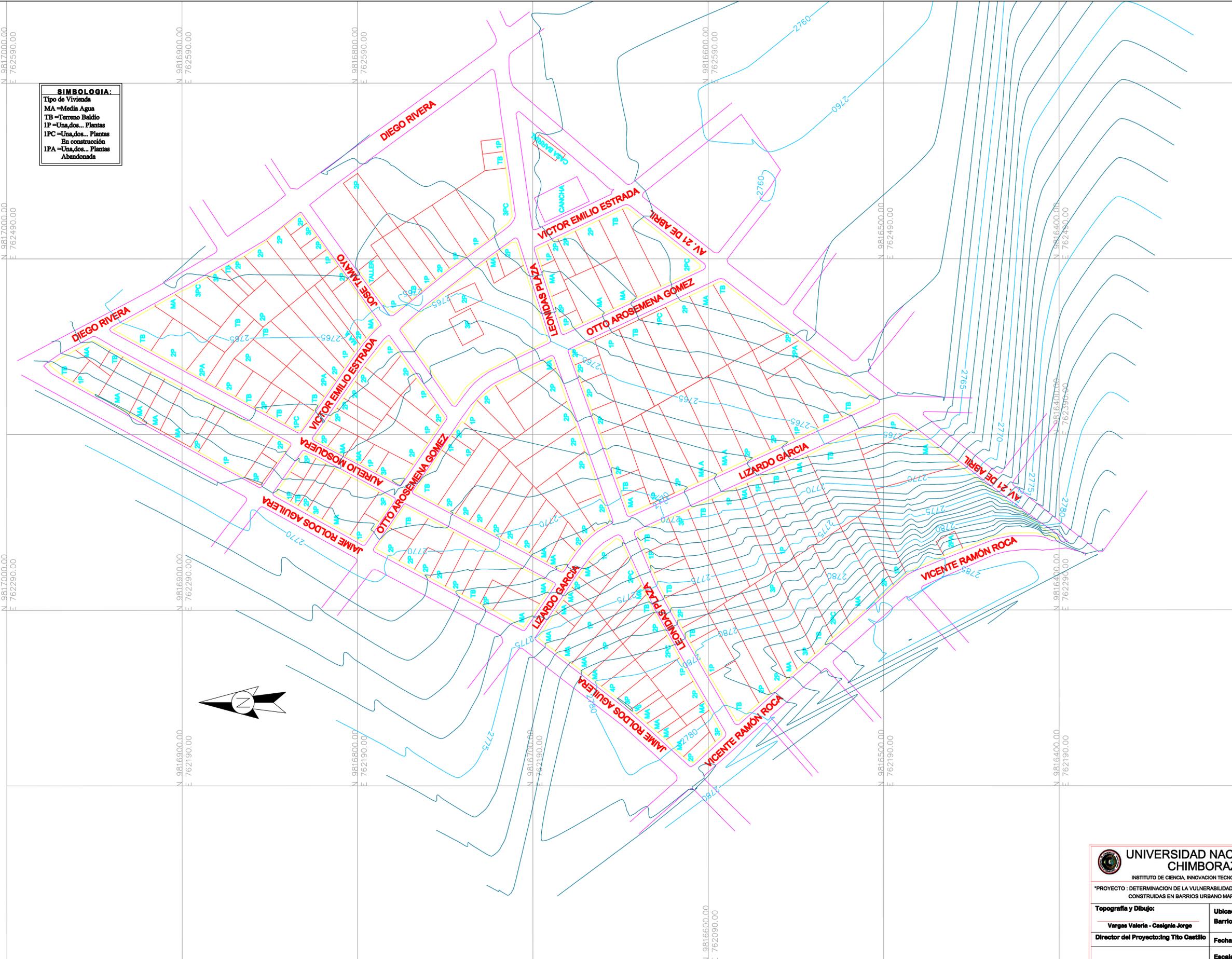
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

INSTITUTO DE CIENCIA, INNOVACION TECNOLOGIA Y SABERES (ICITS)

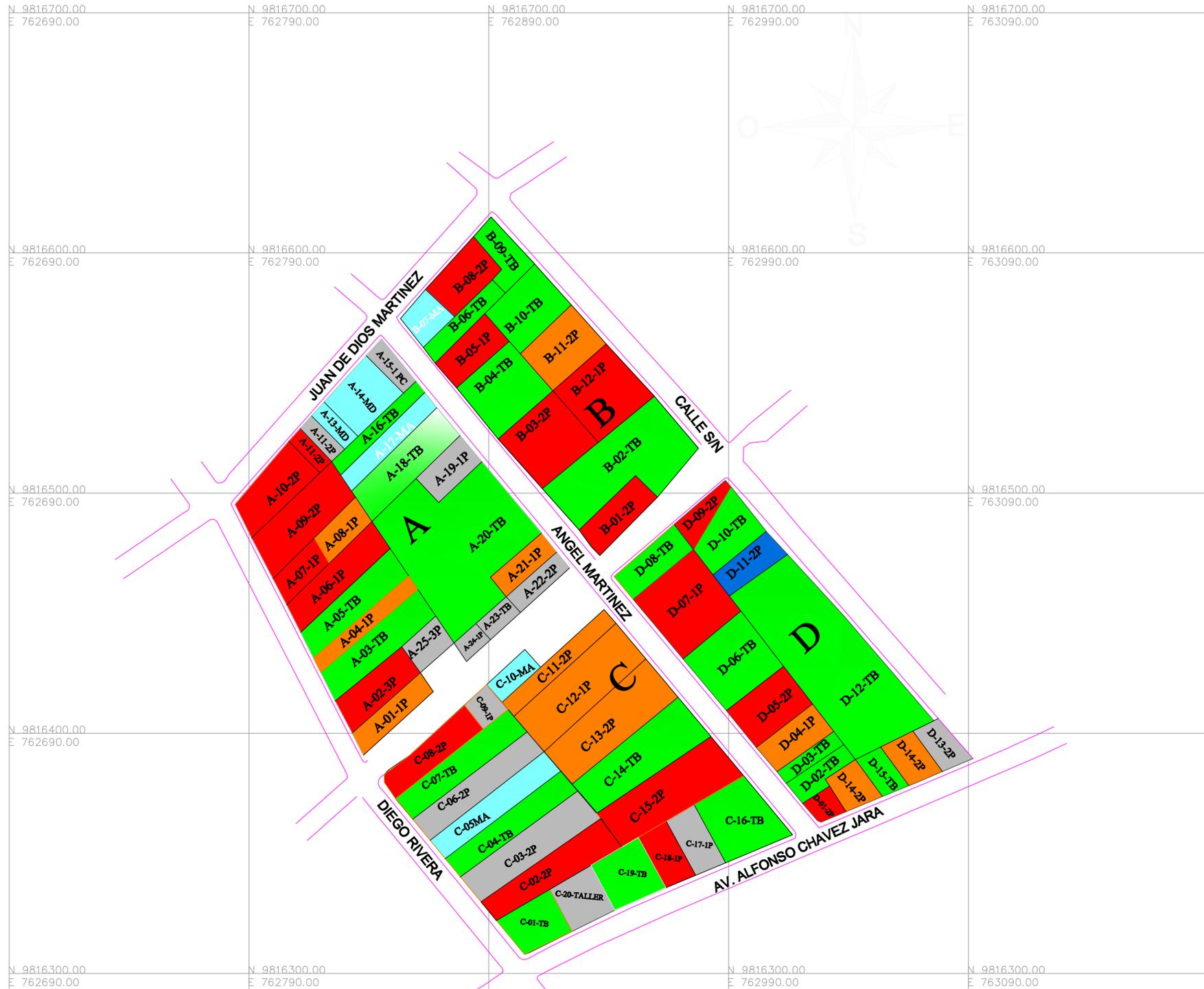
*PROYECTO : DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN BARRIOS URBANO MARGINALES DE RIOBAMBA

Topografía y Dibujo: Vargas Valeria - Casignia Jorge	Ubicación: Riobamba Barrio José Mancero
Director del Proyecto: Ing Tito Castillo	Fecha: JULIO/2012
Aprobado y Revisado por:	Escala: 1: 750
	Lámina: 1 de 3

SIMBOLOGIA:
 Tipo de Vivienda
 MA =Medias Agus
 TB =Terreno Baldío
 IP =Una,dos... Plantas
 IPC =Una,dos... Plantas
 En construcción
 IPA =Una,dos... Plantas
 Abandonada



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO <small>INSTITUTO DE CIENCIA, INNOVACION TECNOLOGIA Y SABERES (ICITS)</small>	
<small>*PROYECTO : DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD SIMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN BARRIOS URBANO MARGINALES DE RIOBAMBA</small>	
Topografía y Dibujo: Vargas Valeria - Casignia Jorge	Ubicación: Riobamba Barrio 11 de Noviembre
Director del Proyecto: Ing Tito Castillo	Fecha: JULIO/2012
Aprobado y Revisado por:	Escala: 1:1000
	Lámina: 2 / 3



SIMBOLOGÍA

- MUY VULNERABLES (<60)
- MEDIANAMENTE VULNERABLES (61-80)
- SEGURAS (81-90)
- NO SE HIZO EL ESTUDIO
- TERRENOS VALDIOS - CASAS ABANDONADAS - CONSTRUCCION
- MEDIAGUAS

DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA

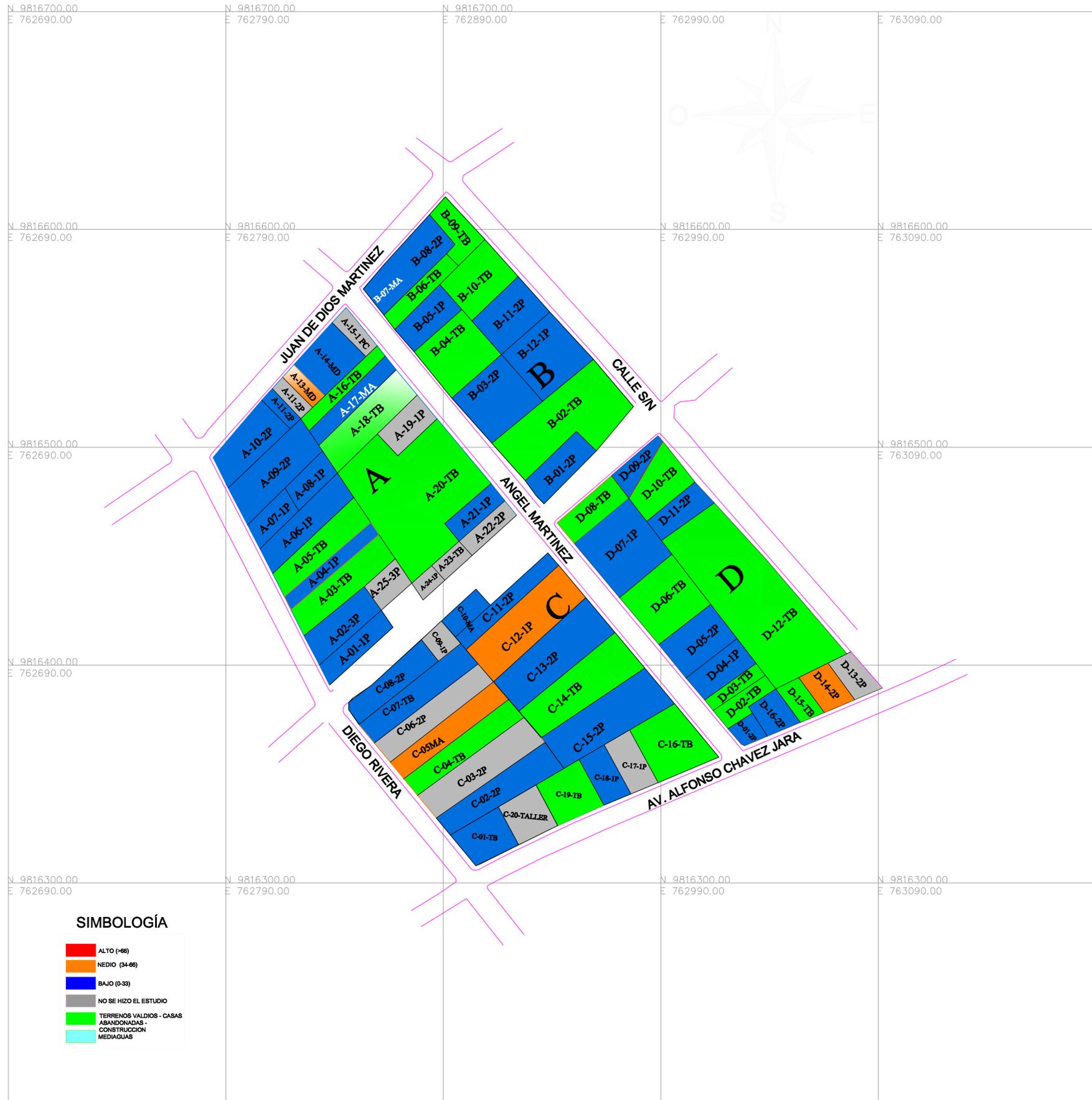
COD	TIPO DE VIVIENDA	PROPIETARIO	DIRECCION	INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA MI	I V MI
RESUMEN METODO ITALIANO BARRIO JOSE MANCERO - ROBAMBA					
A01	1+MAS PLANTAS	BEATRIZ GUANGA	DIEGO RIVERA Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	60.00	
A02	1+MAS PLANTAS	MARIA BLANCA ANGUIETA	DIEGO RIVERA Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	62.25	
A03	TERRENO				
A04	1+MAS PLANTAS	MARIA PIEDAD LARA ANGUIETA	DIEGO RIVERA Y ANGEL MARTINEZ	58.50	
A05	TERRENO				
A06	1+MAS PLANTAS	ALFONSO MENDEZ AMAGUAYA	JUAN DIOS MARTINEZ -DIEGO RIVERA S/N	62.25	
A07	1+MAS PLANTAS	ANA SOLORZANO 2	DIEGO RIVERA Y ANGEL MARTINEZ	61.25	
A08	1+MAS PLANTAS	ANA SOLORZANO 1	DIEGO RIVERA Y ANGEL MARTINEZ	61.25	
A09	1+MAS PLANTAS	MARIA MATILDE GUERRERO PARRA	ANGEL MARTINEZ Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	60.75	
A10	1+MAS PLANTAS	LUIS HARO	DIEGO RIVERA Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	63.00	
A11	1+MAS PLANTAS	LORENZO HUILCAREMA JANETA	JUAN DIOS MARTINEZ -DIEGO RIVERA-MZ B- CASA 12	61.50	
A12	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A13	MEDIAGUA	AIDA HUILCAREMA	JUAN DIOS MARTINEZ -DIEGO RIVERA-ANGEL MARTINEZ MZ C C # 12	-	
A14	MEDIAGUA	ALCIDES LOPEZ	JUAN DE DIOS MARTINEZ Y ANGEL MARTINEZ	-	
A15	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A16	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A17	MEDIAGUA	MARIA MATILDE GUERRERO PARRA	ANGEL MARTINEZ Y JUAN DIOS MARTINEZ	-	
A18	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A19	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A20	TERRENO				
A21	1+MAS PLANTAS	MARIA ASQUI PILCO	ANGEL MARTINEZ-MARCELO SUAREZ	59.75	
A22	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A23	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A24	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A25	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
B01	1+MAS PLANTAS	PEDRO CARRASCO	JUAN DIOS MARTINEZ -DIEGO RIVERA-ANGEL MARTINEZ MZ C C # 12	61.50	
B02	TERRENO				
B03	1+MAS PLANTAS	MARIO HERNAN PARRA	ANGEL MARTINEZ Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	62.25	
B04	TERRENO				
B05	1+MAS PLANTAS	ANGEL ALFONSO CENTENO	JUAN DIOS MARTINEZ -ANGEL MARTINEZ REF 295	62.75	
B06	TERRENO				
B07	MEDIAGUA	HERIBERTO PACA SAIGUA	ANGEL MARTINEZ Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	-	
B08	1+MAS PLANTAS	ERMENEGILDO PADILLA PADILLA	ANGEL MARTINEZ Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	62.25	
B09	TERRENO				
B10	TERRENO				
B11	1+MAS PLANTAS	LUIS VELOZ QUIPI	JUAN DE DIOS Y CALLE S/N	37.25	
B12	1+MAS PLANTAS	SEGUNDO GERARDO LARA ANGUIETA	ANGEL MARTINEZ-J DIOS MARTINEZ	59.75	
C01	TERRENO				
C02	1+MAS PLANTAS	JULIA MARIA SAMANIEGO CHAVEZ	DIEGO CHIRIBOGA S/N Y AV ALFONSO CHIRIBOGA	62.25	
C03	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
C04	TERRENO				
C05	MEDIAGUA	MIRIAN LEONOR MOREANO	DIEGO RIVERA Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	-	
C06	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
C07	TERRENO				
C08	1+MAS PLANTAS	LUIS MAIGUA	DIEGO RIVERA Y MARCELO SUARES	64.50	
C09	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
C10	MEDIAGUA	ALBA MARIA LLAMUCA	ANGEL MARTINEZ Y S/N	-	
C11	1+MAS PLANTAS	S/N	ANGEL MARTINEZ Y MARCELO SUAREZ	56.75	
C12	1+MAS PLANTAS	PAULINA MAJI PAGUAY	ANGEL MARTINEZ Y MARCELO SUAREZ	52.25	
C13	1+MAS PLANTAS	MARIA ANGELA PASMAY LLAMUCA	ANGEL MARTINEZ Y ALONZO CHIRIBOGA	47.50	
C14	TERRENO				
C15	1+MAS PLANTAS	ARTURO RODRIGO VELGARIN	ALFONSO CHAVEZ ANGEL MARTINEZ LOTE 1	60.50	
C16	TERRENO				
C17	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
C18	1+MAS PLANTAS	MARIA MANUELA GUARACA PASMAY	ALFONSO CHAVEZ Y ANGEL MARTINEZ	77.50	
C19	TERRENO				
C20	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
D01	1+MAS PLANTAS	MARCO LUCAS YUQUI FLORES	ALFONSO CHAVEZ-ANGEL MARTINEZ	62.25	
D02	TERRENO				
D03	TERRENO				
D04	1+MAS PLANTAS	ANGEL GILBERTO TOTOY HIDALGO 1	ALFONSO CHAVEZ ANGEL MARTINEZ S/N	46.75	
D05	1+MAS PLANTAS	ANGEL GILBERTO TOTOY HIDALGO 2	ALFONSO CHAVEZ ANGEL MARTINEZ S/N	53.75	
D06	TERRENO				
D07	1+MAS PLANTAS	ROSA AMERICA AGUIRRE TAPIA	ANGEL MARTINEZ Y MARCELO SUAREZ	61.25	
D08	TERRENO				
D09	1+MAS PLANTAS	MANUELA CABA GUAMAN	MARCELO SUAREZ ANGEL MARTINEZ	61.25	
D10	TERRENO				
D11	1+MAS PLANTAS	DANIEL PATRICIO GUANGA VALLEJO	DIEGO RIVERA Y MARCELO SUARES	21.00	
D12	TERRENO				
D13	TERRENO				
D14	1+MAS PLANTAS	LOURDES CUSQUILLO CUSQUILLO	ALFONZO CHAVEZ -ANGEL MARTINEZ	57.75	
D15	TERRENO				
D16	1+MAS PLANTAS	ANTONIO GRANIZO AGUIRRE	ALFONZO CHAVEZ -ANGEL MARTINEZ	49.00	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA CIVIL
 INSTITUTO DE CIENCIA, INNOVACION TECNOLOGIA Y SABERES (ICITS)

PROYECTO:
 DETERMINACIÓN DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA

CONTIENE:
 - PLANO DE INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL BARRIO JOSE MANCERO METODO ITALIANO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA
 - CUADRO DE CALIFICACION POR PARAMETROS
 - SIMBOLOGIA

ELABORADO POR: - ANA V VARGAS	FECHA: ENERO DEL 2013	LAMINA: 1/6
REVISADO POR: Ing. ANGEL PAREDES PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	ESCALA: 1:700	ANEXO: 8/8
Ing. ALEXIS MARTINEZ DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACION	Ing. DIEGO BARAHONA MIEMBRO DEL TRIBUNAL	



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE RIOBAMBA

COD	TIPO DE VIVIENDA	PROPIETARIO	DIRECCION	INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA SNGR	I V SNGR
RESUMEN METODO SNGR BARRIO JOSE MANCERO - RIOBAMBA					
A01	1+MAS PLANTAS	BEATRIZ GUANGA	DIEGO RIVERA Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	20.20	
A02	1+MAS PLANTAS	MARIA BLANCA ANGUIETA	DIEGO RIVERA Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	20.20	
A03	TERRENO				
A04	1+MAS PLANTAS	MARIA PIEDAD LARA ANGUIETA	DIEGO RIVERA Y ANGEL MARTINEZ	10.20	
A05	TERRENO				
A06	1+MAS PLANTAS	ALFONSO MENDEZ AMAGUAYA	JUAN DIOS MARTINEZ -DIEGO RIVERA S/N	17.00	
A07	1+MAS PLANTAS	ANA SOLORZANO 2	DIEGO RIVERA Y ANGEL MARTINEZ	20.20	
A08	1+MAS PLANTAS	ANA SOLORZANO 1	DIEGO RIVERA Y ANGEL MARTINEZ	21.00	
A09	1+MAS PLANTAS	MARIA MATILDE GUERRERO PARRA	ANGEL MARTINEZ Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	31.00	
A10	1+MAS PLANTAS	LUIS HARO	DIEGO RIVERA Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	25.20	
A11	1+MAS PLANTAS	LORENZO HUILCAREMA JANETA	JUAN DIOS MARTINEZ -DIEGO RIVERA-MZ B- CASA 12	21.20	
A12	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A13	MEDIAGUA	AIDA HUILCAREMA	JUAN DIOS MARTINEZ -DIEGO RIVERA-ANGEL MARTINEZ MZ C C # 12	31.40	
A14	MEDIAGUA	ALCIDES LOPEZ	JUAN DE DIOS MARTINEZ Y ANGEL MARTINEZ	22.00	
A15	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A16	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A17	MEDIAGUA	MARIA MATILDE GUERRERO PARRA	ANGEL MARTINEZ Y JUAN DIOS MARTINEZ	28.00	
A18	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A19	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A20	TERRENO				
A21	1+MAS PLANTAS	MARIA ASQUI PILCO	ANGEL MARTINEZ-MARCELO SUAREZ	16.20	
A22	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A23	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A24	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
A25	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
B01	1+MAS PLANTAS	PEDRO CARRASCO	JUAN DIOS MARTINEZ -DIEGO RIVERA-ANGEL MARTINEZ MZ C C # 12	22.00	
B02	TERRENO				
B03	1+MAS PLANTAS	MARIO HERNAN PARRA	ANGEL MARTINEZ Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	22.00	
B04	TERRENO				
B05	1+MAS PLANTAS	ANGEL ALFONSO CENTENO	JUAN DIOS MARTINEZ-ANGEL MARTINEZ REF 295	13.00	
B06	TERRENO				
B07	MEDIAGUA	HERIBERTO PACA SAIGUA	ANGEL MARTINEZ Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	17.00	
B08	1+MAS PLANTAS	ERMENEGILDO PADILLA PADILLA	ANGEL MARTINEZ Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	11.00	
B09	TERRENO				
B10	TERRENO				
B11	1+MAS PLANTAS	LUIS VELOZ QUIHPI	JUAN DE DIOS Y CALLE S/N	17.00	
B12	1+MAS PLANTAS	SEGUNDO GERARDO LARA ANGUIETA	ANGEL MARTINEZ-J DIOS MARTINEZ	21.20	
C01	TERRENO				
C02	1+MAS PLANTAS	JULIA MARIA SAMANEGO CHAVEZ	DIEGO CHIRIBOGA S/N Y AV ALFONSO CHIRIBOGA	22.00	
C03	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
C04	TERRENO				
C05	MEDIAGUA	MIRIAN LEONOR MOREANO	DIEGO RIVERA Y JUAN DE DIOS MARTINEZ	36.00	
C06	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
C07	TERRENO				
C08	1+MAS PLANTAS	LUIS MAIGUA	DIEGO RIVERA Y MARCELO SUARES	11.00	
C09	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
C10	MEDIAGUA	ALBA MARIA LLAMUCA	ANGEL MARTINEZ Y S/N	18.00	
C11	1+MAS PLANTAS	S/N	ANGEL MARTINEZ Y MARCELO SUAREZ	21.00	
C12	1+MAS PLANTAS	PAULINA MAJ PAGUAY	ANGEL MARTINEZ Y MARCELO SUAREZ	20.20	
C13	1+MAS PLANTAS	MARIA ANGELA PASMAY LLAMUCA	ANGEL MARTINEZ Y ALONZO CHIRIBOGA	36.00	
C14	TERRENO				
C15	1+MAS PLANTAS	ARTURO RODRIGO VELGARIN	ALFONSO CHAVEZ ANGEL MARTINEZ LOTE 1	18.00	
C16	TERRENO				
C17	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
C18	1+MAS PLANTAS	MARIA MANUELA GUARACA PASMA	ALFONSO CHAVEZ Y ANGEL MARTINEZ	14.20	
C19	TERRENO				
C20	NO SE HIZO EL ESTUDIO				
D01	1+MAS PLANTAS	MARCO LUCAS YUQUI FLORES	ALFONSO CHAVEZ-ANGEL MARTINEZ	21.20	
D02	TERRENO				
D03	TERRENO				
D04	1+MAS PLANTAS	ANGEL GILBERTO TOTOY HIDALGO 1	ALFONSO CHAVEZ ANGEL MARTINEZ S/N	21.00	
D05	1+MAS PLANTAS	ANGEL GILBERTO TOTOY HIDALGO 2	ALFONSO CHAVEZ ANGEL MARTINEZ S/N	22.00	
D06	TERRENO				
D07	1+MAS PLANTAS	ROSA AMERICA AGUIRRE TAPIA	ANGEL MARTINEZ Y MARCELO SUAREZ	17.00	
D08	TERRENO				
D09	1+MAS PLANTAS	MANUELA CABA GUAMAN	MARCELO SUAREZ ANGEL MARTINEZ	17.00	
D10	TERRENO				
D11	1+MAS PLANTAS	DANIEL PATRICIO GUANGA VALLEJO	DIEGO RIVERA Y MARCELO SUARES	20.20	
D12	TERRENO				
D13	TERRENO				
D14	1+MAS PLANTAS	LOURDES CUSQUILLO CUSQUILLO	ALFONSO CHAVEZ -ANGEL MARTINEZ	37.00	
D15	TERRENO				
D16	1+MAS PLANTAS	ANTONIO GRANIZO AGUIRRE	ALFONSO CHAVEZ -ANGEL MARTINEZ	14.20	

SIMBOLOGÍA

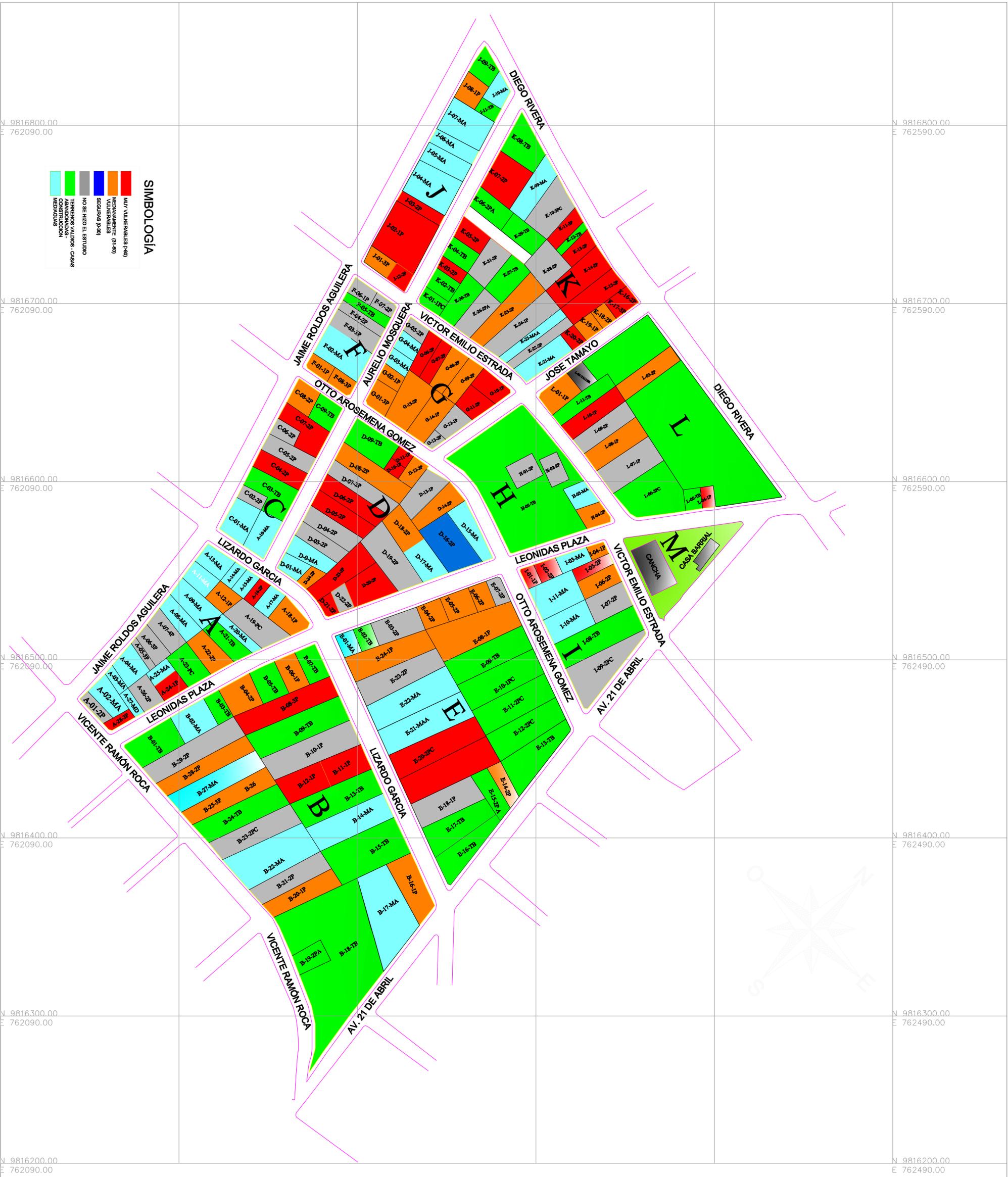
- ALTO (>66)
- MEDIO (34-66)
- BAJO (0-33)
- NO SE HIZO EL ESTUDIO
- TERRENOS VALDIOS - CASAS ABANDONADAS
- CONSTRUCCION MEDIAGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA CIVIL
 INSTITUTO DE CIENCIA, INNOVACION TECNOLOGIA Y SABERES (ICITS)

PROYECTO:
 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MARGINALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.

CONTIENE:
 - PLANO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL BARRIO JOSE MANCERO MÉTODO SNGR DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.
 - CUADRO DE CALIFICACIÓN POR PARAMETROS.
 - SIMBOLOGÍA.

ELABORADO POR: - ANA V VARGAS	FECHA: ENERO DEL 2013	LAMINA: 26
REVISADO POR: Ing. ANGEL PAREDES PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	ESCALA: 1:700	ANEXO: 8.8
Ing. ALEXIS MARTINEZ DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Ing. DIEGO BARAHONA MIEMBRO DEL TRIBUNAL	



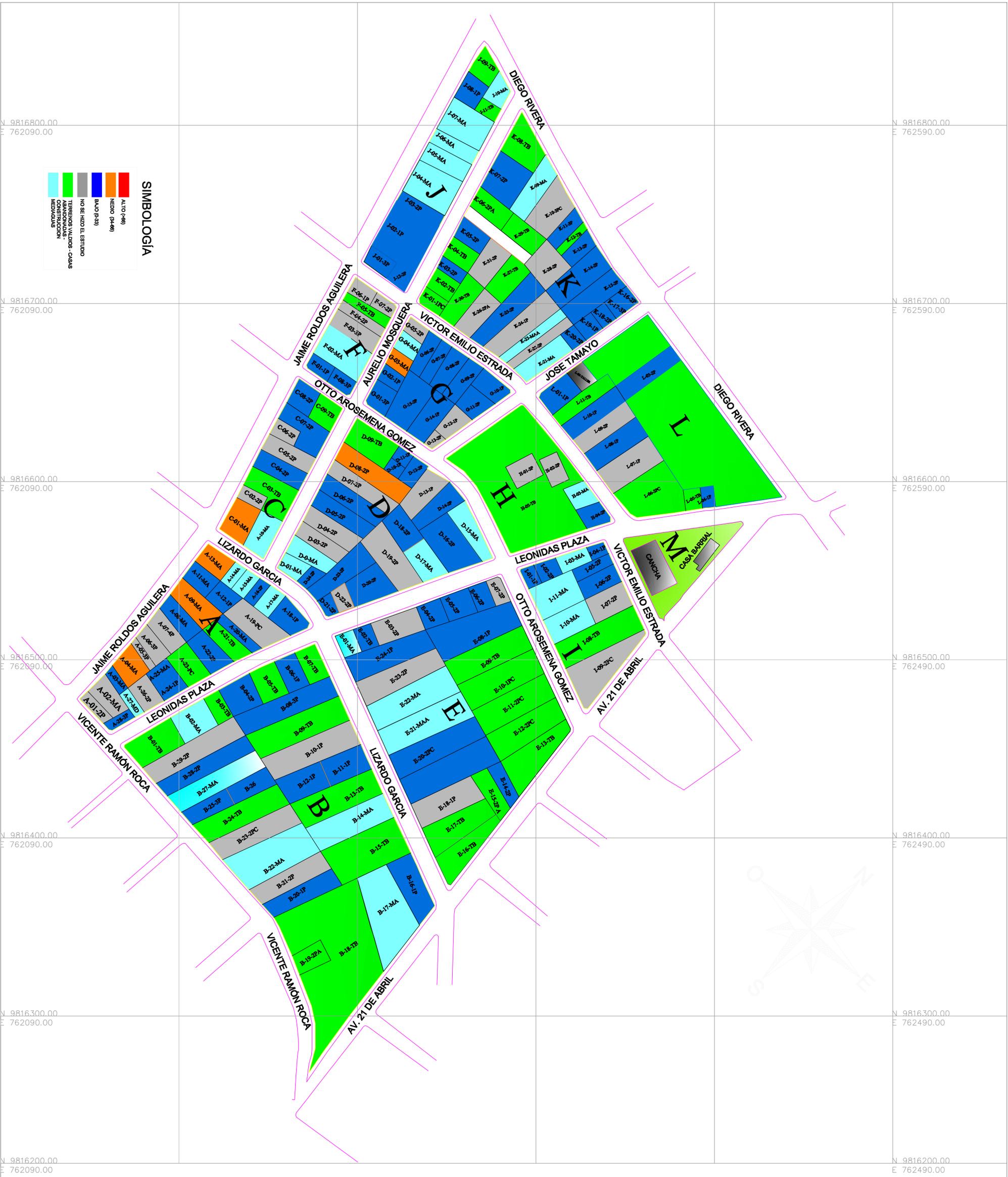
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 INSTITUTO DE CIENCIA, INNOVACION TECNOLÓGICA Y SERVICIOS (ICTS)
 PROYECTO: PLAN DE ZONIFICACION DEL TERRENO PARA LA CONSTRUCCION DE UN COMPLEJO RESIDENCIAL EN LA CIUDAD DE RORAIMA.
 CONTRIBUCION DEL TITULO SUBSISTENTE DE LA CIUDAD DE RORAIMA.

CONTIENE:
 - PLAN DE ZONIFICACION DEL TERRENO PARA LA CONSTRUCCION DEL COMPLEJO RESIDENCIAL.
 - PLAN DE LA CIUDAD DE RORAIMA.
 - PLAN DE LA CIUDAD DE RORAIMA PARA LA CONSTRUCCION DEL COMPLEJO RESIDENCIAL.

ELABORADO POR: - JORGE J. CASABUENA
REVISADO POR: - ING. ANGEL PARGUES, ING. ALBERTO MARTINEZ, ING. DIEGO BARRALOMA

FECHA: FEBRERO DEL 2019
ESCALA: 1:750
LAMINA: 28
AYUDANTE: A.B.

NO.	DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
1	TERRENO	1000	M ²
2	CONSTRUCCION	1000	M ²
3	ABANDONADAS	1000	M ²
4	TERRENO	1000	M ²
5	CONSTRUCCION	1000	M ²
6	ABANDONADAS	1000	M ²
7	TERRENO	1000	M ²
8	CONSTRUCCION	1000	M ²
9	ABANDONADAS	1000	M ²
10	TERRENO	1000	M ²
11	CONSTRUCCION	1000	M ²
12	ABANDONADAS	1000	M ²
13	TERRENO	1000	M ²
14	CONSTRUCCION	1000	M ²
15	ABANDONADAS	1000	M ²
16	TERRENO	1000	M ²
17	CONSTRUCCION	1000	M ²
18	ABANDONADAS	1000	M ²
19	TERRENO	1000	M ²
20	CONSTRUCCION	1000	M ²
21	ABANDONADAS	1000	M ²
22	TERRENO	1000	M ²
23	CONSTRUCCION	1000	M ²
24	ABANDONADAS	1000	M ²
25	TERRENO	1000	M ²
26	CONSTRUCCION	1000	M ²
27	ABANDONADAS	1000	M ²
28	TERRENO	1000	M ²
29	CONSTRUCCION	1000	M ²
30	ABANDONADAS	1000	M ²
31	TERRENO	1000	M ²
32	CONSTRUCCION	1000	M ²
33	ABANDONADAS	1000	M ²
34	TERRENO	1000	M ²
35	CONSTRUCCION	1000	M ²
36	ABANDONADAS	1000	M ²
37	TERRENO	1000	M ²
38	CONSTRUCCION	1000	M ²
39	ABANDONADAS	1000	M ²
40	TERRENO	1000	M ²
41	CONSTRUCCION	1000	M ²
42	ABANDONADAS	1000	M ²
43	TERRENO	1000	M ²
44	CONSTRUCCION	1000	M ²
45	ABANDONADAS	1000	M ²
46	TERRENO	1000	M ²
47	CONSTRUCCION	1000	M ²
48	ABANDONADAS	1000	M ²
49	TERRENO	1000	M ²
50	CONSTRUCCION	1000	M ²
51	ABANDONADAS	1000	M ²
52	TERRENO	1000	M ²
53	CONSTRUCCION	1000	M ²
54	ABANDONADAS	1000	M ²
55	TERRENO	1000	M ²
56	CONSTRUCCION	1000	M ²
57	ABANDONADAS	1000	M ²
58	TERRENO	1000	M ²
59	CONSTRUCCION	1000	M ²
60	ABANDONADAS	1000	M ²
61	TERRENO	1000	M ²
62	CONSTRUCCION	1000	M ²
63	ABANDONADAS	1000	M ²
64	TERRENO	1000	M ²
65	CONSTRUCCION	1000	M ²
66	ABANDONADAS	1000	M ²
67	TERRENO	1000	M ²
68	CONSTRUCCION	1000	M ²
69	ABANDONADAS	1000	M ²
70	TERRENO	1000	M ²
71	CONSTRUCCION	1000	M ²
72	ABANDONADAS	1000	M ²
73	TERRENO	1000	M ²
74	CONSTRUCCION	1000	M ²
75	ABANDONADAS	1000	M ²
76	TERRENO	1000	M ²
77	CONSTRUCCION	1000	M ²
78	ABANDONADAS	1000	M ²
79	TERRENO	1000	M ²
80	CONSTRUCCION	1000	M ²
81	ABANDONADAS	1000	M ²
82	TERRENO	1000	M ²
83	CONSTRUCCION	1000	M ²
84	ABANDONADAS	1000	M ²
85	TERRENO	1000	M ²
86	CONSTRUCCION	1000	M ²
87	ABANDONADAS	1000	M ²
88	TERRENO	1000	M ²
89	CONSTRUCCION	1000	M ²
90	ABANDONADAS	1000	M ²
91	TERRENO	1000	M ²
92	CONSTRUCCION	1000	M ²
93	ABANDONADAS	1000	M ²
94	TERRENO	1000	M ²
95	CONSTRUCCION	1000	M ²
96	ABANDONADAS	1000	M ²
97	TERRENO	1000	M ²
98	CONSTRUCCION	1000	M ²
99	ABANDONADAS	1000	M ²
100	TERRENO	1000	M ²



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
INSTITUTO DE CIENCIA, INNOVACION TECNOLÓGICA Y SERVICIOS (ICTS)
 PROYECTO: PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA LA VIVIENDA DE INTERMEDIOS ALTO Y BAJOS ALTO EN LA CIUDAD DE RIORAMA.
 CONTRIBUCIÓN EN TRES BARRIOS MARGINALES DE RIORAMA.

CONTIENE:
 - PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL BARRIO 11 DE NOVIEMBRE MÉTODOS
 - AMPLIACIÓN DEL BARRIO 11 DE NOVIEMBRE MÉTODOS
 - AMPLIACIÓN DEL BARRIO 11 DE NOVIEMBRE MÉTODOS

ELABORADO POR: - JORGE J. CARRERA
REVISADO POR: - ING. ANGEL PARGUES, ING. ALBERTO MARTÍNEZ, ING. DIEGO BARRALONA

FECHA: 4/8
ESCALA: 1:750
AÑO: 2019

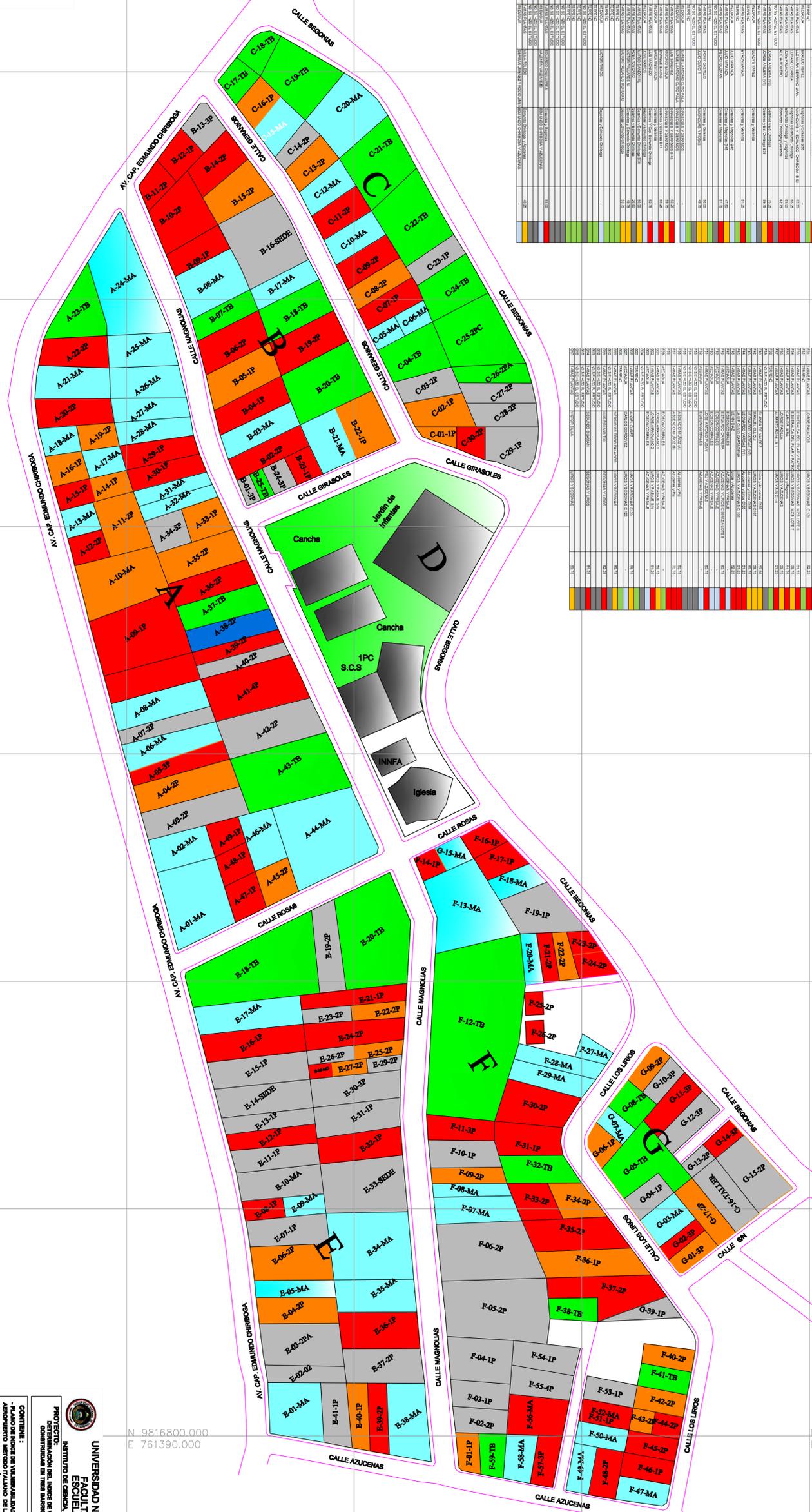
COD	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD
1	TERRENO	1000	M ²
2	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
3	ABANDONADA	1000	M ²
4	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
5	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
6	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
7	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
8	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
9	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
10	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
11	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
12	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
13	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
14	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
15	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
16	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
17	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
18	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
19	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
20	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
21	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
22	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
23	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
24	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
25	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
26	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
27	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
28	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
29	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
30	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
31	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
32	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
33	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
34	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
35	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
36	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
37	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
38	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
39	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
40	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
41	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
42	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
43	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
44	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
45	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
46	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
47	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
48	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
49	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
50	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
51	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
52	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
53	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
54	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
55	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
56	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
57	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
58	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
59	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
60	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
61	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
62	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
63	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
64	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
65	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
66	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
67	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
68	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
69	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
70	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
71	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
72	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
73	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
74	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
75	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
76	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
77	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
78	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
79	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
80	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
81	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
82	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
83	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
84	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
85	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
86	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
87	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
88	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
89	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
90	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
91	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
92	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
93	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
94	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
95	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
96	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
97	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
98	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
99	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²
100	CONSTRUCCIÓN	1000	M ²

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

COD	TIPO DE VIVIENDA	PROYECTO	INDICACION	AREA (M ²)	VOLUMEN (M ³)
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200

SIMBOLOGIA

- MUY VULNERABLES (R-80)
- MEDIAMENTE VULNERABLES (R-40)
- VULNERABLES (R-20)
- SEGURAS (R-10)
- NO SE HIZO EL ESTUDIO
- TERRAZOS VULNERABLES - CASAS
- ABANDONADAS - CONSTRUCCION MEDIANAS



9817400.000
761290.000

9817300.000
761290.000

9817200.000
761290.000

9817100.000
761290.000

9817000.000
761290.000

9816900.000
761290.000

9816800.000
761390.000

9816800.000
761690.000

9816800.000
761790.000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
INSTITUTO NACIONAL DE INGENIERIA
CONSTRUCCION EN TRES BARRIOS URBANOS MUNICIPALES DE ROSABAMA

PROYECTO: PLAN DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS
CONSTRUIDAS EN TRES BARRIOS URBANOS MUNICIPALES DE ROSABAMA

CONTIENE: PLAN DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL BARRIO SAN ANTONIO DEL
ASPECTO METODO TITULO DE LA CIUDAD DE ROSABAMA
- SIMBOLOGIA

ELABORADO POR: JORGE J. CASABLANCA
REVISADO POR: ING. ALBERTO MARTINEZ, ING. DIEGO BARRALOMA

FECHA: FEBRERO DEL 2013
ESCALA: 1:750
LUGAR: AYUDIC, 81

NO.	PROYECTO	PROYECTISTA	FECHA	ESTADO	VALOR
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

NO.	PROYECTO	PROYECTISTA	FECHA	ESTADO	VALOR
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

NO.	PROYECTO	PROYECTISTA	FECHA	ESTADO	VALOR
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

NO.	PROYECTO	PROYECTISTA	FECHA	ESTADO	VALOR
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12</	