



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120, AAHH Huaycán, 2018.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR

Jeymi Jonathan Ramos Salazar

ASESORES

Dra. María Ysabel García Álvarez

Mg. Germán Fernando Casusol Iberico

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño sísmico y estructural

LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **Jeymi Jonathan Ramos Salazar** cuyo título es: "Evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120, AAHH Huaycán, 2018".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: *A.T.* (número) *AUTOSUFICIENTE* (letras).

Lima, San Juan de Lurigancho 19 de Julio de 2018.

.....
 PRESIDENTE

Dra. Ing. María Ysabel García Alvarez

.....
 SECRETARIO

Mgtr. Ing. Luis Humberto Draz Huiza

.....
 VOCAL

Mgtr. Ing. Germán Fernando Casusol Iberico

			Elabora	Revisó	Responsable del SGC	Control	Vicerectorado de Investigación
							

Dedicatoria

Dedico mi trabajo de tesis a mis padres quienes me acompañan constantemente en mis estudios y todo mi trayecto de vida.

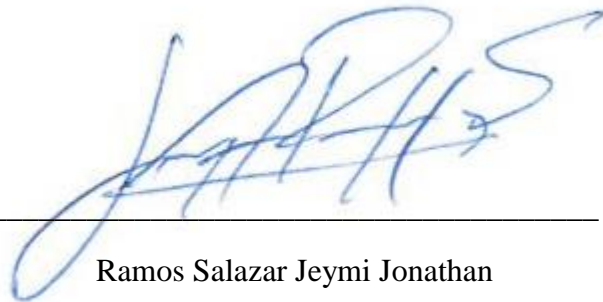
Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por permitir seguir logrando mis metas, a mi padres y a mis seres queridos que siempre me están apoyando agradezco a la Universidad César Vallejo, a los ingenieros de la escuela de Ingeniería Civil, en especial a los ingenieros que me están asesorando en mi tesis para lograr una correcta investigación.

Declaratoria de autenticidad

Yo Jeymi Jonathan Ramos Salazar con DNI N° 45159107, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 19 de Julio de 2018

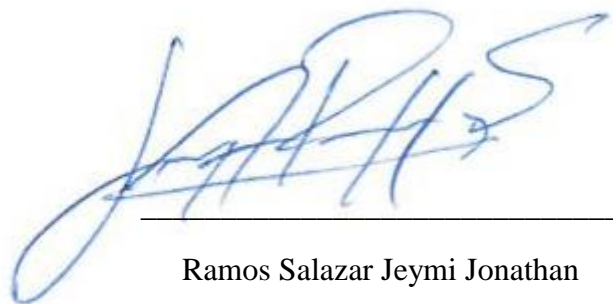


Ramos Salazar Jeymi Jonathan

DNI: 45159107

Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120, AAHH Huaycán, 2018.”, cuyo objetivo fue determinar la evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120, AAHH Huaycán, 2018 y que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero civil. La investigación consta de seis capítulos. En el primer capítulo se explica la problemática, antecedentes y marco teórico con respecto a las dos variables vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural; en el segundo capítulo se muestra la metodología con que se realizara la investigación para evaluar las viviendas autoconstruidas, en el tercer capítulo se detalla los resultados obtenidos a través de los instrumentos que hemos utilizado en las viviendas autoconstruidas para ver el grado de vulnerabilidad. En el cuarto capítulo se explica la discusión con resultados propios y los resultados de los trabajos previos y marco teórico. En el quinto capítulo se presenta las conclusiones de acuerdo a nuestras preguntas específicas dando soluciones. En el sexto capítulo se detalla son las recomendaciones que se realiza de acuerdo a las conclusiones y resultados obtenidos de la investigación.



Ramos Salazar Jeymi Jonathan

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar la evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120 del asentamiento humano Huaycán del distrito de Ate, en la provincia de Lima, en el año 2018. El diseño de investigación que se realizó es no experimental, de enfoque cuantitativo y cualitativo, tipo descriptivo. Se evaluó el grado de vulnerabilidad de 52 viviendas con características mayores a dos pisos para posteriormente proponer técnicas de reforzamiento estructural. Las viviendas fueron evaluadas de forma cualitativa a través de fichas de inspección y calificación donde se tomó 2 viviendas críticas con grado de vulnerabilidad alta para ser evaluadas de forma cuantitativa mediante modelamiento estructural en programas computacionales para hallar los esfuerzos internos ante cargas sísmicas y desplazamientos provocados por sismos. Además las viviendas críticas fueron evaluadas con los requerimientos mínimos para una vivienda sismoresistente de albañilería confinada de acuerdo a las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú mediante hojas de Excel. Los resultados por medio de método cualitativo y cuantitativo nos indican que el grado de vulnerabilidad en las viviendas autoconstruidas del asentamiento humano Huaycán del distrito de Ate es alta y media con un porcentaje de vulnerabilidad ante un evento sísmico de 69% y 31% respectivamente. En conclusión, se propone evaluar y determinar diversas técnicas reforzamiento estructural en las viviendas más críticas, ya que ante un movimiento telúrico pueda causar daños irreparables en las zonas alejadas como los asentamientos humanos del distrito de Ate.

Palabras clave: Vulnerabilidad sísmica, vivienda autoconstruida, esfuerzo interno, reforzamiento estructural.

Abstract

The objective of the research was to determine the evaluation of seismic vulnerability and structural reinforcement techniques in self-built housing units in communal housing units 110 and 120 of the Huaycán human settlement in the district of Ate, in the province of Lima, in 2018. The design of research that was conducted is non-experimental, with a quantitative and qualitative approach, descriptive type. The degree of vulnerability of 52 homes with characteristics greater than two stories was evaluated to later propose structural reinforcement techniques. The houses were evaluated qualitatively through inspection and qualification cards where 2 critical housing units with a high degree of vulnerability were taken to be evaluated quantitatively by means of structural modeling in computer programs to find the internal efforts before seismic loads and displacements caused by earthquakes. In addition, the critical dwellings were evaluated with the minimum requirements for an earthquake resistant dwelling of confined masonry according to the rules of the National Building Regulations of Peru through Excel sheets. The results by means of a qualitative and quantitative method indicate that the degree of vulnerability in the self-constructed dwellings of the Huaycán human settlement in the district of Ate is high and medium with a percentage of vulnerability to a seismic event of 69% and 31% respectively. In conclusion, it is proposed to evaluate and determine various structural reinforcement techniques in the most critical dwellings, since before a telluric movement it can cause irreparable damage in the remote areas such as the human settlements of the district of Ate.

Key words: Seismic vulnerability, self-built housing, internal effort, structural reinforcement.

Índice

Resumen.....	VII
Abstract.....	VII
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	2
1.2. Trabajos previos.....	4
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	7
1.4. Problema	24
1.5. Justificación	24
1.6. Hipótesis	25
1.7. Objetivos.....	26
II.MÉTODO	27
2.1. Diseño de investigación	28
2.2. Variables, Operacionalización	29
2.3. Población y Muestra	32
2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	34
2.5. Método de análisis de datos	35
2.6. Aspectos éticos	47
III.RESULTADOS	48
IV.DISCUSIONES	180
V. CONCLUSIONES.....	182
VI.RECOMENDACIONES	184
VI.REFERENCIAS	186
VIII. ANEXOS	191

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	30
Tabla 2. Indicadores de vulnerabilidad	37
Tabla 3. Época de construcción.....	38
Tabla 4. Sistema estructural.....	39
Tabla 5. Geometría - Configuración en planta	40
Tabla 6. Geometría - Configuración en altura.....	40
Tabla 7. Peso - Número de pisos	41
Tabla 8. Peso - Tipo de cubierta.....	41
Tabla 9. Rigidez - Tipo de mampostería	42
Tabla 10. Rigidez - Espesor de muros	42
Tabla 11. Rigidez - Cantidad de muros	43
Tabla 12. Rigidez - Altura de muros	44
Tabla 13. Elementos no estructurales	44
Tabla 14. Suelo y cimentación - Coeficiente del suelo	44
Tabla 15. Suelo y cimentación - Tipo suelo	45
Tabla 16. Suelo y cimentación - Pendiente del terreno de fundación	46
Tabla 17. Estado de conservación	47
Tabla 18. Codificación de las viviendas autoconstruidas.....	49
Tabla 19. Codificación de las viviendas autoconstruidas de la UCV 110 –Parte 1	51
Tabla 20. Codificación de las viviendas autoconstruidas de la UCV 110 –Parte 2	52
Tabla 21. Codificación de las viviendas autoconstruidas de la UCV 120 –Parte 1	53
Tabla 22. Codificación de las viviendas autoconstruidas de la UCV 120 –Parte 2	54
Tabla 23. Codificación de las viviendas autoconstruidas de la UCV 120 –Parte 3	55
Tabla 24. Leyenda del sistema estructural de las viviendas.....	59
Tabla 25. Base de datos para el sistema de calificación para determinar el grado de vulnerabilidad de las viviendas – Parte 1	62
Tabla 26. Base de datos para el sistema de calificación para determinar el grado de vulnerabilidad de las viviendas – Parte 2	63
Tabla 27. Base de datos para el sistema de calificación para determinar el grado de vulnerabilidad de las viviendas – Parte 3	64
Tabla 28. Base de datos para el sistema de calificación para determinar el grado de vulnerabilidad de las viviendas – Parte 4	65

Tabla 29. Base de datos para el sistema de calificación para determinar el grado de vulnerabilidad de las viviendas – Parte 5	66
Tabla 30. Época de construcción de las viviendas	67
Tabla 31. Sistema estructural de las viviendas	68
Tabla 32. Configuración en planta de las viviendas	69
Tabla 33. Configuración en altura de las viviendas.....	70
Tabla 34. Número de pisos en las viviendas	71
Tabla 35. Tipo de cubierta o techo en las viviendas.....	72
Tabla 36. Tipo de mampostería de las viviendas.....	73
Tabla 37. Espesor de muros en las viviendas.	74
Tabla 38. Cantidad de muros en las viviendas	75
Tabla 39. Altura de muros en las viviendas.	76
Tabla 40. Elementos no estructurales en las viviendas	77
Tabla 41. Coeficiente del suelo en las viviendas.....	78
Tabla 42. Terreno de fundación en las viviendas.	79
Tabla 43. Posición de edificio y la cimentación en las viviendas	80
Tabla 44. Estado de conservación en las viviendas.....	81
Tabla 45. Grado de vulnerabilidad sísmica	82
Tabla 46. Desplazamientos estáticos en el eje X – Lote 39	94
Tabla 47. Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje X – Lote 39.....	94
Tabla 48. Desplazamientos estáticos en el eje Y – Lote 39	95
Tabla 49. Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje Y – Lote 39.....	95
Tabla 50. Modos de vibración - Lote 39	96
Tabla 51. Peso por piso - Lote 39.....	96
Tabla 52. Cálculo de las coordenadas del centro de masa del primer piso - Lote 39.....	114
Tabla 53. Centro de rigidez en el eje X del primer piso - Lote 39	116
Tabla 54. Centro de rigidez en el eje Y del primer piso - Lote 39	117
Tabla 55. Comparación de excentricidad del primer piso - Lote 39	118
Tabla 56. Densidad de muros del primer piso en el eje X - Lote 39.....	119
Tabla 57. Densidad de muros del primer piso en el eje Y - Lote 39.....	120
Tabla 58. Cálculo de las coordenadas del centro de masa del segundo piso - Lote 39.....	122
Tabla 59. Centro de rigidez en el eje X del segundo piso - Lote 39.....	123
Tabla 60. Centro de rigidez en el eje Y del segundo piso - Lote 39.....	123

Tabla 61. Comparación de excentricidad del segundo piso - Lote 39.....	124
Tabla 62. Densidad de muros del segundo piso en el eje X - Lote 39	125
Tabla 63. Densidad de muros del segundo piso en el eje Y - Lote 39	125
Tabla 64. Desplazamientos estáticos en el eje X – Lote 64	137
Tabla 65. Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje X – Lote 64.....	137
Tabla 66. Desplazamientos estáticos en el eje Y – Lote 64	138
Tabla 67. Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje Y – Lote 64.....	138
Tabla 68. Modos de vibración - Lote 64	139
Tabla 69. Peso por piso - Lote 64.....	139
Tabla 70. Cálculo de las coordenadas del centro de masa del primer piso - Lote 39.....	157
Tabla 71. Centro de rigidez en el eje X del primer piso - Lote 39	159
Tabla 72. Centro de rigidez en el eje Y del primer piso - Lote 39	159
Tabla 73. Comparación de excentricidad del primer piso - Lote 39	160
Tabla 74. Densidad de muros del primer piso en el eje X - Lote 64	162
Tabla 75. Densidad de muros del primer piso en el eje Y - Lote 64	162
Tabla 76. Cálculo de las coordenadas del centro de masa del segundo piso - Lote 64.....	165
Tabla 77. Centro de rigidez en el eje X del segundo piso - Lote 64.....	166
Tabla 78. Centro de rigidez en el eje Y del segundo piso - Lote 64.....	166
Tabla 79. Comparación de excentricidad del segundo piso - Lote 64.....	167
Tabla 80. Densidad de muros del segundo piso en el eje X - Lote 64	169
Tabla 81. Densidad de muros del segundo piso en el eje Y - Lote 39	169

Índice de figuras

Figura 1. Imagen de interpolación del costo de reparación del método IDW	3
Figura 2. Representación esquemática de efecto de sismo sobre una vivienda	9
Figura 3. Corte directo.....	11
Figura 4. Corte inducido de forma indirecta.....	11
Figura 5. Distribución del esfuerzo cortante en una sección circular.....	12
Figura 6. Adición de esfuerzos por torsión y cortante.....	13
Figura 7. Desfase del centro de masa y centro de rigidez	14
Figura 8. Flexibilidad en planta.....	15
Figura 9. Relación largo/ancho en edificaciones.....	15
Figura 10. Grietas formadas por tensión diagonal.....	16
Figura 11. Ejemplo de fallas por flexión	16
Figura 13. Falla cuando el mortero es más resistente que las unidades de mampostería	17
Figura 12. Falla cuando las unidades de mampostería son más fuertes	17
Figura 14. Posibles modos de fallas de muros estructurales	18
Figura 15. Reparación de grietas gruesas	22
Figura 16. Fijado de malla electrosoldada.....	22
Figura 17. Varilla de GFRP	23
Figura 18. Esquema de colocación de refuerzos de fibra de vidrio GFRP, sección vertical del muro	24
Figura 19. Diagrama de determinación de la metodología.....	36
Figura 20. Cantidad de pisos por viviendas.....	56
Figura 21. Tipo de material en las viviendas.....	57
Figura 22. Uso de las viviendas.....	58
Figura 23. Sistema estructural de las viviendas.....	59
Figura 24. Conservación de las viviendas	60
Figura 25. Época de construcción de las viviendas	67
Figura 26. Sistema estructural de las viviendas.....	68
Figura 27. Configuración en planta de las viviendas	69
Figura 28. Configuración en altura de las viviendas	70
Figura 29. Número de pisos de las viviendas	71
Figura 30. Tipo de techo o cubierta de las viviendas	72
Figura 31. Tipo de mampostería de las viviendas	73

Figura 32. Espesor de los muros en las viviendas	74
Figura 33. Cantidad de muros en las viviendas	75
Figura 34. Altura de muros en las viviendas	76
Figura 35. Elementos no estructurales en las viviendas	77
Figura 36. Coeficiente del terreno en las viviendas.....	78
Figura 37. Terreno de fundación en las viviendas.....	79
Figura 38. Terreno de fundación en las viviendas.....	80
Figura 39. Estado de conservación de las viviendas	81
Figura 40. Fachada de la vivienda lote 39 UCV 110 Zona G	83
Figura 41. Ubicación del lote 39 en el plano de la UCV 110 Zona G.....	84
Figura 42. Ficha de observación del lote 39 – Parte 1.....	85
Figura 43. Ficha de observación del lote 39 – Parte 2.....	86
Figura 44. Ficha de observación del lote 39 – Parte 3.....	87
Figura 45. Ficha de observación del lote 39 – Parte 4.....	88
Figura 46. Ficha de observación del lote 39 – Parte 5.....	89
Figura 47. Ficha de observación del lote 39 – Parte 6.....	90
Figura 48. Ficha de observación del lote 39 – Parte 7.....	91
Figura 49. Ficha de observación del lote 39 – Parte 8.....	92
Figura 50. Esquema del modelamiento de la vivienda lote 39.....	93
Figura 51. Esfuerzos a torsión en la planta del primer piso - Lote 39.....	97
Figura 52. Valores numéricos de esfuerzos a torsión del primer piso – Lote 39	98
Figura 53. Esfuerzos a torsión en la planta del segundo piso - Lote 39	99
Figura 54. Valores numéricos de esfuerzos a torsión del segundo piso – Lote 39.....	100
Figura 55. Esfuerzos a corte en la planta del primer piso - Lote 39.....	101
Figura 56. Valores numéricos de esfuerzos a cortante del primer piso – Lote 39.....	102
Figura 57. Esfuerzos a corte en la planta del segundo piso - Lote 39	103
Figura 58. Valores numéricos de esfuerzos a cortante del segundo piso – Lote 39.....	104
Figura 59. Esfuerzos a flexo compresión axial en la planta del primer piso - Lote 39	105
Figura 60. Porcentajes de esfuerzos a flexo compresión axial del primer piso – Lote 39.....	106
Figura 61. Esfuerzos a flexo compresión axial en la planta del segundo piso - Lote 39 ..	107
Figura 62. Porcentajes de esfuerzos a flexo compresión axial del segundo piso – Lote 39	108

Figura 63. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje 5/ABC - Lote 39	109
Figura 64. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje C/12345 - Lote 39.....	110
Figura 65. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje 1/ABC- Lote 39	111
Figura 66. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje A/12345 - Lote 39.....	112
Figura 67. Enumeración de muros en vista en planta del primer piso - Lote 39.....	113
Figura 68. Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del primer piso	118
Figura 69. Enumeración de muros en vista en planta del segundo piso - Lote 39	121
Figura 70. Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del segundo piso	124
Figura 71. Fachada de la vivienda lote 64 UCV 120 Zona G	127
Figura 72. Ubicación del lote 64 en el plano de la UCV 120 Zona G.....	128
Figura 73. Ficha de observación del lote 64 – Parte 1.....	129
Figura 74. Ficha de observación del lote 64 – Parte 2.....	130
Figura 75. Ficha de observación del lote 64 – Parte 3.....	131
Figura 76. Ficha de observación del lote 64 – Parte 4.....	132
Figura 77. Ficha de observación del lote 64 – Parte 5.....	133
Figura 78. Ficha de observación del lote 64 – Parte 6.....	134
Figura 79. Ficha de observación del lote 64 – Parte 7.....	135
Figura 80. Esquema del modelamiento de la vivienda lote 64.....	136
Figura 81. Esfuerzos a torsión en la planta del primer piso - Lote 64.....	140
Figura 82. Valores numéricos de esfuerzos a torsión del primer piso – Lote 64	141
Figura 83. Esfuerzos a torsión en la planta del segundo piso - Lote 64	142
Figura 84. Valores numéricos de esfuerzos a torsión del segundo piso – Lote 64.....	143
Figura 85. Esfuerzos a corte en la planta del primer piso - Lote 64.....	144
Figura 86. Valores numéricos de esfuerzos a cortante del primer piso – Lote 64.....	145
Figura 87. Esfuerzos a corte en la planta del segundo piso - Lote 64	146
Figura 88. Valores numéricos de esfuerzos a cortante del segundo piso – Lote 64.....	147
Figura 89. Esfuerzos a flexo compresión axial en la planta del primer piso - Lote 64	148
Figura 90. Porcentajes de esfuerzos a flexo compresión axial del primer piso – Lote 64..	149
Figura 91. Esfuerzos a flexo compresión axial en la planta del segundo piso - Lote 64 ..	150

Figura 92. Porcentajes de esfuerzos a flexo compresión axial del segundo piso – Lote 64	151
Figura 93. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje C/12345 – Lote64	152
Figura 94. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje C/12345 - Lote 64.....	153
Figura 95. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje 1/ABC- Lote 64	154
Figura 96. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje A/12345 - Lote 64.....	155
Figura 97. Enumeración de muros en vista en planta del primer piso - Lote 64.....	156
Figura 98. Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del primer piso - Lote 64	161
Figura 99. Enumeración de muros en vista en planta del segundo piso - Lote 64	164
Figura 100. Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del segundo piso- Lote 64.....	168
Figura 101. Limpiar las impurezas en la sección de la columna.....	170
Figura 102. Retiro del recubrimiento de la columna para reforzar	170
Figura 103. Limpiar las impurezas en la sección de la columna.....	171
Figura 104. Productos para eliminar y evitar la oxidación en el acero estructural.....	171
Figura 105. Anclar los aceros longitudinales de la columna.....	171
Figura 106. Colocar los estribos de la columna	172
Figura 107. Colocar los estribos de la columna	172
Figura 108. Verter el concreto con la ayuda de una escalera	173
Figura 109. Retirar el tarrajeo del muro dañado.....	173
Figura 110. Excavar en la base del muro.....	173
Figura 111. Perforar la cimentación con la ayuda de un taladro	174
Figura 112. Reparación de fisuras gruesas	174
Figura 113. Perforar a cada 45 cm, especialmente en los nudos.....	175
Figura 114. Perforar a cada 45 cm, especialmente en los nudos.....	175
Figura 115. Verter la mezcla de mortero 1:4 en el muro dañado para cubrir la malla electrosoldada	176
Figura 116. Antes de la reparación.....	176
Figura 117. Ranurado de las juntas horizontales.....	177
Figura 118. Esquema de colocación del refuerzo con varilla de polímero reforzado con fibra de vidrio GFRP	177
Figura 119. Picado de fisuras en el muro dañado de albañilería	178

Figura 120. Resanar el muro con mortero de reparación SIKA o convencional.....	178
Figura 121. Verter una primera capa de mortero poco aguado	179
Figura 122. Sellado de la ranura donde se colocó el refuerzo	179
Figura 123. Muro reparado.....	179

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia	192
Anexo 2. Datos empleados en el programa ETABS de la vivienda “UCV 110 Lote 39 Zona G AAHH Huaycán”	193
Anexo 3. Ficha de observación para el reforzamiento estructural	197
Anexo 4. Validez del instrumento de ficha de observación para el reforzamiento estructural	203
Anexo 5. Formulario para la recolección de datos	209
Anexo 6. Validez del instrumento de formulario para la recolección de datos.....	210
Anexo 7. Ensayos de esclerometría - UCV 110 Lote 39 Zona G AAHH Huaycán	216
Anexo 8. Ensayos de esclerometría - UCV 120 Lote 4 Zona G AAHH Huaycán	231
Anexo 9: Solicitud de acceso a la información pública.....	246
Anexo 10. Estudios de suelos del proyecto “Construcción de la losa deportiva en la Zona G, UCV 109, Zona 6, Sub Zona 3, Distrito de Ate-Lima-Lima”	248
Anexo 11. Solicitud de acceso a la información pública.....	264
Anexo 12. Plano de localización de las unidades comunales de viviendas 110 y 120, de la zona G, AAHH Huaycán	266
Anexo 13. Plano de localización de las unidades comunales de viviendas 120, de la zona G, AAHH Huaycan.....	267
Anexo 14. Plano de distribución de la vivienda UCV 110 Lote 39 Zona G Huaycán	268
Anexo 15. Plano de distribución de la vivienda UCV 120 Lote 64 Zona G Huaycán	269
Anexo 16. Panel fotográfico - UCV 110 Zona G AAHH Huaycán.	2700
Anexo 17. Panel fotográfico - UCV 120 Zona G AAHH Huaycán	271

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Actualmente en los países latinoamericanos empiezan a crecer demográficamente por la migración de habitantes de las zonas rurales hacia las zonas urbanas a consecuencia por la falta de viviendas y el aumento de habitantes de bajos recursos económicos los pobladores empiezan a construir viviendas sin alineamientos o parámetros constructivos incrementando el número de viviendas autoconstruidas que da como resultado el aumento del nivel de vulnerabilidad sísmica. En la actualidad, existen pocos conocimientos de técnicas de reforzamientos en elementos estructurales para viviendas mal construidas o dañadas por fuerzas sísmicas, lo primordial es proponer soluciones de reforzamiento estructural para disminuir las deficiencias que existen en las viviendas informales con albañilería confinada, aplicar una variedad de estrategias de reforzamiento para aumentar su rigidez y resistencia.

En el Perú existe un riesgo inevitable, ya que la mayoría de viviendas de mampostería fueron construidas por personas no calificadas, en consecuencia las estructuras están mal diseñadas considerando las siguientes características: columnas de pocas dimensiones, pocos muros portantes, losas con viguetas en dirección incorrecta, vigas de mayor peralte en la dirección secundaria. Las viviendas deben ser diseñadas para sismos, dado que nuestro país está ubicado en una zona sísmica, esto hace que las viviendas autoconstruidas sin la debida asistencia técnica sufran daños que atenten contra la seguridad de las familias. Flores (2015), realizó un estudio en 25 viviendas con fallas arquitectónicas, constructivas y estructurales en el distrito de Samegua – Moquegua donde las viviendas son construidas informalmente y al mismo tiempo son vulnerables ante un sismo produciendo pérdidas humanas y económicas. A través de fichas de encuesta realizó una base de datos, donde se obtuvo como resultado la vulnerabilidad sísmica alta y media con un porcentaje 56% y 44% respectivamente, siendo los principales factores densidad de muros y calidad de mano de obra. Por lo que es necesario brindar información sobre construir adecuadamente y asesoramiento con especialistas, para disminuir la vulnerabilidad sísmica.

En el distrito de Ate, se puede evidenciar problemas en la estructuras de la viviendas, ya que los propietarios por falta de conocimiento y escatimar económicamente contratan personas no calificadas para la construcción de sus casas. Por ello, es relevante realizar una evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales frente a eventos sísmicos futuros y posteriormente proponer técnicas de reforzamiento estructural en viviendas con alto y medio índice de vulnerabilidad, para evitar posibles daños económicos y sociales. El

reforzamiento en viviendas autoconstruidas en la UCV110-UCV120 de la Zona G de Huaycán es proporcionar mayor protección de la vida y propiedad en futuros terremotos, a consecuencia disminuir el porcentaje de vulnerabilidad sísmica. El reforzamiento reduce significativamente perdidas futuras y en términos económicos se puede considerar como una inversión para salvaguardar activos actualmente en situación de riesgo.

Como antecedente se recopiló información del CISMID, donde se realizó una evaluación para determinar el grado de vulnerabilidad y riesgo sísmico en las viviendas de todo el distrito de Ate en el año 2014. La metodología que realizaron fue una inspección a campo y se eligió solo una vivienda que tenga más gastos en reparación y ser la representativa de toda la manzana, para escoger las manzanas que serán evaluadas se dividieron en 18 sectores de los cuales el sector 17 y sector 18 son pertenecientes al asentamiento humano Huaycán, dichos sectores son las partes bajas. Basados en la información de campo se evaluaron 1013 manzanas con los datos de sus lotes representativos se introdujo los datos en un programa computacional geoespacial a través del método de interpolación IDW (Inverse Distance Weighted) que te brinda un archivo de imagen (raster), generando un mapa de acuerdo al valor del costo de reparación interpolado para una edificación construida sobre esta ubicación.

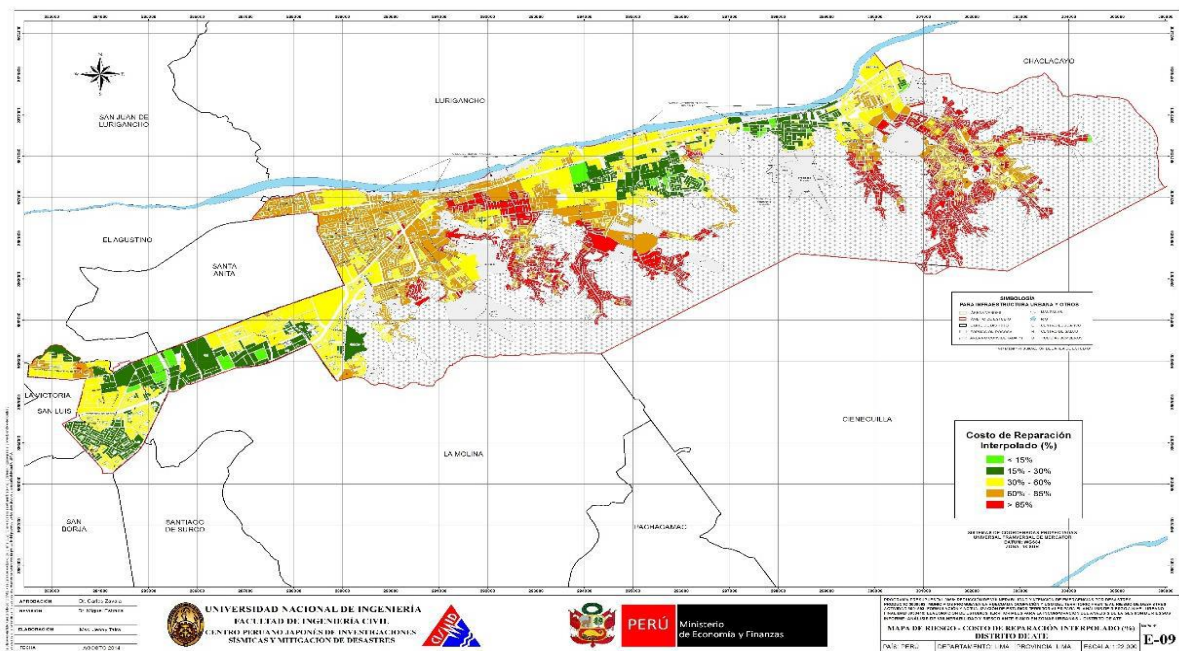


Figura 1. Imagen de interpolación del costo de reparación del método IDW. (Fuente: http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/CISMID/PP068_VulnRiesgo_Ate_2014.pdf)

1.2 Trabajos previos

Para el presente proyecto de investigación se hallaron trabajos relacionados al tema de evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento en viviendas construidas:

Un adecuado análisis de riesgo sísmico ante eventos telúricos se puede reducir un gran porcentaje de pérdidas económicas y mortales. Así se invertirá el dinero que se gastaría en la reconstrucción por desastres y remuneraciones a los damnificados. Castillo, López y Pujades (2011), menciona que los lugares de riesgo sísmico de un asentamiento informal son representativos de un área urbana. Ante un evento sísmico de grado 9 según la escala de Richter se pronostica que 32% o mayor en daños de grado 4 o mayor en edificios. Un análisis estructural en los edificios que no sean seguros ante cargas de gravedad, demandas sísmicas que no cumplan la norma, medidas simples y menos costosas, pueden mejorar el desempeño sísmico y en cuanto a la vulnerabilidad se puede reducir aproximadamente en un 51%. La pérdida económica que surgirá a causa edificios sin ser evaluados ante un evento sísmico será \$ 5.36 millones, con 275 víctimas mortales, una vez hecho el reforzamiento estructural y sísmico, las cifras disminuirían a \$0.39 millones y 10 víctimas. La adaptación y mejoramiento estructural en los edificios costaría \$1.04 millones, mientras que la reconstrucción ante un sismo costaría \$ 19 millones.

En las zonas rurales son las más propensas a sufrir daños por eventos sísmicos ya que los pobladores tienen menor perspectiva ante un riesgo sísmico. Gao y Ji (2014), a causas de terremotos en China se produjeron daños en las casas de zonas rurales, ya que no están diseñadas para soportar eventos sísmicos. Hasta la actualidad en China, por la poca información sobre las características estructurales de las viviendas en zonas alejadas, han pedido una evaluación integral de la vulnerabilidad sísmica de dichas zonas. Se realizó un trabajo tomando una proporción de viviendas en cinco diferentes condados usando métodos de reducción a escala para poder evaluar la intensidad sísmica en relación a las características socio-económicas, como resultado se muestra que los condados altamente vulnerables y vulnerables representan un porcentaje del 7.9% y el 10.7% respectivamente, sobre esta información los factores críticos como la intensidad sísmica, calidad de vivienda y la cantidad de habitantes, se estudian y discuten estrategias para la reducción de riesgo.

La vulnerabilidad sísmica que existe en el mundo, nos da a conocer que también debemos prevenir ante un evento sísmico, ya que esto puede producir daños en la sociedad Armas (2008), público en su artículo sobre vulnerabilidad social que es relevante analizarla ante un

riesgo de daños por sismos como también la construcción, la magnitud que pueda causar y las pérdidas económicas. En la cual la sociedad debe estar preparada durante un movimiento telúrico para poder soportar, enfrentar y poder llegar a recuperarse ante dicho impacto. Por lo cual, se conlleva a realizar un estudio para probar en una zona expuesta y vulnerable la relación que existe entre la vulnerabilidad en la sociedad y el riesgo sísmico, se usaron dos muestras en una misma zona residencial, teniendo como resultado estadístico una diferencia significativa, ya que si se tendría una perspectiva de un mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en toda la sociedad, los pobladores reconocieran el riesgo sísmico en que estarían expuestos.

En otros países internacionales tienen manejo sobre la información de riesgos ante eventos sísmicos, ya que están preparados para movimientos telúricos de gran escala, lo que conlleva a una mejor planificación para prevenir y evitar daños, proponiendo refuerzos estructurales ante sismos. Omidvar, Tavakoli y Eskandari (2011), realizaron un estudio en la ciudad de Teherán, capital de Irán, esta tiene una posición especial en movimientos telúricos, mitigación y respuesta. La ciudad de Teherán está esperando un evento sísmico con magnitud mayor a 7 grados en la escala de Richter. Se realizó una investigación a partir de análisis de peligros, estimación de pérdidas y evaluación de la vulnerabilidad en relación a la características de daño sísmico y estructural, dando como resultado en la evaluación de vulnerabilidad, que mayor parte de edificios son vulnerables, por otro lado la estimación de pérdidas indican un gran porcentaje de daños ante un evento sísmico y por último, los resultados de estimación de pérdida sobre los residuos generados, se proporcionan de la carcasa temporal. Ante estos resultados se tiene la necesidad de realizar políticas de corto, medio y largo plazo para así poder reducir daños e implementar realizar reforzamiento ante eventos sísmicos.

Para Flores (2015), desarrolla una investigación para analizar el riesgo sísmico en las viviendas que fueron autoconstruidas de albañilería confinada. Se realizó un estudio en 25 viviendas con fallas arquitectónicas, constructivas y estructurales en el distrito de Samegua – Moquegua donde las viviendas son vulnerables son construidas informalmente y al mismo tiempo son vulnerables ante un sismo, produciendo pérdidas humanas y económicas. A través de fichas de encuesta se realizó una base de datos, donde se obtuvo como resultado la vulnerabilidad sísmica alta y media con un porcentaje 56% y 44% respectivamente, siendo los principales factores densidad de muros y calidad de mano de obra. Por lo que es necesario

brindar información sobre construir adecuadamente y asesoramiento con especialistas, para disminuir la vulnerabilidad sísmica.

Ochoa y Franklin (2014), analizaron la relevancia del análisis de los eventos sísmicos y el riesgo sísmico que generan las deficiencias estructurales en viviendas, nos menciona en su tesis como objetivo evaluación de implementar tipo de reforzamiento a causa del diagnóstico de la seguridad sísmica concluye en que los elementos estructurales en una vivienda no tienen una resistencia necesaria para soportar cargas de gravedad y fuerzas sísmicas, por esta razón se plantea realizar un reforzamiento estructural mejorando la configuración y comportamiento del sistema.

Mosquera y Tarque (2005), la mayoría de viviendas de albañilería con elementos de arcilla y concreto armado de la costa del Perú son autoconstruidas, por la falta de dinero los propietarios no optan por contratar profesionales y recurren a la construcción de sus viviendas de forma informal, ya que la mayoría tiene deficiencias estructurales y son vulnerables ante un sismo. Se usó una metodología simple para analizar el riesgo sísmico, teniendo como muestra 270 viviendas en 5 ciudades diferentes (Lima, Trujillo, Chiclayo, Ica y Mollendo), se desarrolló una base de datos para analizar las fallas en viviendas, de acuerdo a los resultados obtenidos de vulnerabilidad sísmica, optan por realizar una cartilla con información técnica para la construcción y mantenimiento de viviendas sismoresistentes de albañilería confinada en zonas de alto peligro sísmico.

Para Silva (2017), argumenta que la migración de familias a la urbe y la baja cantidad de viviendas en la ciudad, la población opta por construir construcciones informales sin una supervisión técnica o profesional, las deficiencias estructurales más el riesgo sísmico dan una alta vulnerabilidad sísmica. De acuerdo a la problemática en la ciudad de Quito, se propone soluciones de reforzamiento estructural para disminuir las deficiencias que existen en las edificaciones. Se realizó un estudio en Quito - Ecuador, donde se evaluó viviendas a través de parámetros SARA y curvas de capacidad de análisis Pushover, finalmente se comparan los resultados obtenidos de la viviendas de un antes y después de haber realizado reforzamientos en la estructuras. Se concluye, que las viviendas luego de ser reforzadas presentan parámetros adecuados de comportamiento sismoresistentes, dando a conocer que los reforzamientos planteados son factibles.

Debido a la falta de conocimiento en técnicas de reforzamiento Soto (2008), propone técnicas de rehabilitación para reparar y reforzar estructuras de concreto armado que fueron dañadas o no por sismos dando a conocer las ventajas y desventajas que presentan. Al mismo tiempo es relevante informar la existencia de una diferencia de diseño de reforzamiento y el diseño de una nueva estructura.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Vulnerabilidad sísmica

Las viviendas autoconstruidas tienden a sufrir daños en su estructura ante un sismo de forma leve o grave que dependerá de varias características como del sitio, magnitud del movimiento, configuración estructural y otros, estos factores incrementaran la vulnerabilidad sísmica en las edificaciones existentes, según Peralta (2002), se denomina al grado de susceptibilidad de un elemento o grupo de edificaciones que puedan sufrir daños de menor o mayor consideración que se representan en vidas humanas y bienes materiales, que fueron provocadas por un evento telúrico con una intensidad y magnitud ocasionada, en un lugar determinado y un periodo de tiempo (p. 56).

Giraldo y Méndez (2006), existen estructuras que tienen una misma tipología donde puedan sufrir más daño que otras a causa de un sismo a pesar que están ubicadas en un mismo sitio, estas diferencias se deben a que las estructuras no presentan la misma calidad. Cuando una estructura es vulnerable o no, dependerá de su configuración de cada estructura, es totalmente independiente la peligrosidad sísmica de cada sitio en que este ubicado, por lo tanto una edificación puede ser vulnerable y al mismo tiempo no estar en riesgo, a menos que se encuentre en cierta peligrosidad sísmica. Se puede evaluar realizando un estudio exhaustivo de las estructuras, características de eventos telúricos, la resistencia de cada elemento en relación a sus materiales, la calidad de construcción, entre otros (p.12).

Viviendas autoconstruidas

Laucata (2013), la autoconstrucción mayormente se puede apreciar en los diversos sectores sociales y especialmente en las viviendas que los propietarios tienen bajos recursos económicos. Estas construcciones de viviendas autoconstruidas no sólo acontecen en el Perú, sino que es habitual encontrar estas edificaciones en muchos países en vías de desarrollo. Los pobladores recurren a la informalidad, construyendo con materiales inadecuados, sin dirección técnica y sin emplear las normas de los reglamento de edificación nacional (p. 7).

Proceso de autoconstrucción

Flores (2002), la falta o necesidad de una vivienda en donde poder vivir en el caso de los sectores alejados o populares de la Lima, es usualmente resuelta por los mismos propietarios ya que son de bajos recursos económicos. Los pobladores deben construir sus viviendas valiéndose de su ingenio y mucho esfuerzo, en sus tiempos libres construyen sus propias casas, contratando a personas no calificadas generalmente a albañiles o maestros de obra con un empírico conocimiento constructivo. Mayormente los pobladores viven en la misma vivienda cuando se está construyendo (p. 4).

Evaluación sísmica

Para evaluar una vivienda luego de un evento sísmico se realizara mediante alineamientos del Capítulo 8 de la Norma E 0.30 Diseño Sismoresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones. Bolívar (2016), después de acontecer un movimiento telúrico la estructura se tendrá que realizar una evaluación por un ingeniero civil, donde se podrá evaluar si la vivienda se encuentra en correcto estado o necesita realizar un reforzamiento, reparación de algún elemento estructural o la demolición. La evaluación debe contar con las características de suelo del lugar (p. 576305).

Farbiarz, Campos, Arango y Cardona (2011), el objetivo principal de requerir una evaluación es determinar en qué grado de amenaza se encuentra dándonos a entender los daños sobre la estructura posteriormente clasificarlas en términos donde se pueda tomar acciones tanto los propietarios y las autoridades, ante los eventos telúricos. Adicionalmente la evaluación de daños y el registro de identificación son esenciales para evaluar el impacto social y económico ante un sismo en una determinada ciudad y aportar una base de datos donde se recopilen toda la información que se adjunte, ya que se usara para mejorar y desarrollar técnicas asociadas con las viviendas sismoresistentes (p. 11).

Kringold, Green, Hattis, Welliver y Heintz (2009), el enfoque para la rehabilitación sísmica incrementales implica la identificación del riesgo sísmico y vulnerabilidad sísmica, el desarrollo de acciones específicas para la rehabilitación de las posibles deficiencias y prioridades de trabajo en un plan que se aprovecha de las actividades de mantenimiento o mejora de capital en transcurso en el tiempo. Las medidas de rehabilitación son acciones específicas que se toman para mejorar el desempeño sísmico de componentes estructurales y no estructurales existentes (p. 24).

Kringold, Green, Hattis, Welliver y Heintz (2009), es una evaluación más detallada y la confirmación de posibles deficiencias sísmicas. Por lo general se lleva a cabo en edificios individuales que han sido identificadas como vulnerables en base a un proceso de selección. El estándar ASCE 31 define un procedimiento de consenso nacional para la evaluación sísmica que consiste en un proceso de tres niveles en la que cada nivel sucesivo implica una evaluación más detallada, el aumento de esfuerzo, y mayor confianza en la identificación y confirmación de las deficiencias sísmicas. A menos que de otro modo desencadenada por los requisitos jurisdiccionales locales, se podrían utilizar otros procedimientos establecidos para la evaluación de las deficiencias sísmicas (p. 57).

Estructuración

Abanto (2013), concluye que las características de una estructura en cuanto a su forma, ubicación de elementos de albañilería confinada en viviendas, los muros están ubicados en dos direcciones ortogonales y unidas mediante entrepisos y bases con concreto armado (p. 253).

Efecto de los sismos en la vivienda

Flores et al. (2006), cuando las ondas sísmicas excitan el sitio donde se encuentra una construcción de una vivienda, estas producen aceleraciones horizontales y verticales que induce fuerzas sísmicas sobre todos los elementos resistentes de la toda la estructura. De especial interés para el comportamiento sísmico de las estructuras son los efectos de las fuerzas laterales (horizontales) que deben ser soportadas por los elementos resistentes (columnas, muros) y finalmente transmitidas a la cimentación. En este capítulo se consideran las viviendas construidas con muros de carga que, además de soportar el peso del techo o los pisos superiores, también son los elementos que deberán resistir las fuerzas sísmicas laterales (p.15).

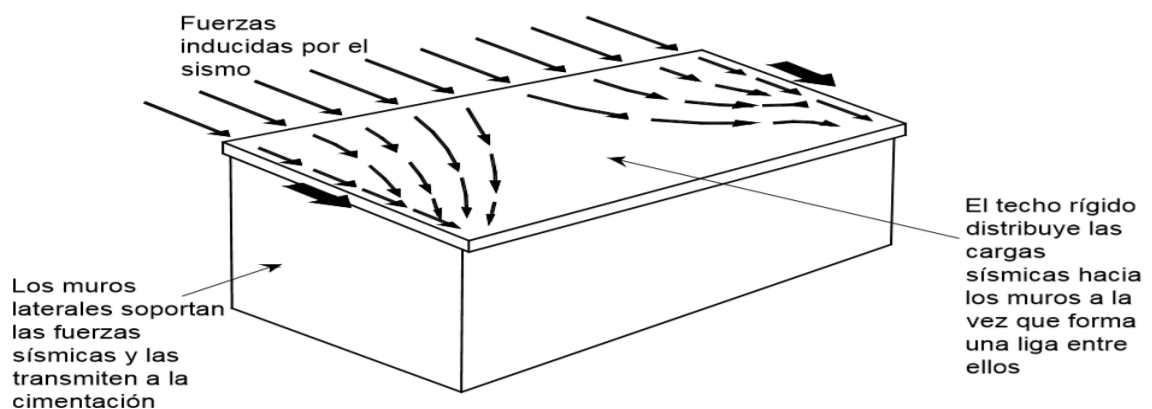


Figura 2. Representación esquemática de efecto de sismo sobre una vivienda (Fuente: Flores et al., 2006)

Diseño de viviendas de albañilería confinada ante sismos

San Bartolomé, Quiun y Silva (2011), mencionan uno de los factores que se adopta en el diseño viviendas de albañilería confinada con muros confinados, ante la acción de movimientos telúricos los muros de la vivienda del primer piso presentarían fallas ante fuerzas cortantes, a no ser que la configuración de la edificación tenga una adecuada densidad de muros (p. 252).

Diseño de muros de albañilería confinada

San Bartolomé, Quiun y Silva (2011), concluye que el diseño de muros de albañilería ante eventos sísmicos se siguen los parámetros de la norma E-0.70. Este diseño se realiza para fuerzas que actúan en el plano y las perpendiculares al muro. La fuerza sísmica que actúa en el plano es despreciable en relación a la fuerza cortante en el muro, donde la fuerza sísmica y la masa tienen proporción en común. En la estructura de la edificación de albañilería si constituye con elementos de concreto armado, estos ayudan a tener una mejor resistencia de defensa y disipan las fuerzas sísmicas antes que se produzcan agrietamiento en los muros de albañilería (p.235).

Calidad en la construcción de albañilería confinada

Abanto (2013), nos menciona la norma del Reglamento Nacional de Edificaciones del año 1982, se asumía que la resistencia admisible, no tiene relación con la calidad de albañilería confinada. Pero se demuestra en ensayos de muros a escala que la mejor calidad aumenta su resistencia a fuerzas de corte, donde contempla actualmente en la Norma E 0.70 del Reglamento Nacional de Edificaciones (p. 244).

Esfuerzos cortantes

Oswaldo (2014), los esfuerzos cortantes actúan en dirección paralela al plano que lo resiste, en cambio los esfuerzos axiales actúan al plano. Estos esfuerzos se dividen en dos grupos cuando aparecen de forma directa e indirecta (p. 2).

Cortante directo

Oswaldo (2014), el esfuerzo corte directo actúa en un plano de forma paralela a la carga aplicada y en donde fuerzas resultantes están distanciadas a separaciones infinitesimales entre ellas (p.2).

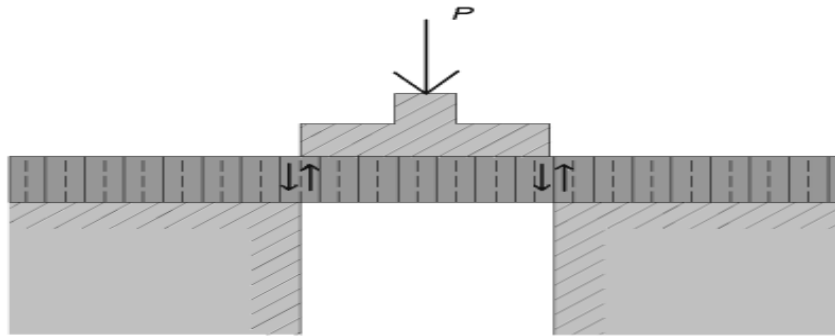


Figura 3. Corte directo (Fuente: Oswaldo, 2014)

Cortante indirecto

Oswaldo (2014), estos esfuerzos están presentes en elementos que están sujetos a fuerzas de compresión, torsión y flexión. Cuando un elemento estructural contiene esfuerzos cortantes entonces se dice que el elemento se encuentra sujeto a esfuerzos de cortante puro. Se observa en la figura los casos de fuerzas de corte y flexión combinados y otra figura ante fuerzas de corte por torsión (p. 2).

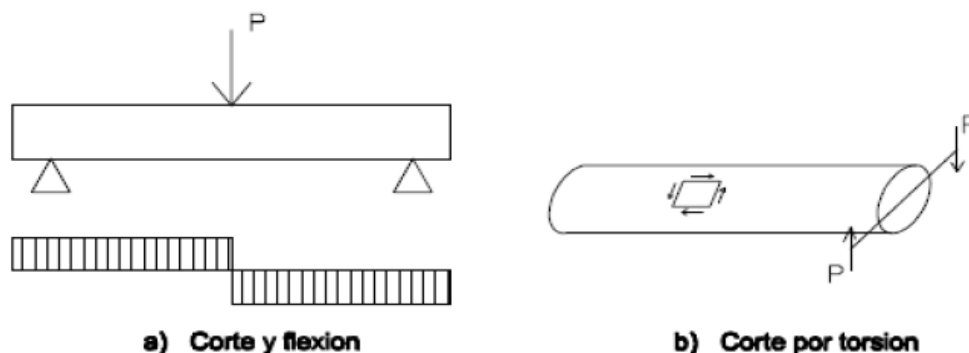


Figura 4. Corte inducido de forma indirecta (Fuente: Oswaldo, 2014)

Esfuerzo a torsión

Oswaldo (2014), cuando un elemento está sometido a fuerzas paralelas y opuestas que actúan en un plano perpendicular al del eje longitudinal, se aplica la acción de un momento torsor alrededor del eje longitudinal del elemento, es donde se produce torsión. A diferencia de los diferentes tipos de esfuerzos como axiales, cortantes y flexionantes, los esfuerzos que son sometidos a torsión son más complicados de determinar un análisis debido al comportamiento que los elementos presentan. Cuando la torsión está dada por la excentricidad de las cargas que actúan en el elemento, se le denomina esfuerzo de torsión por equilibrio. Cuando dos elementos tienen compatibilidad de deformaciones por ser miembros monolíticos como el caso de los elementos de losa y viga, se le llama torsión por compatibilidad. Los efectos de torsión se analizan en dos etapas. La primera etapa es

determinar las fuerzas que actúan en el elemento a través de un análisis estructural, y que por efecto de las fuerzas opuestas obligan al elemento a rotar en relación a su eje longitudinal. La segunda etapa permite determinar la resistencia y deformación que el elemento resistirá cuando esté sometido a dichas fuerzas (p. 3).

Centro de torsión

Oswaldo (2014), en cualquier sección de un elemento viga cuando no exista un momento flexionante constante, entonces existirán esfuerzos cortantes que provocan un flujo de corte interno o resistente. Si vemos que la resultante no cumple con las características que el flujo de corte no es igual, opuesta y colineal en relación la fuerza cortante exterior, esto conlleva a que la viga existirá flexión y torsión. Teniendo en cuenta que la flexión sin torsión tiene lugar solamente si la resultante de las fuerzas cortantes exteriores pasa por el llamado centro de torsión, que también se llama centro de cortante, e incluso centro de flexión (p. 4).

Torsión en elementos de sección circular

Oswaldo (2014), para efectos de análisis e interpretación y de manera generalizada la torsión se puede definir como la transmisión de un momento a lo largo de un eje que tiene la misma dirección que la del vector de momento. En un caso idealizado en donde un miembro está sometido a torsión y no exista flexión, se dice que existe esfuerzo de corte puro. En un material elástico de sección circular no es constante y varía desde cero en el eje hasta un máximo en las fibras externas. En la siguiente imagen se muestra los esfuerzos cortantes aplicados a una sección circular de distintos materiales (p.4).

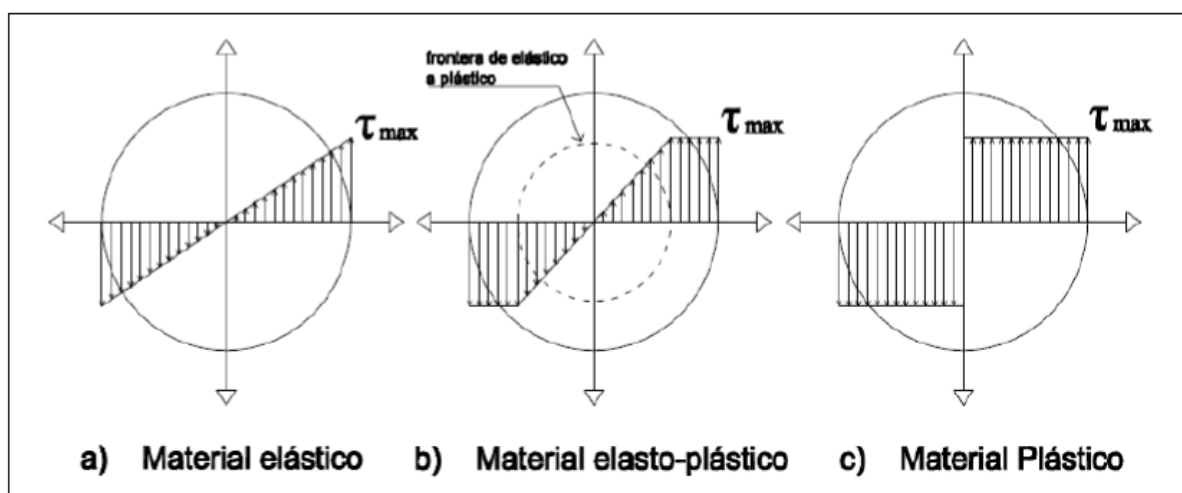


Figura 5. Distribución del esfuerzo cortante en una sección circular (Fuente: Oswaldo, 2014)

Teoría de flexión más torsión

Oswaldo (2014), para determinar si el momento flexionante disminuye la resistencia a torsión, muchos autores han efectuado numerosos ensayos en vigas de concreto armado expresando los resultados en forma de diagramas de interacción flexión-torsión. Este comportamiento es posible analizarlo con la analogía de la armadura en el espacio. Al analizar el diagrama de fuerzas, se encontró que en la sección transversal actuaba una fuerza longitudinal que es resistida por el acero longitudinal. Si actúa un momento flexionante junto con el torsionante, el primero produce tensiones en una cara de la viga y compresiones en la cara opuesta. En la cara donde se producen tensiones, el acero longitudinal requerido por flexión debe sumarse al requerido por torsión, mientras que en la cara opuesta, las fuerzas de compresión producidas por la flexión permiten reducir el acero longitudinal por torsión (p. 46).

Teoría de torsión más cortante

Oswaldo (2014), la fuerza cortante no puede existir en un elemento a menos que exista también momento flector, por lo que la interacción torsión-cortante se estudia siempre con la acción simultáneamente de momento flector. Tanto la fuerza cortante como el momento torsor producen esfuerzos cortantes en la viga; en un lado se suman y en el otro se restan (p. 46).

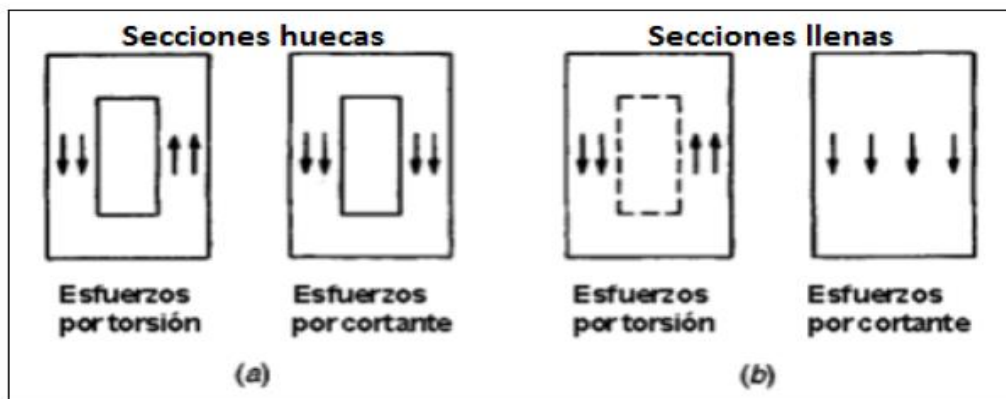


Figura 6. Adición de esfuerzos por torsión y cortante (Fuente: Oswaldo, 2014)

Excentricidad en estructuras

Mendoza (2007), si existe asimetría en la geometría, rigidez, resistencia y/o distribución de la masa en la planta de una estructura, las cargas laterales dan lugar a la torsión al ser sometida a cargas laterales como las producidas por los sismos. Desde el punto de vista del diseño estructural es necesario conocer la magnitud de los efectos torsionales para poder satisfacer los requerimientos de esfuerzo y rigidez de los diferentes elementos resistentes.

Los reglamentos de construcción actuales los toman en cuenta, considerando la aplicación de las fuerzas laterales equivalentes a una distancia a partir del CR (p. 3).

Centro de masa

Mendoza (2007), el centro de masa del piso de un edificio, se define como el centro de gravedad de las cargas verticales del mismo. En caso de que las cargas verticales presenten una distribución uniforme, el centro de masa coincidirá con el centroide geométrico de la planta del piso. Es el punto donde se considera aplicada la fuerza sísmica horizontal que actúa en un piso de la estructura (p. 5).

Centro de rigidez

Mendoza (2007), es el punto a través del cual la resultante de las fuerzas laterales actúa sin producir rotación del piso alrededor de un eje vertical (p.6).

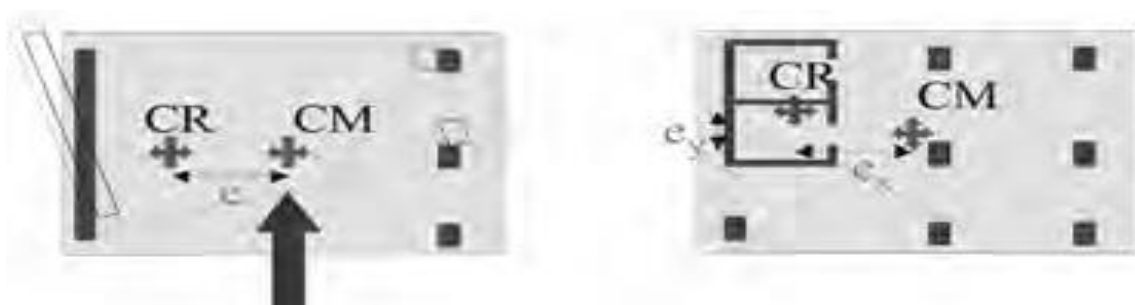


Figura 7. Desfase del centro de masa y centro de rigidez (Fuente: Farbiarz, Campos, Arango y Cardona, 2011)

Irregularidades en altura

Farbiarz, Campos, Arango y Cardona (2011), las irregularidades en las viviendas en altura o en planta, en términos de rigidez y masa, puedan presentar concentraciones de desviaciones o desplazamientos relacionados al centro de masa y rigidez, ya que estos puedan poner en peligro la estabilidad de la estructura (p. 19).

Rigidez de una estructura

Farbiarz, Campos, Arango y Cardona (2011), por más que la estructura sea regular y estable, la deformación ante cargas laterales depende a gran medida de su flexibilidad. Dado que a mayor flexibilidad, será mayor la deformación, y a consecuencia mayor será la probabilidad de daños en la estructura (p. 19).

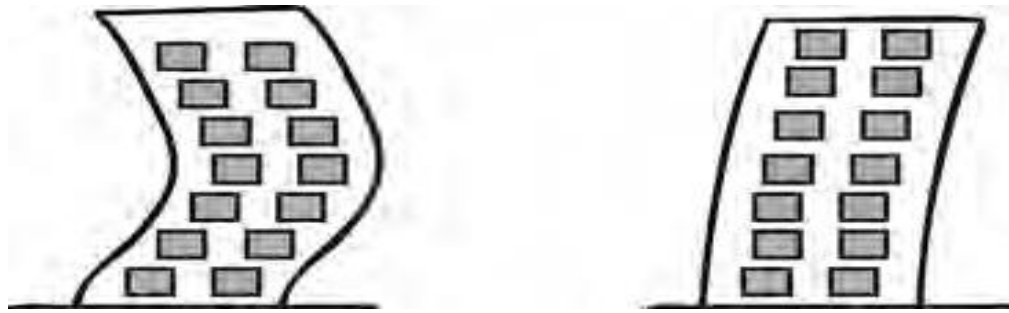


Figura 8. Flexibilidad en planta (Fuente: Farbiarz, Campos, Arango y Cardona, 2011)

Problemas de configuración estructural en planta

Ángeles et al., (2016), una longitud en exceso en una edificación en planta, afecta en el comportamiento estructural frente a las ondas producidas por eventos sísmicos, mientras mayor sea la longitud se producirán más daños, ya que todos las uniones de la edificación no tendrán la misma respuesta sísmica, mismo comportamiento dinámico y diferentes demandas de ductilidad y resistencia (p. 18).

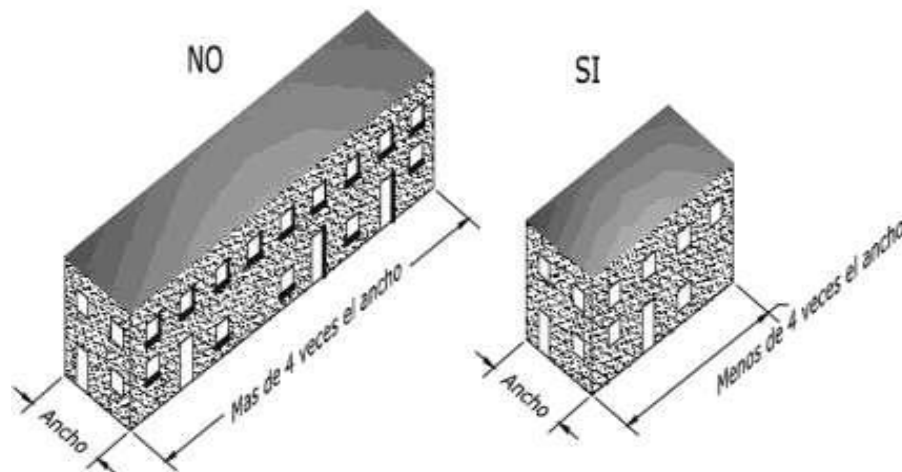


Figura 9. Relación largo/ancho en edificaciones (Fuente: Ángeles et al., 2016)

Fallas en muros por esfuerzos ante eventos sísmicos

Fallas fuera del plano

Giraldo y Méndez (2006), las fallas producidas en muros de viviendas son producidas por la falta de anclaje entre el piso y el techo, o por una flexibilidad en exceso en los diagramas. Además son destructivas y comprometen el comportamiento de la estructura ante cargas gravitatorias, es muy característico ocurrir en viviendas de albañilería confinada incluso a movimientos telúricos de magnitud moderada (p.21).

Fallas en el plano

Giraldo y Méndez (2006), las fallas de muros en planos se encuentran en relación longitudinal de los elementos de albañilería confinada, ya que se producen esfuerzos de flexión y cortante considerables. Cuando el valor es mayor entre la longitud y altura, se producirá fallas a flexión y valores medios se producirán fallas a cortante (p.22).

Fallas por cortante

Giraldo y Méndez (2006), se presenta en forma de doble diagonal formando una cruz. Este tipo de fallas se caracteriza por ser una de los causantes del colapso estructuras de albañilería confinada. Este tipo de fallas generan grietas en edificios que tengan un elevado número de puertas y ventanas (p. 23).



Figura 10. Grietas formadas por tensión diagonal (Fuente: Giraldo y Méndez 2006)

Fallas por flexión

Giraldo y Méndez (2006), las grietas producidas por esfuerzos de flexión son generalmente horizontales y se forman en la parte superior e inferior de las columnas (p.23).



Figura 11. Ejemplo de fallas por flexión (Fuente: Giraldo y Méndez 2006)

Fallas por tracción

Giraldo y Méndez (2006), las fallas varían de acuerdo a la dirección de carga de tracción, la resistencia del mortero y las unidades de albañilería. Cuando los esfuerzos de tracción van en sentido paralelo a las juntas horizontales de mortero, se dan fallas verticales. Y cuando los esfuerzos van en forma perpendicular a las juntas horizontales manifiestan fallas horizontales (p.24).

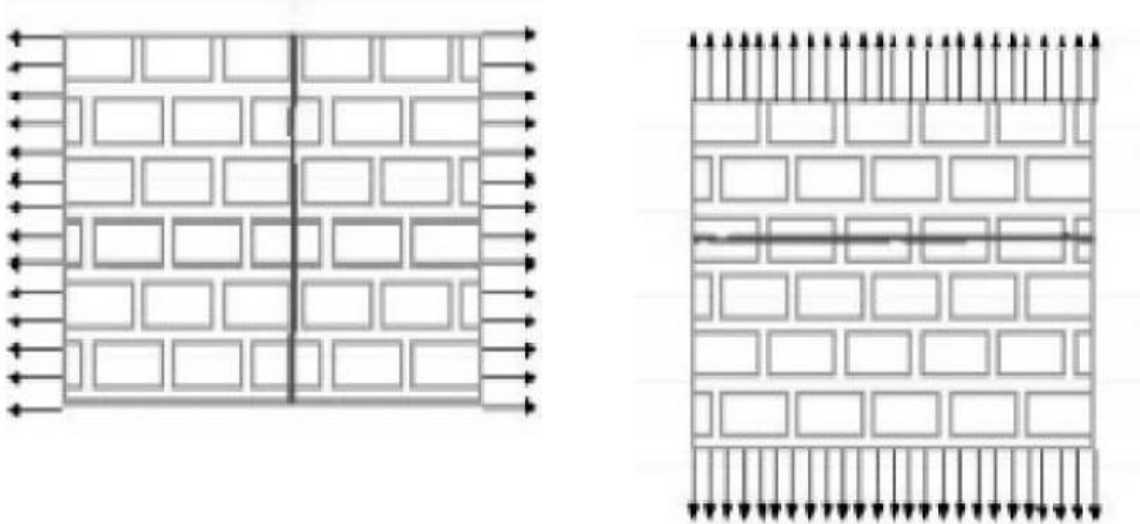


Figura 13. Falla cuando las unidades de mampostería son más fuertes (Fuente: Giraldo y Méndez, 2006)

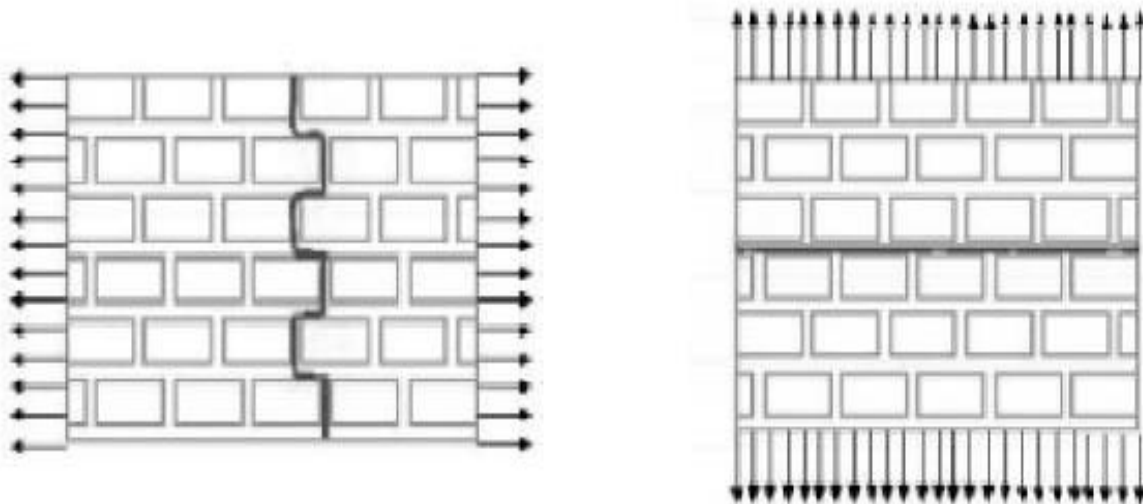


Figura 12. Falla cuando el mortero es más resistente que las unidades de mampostería (Fuente: Giraldo y Méndez, 2006)

Muros estructurales

Farbiarz, Campos, Arango y Cardona (2011), su desempeño ante cargas horizontales es parecido a una viga en voladizo, con los máximos momentos y cortantes en la base. Los muros están expuestos a fallar por flexión o corte, dependiendo de las fallas causadas por

sus características geométricas, al mismo tiempo pueden fallar por deslizamiento, mala cimentación o pandeo antes que lleguen a su capacidad a la resistencia ante flexión o corte (p. 31).

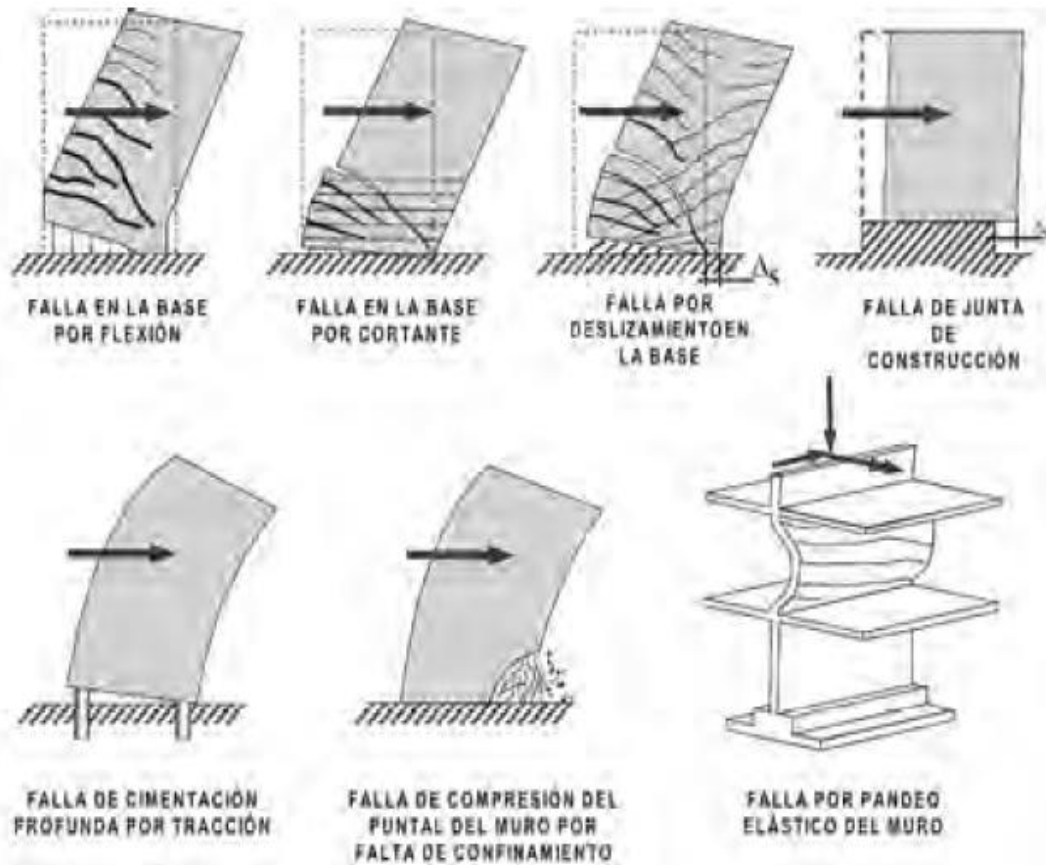


Figura 14. Posibles modos de fallas de muros estructurales (Fuente: Farbiarz, Campos, Arango y Cardona, 2011)

Reforzamiento

San Bartolomé, Quiun y Silva (2011), argumenta que el objetivo de realizar un reforzamiento es aumentar su resistencia, rigidez y algunas propiedades similares que ayudan a mejorar la estabilidad de la estructura de la vivienda de albañilería confinada, en caso no se realice esta actividad y posteriormente ocurran eventos sísmicos, podrían dañar la estructura. Por lo que se tiene que adicionar nuevos elementos que puedan resistir más que los muros de albañilería. Si la edificación ha seguido los parámetros de la norma E-0.70, los muros no deberían presentar fisuras, solo presentarían este tipo de problema luego de un sismo severo (p. 186).

Encamisado

Soto (2008), se utiliza cuando los elementos estructurales de concreto están dañados y necesitan una mayor resistencia, consiste en el incremento de su sección transversal y

aumentando elementos que se colocan en el contorno (aumento de la cuantía de acero). Al momento de aumentar la sección transversal de una columna, esta incrementara sus propiedades mecánicas como su rigidez y resistencia a cortante y flexión axial. Existen encamisado metálicos, láminas sintéticas y de concreto, permitiendo pocos cambios en su cimentación y añadiendo refuerzos (collares), estos modifican su resistencia a fuerzas de corte en losas y en columnas reduce su longitud efectiva (p.84).

Reforzamiento en viviendas

Ochoa y Ulcuango (2014), para realizar un reforzamiento estructural de una vivienda es una previa evaluación donde se determina la vulnerabilidad ante fuerzas causadas por eventos sísmicos. Se utiliza el criterio de reforzamiento por lo cual se utiliza técnicas de reforzamiento para una futura prevención. Si las viviendas no fueron diseñadas y construidas con las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, el reforzamiento disminuirá las deficiencias al momento de construir (p.24).

Técnica de reforzamiento mediante recrecido de Hormigón

Rincón (2014), argumenta que el reforzamiento con morteros y concreto son normalmente de bajo costo en relación a otras técnicas de reforzamiento. Básicamente es evaluar y seleccionar una viga o columna e incrementar su dimensión con concreto armado, a esto se le denomina encamisado. El recrecido es compatible entre el material original y el refuerzo, así también ambos tienen una amplia superficie de contacto donde influye la transferencia de esfuerzos (p.6).

Consideraciones constructivas para el encamisado

Las consideraciones que debemos tener para aplicar la técnica de encamisado o recrecido de elementos estructurales como columnas y vigas se debe tomar en cuenta lo siguiente, según Soto (2008): La superficie del concreto existente que estará en contacto con el nuevo concreto debe estar rugosa y limpia para obtener una correcta adherencia, dando a la unión una característica monolítica. El revenimiento del concreto será dependiendo la separación mínima del refuerzo y recubrimiento. En columnas, el refuerzo se debe realizar a través de la losa de entrepiso, para dar continuidad y aumentar la resistencia a fuerzas de flexión en los extremos. Cuando la técnica de encamisado sea incompleta, se deberá analizar la colocación de elementos de conexión que compartan la transmisión de esfuerzos cortantes entre en concreto nuevo y existente, evitando el movimiento relativo entre ellos (p.86).

Encamisado en columnas

Para Soto (2008), nos menciona que el objetivo es prevenir la falla por cortante de la columna e incrementar la ductilidad, o incrementar la resistencia a flexión para así incrementar el desempeño sísmico del edificio (p.88).

Encamisado en vigas y losas

Según Soto (2008), el encamisado en vigas aumenta la capacidad a fuerzas de flexión y corte, si solo se desea incrementar la resistencia a fuerzas de flexión positiva, entonces el proceso de encamisado se realiza en la cara inferior de la viga. Al contrario, si se coloca en el encamisado en las tres o cuatro caras de la viga aumentarían la resistencia a momento negativo y positivo, así mismo la resistencia a fuerzas de corte. El encamisado debe realizarse en toda la longitud de la viga y refuerzo de acero longitudinal debe extenderse en toda la viga pasando a través de la unión columna –viga (ACI 369-06) (p.89).

Técnica de reforzamiento con encamisado metálico

Rincón (2014), se trata de un sistema de reforzamiento estructural que permite aumentar considerablemente la rigidez y resistencia. Este tipo de refuerzo presenta menos dificultades en relación del recredido de hormigón, los costos de refuerzos con perfiles metálicos son bajos a comparación del encamisado de concreto armado. La desventaja se puede generar por el diferente comportamiento que tiene el concreto con el acero y a consecuencia puede tener problemas de compatibilidad ante la deformación. La transferencia de cargas hacia el refuerzo del perfil metálico estará más concentrada y pueda generar problemas (p.8).

Muros a Reforzar

Bolívar (2006), en las zonas sísmicas 2 y 3 se reforzará cualquier muro portante que lleve el 10% o más de la fuerza sísmica, y a los muros perimetrales de cierre. En la Zona Sísmica 1 se reforzarán como mínimo los muros perimetrales de cierre (p. 320930).

Técnicas de aplicación de muros de concreto a partir de columnas existentes

Centro peruano japonés de investigaciones sísmicas y mitigación de desastres (2014), en este caso es necesario considerar un buen amarre entre el elemento placa y la columna existente. Por este motivo deben usarse barras de transferencia a través de cajuelas que deben calarse sobre la columna existente, y asimismo realizar un incremento del tamaño de la cimentación de los elementos. Presenta un detalle donde se puede observar las cajuelas para colocar el puente de adherencia con barra de transferencia que sirva de anclaje entre la nueva armadura

y la columna existente. Asimismo aquí se debe de intervenir al cimiento de manera que pueda incluirse la cimentación de la nueva placa (p. 131).

Técnica de reforzamiento en muros de albañilería confinada con malla electrosoldada

Quina (2015), menciona el acero destinado para la fabricación de la malla electrosoldada cumple con la Norma ASTM A496/A 496M-0.5a “Especificaciones standard para el alambre corrugado utilizando como refuerzo en el concreto” y la Norma ASTM A497/A 497M-0.5a “Especificaciones para la fabricación de mallas electrosoldadas corrugadas utilizando como refuerzo en el concreto” (p. 19).

Para Mosqueira y Tarque (2005), el reforzamiento en muros de albañilería confinada se puede reforzar cuando tengan o no daños, para los ingenieros Ángel San Bartolomé y Arturo Castro Iván llegaron a experimentar usando técnicas de reforzamiento en muros afectados por fuerzas sísmicas, en lo cual se obtuvo como resultado un aumento de un 40% en su capacidad ante cargas laterales. En esta técnica se usa varillas de acero de 4.5 mm de diámetro, que están separadas a 15 cm, en la cual se compran en planchas 2.4m x 0.5m (p. 118).

Procedimiento constructivo con mallas electrosoldadas

Mosqueira y Tarque (2005), el procedimiento es el siguiente: Picar y limpiar todas las fisuras gruesas que se puedan ver en el muro. Humedecer y rellenar con mortero todas las fisuras, la dosificación es de 1:3 cemento y arena respectivamente. Cambiar los ladrillos que están dañados e introducir concreto simple de dosificación 1:5 cemento y arena con grava. Cuando se encuentren daños en la unión columna – viga deberán ser reemplazados con el mismo procedimiento. Pañotear al muro con un mortero de dosificación (1:4), cemento y arena respectivamente. Perforar con una broca de ¼” o en todo caso usar un martillo y una varilla de ¼”, limpiar las perforaciones con aire comprimido. Colocar la malla electrosoldada en ambas caras del muro e interconectar usando alambre N°8 y a la vez amarrar los nudos de la malla con alambre N°16. Tapar las perforaciones con grout líquido y posteriormente tarrajear todo el muro (p.118).



Figura 15. Reparación de grietas gruesas (Fuente: Mosqueira y Tarque 2005)



Figura 16. Fijado de malla electrosoldada (Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005)

Técnica de reforzamiento para muros de albañilería confinada con varilla de polímero reforzado con fibra de vidrio GFRP

Para Loayza (2008), las varillas de refuerzo GFRP están compuestas de fibras de vidrio mezcladas con resina y no llevan acero, no son atacados por cloruros y componentes químicos, además no conducen a electricidad, tienen doble de resistencia a varillas de acero convencionales y pesan la cuarta parte. Son resistentes a la corrosión, no tiene necesidad de un buen recubrimiento (p. 4).



Proceso de fabricación de la varilla de polímero reforzado con fibra de vidrio GFRP

Para Loayza (2008), las varillas de GFRP están elaboradas con hilos de fibra de vidrio, que se ponen bajo tensión y son adheridas con una resina termofraguante, para poder evitar que se separen y constituyan como un solo elemento. A todo este proceso se le conoce como pultrusión, para poder aumentar una correcta adhesión se deforma parte exterior de la barra y se *Figura 17. Varilla de GFRP (Fuente: Loayza 2008)*

recubre con arena de granos gruesos (p.15).

Características de la varilla de polímero reforzado con fibra de vidrio GFRP

Según Loayza (2008), menciona: “Están hechas con 60% de material compuesto, existen varios diámetros y diferentes propiedades mecánicas. Una varilla de diámetro de $\frac{1}{4}$ ” (6.25 mm), tiene una resistencia a la tracción de 827 Mpa (8.435 kg/cm²) y un módulo de elasticidad de 40.7 Mpa (415 kg/cm²)” (p.15).

Procedimiento constructivo usando la varilla de polímero reforzado con fibra de vidrio GFRP

Para Loayza (2008), consiste en reforzar al muro ante fuerzas por corte usando varillas con fibras de vidrio (GFRP) cubiertas con mortero de 1:4 cemento y arena respectivamente. Estas varillas son colocadas de forma horizontal a cada 2 hiladas intercalando el refuerzo en ambas del muro. Para colocar a qué distancia se añadirán las varillas, se utilizara una fórmula para el área transversal del refuerzo horizontal (Ash), que se encuentran en la Norma E-070. Picar la zona de la columna si se encuentra afectada, usando comba y cincel, posteriormente limpiar con un compresor de aire. Realizar el ranurado de las juntas del albañilería usando una amoladora, realizar una profundidad de 1.5 cm. Picar las fisuras gruesas con una comba y cincel, luego rellenar con mortero 1:4 cemento y arena gruesa respectivamente. Limpiar todas las ranuras donde se colocaran las varillas, humedecer y echar mortero aguado (1:4), colocar las varillas en las ranuras, luego agregar una segunda capa de mortero espeso tapando toda la ranura, este procedimiento se realiza varilla por varilla en ambas caras de muro (p. 44).

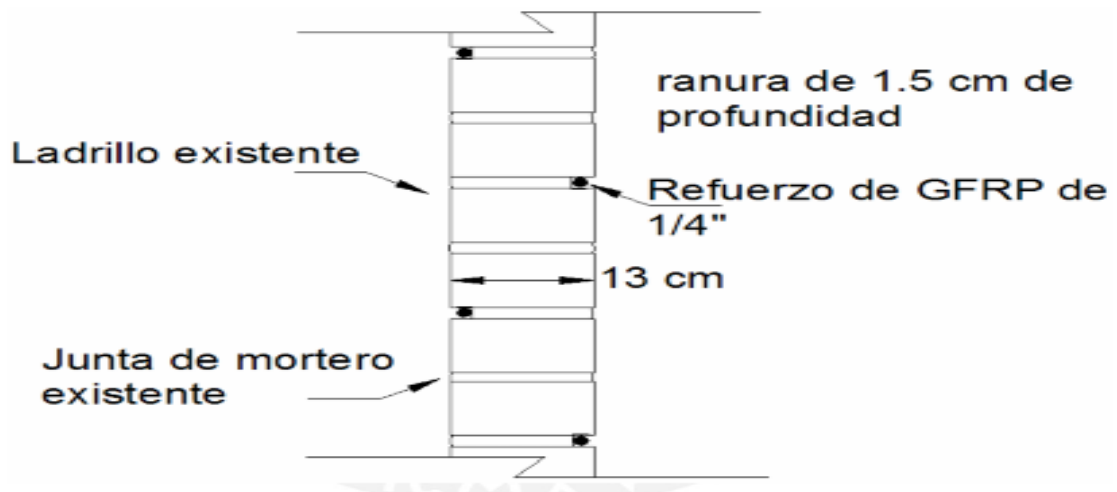


Figura 18. Esquema de colocación de refuerzos de fibra de vidrio GFRP, sección vertical del muro (Fuente: Loayza, 2008)

1.4 Problema

Problema General

¿Cómo determinar la evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural para viviendas autoconstruidas de concreto, UCV 110 - 120, AAHH Huaycán, 2018?

Problemas Específicos

Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- ¿Cómo determinar técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a torsión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas?
- ¿Cómo determinar técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a cortante provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas?
- ¿Cómo determinar técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a flexión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas?
- ¿Cómo determinar técnicas de reforzamiento estructural ante desplazamientos provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas?

Justificación

La falta de recursos económicos, en los centros poblados que van creciendo económicamente y la migración hacia los distritos de Lima, como Ate, son problemas sociales que han ocasionado la intensificación de construcción de viviendas informales, que son de alto riesgo

para sus ocupantes, dando a relucir algunos factores como estructuración deficiente, precaria calidad en los materiales de construcción, falta de supervisión técnica y zona sísmica que tenemos en el Perú.

Debido a esta situación, es necesaria la creación e implementación de conocimientos sobre elementos que permitan dar una idea sobre las diferentes formas de reforzamiento estructural, en esta tesis planteo elaborar una guía de técnicas de reforzamiento estructural aplicando métodos para el aumento de rigidez y resistencia de los elementos estructurales.

Justificación social

La vulnerabilidad sísmica e social que es relevante analizarla ante un riesgo de daños por sismos como también la construcción, la magnitud que pueda causar y las pérdidas económicas. Armas (2008), en la cual la sociedad debe estar preparada durante un movimiento telúrico para poder soportar, enfrentar y poder llegar a recuperarse ante dicho impacto. Ya que si se tendría un conocimiento de la alta vulnerabilidad sísmica en toda la sociedad, los pobladores reconocieran el riesgo sísmico en que estarían expuestos (p. 397).

Justificación económica

El reforzamiento en viviendas autoconstruidas en las zonas rurales es proporcionar mayor protección de la vida y propiedad en futuros terremotos, a consecuencia disminuir el porcentaje de vulnerabilidad sísmica. El reforzamiento reduce significativamente pérdidas futuras y en términos económicos se puede considerar como una inversión para salvaguardar activos actualmente en situación de riesgo. Castillo, López y Pujades (2011), realizaron un estudio en Venezuela donde concluyeron que la pérdida económica que surgirá a causa edificios sin ser evaluados ante un evento sísmico será \$ 5.36 millones, con 275 víctimas mortales, una vez hecho el reforzamiento estructural y sísmico, las cifras disminuirían a \$0.39 millones y 10 víctimas. La adaptación y mejoramiento estructural en los edificios costaría \$1.04 millones, mientras que la reconstrucción ante un sismo costaría \$ 19 millones (p. 891)

1.6 Hipótesis

Hipótesis General

La evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural permitirá disminuir las deficiencias que existen en los elementos estructurales de viviendas autoconstruidas de concreto, UCV 110 - 120, AAHH Huaycán, 2018.

Hipótesis Específicas

- Las técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a torsión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas permiten disminuir las deficiencias que existen en los elementos estructurales.
- Las técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a cortante provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas permiten disminuir las deficiencias que existen en los elementos estructurales.
- Las técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a flexión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas permiten disminuir las deficiencias que existen en los elementos estructurales.
- Las técnicas de reforzamiento estructural ante desplazamientos provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas permiten disminuir las deficiencias que existen en los elementos estructurales.

1.7 Objetivos

Objetivo General

Determinar la evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural para viviendas autoconstruidas de concreto, UCV 110 - 120, AAHH Huaycán, 2018.

Objetivos Específicos

- Determinar técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a torsión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas.
- Determinar técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a cortante provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas.
- Determinar técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a flexión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas.
- Determinar técnicas de reforzamiento estructural ante desplazamientos por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Diseño

La metodología de diseño de investigación es no experimental, ya que el investigador observara hechos y situaciones existentes en campo, las cuales no fueron provocadas por el investigador y a través de las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones se obtendrán datos, tablas y ensayos que se obtuvieron como resultados en un laboratorio, lo cual nos permite obtener información necesaria para obtener los análisis y resultados de nuestra investigación. Gómez (2009), argumenta que el diseño no experimental es cuando la investigación no se manipula las variables de estudio, se observa fenómenos en su estado natural para luego poder analizarlos (p.92).

Según Gómez (2009), menciona que los diseños transversales recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables(o describir comunidades, eventos, fenómenos o contextos) y analizar su incidencia o interrelación en un momento dado (p. 93)

Según Gómez (2009), los diseños transversales descriptivos tienen como objetivo indagar los valores en que se manifiestan una o más variables (dentro del enfoque cuantitativo) o proporcionar una visión de una comunidad, un fenómeno o una situación (describir, como su nombre lo indica, dentro del enfoque cualitativo) (p.93).

Tipo

Según Ortiz (2016), define la investigación aplicada, pragmática o tecnológica, tiene por objeto específico satisfacer necesidades relativas al bienestar de la sociedad. En este sentido, su función se orienta a la búsqueda de fórmulas que permitan aplicar los conocimientos científicos en la solución de los problemas de producción de bienes y servicios (p.38).

Enfoque

El enfoque que toma la investigación es cuantitativo y cualitativo, ya que se utilizaran datos numéricos y estadísticos los cuales están destinados a comprobar las hipótesis previamente establecidas mediante parámetros que se evaluaran y a su vez se usaran métodos de recolección de datos que a través de la observación servirán para interpretar los resultados. Gómez (2009), menciona ambas metodologías implican tener diferencias en el uso de métodos de recolección y análisis de datos. No obstante, en la actualidad se ha llegado a una

fuerte convicción en la cual ambos enfoques combinados apropiadamente, proporcionan una mejor confiabilidad y validez de la investigación (p. 69).

Alcance

Nos dará a conocer cuáles son los límites de información que se analizará. De acuerdo a los datos analizados, la investigación es tipo descriptivo y explicativo. Descriptivo, ya que desde un inicio luego de definir el tema a investigar ya se tenía conocimiento del fenómeno a analizar y como se iba a medir, para posteriormente describir sus aspectos, hechos o características. Gómez (2009), en este tipo de investigaciones, el investigador ya debe tener conocimiento o idea de lo que se va a medir, antes de realizar la recolección de datos. Al mismo tiempo especificar a quienes se involucraran en la medición y en qué contexto se describirán (p. 75). Explicativo, porque describiremos las causas o efectos de los sucesos del tema a investigar, los motivos porque se relacionan las variables de la investigación. Gómez (2009), [...] están dirigidos a buscar las causas, fenómenos o eventos físicos o sociales que se analizaran, está orientada a explicar por qué ocurrió tal evento, en qué condiciones se dio o como están relacionadas las variables de nuestra investigación, estableciendo causa/efecto (p. 77).

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1 Variables

La variable que se desarrollan en este trabajo de investigación es:

Variable dependiente: Técnicas reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas.

Variable independiente: Vulnerabilidad sísmica.

2.2.2 Operacionalización de variables

Indica la forma como se va a medir las variables, se definen las dimensiones e indicadores de medición así como también se detallan los problemas, objetivos e hipótesis, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 1.

Operacionalización de variables

Operacionalización de variables						
	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	
Técnicas reforzamiento estructural	San Bartolomé, Quiun y Silva (2011), un reforzamiento es	Ochoa y Ulcuango (2014), para realizar un reforzamiento es	Reforzamiento estructural de columnas	Recrecido de hormigón	Norma E O.30 Norma E O.60	
	aumentar su resistencia, rigidez y algunas propiedades similares que ayudan a mejorar la estabilidad de la estructura de la vivienda de albañilería confinada, en caso no se realice esta actividad y posteriormente ocurran	de una vivienda una previa evaluación donde se determina la vulnerabilidad ante fuerzas causadas por eventos sísmicos. Se utiliza el criterio de reforzamiento por lo que se utiliza técnicas de reforzamiento para una	Reforzamiento estructural de muros de confinamiento	Mallas electrosoldadas	Encamisado metálico	Norma E O.30 Norma E O.70 Norma E O.60
			Reforzamiento estructural de vigas	Varillas de polímero reforzado con fibra de vidrio GFRP	Encamisado metálico	Norma E O.30 Norma E O.60 Norma E O.30 Norma E O.60

eventos futura
 sísmicos, prevención
 podrían (p. 24).
 dañar la
 estructura (p
 .186).

Giraldo y	Esfuerzos	Esfuerzo a	ETABS
Peralta Méndez	internos a torsión	torsión	V.16.2
(2002), la (2006),	provocados por		Norma E O.30
vulnerabilid existen	cargas sísmicas		
ad sísmica estructuras			Norma E O.60
se denomina que tienen			
al grado de una misma			Norma E O.70
susceptibili tipología			
dad de un donde	Esfuerzos	Esfuerzo a	ETABS
elemento o puedan	internos a	cortante	V.16.2
grupo de sufrir más	cortante		Norma E O.30
edificacione daño que	provocados por		
s que otras a causa	cargas sísmicas		Norma E O.60
podan de un sismo			
sufrir daños a pesar que			Norma E O.70
de menor o están			
mayor ubicadas en	Esfuerzos	Esfuerzo a	ETABS
consideraci un mismo	internos a flexión	flexión	V.16.2
ón que se sitio, estas	provocados por		Norma E O.30
representan diferencias	cargas sísmicas		
en vidas se deben a			Norma E O.60
humanas y que las			
bienes estructuras			Norma E O.70
materiales, no	Desplazamientos	Derivas	ETABS
que fueron presentan la	provocados por		V.16.2
provocadas misma	cargas sísmicas		Norma E O.30
por un calidad.			

evento telúrico con intensidad y magnitud ocurrida, en un lugar determinado y un periodo de tiempo	Cuando una estructura es vulnerable o no, dependerá de su configuración de cada estructura	Norma E O.60 Norma E O.70
(p. 56).	(p.12).	

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y Muestra

Población

Para obtener un número considerable de población se tomó dos unidades comunales vecinales (UCV) de la Zona G del A.A.H.H. Huaycán del distrito de Ate-Lima, donde actualmente está conformada por 60 viviendas en la UCV 110 y 83 viviendas en la UCV 120, donde se tomó como población las viviendas construidas a mayor de dos pisos, ya que tienen más demandas sísmicas y a su vez son más vulnerables ante eventos sísmicos. Flores et al. (2006), las fuerzas laterales que se generan por las aceleraciones sísmicas son directamente proporcionales al peso de techos y muros. Por tanto, la construcción de edificaciones con materiales ligeros como, madera, calaminas, entre otros, tienen menor demanda sísmica (p. 16).

La población estará conformada por un total de 60 viviendas de dos, tres y cuatro pisos que fueron tomadas de la UCV 110 y UCV 120 de la Zona “G” AAHH Huaycán del distrito de Ate, Lima.

Ñaupas, Mejia, Novoa y Villagomez (2014), para realizar un buen muestreo se debe elegir bien la población o universo, es representada con la letra “N”. En las investigaciones naturales, la población vendría hacer el conjunto de objetos, hechos, eventos con que se evaluarán mediante los diferentes procedimientos para poder determinar el número de la población (p. 246).

Muestra

La muestra se obtendrá a través de la formula mediante procedimientos matemáticos, donde se obtuvo un dato exacto, ya que se usa en este tipo de investigación. Ñaupas, Mejia, Novoa y Villagomez (2014), argumentan que es importante seleccionar correctamente la muestra, para que sea representativa. Existen varios métodos para determinar el tamaño de la muestra, algunos trabajan con el 30% de la población, lo cual no es representativo y da una respuesta sesgada, otro método es a través de tablas de Fisher – Arkin – Colton, que muestran diferentes tamaño de población y sus muestras respectivamente donde consideran del 1% a 10% que son permisibles. Estos procedimientos se usan mayormente para investigaciones de tipo exploratorias, pero cuando se realiza investigaciones más serias recurrimos a procedimientos matemáticos – estadísticos (p. 248). Para hallar la muestra mediante procedimientos matemáticos se usa la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * (p) * (q) * N}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * (p) * (q)}$$

Donde

n = Es el tamaño de la muestra poblacional a obtener.

N = Es el tamaño de la población total.= 60 viviendas mayores a dos pisos

Z = Es el valor obtenido mediante niveles de confianza. Su valor es una constante, por lo general se tienen dos valores dependiendo el grado de confianza que se desee siendo 99% el valor más alto (este valor equivale a 2.58) y 95% (1.96) el valor mínimo aceptado para considerar la investigación como confiable. =1.96

q = Es la probabilidad de fracaso, manifestada en porcentaje entre el 49% a 41%, lo cual es dividido entre 100 y se obtiene los valores 0.49 o 0.41 = 0.41

p = Es la probabilidad de éxito, manifestada en porcentaje entre el 51% a 59%, lo cual es dividido entre 100 y se obtiene los valores 0.51 o 0.59, lo cual se toma el valor mayor valor = 0.59

e = representa el límite aceptable de error muestral, generalmente va del 1% (0.01) al 9% (0.09), siendo 5% (0.05) el valor estándar usado en las investigaciones. =0.05

$$n = \frac{1.96^2 * (0.59) * (0.41) * 60}{0.05^2 * (60 - 1) + 1.96^2 * (0.59) * (0.41)}$$

$$n = 51.7811$$

$n = 52$ Viviendas autoconstruidas mayores de dos pisos

La muestra estará conformada por un total de 52 viviendas de dos, tres y cuatro pisos que fueron tomadas de la UCV 110 y UCV 120 de la Zona “G” AAHH Huaycán del distrito de Ate, Lima. Serán evaluadas por método cualitativo a través de fichas de inspección y calificación en relación a la vulnerabilidad sísmica y posteriormente se analizarán 02 viviendas críticas por método cuantitativo que se elegirán por conveniencia.

Según Gómez (2009) para el enfoque cualitativo, la muestra puede ser solo una unidad de análisis o un grupo reducido de ella(s) cual(es) se habrán de recolectar datos e incluso pueden elegirse por conveniencia del investigador, sin utilizar procedimientos estadísticos (p. 108).

Muestreo

Según Gómez (2009), las muestras no probabilísticas suponen un procedimiento de selección informal, donde la elección de una unidad de análisis no depende de la probabilidad de ser elegido, si no la decisión del investigador, al diseñar el trabajo de campo (p.108).

Según Gómez (2009), la muestra de expertos en ciertos estudios es necesaria la opinión de sujetos expertos en un tema. Aquí en criterio para la selección de los individuos que formaran la muestra depende de los objetivos de estudio (p.109).

El muestreo será no probabilístico y se seleccionara la muestra por conveniencia, se elegirá dos viviendas más críticas que obtengan de calificación con alta vulnerabilidad sísmica según la inspección a campo para posteriormente ser evaluadas de forma cuantitativa a través de modelos matemáticos (programas computacionales) y alineamientos del Reglamento Nacional de Edificaciones a través de hojas de cálculo de Microsoft Excel.

2.4 Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica e instrumento de recolección de datos

Serán evaluadas por método cualitativo a través de fichas de inspección y calificación en relación a la vulnerabilidad sísmica y se analizarán 02 viviendas y por método cuantitativo

aquellas que obtengan una mayor calificación de vulnerabilidad sísmica, estas dos viviendas críticas serán evaluados a través de modelos matemáticos (programa computacional ETABS), para posteriormente determinar la técnica de reforzamiento estructural que se usara en cada elemento estructural si presentara daños.

Según Gómez (2009), una observación puede utilizarse de modo cualitativo (registrando descripciones precisas y detalladas de las conductas o contenidos observados), o cuantitativo (registrando la frecuencia con que aparecen determinadas conductas o contenidos, solo por conteo) (p. 129).

Validez

Según Gómez (2009), la validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir (p. 119). Los instrumentos a utilizarse como las fichas de observación (validada por juicio de expertos), programa computacional ETABS (tienen validez por ser un programa de predimensionamiento y análisis de edificaciones, es muy usado por los ingenieros de estructuras) y hojas de cálculo de Microsoft Excel con las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Confiabilidad

Según Gómez (2009), la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales (p. 118). Los resultados obtenidos a través de las fichas de campo y calificación en relación al grado de vulnerabilidad, fichas de observación, modelamiento estructural de las viviendas en el programa ETABS y los cálculos en hojas de Microsoft Excel con los alineamientos de las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones nos dieron el mismo resultado, entonces los instrumentos de recolección de datos son de mayor confiabilidad.

2.5 Método de análisis de datos

El método de análisis de esta investigación será por dos métodos según la metodología de investigación de forma cuantitativa y cualitativa. Según Peralta (2002) en la primera se utilizan técnicas de modelación estructural para simular el comportamiento sísmico bajo cargas dinámicas y resultados de ensayos de materiales en el laboratorio, que sirven para determinar el índice global de daño que puede presentar la edificación, y se calibra a partir del daño real observado de las estructuras sometidas a movimientos telúricos anteriores. Dentro de esta categoría se encuentran los métodos analíticos.

En la segunda categoría se fundamentan en la observación mediante una inspección visual del daño ocurrido en estructuras durante eventos sísmicos, mediante el levantamiento en campo de índices de vulnerabilidad o la opinión subjetiva de expertos sobre el comportamiento sísmico de diferentes tipologías constructivas que existen de acuerdo al país. Dentro de esta categoría se encuentran los métodos subjetivos o cualitativos.

La metodología apropiada para determinar el grado de vulnerabilidad será mediante un "Sistema de calificación", ya que mediante este método nos permiten identificar y calificar de una forma rápida, mediante una inspección visual y una evaluación cualitativa, para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica de un conjunto de viviendas de diversas tipologías constructivas, de acuerdo con el nivel de detalle que se requiera y los resultados esperados. Por otro lado no se consideró usar "Métodos que predicen el daño", ya que no se cuenta con información y análisis estadísticos de daños que se produjeron ante un sismo, ni mucho menos en la zona de estudio, que nos permitan elaborar matrices de vulnerabilidad

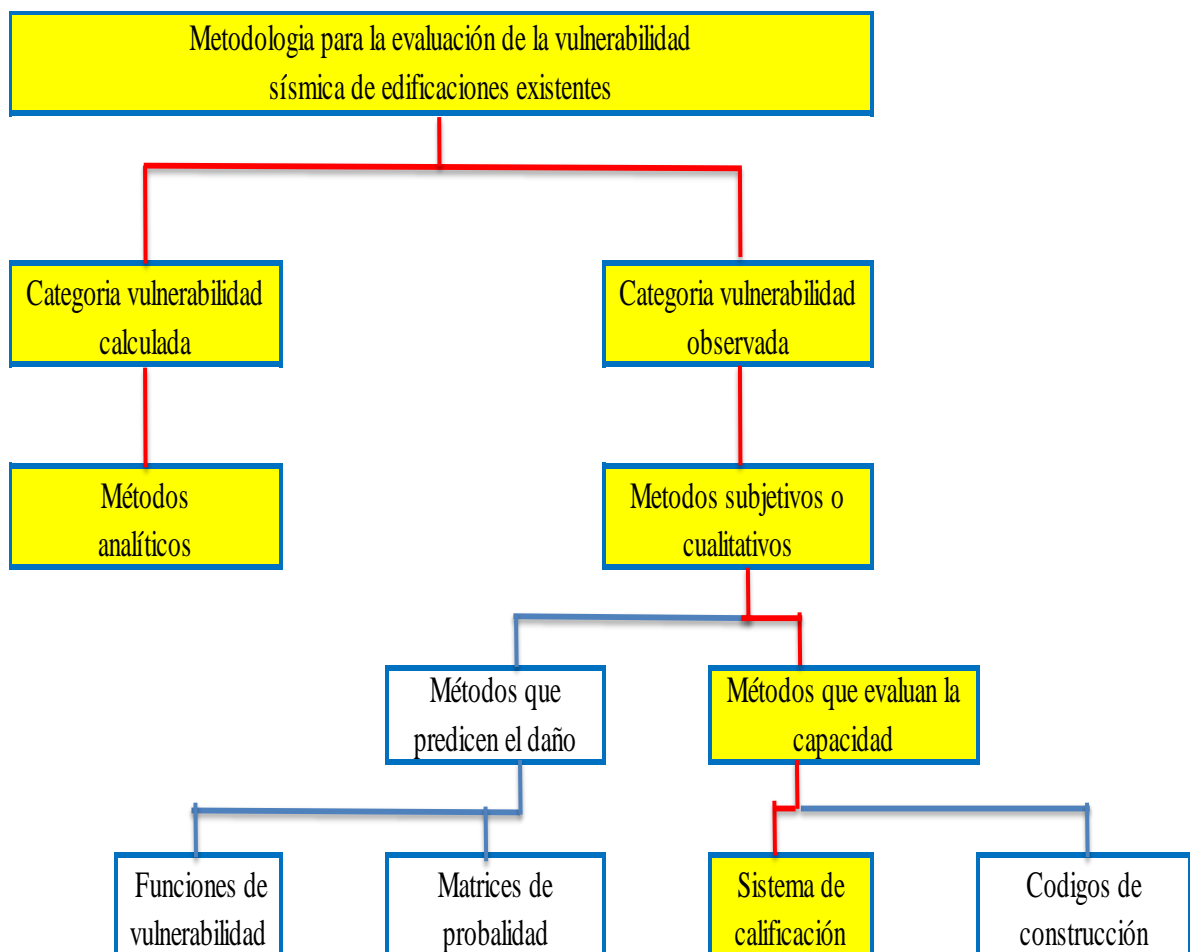


Figura 19. Diagrama de determinación de la metodología. (Fuente: Peralta, 2002)

Métodos con base en un sistema de calificación

Peralta (2002), estos métodos para evaluar el grado de vulnerabilidad utilizan una escala de valores para calificar y poner un valor de acuerdo a la calidad de las diferentes características estructurales, constructivas, funcionales o arquitectónicas de una edificación, cuya suma total de la calificación representa la vulnerabilidad sísmica (p. 193).

Grado de vulnerabilidad sísmica por indicador

Peralta (2002), cada uno de los indicadores de vulnerabilidad, recibe una calificación que puede ser 50, 25 o 5, correspondiendo, el primer y máximo valor, a una condición desfavorable como Vulnerabilidad Alta, el segundo a una condición intermedia como Vulnerabilidad Moderada y el tercero a una condición favorable como Vulnerabilidad Baja, de acuerdo con los criterios de calificación que se definen más adelante. Con estos resultados es posible construir escenarios de vulnerabilidad sísmica por indicador (p. 229).

Tabla 2.

Indicadores de vulnerabilidad

Núm.	Indicadores de Vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad sísmica		
		Alto	Moderado	Bajo
1	Época de construcción	50.00	25.00	5.00
2	Sistema estructural	50.00	25.00	5.00
3	Geometría			
3.1	Configuración en planta	50.00	***	5.00
3.2	Configuración en altura	50.00	***	5.00
4	Peso			
4.1	Número de pisos	50.00	***	5.00
4.2	Tipo de cubierta	50.00	25.00	5.00
5	Rigidez			
5.1	Tipo de mampostería	50.00	25.00	5.00
5.2	Espesor de muros	50.00	25.00	5.00
5.3	Cantidad de muros	50.00	25.00	5.00
5.4	Atura de muros	50.00	***	5.00
6	Elementos no estructurales	50.00	***	5.00
7	Suelo y cimentación			
7.1	Coefficiente del sitio	50.00	25.00	5.00

7.2	Terreno de fundación	50.00	25.00	5.00
7.3	Posición de edificio y la cimentación	50.00	25.00	5.00
8	Estado de conservación	50.00	25.00	5.00
Calificación total				

Fuente: Peralta (2002)

De acuerdo a cada indicador de vulnerabilidad, se tiene las siguientes tablas:

Tabla 3.

Época de construcción

Ítem N°1	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad
1.- Época de construcción Menor a 1985	<ul style="list-style-type: none"> • Antigüedad de las construcciones cuyos materiales posiblemente han perdido sus propiedades resistentes. • Baja calidad inicial de los materiales de construcción. • Baja calidad o falta de control en la mano de obra • Errores de estructuración y forma de la edificación. • Falta de mantenimiento. • Incumplimiento de las mínimas normas de diseño y construcción Sismoresistente establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones 	Alto (A)
1985-1998	<ul style="list-style-type: none"> • A pesar de que existe normas constructivas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, el proceso de aplicación es lento en la construcción de viviendas. • La falta de medidas estrictas por las autoridades para el cumplimiento de las 	Moderado (M)

	normas y control de construcción de viviendas en sectores populares	
1999-2018	<ul style="list-style-type: none"> • Las viviendas cumplen con los mínimos requerimientos de acuerdo a las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones. • Las entidades públicas exigen licencias de construcción para poder edificar una vivienda. 	Bajo (B)

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 4.
Sistema estructural

Ítem N°2	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad
2.- Sistema estructural	<p>Mampost ería no confinada (MNC)</p> <p>Las edificaciones construidas entre el año 1985 y hacia años atrás, las edificaciones están construidas con muros portantes de mampostería no reforzada ni confinada porque la mayoría de personas desconocen los alineamientos de las normas constructivas.</p>	Alto (A)
	<p>Mampost ería parcialmente confinada (MPC)</p> <p>Las edificaciones construidas entre el año 1985 y hacia años atrás, las edificaciones están construidas con muros portantes de mampostería no reforzada ni confinada porque aun la mayoría de personas desconocen los alineamientos de las normas constructiva.</p>	Moderado (M)
	<p>Mampost ería confinada (MC)</p> <p>Se considera que las edificaciones construidas después de 1998, ya manejan un criterio constructivo en relación a las normas constructivas como el uso de</p>	Bajo (B)

materiales, procesos constructivos, diseño de viviendas sismoresistentes.

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 5.

Geometría - Configuración en planta

Ítem N°3	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad
3.1 Geometría Irregular - Configuración en planta	Una edificación presenta irregularidad en planta cuando la longitud es mayor a tres veces su ancho	Alto (A)
	Regular Una edificación presenta irregularidad en planta cuando la longitud es mayor a tres veces su ancho	Bajo (B)

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 6.

Geometría - Configuración en altura

Ítem N°4	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad
3.2 Geometría Irregular - Configuración en altura	Presenta escalamientos, ni retrocesos o voladizos excesivos Existir una diferencia entre el área del piso inferior respecto al piso superior, no debe sobrepasar el 20% entre áreas de cada piso.	Alto (A)

Regular	No presenta escalamientos, ni retrocesos o voladizos excesivos No debe existir una diferencia entre el área del piso inferior respecto al piso superior, no debe sobrepasar el 20% entre áreas de cada piso.	Bajo (B)
---------	---	----------

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 7.

Peso - Número de pisos

Ítem N°5	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad
4.1.- Peso - Número de pisos	Viviendas de dos o más pisos Entre más pisos tenga la edificación su peso será mayor, ya que las fuerzas inerciales se incrementan. Se calificara con vulnerabilidad alta a las viviendas que estén construidas más de dos pisos.	Alto (A)
	Viviendas de un piso Las edificaciones que estén construidas de un piso se le calificara vulnerabilidad baja	Bajo (B)

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 8.

Peso - Tipo de cubierta

Ítem N°6	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad
4.2 .- Peso - Tipo de cubierta	Cubierta pesada Viviendas construidas con losas aligeradas o macizas	Alto (A)

Cubierta de peso moderado	Viviendas construidas con techos hechos de fibras de cemento	Moderado (M)
Cubierta liviana	Viviendas construidas con tejas de zinc (calaminas)	Bajo (B)

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 9.

Rigidez - Tipo de mampostería

Ítem N°7	Indicadores de vulnerabilidad		Grado de vulnerabilidad
5.1 Rigidez Tipo de mampostería	.- Deficiente	Cuando las edificaciones que usen mortero de barro y bloques de adobe	Alto (A)
	Moderado	Cuando las edificaciones que usen mortero de cemento y arena, con bloques de arcilla	Moderado (M)
	Aceptable	Cuando las edificaciones que usen mortero de cemento y arena, con bloques de arcilla, de acuerdo a las normas	Bajo (B)

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 10.

Rigidez - Espesor de muros

Ítem N°8	Indicadores de vulnerabilidad		Grado de vulnerabilidad
5.2 Rigidez Espesor de muros	.- Menor a 15 cm	Las viviendas que tienen muros de espesor menores a 15cm reciben una calificación a vulnerabilidad alta.	Alto (A)

15cm - 40 cm	Las viviendas que tienen muros de espesor que es mayor a 15cm y menor a 40cm recibe una calificación a vulnerabilidad moderada	Moderado (M)
Mayor a 40 cm	Las viviendas que tienen muros de espesor mayores a 40cm recibe una calificación a vulnerabilidad alta	Bajo (B)

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 11.

Rigidez - Cantidad de muros

Ítem N°9	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad
5.3.- Rigidez - Cantidad de muros	Deficiente Se calificara a las edificaciones que tenga más del 70% de muros estén en una sola dirección	Alto (A)
	Moderado Se calificara a las edificaciones que presentan cantidad de muros mínimos en ambas direcciones, pero aun no es están totalmente confinados.	Moderado (M)
	Aceptable Se calificara a las edificaciones los muros estén confinados o reforzados, además existen muros en ambas direcciones.	Bajo (B)

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 12.

Rigidez - Altura de muros

Ítem N°10	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad
5.4	.- Deficiente	Alto (A)
Rigidez	-	
Altura	de	
muros		
	Optimo	Bajo (B)

Cuando la altura de los muros sean menores o igual a 20 veces a sus espesores de muros.

Cuando la altura de los muros es mayor a 20 veces a sus espesores de muros.

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 13.

Elementos no estructurales

Ítem N°11	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad
6.-	Susceptibles	Alto (A)
Elementos	a caerse	
no		
estructurales		
	Bien	Bajo (B)
	amarrados	

Si la edificación presenta elementos no estructurales susceptibles a caerse como parapetos, aleros o voladizos

Si la edificación presenta elementos no estructurales bien arriostrados y no están susceptibles a caerse.

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 14.

Suelo y cimentación - Coeficiente del suelo

Ítem N°12	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad
		Alto (A)

7.- Suelo y cimentación - Coeficiente del suelo	Perfil del suelo S4	Si la edificación se asienta sobre un tipo de perfil de suelo S4, se califica con vulnerabilidad alta.	
	Perfil del suelo S2-S3	Si la edificación se asienta sobre un tipo de perfil de suelo S2 o S3, se califica con vulnerabilidad moderada.	Moderado (M)
	Perfil del suelo S1	Si la edificación se asienta sobre un tipo de perfil de suelo S1, se califica vulnerabilidad baja.	Bajo (B)

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 15.

Suelo y cimentación - Tipo suelo

Ítem N°13	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	
7.- Suelo y cimentación - Tipo suelo	Consistencia Blanda	Bajo grado de consistencia del suelo y la estabilidad de los depósitos de suelo sobre los cuales se asientan las edificaciones.	Alto (A)
	Consistencia Intermedia	Intermedio grado de consistencia del suelo y la estabilidad de los depósitos de suelo sobre los cuales se asientan las edificaciones.	Moderado (M)
	Consistencia Firme	Alto grado de consistencia del suelo y la estabilidad de	Bajo (B)

los depósitos de suelo sobre
los cuales se asientan las
edificaciones.

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 16.

Suelo y cimentación - Pendiente del terreno de fundación

Ítem N°14	Indicadores de vulnerabilidad		Grado de vulnerabilidad
7.- Suelo y cimentación - Pendiente del terreno de fundación	Mayor a 50%	Si la edificación está asentada sobre una pendiente inferior o igual al 30% y su cimentación tiene presencia de vigas de amarre.	Alto (A)
	30% y 50%	Si la edificación está asentada sobre una pendiente entre el 30% y el 50%, recibe una calificación de 25, que corresponde a vulnerabilidad moderada.	Moderado (M)
	Menor a 30%	Si la edificación está asentada sobre una pendiente mayor al 50%, recibe una calificación de 50, que corresponde a vulnerabilidad alta.	Bajo (B)

Fuente: Peralta (2002)

Tabla 17.

Estado de conservación

Ítem N°15		Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad
8.- Estado de conservación	Mal estado	Cuando las edificaciones están en deterioro de la estructura, estado ruinoso de los materiales con que fue construida	Alto (A)
	Regular estado	Cuando la estructura de las edificaciones se encuentra en proceso de deterioro en cuanto a su calidad y resistencia	Moderado (M)
	Buen estado	Cuando las edificaciones demuestran un aspecto físico referente a su calidad, resistencia y conservación	Bajo (B)

Fuente: Peralta (2002)

2.6 Aspectos éticos

En este trabajo de investigación se practicara la ética de lo profesional que se aplica en la escuela de universidad; teniendo en cuenta la credibilidad y veracidad de resultados obtenidos, se respetara por la propiedad intelectual, por las convicciones políticas, religiosas y sociales. La protección de identidad de los que participan en el estudio.

III RESULTADOS

Codificación de las viviendas autoconstruidas de las dos unidades comunales de viviendas (UCV 110 y UCV 120)

Tabla 18. Codificación de las viviendas autoconstruidas.



CONVENIO CISMID/FIC/UNI - MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y
SANEAMIENTO ESTUDIO DE RIESGO SISMICO DEL DISTRITO DE ATE



Información de la manzana

Código de la manzana


Leyenda para la codificación del lote

No. Pisos (1)	Material (2)	Usos (3)	Sistema Estructural (4)	Conservación (5)
	Adobe (A)	Vivienda (V)	S Mampostería de arcilla Sin Refuerzo	(B) Bueno
	Mampostería (M)	Vivienda y Comercio (Y)	M Mampostería Armada o Confinada con Diafragmas Rígidos	(R) Regular
	Concreto (C)	Comercio (C)	N Mampostería Armada o Confinada con Diafragmas Flexibles	(M) Malo
	Quincha (Q)	Multifamiliar (M)	L Construcción Informal en Albañilería	
	Acero (S)	Policía o Bomberos (P)	A Adobe y Quincha	
	Madera (W)	Educativo (E)	C Pórticos de Concreto	

Otro (O)	Hospitales (H)	V Estructura de Concreto Armado con Placas
	Industrial (I)	I Pórticos de Concreto con Vanos Rigidizados con Mampostería
	Baldío (B)	D Estructura Celular de Concreto
		F Pórtico de Acero Resistentes a Momento
		B Pórtico de Acero Arriostrados con Diagonales
		U Estructura de Perfiles Livianos
		W Entramados de Madera
		T Estructuras Industriales / Comerciales

*Nota: La Información de la manzana irá en plano lotizado adjunto similar al ejemplo de llenado que se muestra.

Nota 2: No Evaluado Use (X)

1AVSR  (1) + (2) + (3) + (4) + (5) Caso Valido Use (V)
 1pisos + adobe + uso vivienda + mampostería de arcilla sin refuerzo + regular

**Codificación de los lotes de las viviendas de la unidad vecinal comunal 110, Zona G,
AAHH Huaycán, distrito de Ate**

Tabla 19.

Codificación de las viviendas autoconstruidas de la UCV 110 –Parte 1

Núm. Lote	Manzana	Código - Lote				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	UCV 110	2	M	V	M	R
2	UCV 110	2	M	M	M	R
3	UCV 110	2	M	V	M	M
4	UCV 110	1	M	V	M	B
5	UCV 110	2	M	M	M	R
6	UCV 110	2	M	V	M	R
7	UCV 110	2	M	M	M	M
8	UCV 110	1	M	V	M	R
9	UCV 110	2	M	V	M	R
10	UCV 110	1	M	V	M	M
11	UCV 110	3	M	M	M	B
12	UCV 110	1	M	V	M	M
13	UCV 110	1	M	V	M	M
14	UCV 110	2	M	M	M	R
15	UCV 110	1	M	M	M	R
16	UCV 110	2	M	V	M	R
17	UCV 110	3	M	V	M	R
18	UCV 110	3	M	M	M	B
19	UCV 110	1	M	M	N	R
20	UCV 110	1	M	V	M	R
21	UCV 110	1	M	V	M	R
22	UCV 110	1	W	V	W	R
23	UCV 110	1	M	V	M	M
24	UCV 110	1	M	V	M	R
25	UCV 110	3	M	V	M	R
26	UCV 110	2	M	M	M	R

27	UCV 110	3	M	M	M	R
28	UCV 110	2	M	V	M	M
29	UCV 110	1	M	V	N	M
30	UCV 110	1	M	V	N	R

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20.

Codificación de las viviendas autoconstruidas de la UCV 110 –Parte 2

Núm.	Manzana	Código - Lote				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Lote						
31	UCV 110	1	M	V	M	R
32	UCV 110	2	M	V	M	R
33	UCV 110	1	M	V	M	R
34	UCV 110	1	M	V	M	R
35	UCV 110	2	M	V	M	R
36	UCV 110	3	M	Y	M	R
37	UCV 110	4	M	V	M	B
38	UCV 110	2	M	V	M	R
39	UCV 110	2	M	V	M	M
40	UCV 110	1	M	V	M	R
41	UCV 110	3	M	V	M	R
42	UCV 110	4	M	V	M	R
43	UCV 110	2	M	V	M	R
44	UCV 110	1	M	V	N	R
45	UCV 110	2	M	V	M	M
46	UCV 110	2	M	V	M	R
47	UCV 110	1	M	V	M	R
48	UCV 110	1	M	V	M	M
49	UCV 110	2	M	M	M	R
50	UCV 110	1	M	V	M	R
51	UCV 110	2	M	M	M	R
52	UCV 110	2	M	M	M	B
53	UCV 110	1	M	V	M	M
54	UCV 110	2	M	V	M	R

55	UCV 110	2	M	V	M	R
56	UCV 110	1	M	V	M	R
57	UCV 110	1	M	V	M	M
58	UCV 110	1	M	V	M	M
59	UCV 110	1	M	V	M	M
60	UCV 110	2	M	V	M	R

Fuente: Elaboración propia

Codificación de los lotes de las viviendas de la unidad vecinal comunal 120, Zona G, AAHH Huaycán, distrito de Ate

Tabla 21.

Codificación de las viviendas autoconstruidas de la UCV 120 –Parte 1

Núm.	Manzana	Código - Lote				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Lote		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	UCV 120	2	M	V	M	R
2	UCV 120	2	M	V	M	R
3	UCV 120	1	M	V	M	R
4	UCV 120	1	M	V	M	R
5	UCV 120	1	M	V	M	R
6	UCV 120	1	M	V	N	R
7	UCV 120	1	M	V	N	R
8	UCV 120	1	M	V	M	R
9	UCV 120	2	M	V	M	R
10	UCV 120	3	M	M	M	M
11	UCV 120	3	M	V	M	R
12	UCV 120	1	M	V	M	R
13	UCV 120	1	M	V	N	R
14	UCV 120	3	M	M	M	M
15	UCV 110	2	M	V	M	R
16	UCV 120	3	M	Y	M	M
17	UCV 120	3	M	V	M	R
18	UCV 120	1	W	Y	W	M
19	UCV 120	1	M	V	M	R

20	UCV 120	2	M	V	M	M
21	UCV 120	2	M	V	M	R
22	UCV 120	1	M	V	M	R
23	UCV 120	1	M	V	M	R
24	UCV 120	2	M	V	M	R
25	UCV 120	1	M	V	M	R
26	UCV 120	1	M	V	M	R
27	UCV 120	1	M	V	M	M
28	UCV 120	1	M	V	M	M
29	UCV 120	1	M	V	M	M
30	UCV 120	1	M	V	M	R

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22.

Codificación de las viviendas autoconstruidas de la UCV 120 –Parte 2

Núm.	Manzana	Código - Lote				
Lote		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
31	UCV 120	2	M	V	M	R
32	UCV 120	1	M	V	M	M
33	UCV 120	2	M	V	M	R
34	UCV 120	2	M	V	M	R
35	UCV 120	1	M	V	M	R
36	UCV 120	1	M	V	M	R
37	UCV 120	1	M	V	M	R
38	UCV 120	2	M	Y	M	R
39	UCV 120	2	M	V	M	R
40	UCV 120	1	W	V	W	R
41	UCV 120	2	M	V	M	R
42	UCV 120	1	M	V	N	R
43	UCV 120	3	M	V	M	R
44	UCV 120	1	M	V	M	R
45	UCV 120	1	M	V	M	R
46	UCV 120	2	M	M	M	M
47	UCV 120	1	M	V	M	R

48	UCV 120	1	M	V	M	R
49	UCV 120	1	M	V	M	R
50	UCV 120	1	M	V	M	R
51	UCV 120	2	M	V	M	R
52	UCV 120	1	M	V	M	R
53	UCV 120	2	M	V	M	R
54	UCV 120	3	M	V	M	B
55	UCV 120	1	W	V	W	R
56	UCV 120	1	W	V	W	R
57	UCV 120	1	M	V	N	R
58	UCV 120	1	M	V	M	R
59	UCV 120	1	M	V	M	R
60	UCV 120	1	M	V	M	R

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23.

Codificación de las viviendas autoconstruidas de la UCV 120 –Parte 3

Núm.	Manzana	Código - Lote				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Lote		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
61	UCV 120	2	M	V	M	R
62	UCV 120	2	M	V	M	M
63	UCV 120	1	M	V	M	R
64	UCV 120	2	M	V	M	M
65	UCV 120	1	W	V	W	R
66	UCV 120	1	W	V	W	R
67	UCV 120	1	M	V	N	R
68	UCV 120	1	M	V	M	R
69	UCV 120	1	M	V	M	R
70	UCV 120	1	M	V	M	R
71	UCV 120	1	M	V	N	R
72	UCV 120	1	M	V	N	R
73	UCV 120	1	M	V	M	R
74	UCV 120	1	M	V	N	R
75	UCV 120	1	M	V	N	R

76	UCV 120	1	M	V	N	R
77	UCV 120	1	M	V	N	R
78	UCV 120	2	M	V	M	R
79	UCV 120	1	W	V	W	R
80	UCV 120	1	M	V	N	R
81	UCV 120	3	M	Y	M	R
82	UCV 120	1	M	V	M	R
83	UCV 120	1	M	V	M	R
84	UCV 121	1	M	V	M	R
85	UCV 122	1	M	V	M	R

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la recolección de datos obtenidos de las 63 y 80 viviendas en las dos unidades comunales de viviendas 110 y 120 respectivamente para la codificación de los lotes en la zona de la muestra, se realizó una base de datos para elaborar gráficos estadísticos y observar las tipologías que caracterizan las viviendas.

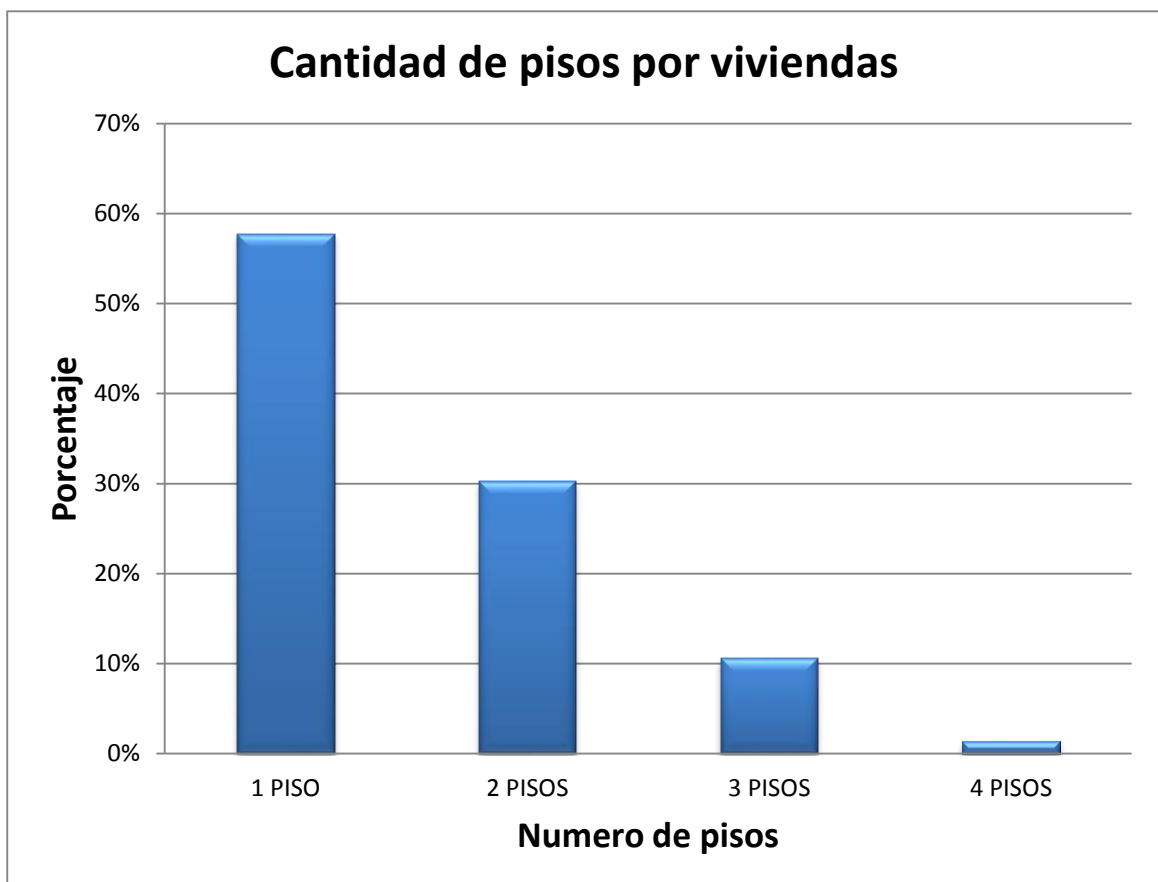


Figura 20. Cantidad de pisos por viviendas (Fuente: Elaboración propia)

Interpretación de la gráfica cantidad de pisos por vivienda: Se observa a través de la información obtenida de la encuesta aplicada se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al número de pisos de las viviendas que están dentro de la muestra estudiada. Puede leerse que es predominante las viviendas de un piso que ocupan un 58% de la muestra, seguido viviendas de dos pisos representan el 30% de la muestra, viviendas de 3 pisos que representan un 11%, y viviendas de 4 pisos con el 1% en el área estudiada.

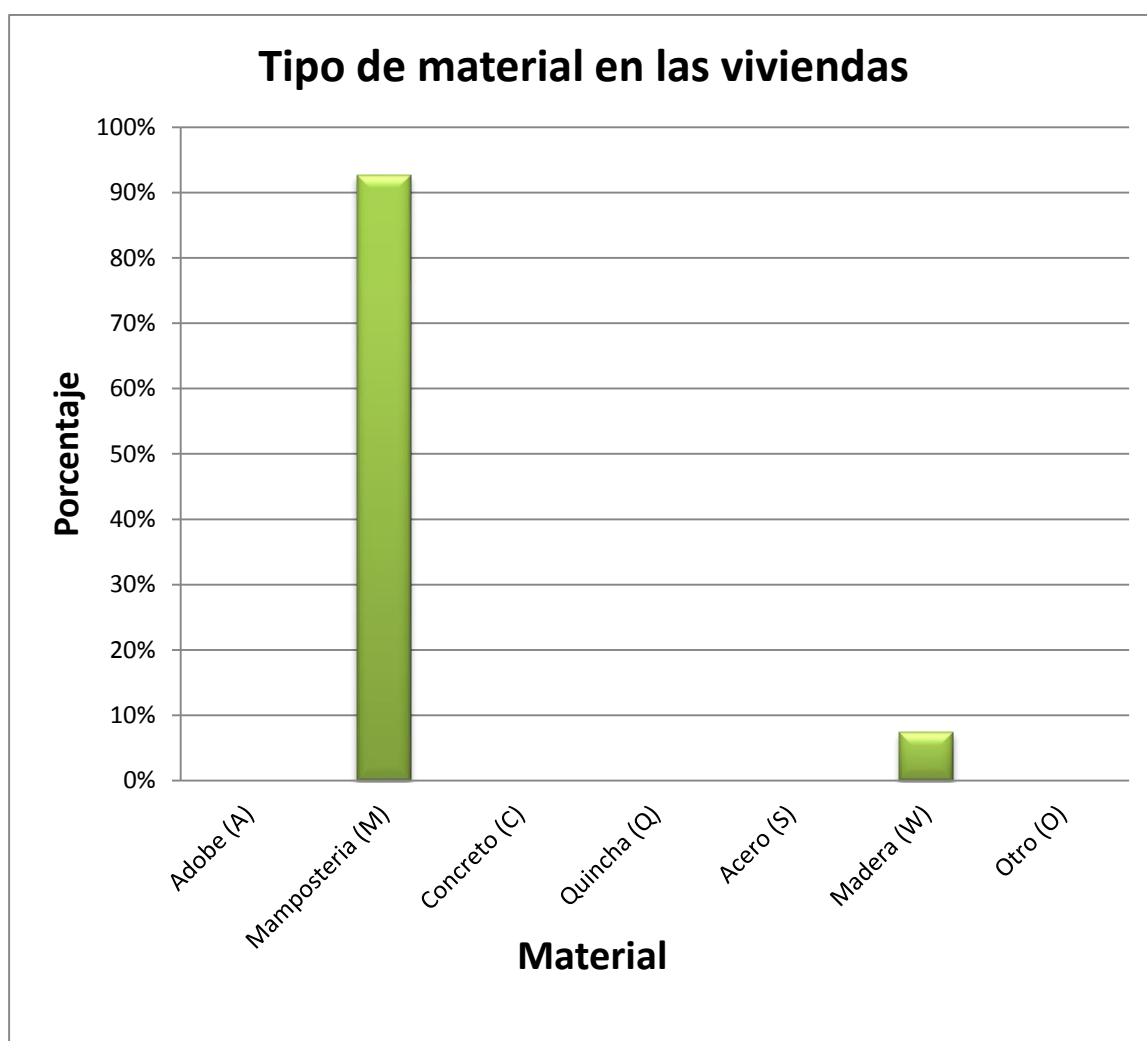


Figura 21. Tipo de material en las viviendas (Fuente: Elaboración propia)

Interpretación de la gráfica del tipo de material en las viviendas: Se observa a través de la información obtenida de la encuesta aplicada se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al uso de materiales que están diseñadas las viviendas que están dentro de la muestra estudiada. Puede leerse que es predominante el uso en viviendas en mampostería que ocupan un 93% de la muestra, seguido de madera que representan el 8%

de la muestra en el área estudiada y en los otros casos no se evidencio ningún de las características menores a 0%.

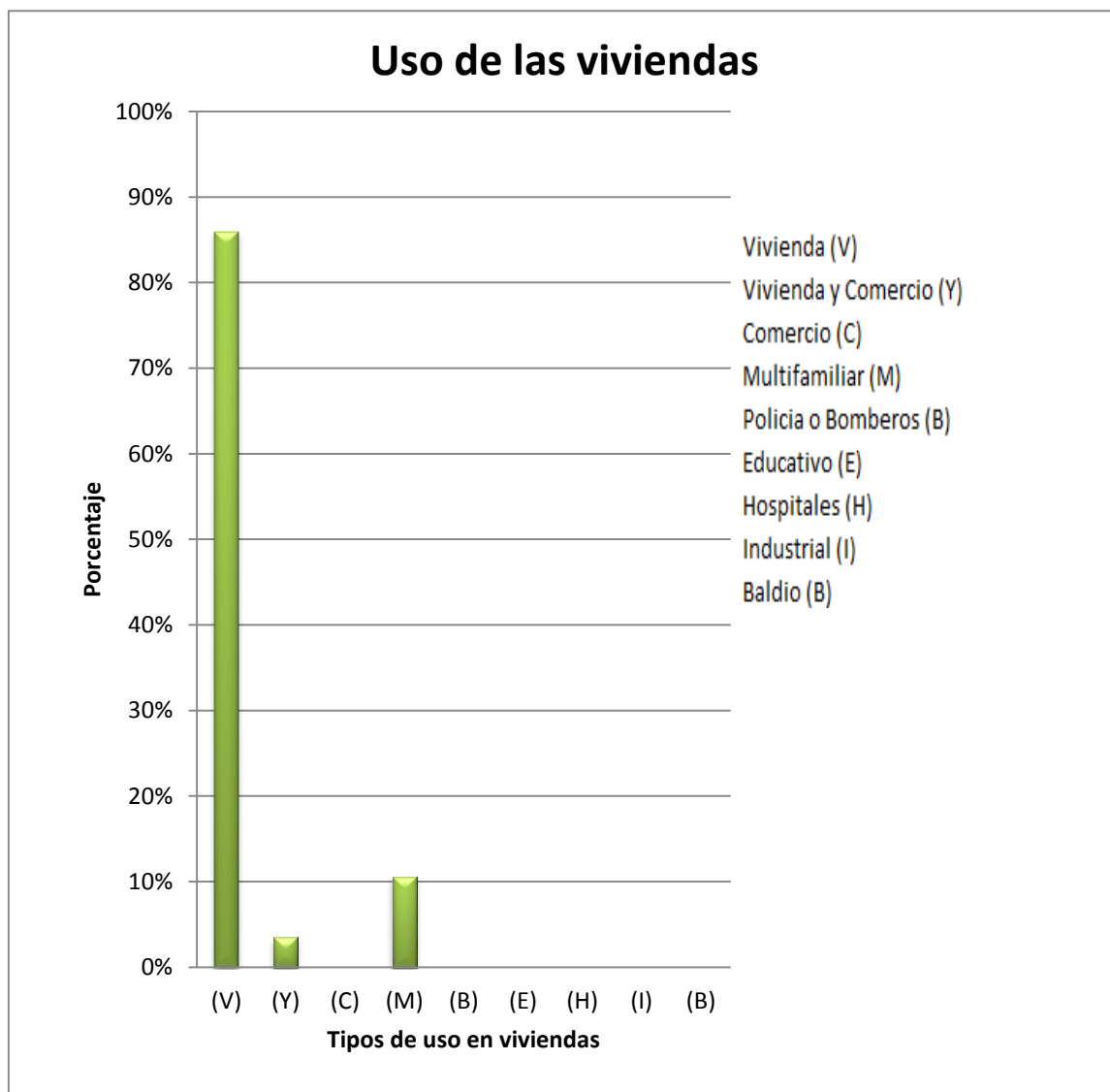


Figura 22. Uso de las viviendas (Fuente: Elaboración propia)

Interpretación de la gráfica el uso de las viviendas: Se observa a través de la información obtenida de la encuesta aplicada se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al tipo de uso de las viviendas que están dentro de la muestra estudiada. Puede leerse que es predominante el uso en viviendas que ocupan un 86% de la muestra, seguido de viviendas multifamiliares que representan el 11% de la muestra, y viviendas con comercio un 4% del área estudiada

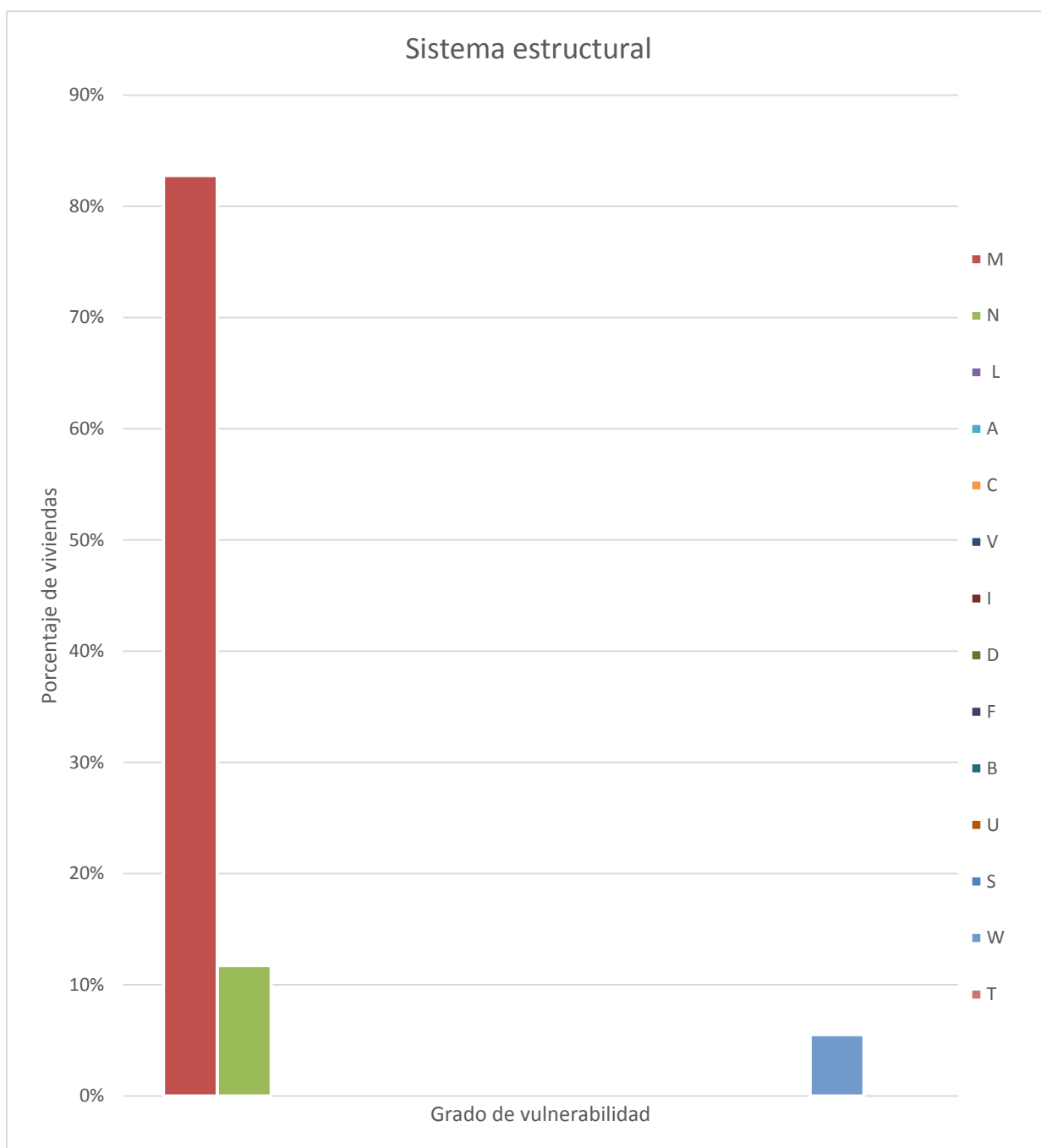


Figura 23. Sistema estructural de las viviendas (Fuente: Elaboración propia)

Tabla 24.

Leyenda del sistema estructural de las viviendas

Sistema Estructural (4)

S	Mampostería de arcilla Sin Refuerzo
M	Mampostería Armada o Confinada con Diafragmas Rígidos
N	Mampostería Armada o Confinada con Diafragmas Flexibles

L	Construcción Informal en Albañilería
A	Adobe y Quincha
C	Pórticos de Concreto
V	Estructura de Concreto Armado con Placas
I	Pórticos de Concreto con Vanos Rigidizados con Mampostería
D	Estructura Celular de Concreto
F	Pórtico de Acero Resistentes a Momento
B	Pórtico de Acero Arriostrados con Diagonales
U	Estructura de Perfiles Livianos
W	Entramados de Madera
T	Estructuras Industriales / Comerciales

Fuente: CISMID

Interpretación de la gráfica del sistema estructural de las viviendas: Se observa a través de la información obtenida de la encuesta aplicada se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al tipo de configuración estructural de las viviendas que están dentro de la muestra estudiada. Puede leerse que es predominante el uso en viviendas con configuración estructural de mampostería confinada con diafragma rígido con que ocupan un 83% de la muestra, seguido de viviendas con configuración estructural de mampostería confinada con diafragma flexible que representan el 12% y por otro lado un 6% de viviendas hechas de madera de toda el área estudiada.

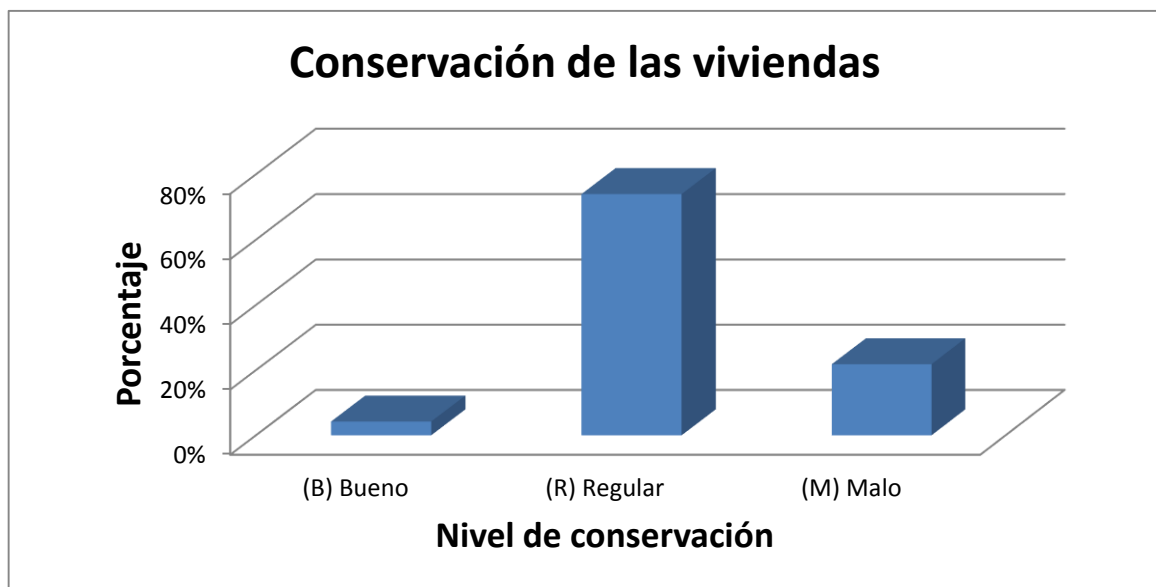


Figura 24. Conservación de las viviendas (Fuente: Elaboración propia)

Interpretación de la gráfica de la conservación de las viviendas: Se observa a través de la información obtenida de la encuesta aplicada se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al nivel de conservación de las viviendas que están dentro de la muestra estudiada. Puede leerse que es predominante la regular conservación de viviendas que ocupan un 77% de la muestra, seguido la mala conservación que representan el 19% de la muestra, y buena conservación de las viviendas con el 4% de las edificaciones.

Método por sistema de calificación para determinar el grado de vulnerabilidad

Se realizó una inspección de campo a 52 viviendas mayores a dos pisos para recolectar información, Flores et al. (2006) las fuerzas laterales que se generan por las aceleraciones sísmicas son directamente proporcionales al peso de techos y muros. Por tanto, la construcción de edificaciones con materiales ligeros como, madera, calaminas, entre otros, tienen menor demanda sísmica (p. 16).

De acuerdo a la recolección de información de las características de las viviendas a través de formulario para la recolección de datos en campo (Ver Anexo 5), se realizó una base de datos con los indicadores de vulnerabilidad, recibiendo a cada indicador una calificación que puede ser 50, 25 o 5, correspondiendo, el primer y máximo valor, a una condición desfavorable como Vulnerabilidad Alta, el segundo a una condición intermedia como Vulnerabilidad Moderada y el tercero a una condición favorable como vulnerabilidad Baja. Donde se elegirá dos viviendas con mayor nivel de vulnerabilidad para ser evaluadas mediante modelamientos en programas computacionales. Además se elaboró gráficos estadísticos de las características de las viviendas para tener de manera objetiva las condiciones como se encuentran las viviendas analizadas.

Base de datos de acuerdo al sistema de calificación para la determinar el grado vulnerabilidad sísmica.

Tabla 25.

Base de datos para el sistema de calificación para determinar el grado de vulnerabilidad de las viviendas – Parte 1

Sistema de calificación de las viviendas de la unidad comunal vecinal 110 del A.A.H.H Huaycán, distrito de Ate.																																		
N° Lote	1.- Época de construcción			2.- Tipología de la estructura			3.- Geometría			4.- Peso			5.- Rigidez (Muros)						6.- Elementos estructurales		7.- Suelo y cimentación			8.- Estado de conservación			Total							
	Menor a 1985	1985-1998	1999-2018	Mamposería no	M. Parcial confinada	Mamposería confinada	Planta	Altura	N° Pisos	Techo	Mamposería	Esesor	Cantidad	Altura	Elementos	Coeficiente	Terreno	Pendiente	Estado de conservación															
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B				
1	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	0	5	0	25	0	0	5	0	25	0	400
3	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	0	5	0	25	0	0	5	50	0	0	380
5	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	0	5	0	25	0	0	5	0	25	0	400
6	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	0	5	0	25	0	0	5	0	25	0	400
11	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	25	0	25	0	0	25	0	0	5	0	0	5	0	0	5	355
14	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	0	5	0	25	0	0	5	0	25	0	355
16	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	0	5	0	25	0	0	5	0	25	0	400
17	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	25	0	25	0	0	25	0	0	5	0	0	5	0	25	0	375
18	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	25	0	25	0	0	25	0	0	5	0	0	5	0	0	5	355
25	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	25	0	25	0	0	25	0	0	5	0	0	5	0	25	0	375
27	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	25	0	0	5	0	0	5	0	25	0	355

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26.

Base de datos para el sistema de calificación para determinar el grado de vulnerabilidad de las viviendas – Parte 2

Sistema de calificación de las viviendas de la unidad comunal vecinal 110 del A.A.H.H Huaycán, distrito de Ate.																																													
N° Lote	1.- Época de construcción			2.- Tipología de la estructura			3.- Geometría			4.- Peso			5.- Rigidez (Muros)						6.- Elementos estructurales			7.- Suelo y cimentación			8.- Estado de conservación			Total																	
	Planta	Altura	N° Pisos	Techo	Mampostería	Espesor	Cantidad	Altura	Coeficiente	Terreno	Pendiente	Estado de conservación																																	
	Menor a 1985	1985-1998	1999-2018	Mampostería no confinada	M. Parcial confinada	Manpostería confinada	Irregular	Regular	Irregular	Regular	Dos pisos a más	Solo un piso	Concreto	Fibra de cemento	Calamina	Deficiente	Aceptable	Optimo	Menor a 15 cm	15 cm - 40 cm	Mayor a 40 cm	Deficiente	Aceptable	Optima	Deficiente	Óptima	A caerse	X	Amarrados	Perfil del suelo S4	Perfil del suelo S2-S3	Perfil del suelo S1	Consistencia blanda	Consistencia firme	Consistencia moderada	Mayor a 50%	30%-50%	Menor a 30%	Malo	Regular	Bueno				
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B						
32	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	0	5	0	25	0	0	400	
35	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	0	5	0	25	0	0	400	
36	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	0	5	0	25	0	0	355	
37	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	0	25	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	310
39	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	0	5	50	0	0	400		
41	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	0	5	0	25	0	0	400	
42	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	0	5	0	25	0	0	355	
43	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	0	5	0	25	0	0	400	
45	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	0	5	50	0	0	400		
46	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	0	5	0	25	0	0	400	
49	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	0	5	0	25	0	0	400	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27.

Base de datos para el sistema de calificación para determinar el grado de vulnerabilidad de las viviendas – Parte 3

Sistema de calificación de las viviendas de la unidad comunal vecinal 110 - 120 del A.A.H.H Huaycán, distrito de Ate.																																													
1.- Época de construcción		2.- Tipología de la estructura			3.- Geometría			4.- Peso			5.- Rigidez (Muros)				6.- Elementos estructurales		7.- Suelo y cimentación			8.- Estado de conservación			Total																						
N° Lote		Planta	Altura		N° Pisos	Techo	Mampostería	Espesor	Cantidad	Altura					Coefficiente	Terreno	Pendiente																												
Menor a 1985	1985-1998	1999-2018	Mampostería no confinada	Mampostería confinada	Irregular	Regular	Irregular	Regular	Dos pisos a más	Solo un piso	Concreto	Fibra de cemento	Calamina	Deficiente	Aceptable	Óptimo	Menor a 15 cm	15 cm - 40 cm	Mayor a 40 cm	Deficiente	Aceptable	Óptima	Deficiente	X	Óptima	A caerse	X	Amarrados	Perfil del suelo S4	Perfil del suelo S2-S3	Perfil del suelo S1	Consistencia blanda	Consistencia firme	Consistencia moderada	Mayor a 50%	30%-50%	Menor a 30%	Malo	Regular	Bueno					
A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B				
51	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	400
52	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	0	25	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	355	
54	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	400
60	50	0	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	400
1	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375
9	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375
10	0	25	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	25	0	50	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	50	0	0	0	0	0	355	
11	0	25	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	25	0	50	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	330
14	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	50	0	0	400	
15	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375
16	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	25	0	50	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	50	0	0	0	0	0	0	400

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28.

Base de datos para el sistema de calificación para determinar el grado de vulnerabilidad de las viviendas – Parte 4

Sistema de calificación de las viviendas de la unidad comunal vecinal 120 del A.A.H.H Huaycán, distrito de Ate.																																												
1.- Época de construcción		2.- Tipología de la estructura		3.- Geometría		4.- Peso		5.- Rigidez (Muros)				6.- Elementos estructurales		7.- Suelo y cimentación			8.- Estado de conservación		Total																									
Nº Lote				Planta	Altura	Nº Pisos	Techo	Mampostería	Espesor	Cantidad	Altura			Coefficiente	Terreno	Pendiente																												
	Menor a 1985	1985-1998	1999-2018	Mampostería no confinada	M. Parcial confinada	Mampostería confinada	Irregular	Regular	Irregular	Regular	Dos pisos a más	Solo un piso	Concreto	Fibra de cemento	Calamina	Deficiente	Aceptable	Óptimo	Menor a 15 cm	15 cm - 40 cm	Mayor a 40 cm	Deficiente	Aceptable	Óptima	Deficiente	X	Óptima	A caerse	X	Amarrados	Perfil del suelo S4	Perfil del suelo S2-S3	Perfil del suelo S1	Consistencia blanda	Consistencia firme	Consistencia moderada	Mayor a 50%	30%-50%	Menor a 30%	Malo	Regular	Bueno		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B		
17	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375
20	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	50	0	0	400	
21	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375
24	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375
31	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375
33	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375
34	0	25	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	330
38	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375
39	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375
41	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375
43	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29.

Base de datos para el sistema de calificación para determinar el grado de vulnerabilidad de las viviendas – Parte 5

Sistema de calificación de las viviendas de la unidad comunal vecinal 120 del A.A.H.H Huaycán, distrito de Ate																																																
N° Lote	1.- Época de construcción			2.- Tipología de la estructura			3.- Geometría			4.- Peso			5.- Rigidez (Muros)						6.- Elementos estructurales			7.- Suelo y cimentación			8.- Estado de conservación			Total																				
	Planta	Albura	N° Pisos	Techo	Mampostería	Espesor	Cantidad	Albura	Coeficiente	Terreno	Pendiente	Estado de conservación																																				
	Menor a 1985	1985-1998	1999-2018	Mampostería no confinada	M. Parcial confinada	Manpostería confinada	Irregular	X	Regular	Irregular	X	Regular	Dos pisos a más	X	Solo un piso	Concreto	Fibra de cemento	Calamina	Deficiente	Aceptable	Óptimo	Menor a 15 cm	15 cm - 40 cm	Mayor a 40 cm	Deficiente	Aceptable	Óptima	Deficiente	X	Óptima	A caerse	X	Amarrados	Perfil del suelo S4	Perfil del suelo S2-S3	Perfil del suelo S1	Consistencia blanda	Consistencia firme	Consistencia moderada	Mayor a 50%	30%-50%	Menor a 30%	Malo	Regular	Bueno			
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B			
46	0	25	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	50	0	0	355		
53	0	0	5	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	355				
54	0	0	5	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	355				
61	0	0	5	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	355				
62	0	0	5	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	50	0	0	380					
64	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	5	50	0	0	400
78	0	0	5	0	25	0	0	0	5	0	0	5	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	310				
81	0	25	0	0	25	0	0	0	5	50	0	0	50	0	0	50	0	0	0	25	0	50	0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	25	0	0	375				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30.

Época de construcción de las viviendas

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)
1	Época de construcción	Menor a 1985	24	46.15%
		1985-1998	23	44.23%
		1999-2018	5	9.62%
			52	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

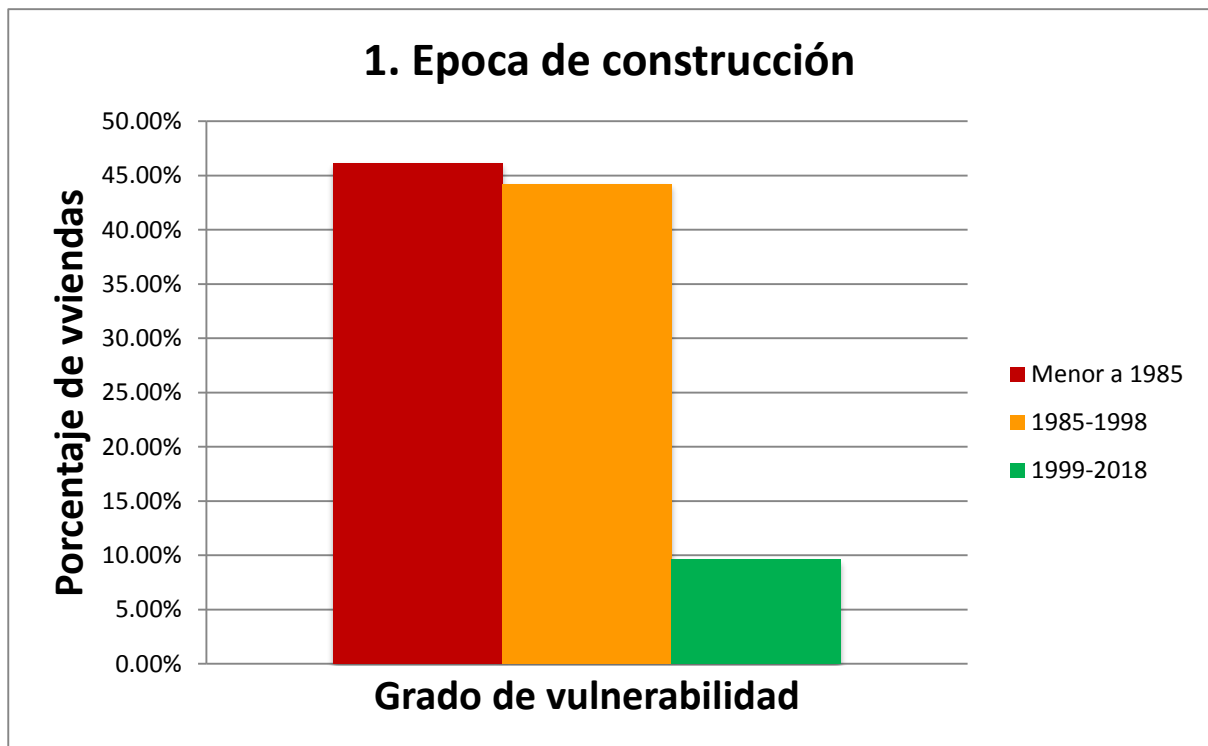


Figura 25. Época de construcción de las viviendas (Fuente: Elaboración Propia)

Interpretación de la gráfica época de construcción: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente a la época de construcción de las viviendas. Puede leerse que es predominante son las viviendas construidas antes de 1985 que ocupan un 46.15% de la muestra, seguido las viviendas que están construidas entre el año 1985 y 1998 que representan el 44.23% de la muestra, y las viviendas que están construidas entre el año 1999 hasta la actualidad con el 9.62%.

Tabla 31.

Sistema estructural de las viviendas

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)	
2	Sistema estructural	M. N. Confinada	Alto (A)	0	0.00%
		M. P. Confinada	Moderado (M)	52	100.00%
		M. Confinada	Bajo (B)	0	0.00%
			52	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

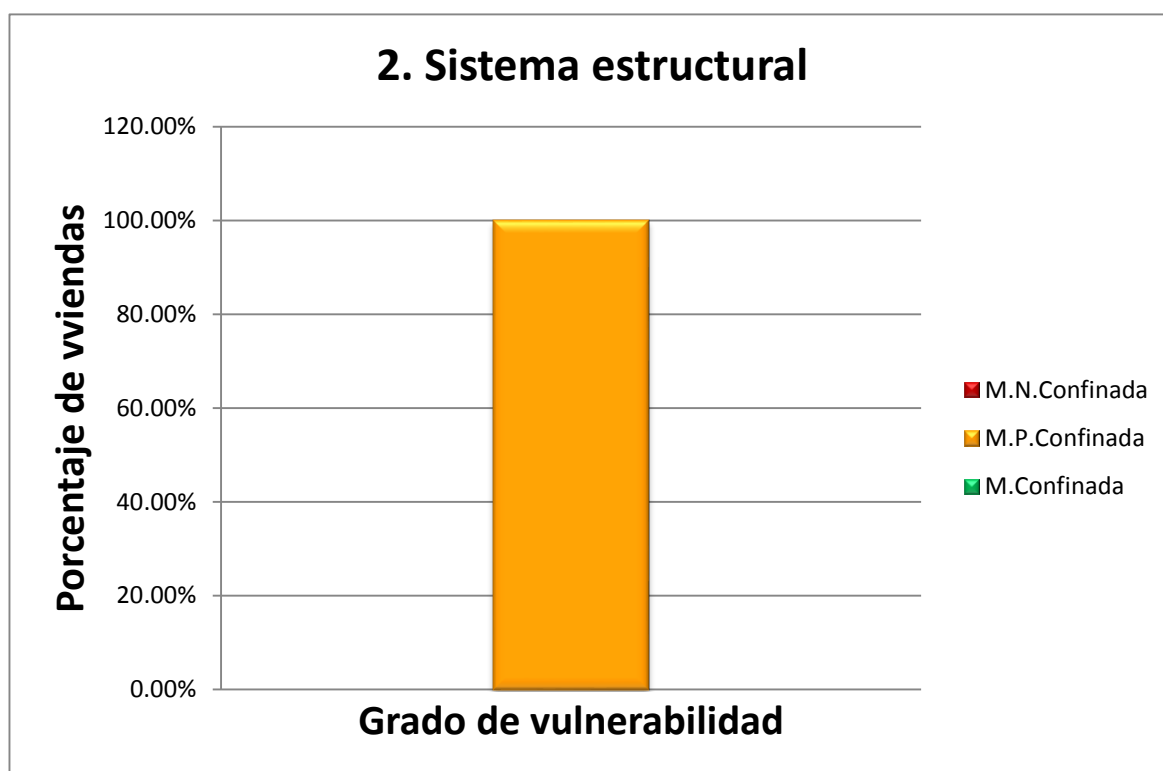


Figura 26. Sistema estructural de las viviendas (Fuente: Elaboración propia)

Interpretación de la gráfica sistema estructural: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al sistema estructural. Puede leerse que es predominante son las viviendas de mampostería parcialmente confinada con un 100% de total de edificaciones, dado que las viviendas no están totalmente confinadas o reforzadas.

Tabla 32.

Configuración en planta de las viviendas

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad		Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)
3	Geometría				
3.1	Configuración en planta	Irregular	Alto (A)	0	0.00%
		***	Moderado (M)	***	***
		Regular	Bajo (B)	52	100.00%
				52	100.00%

Fuente: Elaboración propia

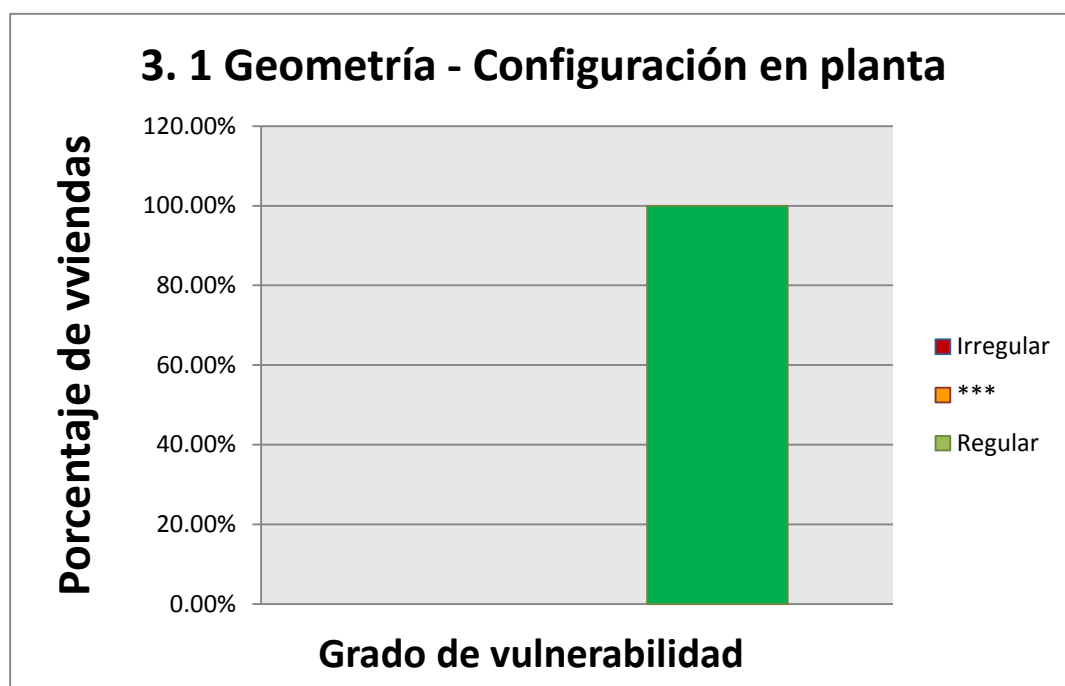


Figura 27. Configuración en planta de las viviendas (Fuente: Elaboración propia)

Interpretación de la gráfica configuración en planta: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente a la configuración en planta de las viviendas. Puede leerse que es predominante son las viviendas con configuración regular en planta con un porcentaje del 100%, ya que ninguna viviendas tienen mayor área libre que supere los 18m².

Tabla 33.

Configuración en altura de las viviendas

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)	
3	Geometría				
3.2	Configuración en altura	Irregular	Alto (A)	38	73.08%
		***	Moderado (M)	***	***
		Regular	Bajo (B)	14	26.92%
			52	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

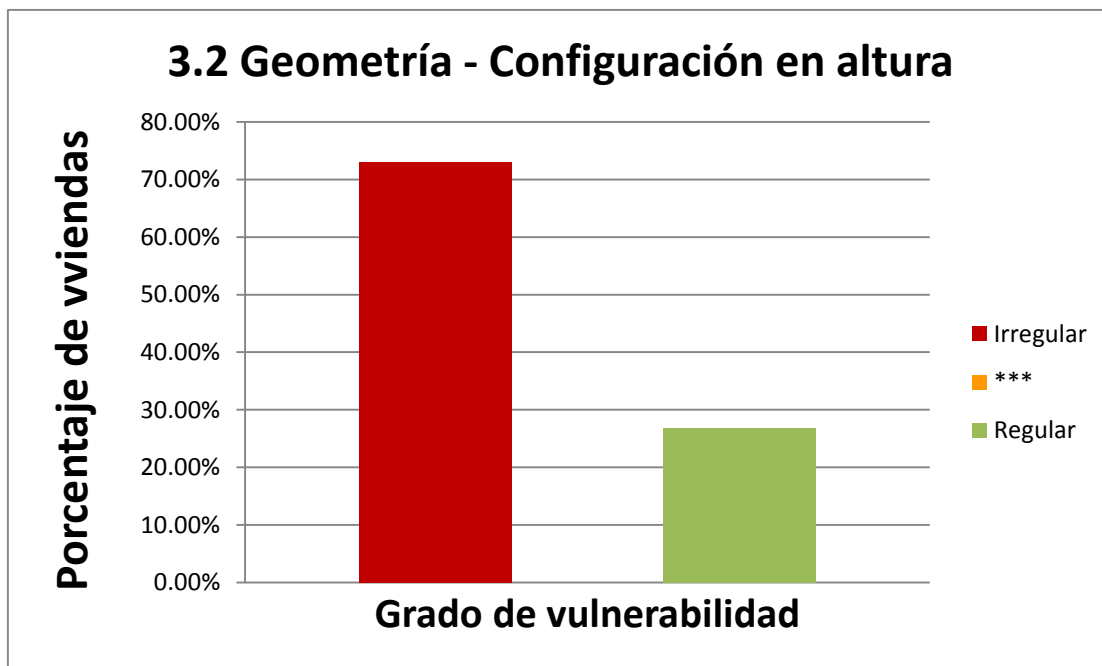


Figura 28. Configuración en altura de las viviendas (Fuente: Elaboración propia)

Interpretación de la gráfica configuración en altura: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente a la configuración en altura de las viviendas. Puede leerse que es predominante son las viviendas que tienen irregularidad en altura que ocupan un 73.08% de la muestra, seguido las viviendas que presentan regularidad en altura con un porcentaje del 26.92% de la muestra.

Tabla 34.

Número de pisos en las viviendas

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad		Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)
4	Peso				
4.1	Número de pisos	Dos o más pisos	Alto (A)	52	100.00%
		***	Moderado (M)	***	***
		Un piso	Bajo (B)	0	0.00%
				52	100.00%

Fuente: Elaboración propia



Figura 29. Número de pisos de las viviendas (Fuente: Elaboración Propia)

Interpretación de la gráfica número de pisos: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al número de pisos de las viviendas. Puede leerse que es predominante son las viviendas construidas con dos pisos a mas que ocupan un 100% de la muestra, dado que solo está evaluando viviendas autoconstruidas mayores a dos pisos.

Tabla 35.

Tipo de cubierta o techo en las viviendas.

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)	
4	Peso				
		Concreto	Alto (A)	52	100.00%
4.2	Tipo de cubierta	Fibra de cemento	Moderado (M)	0	0.00%
		Calamina	Bajo (B)	0	0.00%
				52	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

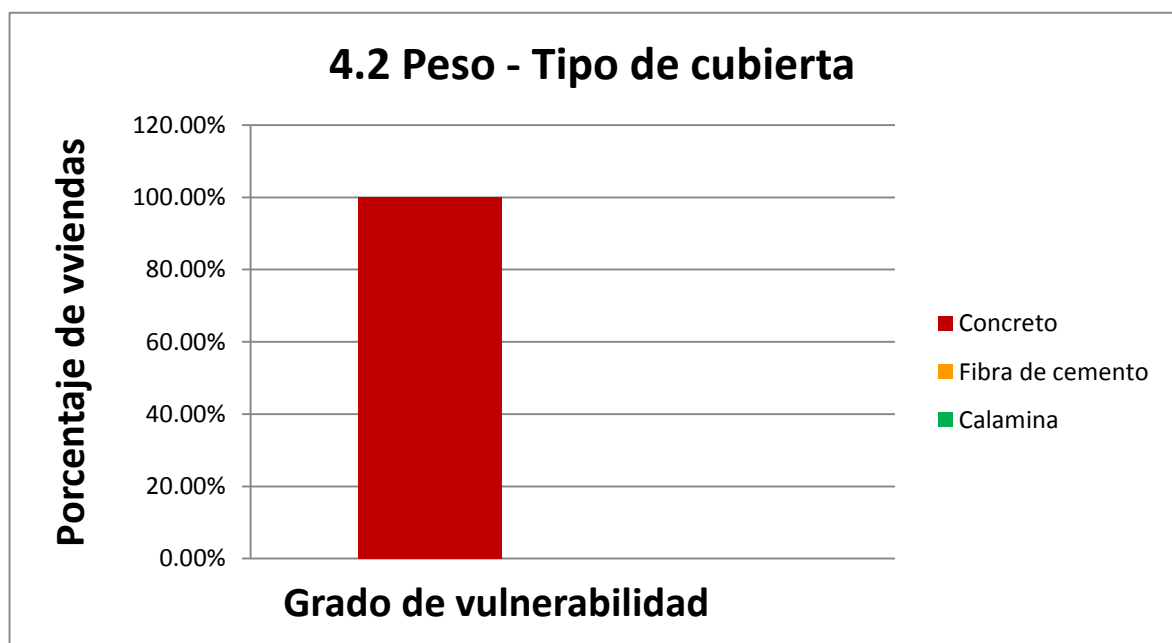


Figura 30. Tipo de techo o cubierta de las viviendas (Fuente: Elaboración Propia)

Interpretación de la gráfica tipo de cubierta: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al tipo de techo o cubierta de las viviendas. Puede leerse que es predominante son las viviendas construidas con techos de losas aligeradas que ocupan un 100% de la muestra, dado que solo está evaluando viviendas autoconstruidas mayores a dos pisos y están construidas con losas aligeradas.

Tabla 36.

Tipo de mampostería de las viviendas.

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)	
5	Rigidez				
5.1	Tipo de mampostería	Deficiente	Alto (A)	0	0.00%
		Aceptable	Moderado (M)	52	100.00%
		Óptimo	Bajo (B)	0	0.00%
			52	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

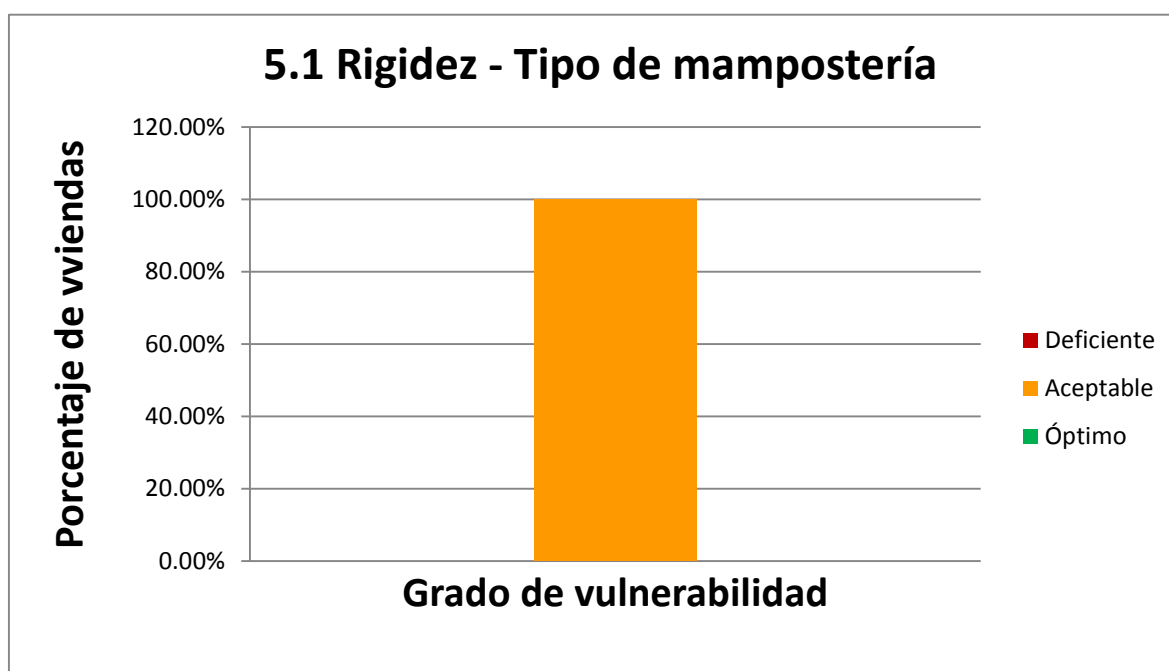


Figura 31. Tipo de mampostería de las viviendas (Fuente: Elaboración Propia)

Interpretación de la gráfica tipo de mampostería: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al tipo de mampostería de las viviendas. Puede leerse que es predominante son las viviendas de tipo de mampostería aceptable, dado que los muros están hecho con mortero de cemento y arena y uso de bloques de arcilla, pero aun no usan la dosificación y materiales de construcción de acuerdo a la norma que representan el 100% de la muestra.

Tabla 37.

Espesor de muros en las viviendas.

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)	
5	Rigidez				
5.2	Espesor de muros	Menor a 15cm	Alto (A)	46	88.46%
		15cm - 40cm	Moderado (M)	6	11.54%
		Mayor a 40 cm	Bajo (B)	0	0.00%
			52	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

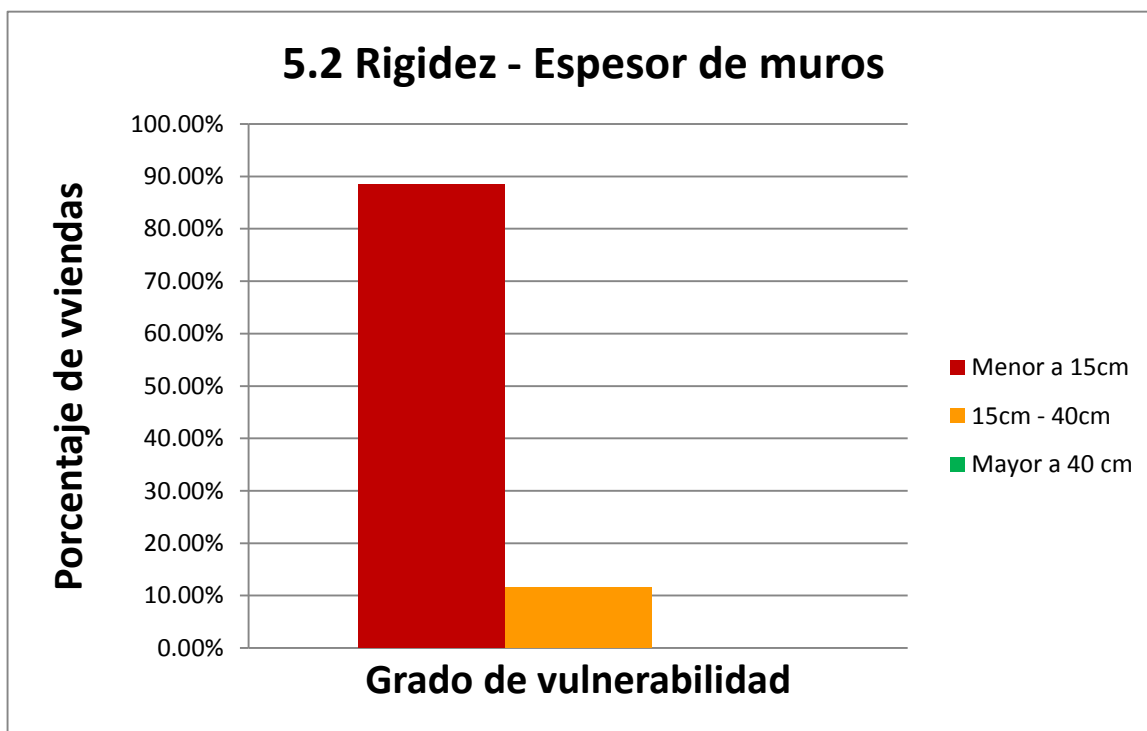


Figura 32. Espesor de los muros en las viviendas (Fuente: Elaboración Propia)

Interpretación de la gráfica espesor de muros: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al espesor de los muros en las viviendas. Puede leerse que es predominante son las viviendas construidas con muros de 15cm que ocupan un 88.46% de la muestra, seguido las viviendas que están construidas con muros de 25 cm que representan el 11.54 % de la muestra.

Tabla 38.

Cantidad de muros en las viviendas

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)	
5	Rigidez				
5.3	Cantidad de muros	Deficiente	Alto (A)	0	0.00%
		Aceptable	Moderado (M)	52	100.00%
		Óptimo	Bajo (B)	0	0.00%
			52	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

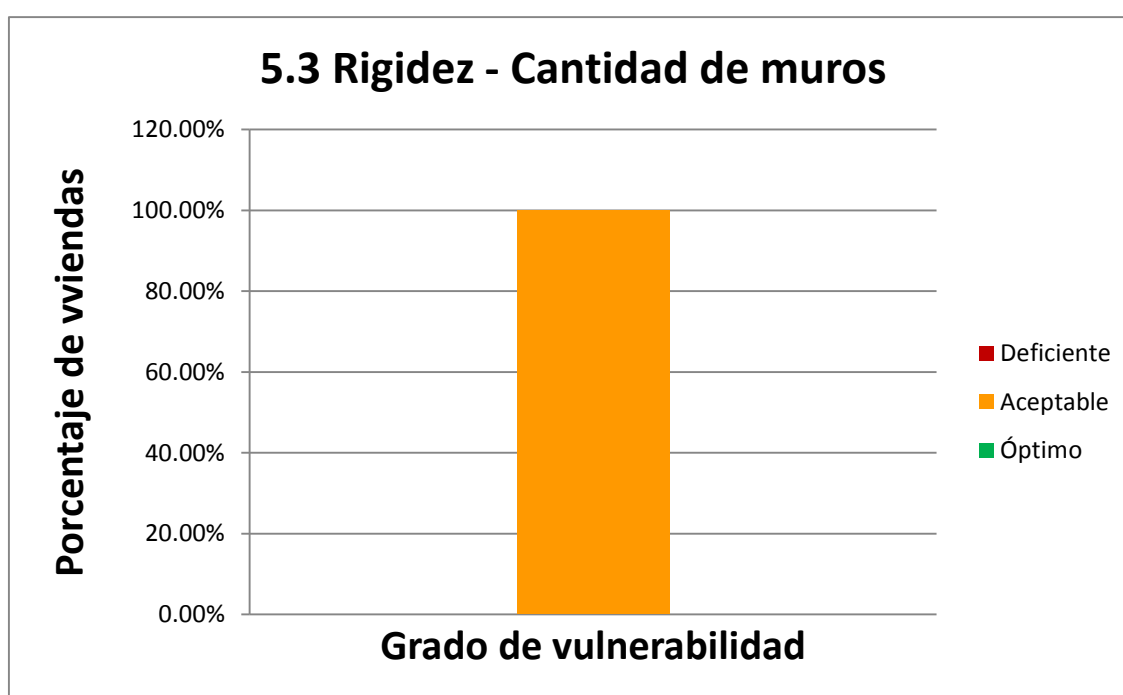


Figura 33. Cantidad de muros en las viviendas (Fuente: Elaboración Propia)

Interpretación de la gráfica cantidad de muros: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente a la cantidad de muros en las viviendas para soportar cargas sísmicas. Puede leerse que es predominante son las viviendas construidas con muros mínimos en ambas direcciones, pero aun no están totalmente confinados lo cual es aceptable representan un 100% de la muestra.

Tabla 39.

Altura de muros en las viviendas.

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad		Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)
5	Rigidez				
		Deficiente	Alto (A)	0	0.00%
5.4	Atura de muros	***	Moderado (M)	***	***
		Óptimo	Bajo (B)	52	100.00%
				52	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

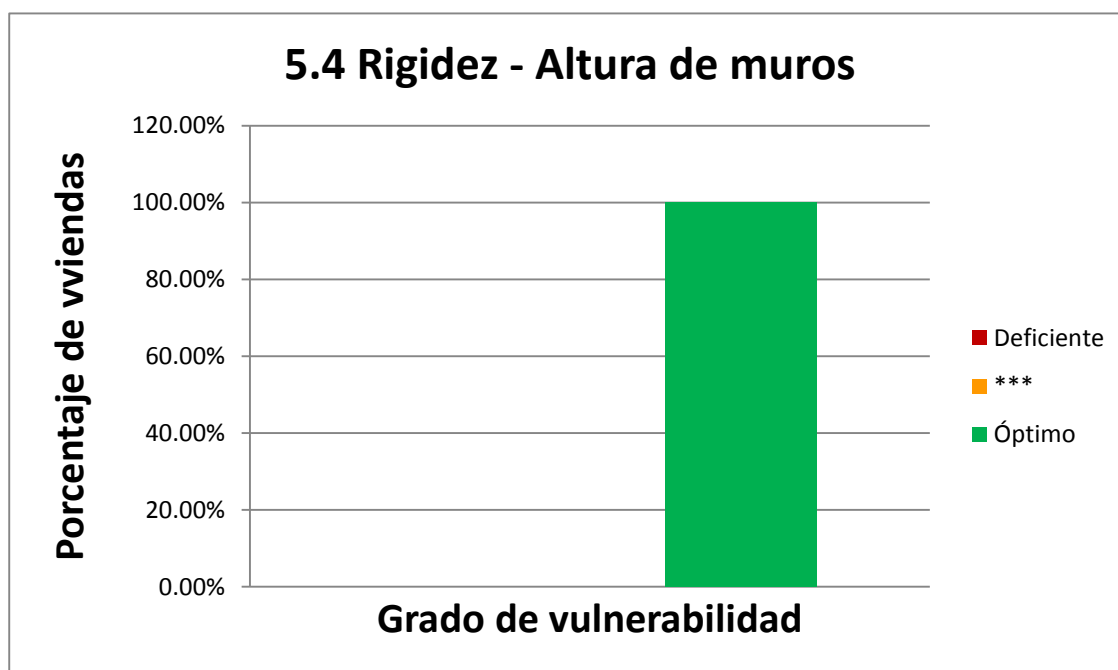


Figura 34. Altura de muros en las viviendas (Fuente: Elaboración Propia)

Interpretación de la gráfica altura de muros: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente a la cantidad de muros en las viviendas para soportar cargas sísmicas. Puede leerse que es predominante son las viviendas construidas con muros mínimos en ambas direcciones, pero aun no es están totalmente confinados lo cual es aceptable representan un 100% de la muestra.

Tabla 40.

Elementos no estructurales en las viviendas

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)	
6	Elementos no estructurales	Susceptibles a caerse	Alto (A)	3	5.77%
		***	Moderado (M)	***	***
		Bien amarrados	Bajo (B)	49	94.23%
			52	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

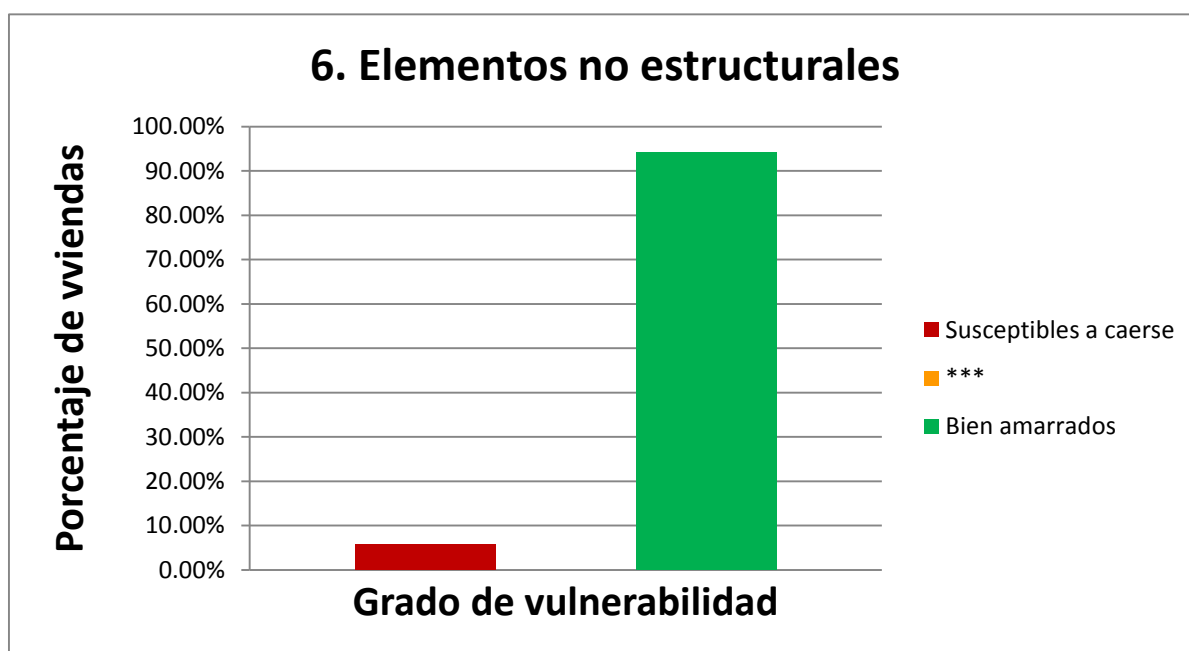


Figura 35. Elementos no estructurales en las viviendas (Fuente: Elaboración Propia)

Interpretación de la gráfica elementos no estructurales: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente a los elementos no estructurales en las viviendas como aleros o voladizos. Puede leerse que es predominante son las viviendas construidas con elementos no estructurales que están arriostrados a la estructura que ocupan un 94.23% de la muestra, seguido de las viviendas que tienen elementos no estructurales que no están totalmente confinados a la estructura que representan el 5,7 % de la muestra.

Tabla 41.

Coefficiente del suelo en las viviendas

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)	
7	Suelo y cimentación				
	Perfil del suelo S4	Alto (A)	0	0.00%	
7.1	Coefficiente del sitio	Perfil del suelo S2-S3	Moderado (M)	0	0.00%
	Perfil del suelo S1	Bajo (B)	52	100.00%	
			52	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

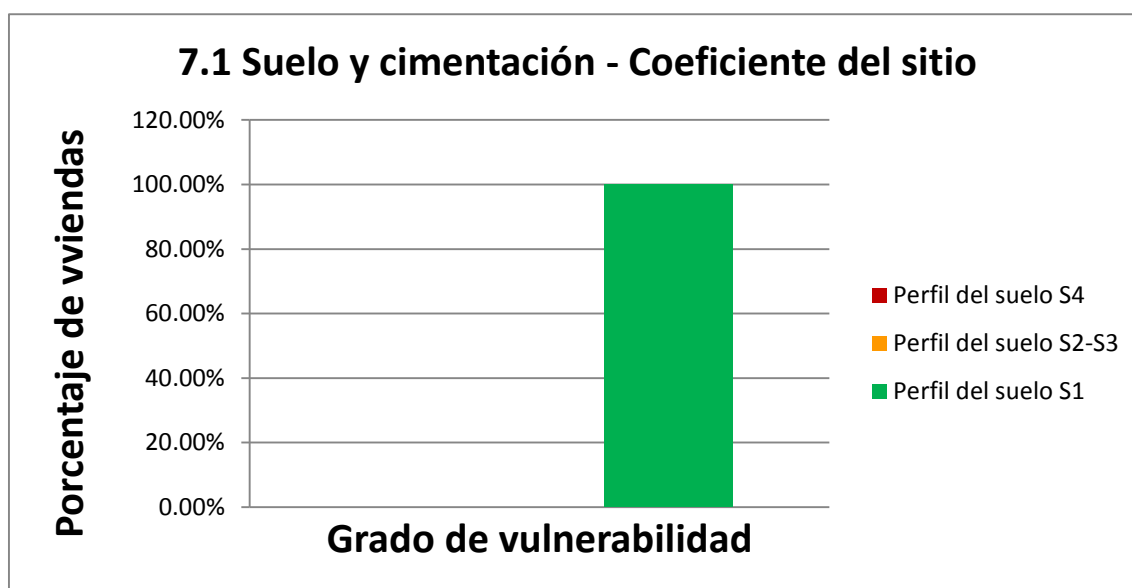


Figura 36. Coeficiente del terreno en las viviendas (Fuente: Elaboración Propia)

Interpretación de la gráfica coeficiente del sitio: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al coeficiente de sitio donde está la cimentación de las viviendas. Puede leerse que es predominante son las viviendas construidas en terreno con perfil de suelo S1 representan un 100% de la muestra.

Tabla 42.

Terreno de fundación en las viviendas.

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)	
7	Suelo y cimentación				
	Consistencia blanda	Alto (A)	0	0.00%	
7.2	Terreno de fundación	Consistencia intermedia	Moderado (M)	52	100.00%
	Consistencia firme	Bajo (B)	0	0.00%	
			52	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

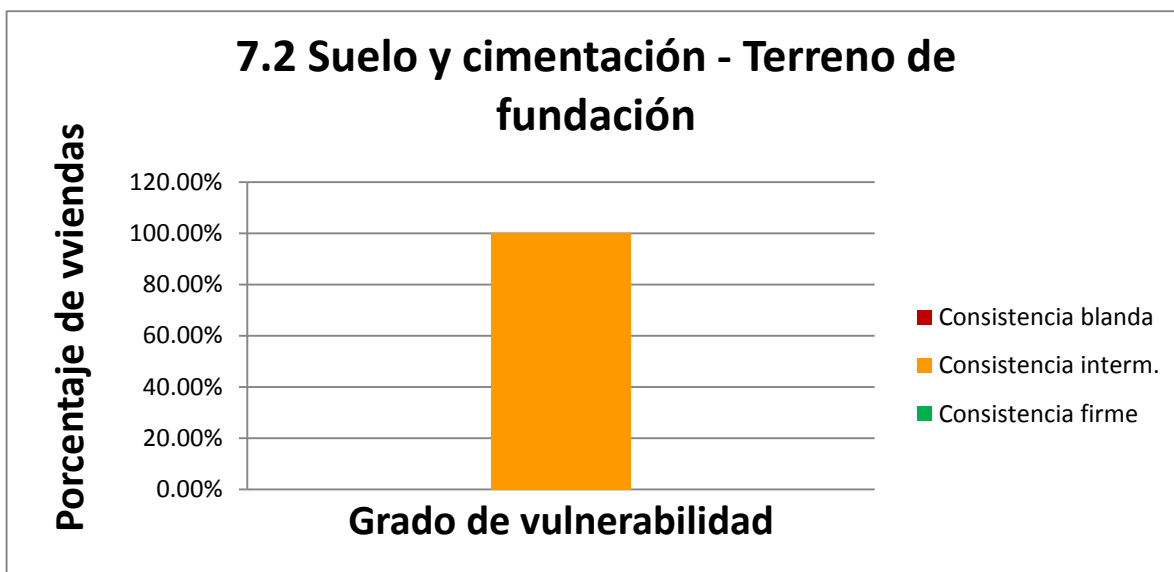


Figura 37. Terreno de fundación en las viviendas (Fuente: Elaboración Propia)

Interpretación de la gráfica terreno de fundación: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al terreno de fundación de las viviendas. Puede leerse que es predominante son las viviendas construidas en terreno con consistencia intermedia representan un 100% de la muestra.

Tabla 43.

Posición de edificio y la cimentación en las viviendas

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)	
7	Suelo y cimentación				
		Mayor (>50%)	Alto (A)	0	0.00%
7.3	Posición de edificio y la cimentación	>30% y <50%	Moderado (M)	0	0.00%
		Menor (<=30%)	Bajo (B)	52	100.00%
				52	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

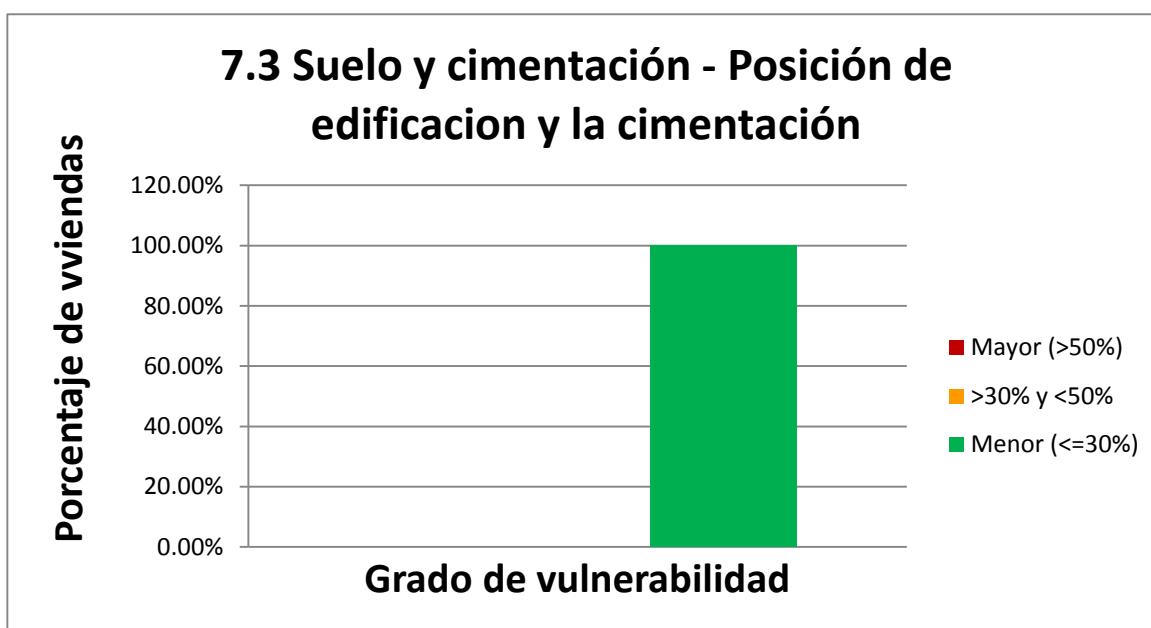


Figura 38. Terreno de fundación en las viviendas (Fuente: Elaboración propia)

Interpretación de la gráfica posición de edificación y la cimentación: Se observa a través de la información del formulario para la recolección de datos en campo, se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente a la posición de la vivienda y su cimentación. Puede leerse que es predominante son las viviendas construidas en terreno menor al 30% de pendiente que representa un 100% de la muestra, ya que las viviendas se encuentran construidos en sitios planos.

Tabla 44.

Estado de conservación en las viviendas

Núm.	Indicadores de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Número de viviendas	Porcentaje (%)
8	Estado de conservación	Malo	10	19.23%
		Regular	38	73.08%
		Bueno	4	7.69%
			52	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

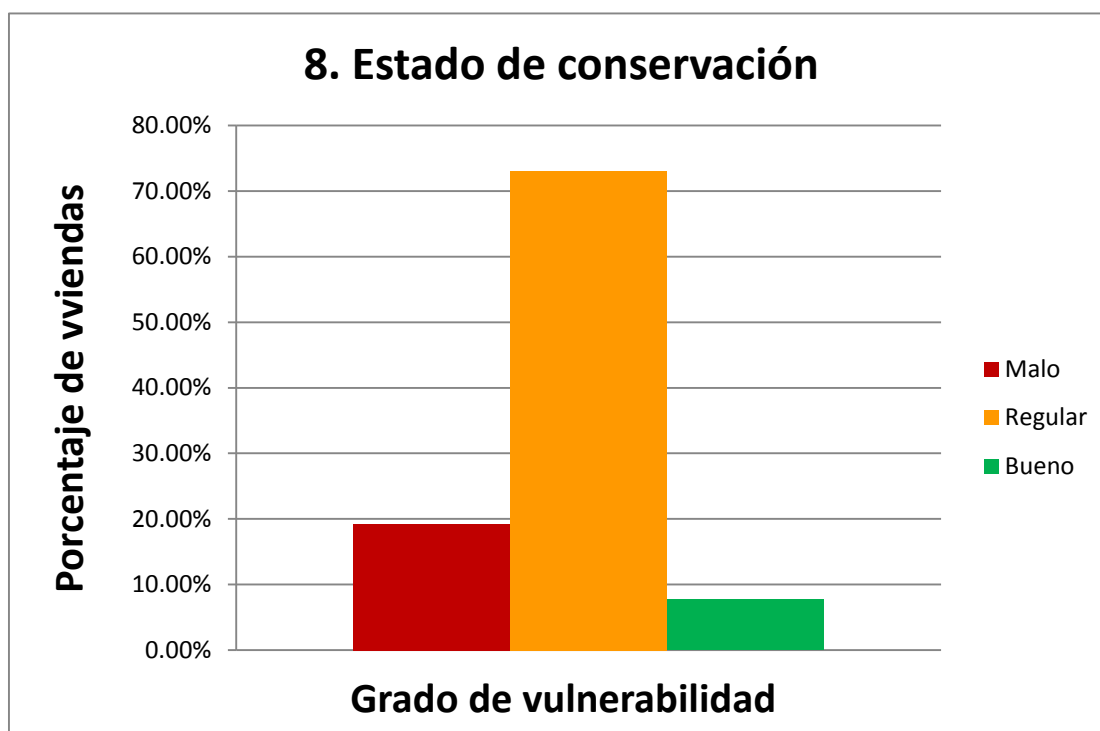


Figura 39. Estado de conservación de las viviendas (Fuente: Elaboración Propia)

Interpretación de la gráfica estado de conservación: Se observa a través de la información obtenida de la encuesta aplicada se presenta el resumen estadístico de la muestra en lo referente al estado de conservación de las viviendas que están dentro de la muestra estudiada. Puede leerse que es predominante la regular conservación de viviendas que ocupan un 73.08% de la muestra, seguido la mala conservación que representan el 19.23% de la muestra, y buena conservación de las viviendas con el 7.69% de las edificaciones.

Determinación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas, según el método de calificación, de acuerdo a las características de las viviendas se llegó a un resultado, donde las viviendas tienen un grado de vulnerabilidad alta y media con el porcentaje 69% y 31% respectivamente.

Tabla 45.

Grado de vulnerabilidad sísmica

	Grado de vulnerabilidad sísmica		
	Alto	Moderado	Bajo
Número de viviendas autoconstruidas	36.00	16.00	0.00
Porcentaje de viviendas	69%	31%	0%
Total de viviendas		52.00	

Fuente: Elaboración Propia

Ante los resultados por métodos cualitativos se aprecia que las viviendas tienen un grado de vulnerabilidad alta y media, se elegirá dos viviendas con alta calificación de vulnerabilidad sísmica para ser evaluada por métodos cuantitativos. Las viviendas que serán evaluadas serán un lote por cada unidad comunal vecinal para diagnosticar el comportamiento de la estructura aplicándole cargas sísmicas a través de modelamiento estructural en un programa computacional ETABS 2016 V16.0.2 y determinar qué elementos estructurales están sometidos a esfuerzos provocados por el sismo. Posteriormente verificar con el Reglamento Nacional de Edificaciones y proponer técnicas de reforzamiento estructural para mejorar el desempeño estructural ante movimientos telúricos.

Las viviendas a analizar serán el lote 39 de la unidad comunal de vivienda 110 y lote 64 unidad comunal de vivienda 120 ambas viviendas de la zona G del asentamiento humano Huaycán, a continuación se realizó la evaluación por cada vivienda.

Vivienda a analizar número 1:

Propietario: Elberto Salazar Ramos

Vivienda: Multifamiliar

Pisos: 2 Pisos

Dimensiones: 13.40m x 7.00m

Área: 90.45 m²

Elementos estructurales:

Columna típica

C1= 25cm x 25cm (4 Aceros ½”, Estribos de ¼”)

Viga típica

V1= 25cm x 20 cm (4 Aceros ½”, Estribos de ¼”)

Parámetros sísmicos

Z=0.45

U=1.0

C=0.75

S=1.0

R=0.7

Peso específico concreto 2400kg/cm²

Peso de albañilería 1800 kg/cm²

Unidades de albañilería: Ladrillos King Kong Artesanal (primer piso) y ladrillo pandereta (segundo piso)

Fachada de la vivienda:



Figura 40. Fachada de la vivienda lote 39 UCV 110 Zona G (Fuente: Elaboración Propia)

Ubicación del lote 39 en el plano de la UCV 110 Zona G



Figura 41. Ubicación del lote 39 en el plano de la UCV 110 Zona G (Fuente: Elaboración Propia)

Fichas de observación de campo

A través de estas fichas de observación para el reforzamiento estructural (Ver Anexo 3), se recopiló la información en campo donde se observaron las fallas visibles y medibles de la vivienda para luego poder respaldarnos y corroborar con los resultados del modelamiento estructural y los alineamientos de las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.


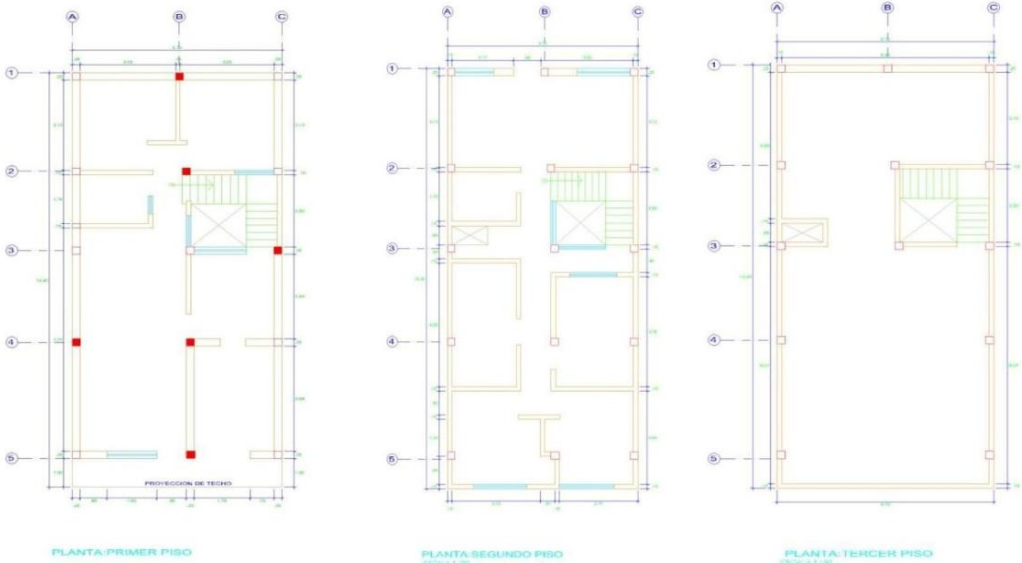
Pág. 1	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO							
INFORMACIÓN DE LA INSPECCIÓN								
N° Ficha	1	Fecha	05/05/2018		Hora	3:00 p.m		
Nombre del inspector	Jeymi Ramos Salazar			Estudiante de Ing Civil - X Ciclo				
INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA								
Nombre del propietario	Elberto Salazar Ramos				DNI	05459107		
Dirección	Ucv 110 Lote 39 Zona G Huaycan, Distrito Ate - Lima							
Uso habitacional	Unifamiliar	Área (m2)	96.48	N° Pisos	3			
Año de construcción	1988	Año de rehabilitación	No tiene	Planos	Si			
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL								
Leyenda: "A=Ninguno", "B=Leve", "C=Moderado", "D=Fuerte" y "E=Severo"								
	Daños		Importancia del daño					Observaciones puntuales
	Si	No	A	B	C	D	E	
Cimentación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros en fachada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros de tabiquería	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros portantes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fisuras y salitre
Vigas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fisuras y discontinuidad
Losas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CROQUIS DE LA VIVIENDA								
								

Figura 42. Ficha de observación del lote 39 – Parte 1 (Fuente: Elaboración Propia)




Pág. 3	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO - COLUMNAS					
Datos de lo observado						
Presenta fisuras en la columna Presenta cangrejeras Inadecuado espaciamento de estribos						
Datos para parámetros de reforzamiento en columnas					Ubicación: Eje 5-B	
					Tipo: C1	
Altura (cm)	25	Resistencia a la compresión del concreto - F'c (kg/cm2)		Diámetro y cantidad de acero longitudinal (pulgadas)	4 Ø 1/2"	
Base (cm)	25					
Longitud (m)	2.6	Desnivel/ Plomada (cm)	0			
Recubrimiento (cm)	3					
Diámetro de acero en estribos (pulgadas)	Ø1/4"		Separación de estribos (cm)	Todo @ 20		
Fisuras: Si tiene						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>						

Figura 43. Ficha de observación del lote 39 – Parte 2 (Fuente: Elaboración Propia)




Pág. 3		FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA - COLUMNAS				
Datos de lo observado						
Presenta fisuras en la columna Presenta salitre Inadecuado espaciamento de estribos						
Datos para parámetros de reforzamiento en columnas					Ubicación: Eje 4-B	
					Tipo: C1	
Altura (cm)	25	Resistencia a la compresión del concreto - F'c (kg/cm2)		Diámetro y cantidad de acero longitudinal (pulgadas)	4 Ø 1/2"	
Base (cm)	25					
Longitud (m)	2.6	Desnivel/ Plomada (cm)	0			
Recubrimiento (cm)	3					
Diámetro de acero en estribos (pulgadas)	Ø1/4"		Separación de estribos (cm)	Todo @ 20		
Fisuras: Si tiene						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>						

Figura 44. Ficha de observación del lote 39 – Parte 3 (Fuente: Elaboración Propia)




Pág. 3		FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA - COLUMNAS				
Datos de lo observado						
Presenta fisuras en la columna Presenta cangrejas Inadecuado espaciamento de estribos Acero longitudinal en proceso de corrosión						
Datos para parámetros de reforzamiento en columnas					Ubicación: Eje 3-C	
					Tipo: C1	
Altura (cm)	25	Resistencia a la compresión del concreto - F'c (kg/cm2)		Diámetro y cantidad de acero longitudinal (pulgadas)	4 Ø 1/2"	
Base (cm)	25					
Longitud (m)	2.6	Desnivel/ Plomada (cm)				
Recubrimiento (cm)	3					
Diámetro de acero en estribos (pulgadas)	Ø1/4"		Separación de estribos (cm)	Todo @ 20		
Fisuras: Si tiene						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>						

Figura 45. Ficha de observación del lote 39 – Parte 4 (Fuente: Elaboración Propia)





Pág. 3		FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA - COLUMNAS				
Datos de lo observado						
<p>La columna no esta alineada en el mismo eje de las demas Columna fue demolida y cambiada hace 5 años, por deficiencias No hay alineación entre ejes de columna - viga</p>						
Datos para parámetros de reforzamiento en columnas					Ubicación: Eje 2-B	
					Tipo: C1	
Altura (cm)	25	Resistencia a la compresión del concreto - F'c (kg/cm2)		Diámetro y cantidad de acero longitudinal (pulgadas)	4 Ø 1/2"	
Base (cm)	25					
Longitud (m)	2.6	Desnivel/ Plomada (cm)	0			
Recubrimiento (cm)	3					
Diámetro de acero en estribos (pulgadas)	Ø1/4"		Separación de estribos (cm)	Todo @ 20		
Fisuras: No tiene						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>						

Figura 46. Ficha de observación del lote 39 – Parte 5 (Fuente: Elaboración Propia)




Pág. 3	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA - COLUMNAS					
Datos de lo observado						
Presenta fisuras en toda la columna, la mayor fisura es de 2 mm Inadecuado espaciamento de estribos						
Datos para parámetros de reforzamiento en columnas					Ubicación: Eje 1-B	
					Tipo: C1	
Altura (cm)	25	Resistencia a la compresión del concreto - F'c (kg/cm2)		Diámetro y cantidad de acero longitudinal (pulgadas)	4 Ø 1/2"	
Base (cm)	25					
Longitud (m)	2.6	Desnivel/ Plomada (cm)	0			
Recubrimiento (cm)	3					
Diámetro de acero en estribos (pulgadas)	Ø1/4"		Separación de estribos (cm)	Todo @ 20		
Fisuras: Si tiene						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>						

Figura 47. Ficha de observación del lote 39 – Parte 6 (Fuente: Elaboración Propia)




Pág. 4	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO - MUROS PORTANTES					
Datos de lo observado						
<ul style="list-style-type: none"> * Se observo presencia agrietamiento en muros portantes * Uso de ladrillos arcilla King Kong sin huecos (ladrillos que no cumplen la norma) * Ladrillo en mal estado * Juntas gruesa en la direccion horizontal y vertical * No presenta refuerzos o anclajes de acero de muro - columna * Presencia de salitre en la parte superior e inferior 						
Datos para parámetros de reforzamiento en muros						
Espesor (cm)	15	Dosificación del mortero	1:5	Cantidad y diámetro de acero de refuerzo (pulgadas)	No tiene refuerzo	
Altura (cm)	270	Dentado del ladrillo (cm)	Si tiene			
Longitud (m)	---	Junta Horizontal (cm)	3			
Tipo de ladrillo	King kong artesanal	Junta Vertical (cm)	2			
Fisuras: Si tiene						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>						

Figura 48. Ficha de observación del lote 39 – Parte 7 (Fuente: Elaboración Propia)

Pág. 6	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO - PANEL FOTOGRAFICO	
Panel fotográfico		
		<p>Comentario: Presenta pocas vigas peraltadas.</p>
		<p>Comentario: Las paredes del primer piso presentan salitre.</p>

Figura 49. Ficha de observación del lote 39 – Parte 8 (Fuente: Elaboración Propia)

Modelamiento en ETABS 2016 V16.0.2 de la vivienda UCV 110 Lote 39 Zona G AAHH Huaycán

A continuación realizaremos un modelamiento en ETABS de la vivienda para determinar cómo es el comportamiento de los elementos estructurales ante fuerzas sísmicas (Quiroz 2011), ETABS es una aplicación accesible a Windows para analizar y diseñar edificaciones y naves industriales, tiene herramientas para un mejor manejo en estas estructuras realizando varios cálculos como por ejemplo masas del edificio, fuerzas sísmicas, excentricidades, losas en una dirección, etc. (p. 15).

El en proceso del modelamiento en ETABS 2016 V16.0.2 se realizó de acuerdo al levantamiento de datos y la configuración estructural de la vivienda, además se ingresó la resistencia del concreto ($f'c=kg/cm^2$) lo cual se hizo ensayos de esclerometría donde el promedio es $203.91 kg/cm^2$ (Ver Anexo 7) y las características del suelo donde la vivienda se encuentra cimentada (Ver Anexo 10) para ello se optó tomar los datos del estudio de mecánica de suelos de una obra cercana a la muestra de investigación, se ingresó todo estos datos con el objetivo de obtener resultados más precisos y reales

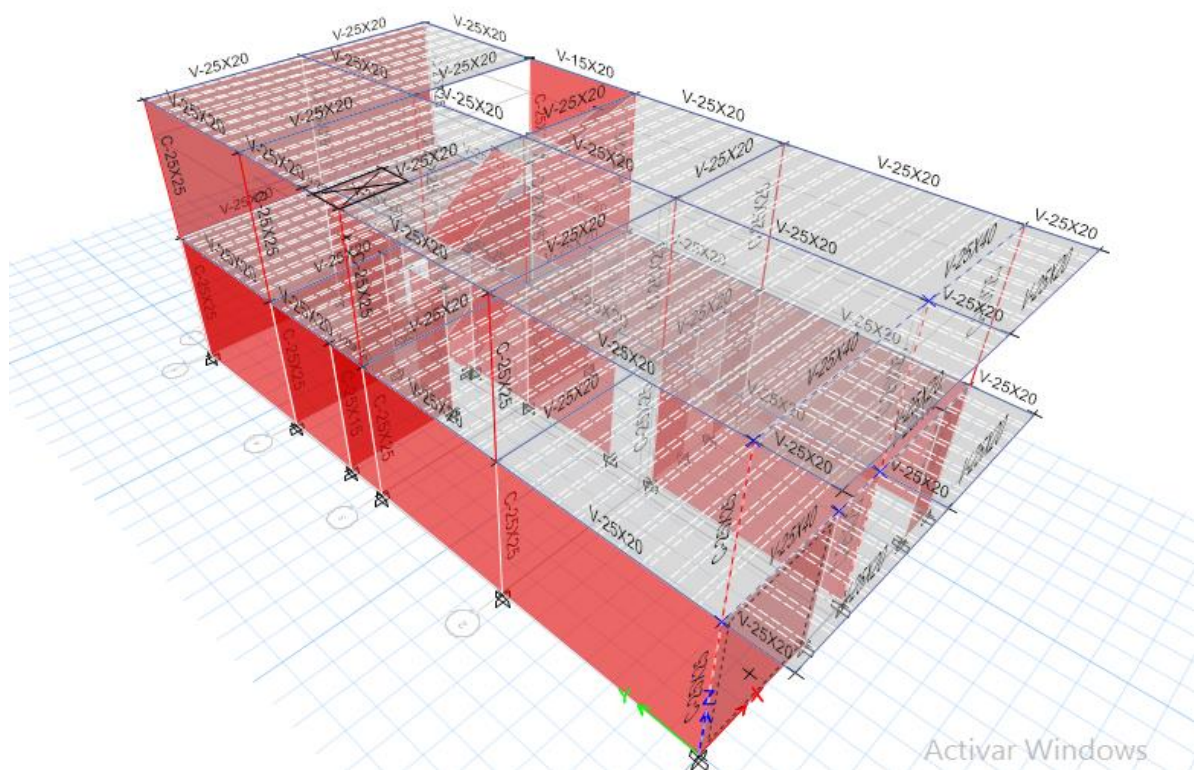


Figura 50. Esquema del modelamiento de la vivienda lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Resultados obtenidos del programa ETABS 2016 V16.0.2

Desplazamientos estáticos en el eje X

A continuación se observa los desplazamientos estáticos en el eje X para los dos niveles de la vivienda en la tabla N° 46, estos datos son obtenidos por el programa ETABS.

Tabla 46.

Desplazamientos estáticos en el eje X – Lote 39

Historial	Combinaciones	Dirección	Desplazamiento elástico (cm)
Techo	S-X	X	0.3112
Piso 1	S-X	X	0.0352

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje X

Posteriormente de haber obtenido los desplazamientos estáticos en el eje X por el modelamiento en ETAB, se realizara la verificación con los alineamientos de la Norma E 0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones donde nos indica que el valor máximo deriva inelástica es 0.005

Tabla 47.

Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje X – Lote 39

Piso	Altura (m)	Desplazamiento (mm)	Deriva elástica (Δ)	Deriva inelástica	Deriva inelástica Δ (%)	Deriva limite (%)	Según la norma del RNE
Piso 2	5.10	0.3112	0,002104	0.0047	0.47	0.50	Cumple
Piso 1	2.60	0.0352	0,000247	0.0006	0.06	0.50	Cumple

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Desplazamientos estáticos en el eje Y

A continuación se observa los desplazamientos estáticos en el eje Y para los dos niveles de la vivienda en la tabla N° 48, estos datos son obtenidos por el programa ETABS.

Tabla 48.

Desplazamientos estáticos en el eje Y – Lote 39

Historial	Combinaciones	Dirección	Desplazamiento Elástico (cm)
Techo	S-Y	Y	0.2452
Piso 1	S-Y	Y	0.0261

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje Y

Posteriormente de haber obtenido los desplazamientos estáticos en el eje X por el modelamiento en ETABS, se realizara la verificación con los alineamientos de la Norma E 0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones donde nos indica que el valor máximo deriva inelástica es 0.005

Tabla 49.

Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje Y – Lote 39

Piso	Altura (m)	Desplazamiento (mm)	Deriva elástica (Δ)	Deriva inelástica	Deriva inelástica Δ (%)	Deriva limite (%)	Según la norma del RNE
Piso 2	5.10	0.2452	0.0010	0.0022	0.22	0.50	Cumple
Piso 1	2.60	0.0261	0.0001	0.0002	0.02	0.50	Cumple

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Modos de vibración

En el siguiente cuadro tenemos los modos de vibración por cada piso, donde las características de rigidez y distribución de masas y la suma de la masa participativa de los tres primeros modos en las tres direcciones según la norma E 0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones es mayor a 90%, lo cual en ninguna dirección cumple.

Tabla 50.

Modos de vibración - Lote 39

Modos	Periodo	UX	UY	RZ	Sum UX	Sum UY	Sum RZ
1	0.198	26.3%	2.9%	20.3%	26%	3%	20%
2	0.141	0.2%	0.0%	0.1%	27%	3%	20%
3	0.127	3.5%	42.9%	1.0%	30%	46%	21%
4	0.055	47.8%	0.5%	3.6%	78%	46%	25%
5	0.039	0.0%	52.6%	1.2%	78%	99%	26%
6	0.031	10.8%	0.6%	67.7%	89%	99%	94%

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Peso por piso

En la siguiente tabla observamos los pesos de cada piso para ver las cargas que trasmite a los elementos estructurales del piso superior hacia el piso inferior.

Tabla 51.

Peso por piso - Lote 39

Historial	Diafragma	Masa X (ton)	Masa Y (ton)	Momento de inercia de la masa (ton-m ²)
Techo	D2	57.153	57.153	1609.7042
Piso 1	D1	95.8172	95.8172	2464.5926

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Esfuerzos a torsión

A continuación se muestra la vista en planta del primer piso para identificar los problemas por esfuerzos a torsión mediante el programa ETABS 2016 V16.0.2, para poder realizar refuerzos si en caso presente problemas

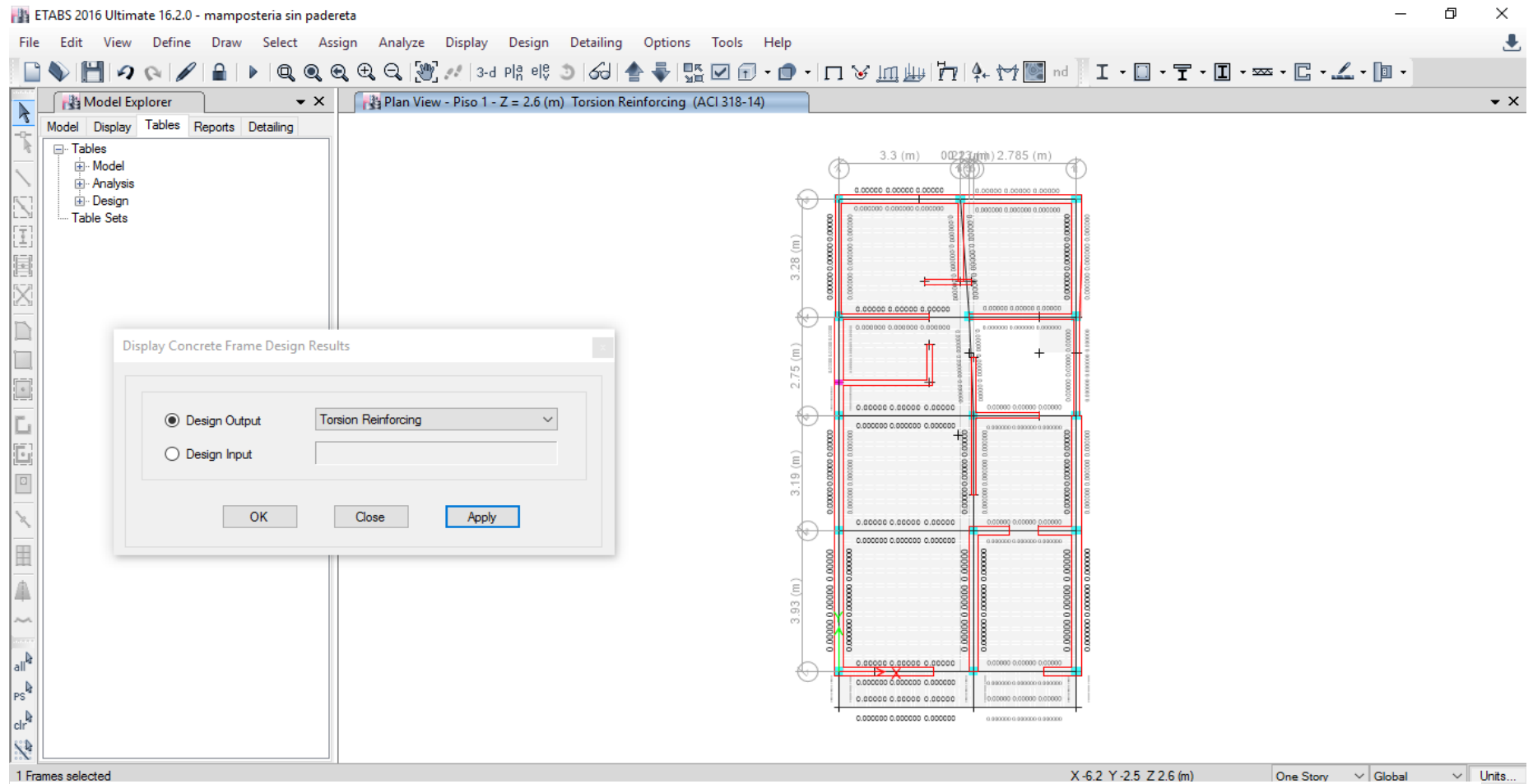


Figura 51. Esfuerzos a torsión en la planta del primer piso - Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Se puede observar los datos numéricos en las vigas son iguales a cero esto nos indica que no se necesita refuerzo a torsión en las vigas del primer piso.

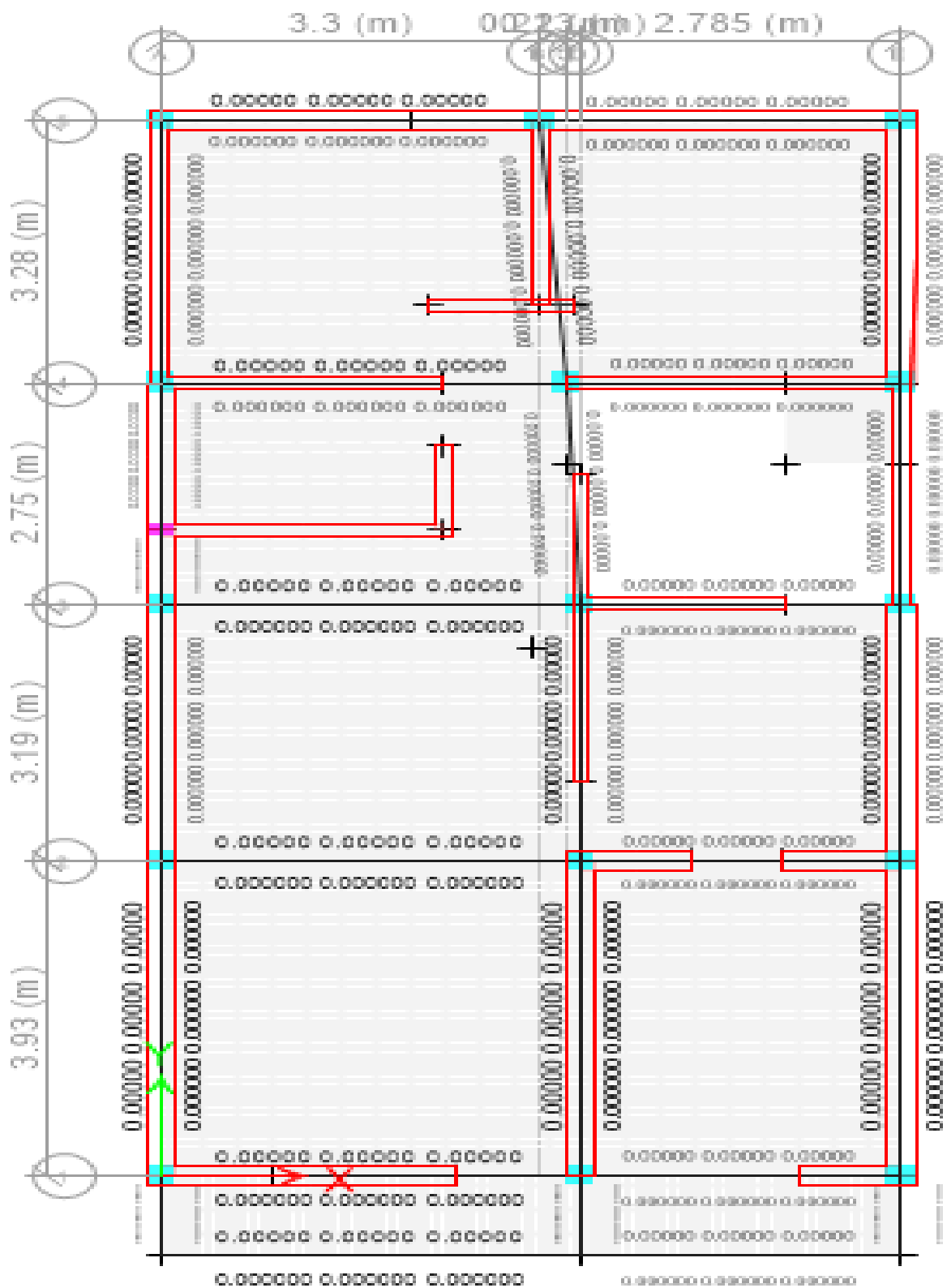


Figura 52. Valores numéricos de esfuerzos a torsión del primer piso – Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

A continuación se muestra la vista en planta del segundo piso para identificar los problemas por esfuerzos a torsión mediante el programa ETABS 2016 V16.0.2, para poder realizar refuerzos si en caso presente problemas.

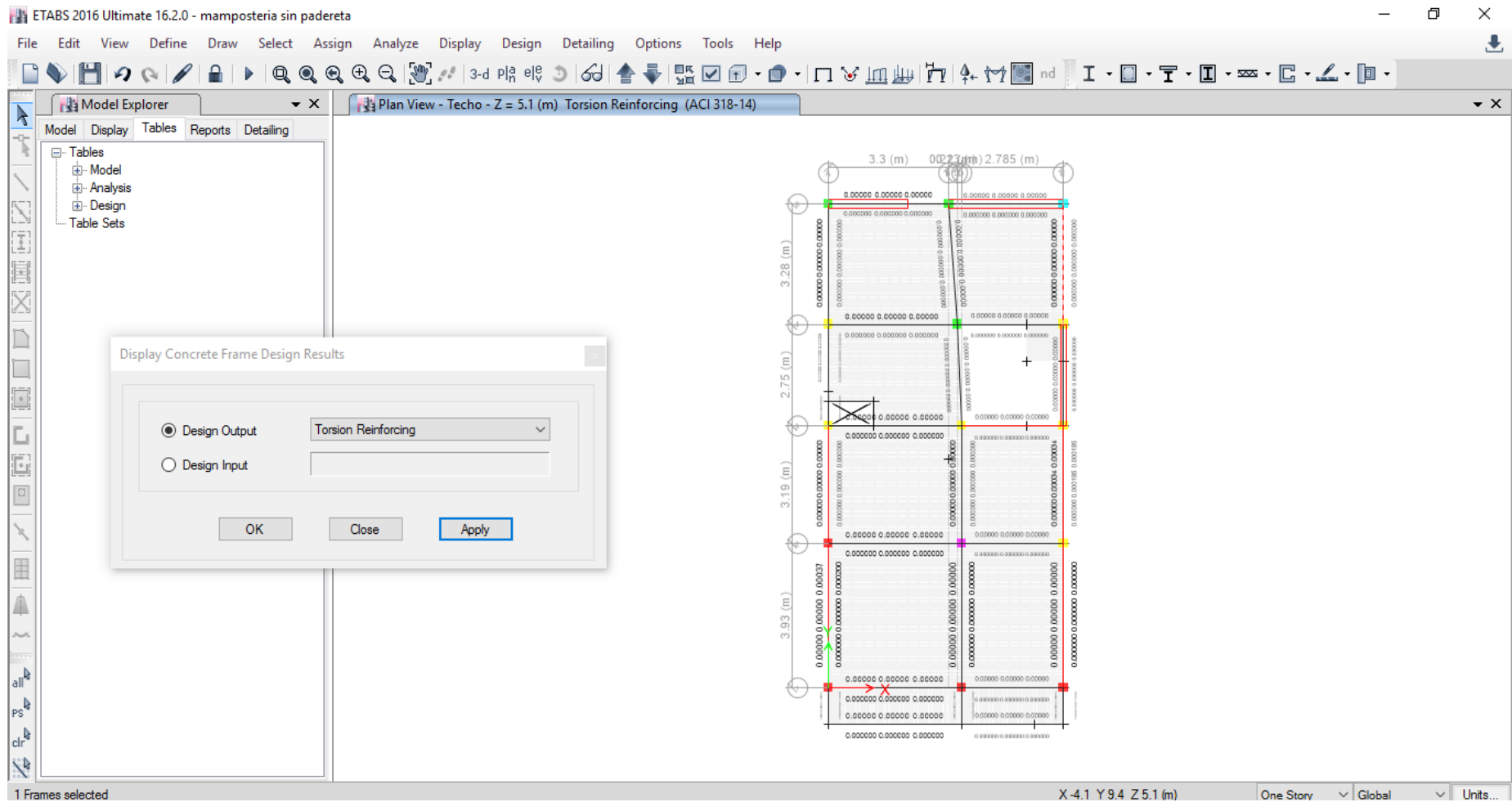


Figura 53. Esfuerzos a torsión en la planta del segundo piso - Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Se puede observar los datos numéricos en algunas vigas del segundo piso son mayores a cero esto nos indica que se necesita refuerzo a torsión, se tiene que evaluar y predimensionar por un ingeniero estructurista, para luego determinar la técnica de reforzamiento más adecuado.

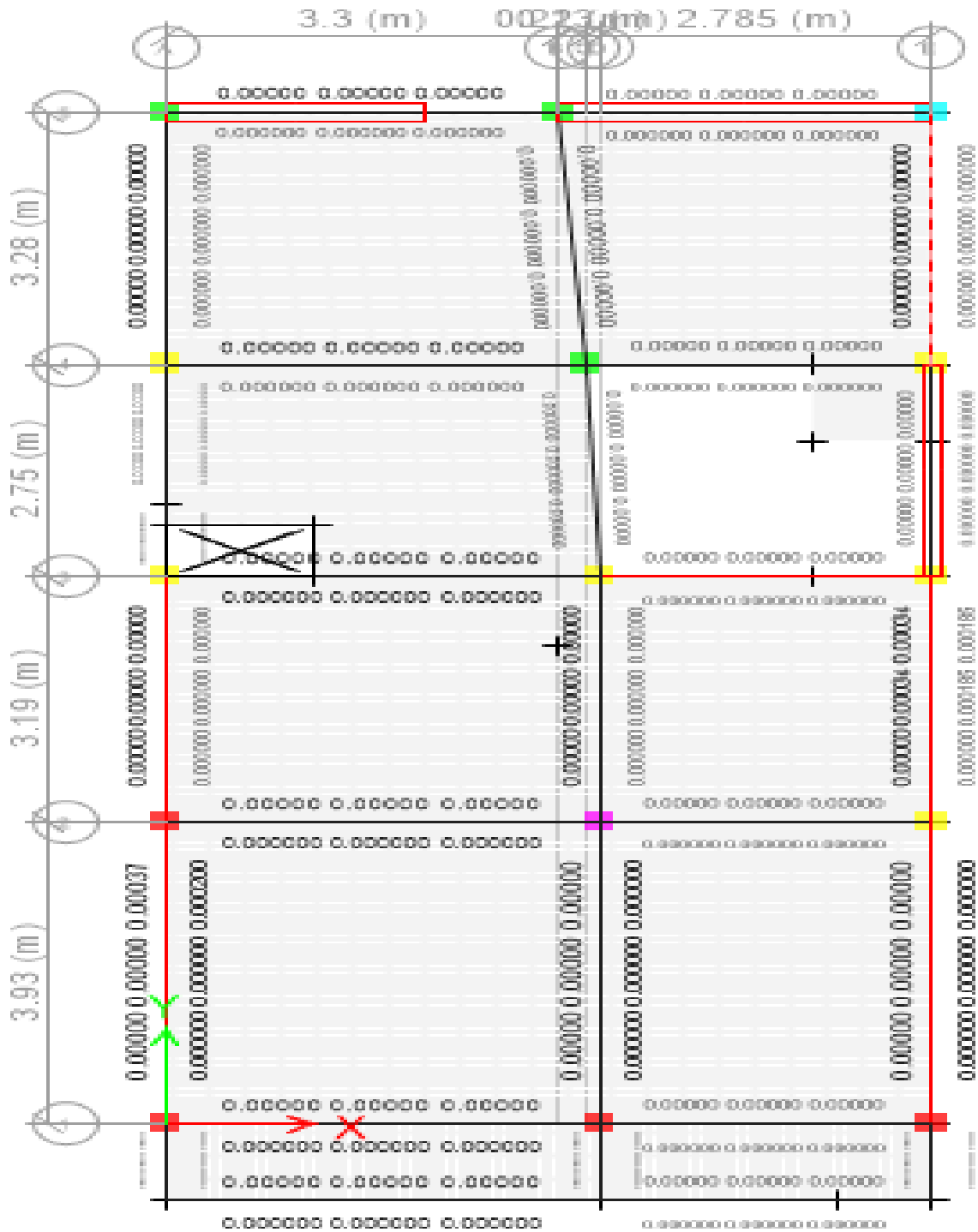


Figura 54. Valores numéricos de esfuerzos a torsión del segundo piso – Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Esfuerzo a cortante

A continuación se muestra la vista en planta del primer piso para identificar los problemas por esfuerzos a corte mediante el programa ETABS 2016 V16.0.2, para poder realizar refuerzos si en caso presente problemas.

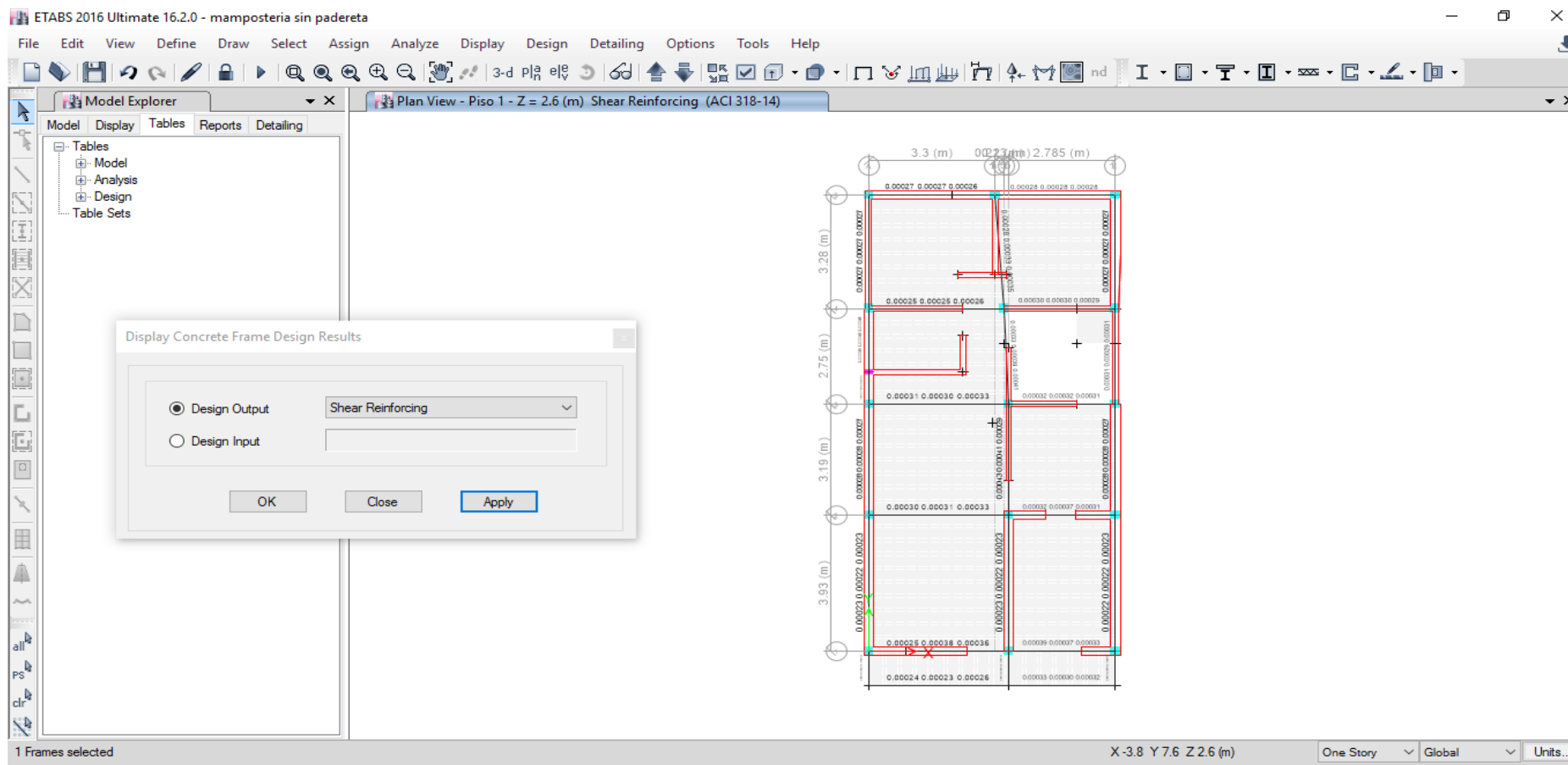


Figura 55. Esfuerzos a corte en la planta del primer piso - Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

El termino O/S nos indica que la sección de la viga tiene problemas, y se necesita evaluar refuerzos a cortante, observamos que ninguna viga del primer piso presenta esfuerzos a corte.

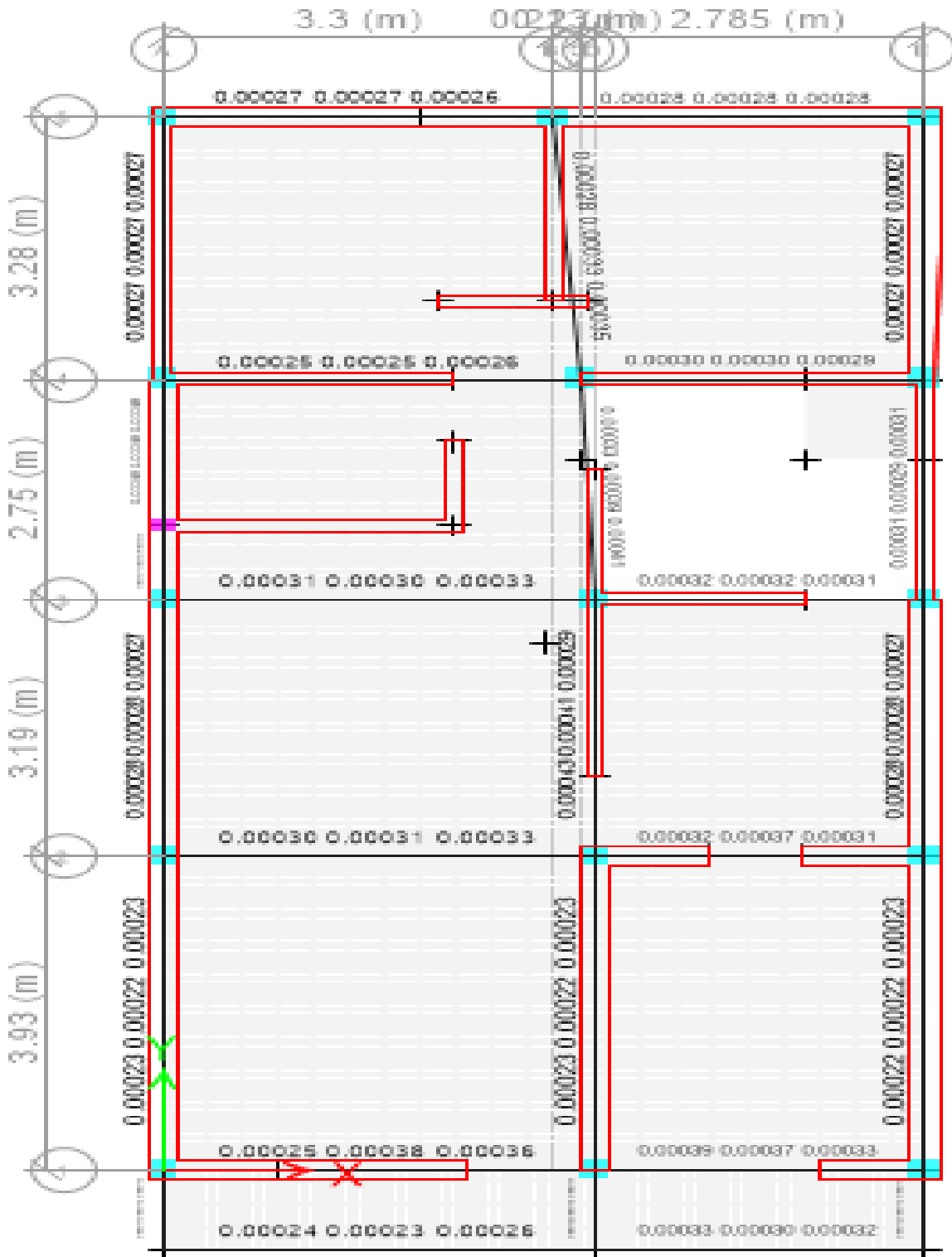


Figura 56. Valores numéricos de esfuerzos a cortante del primer piso – Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

A continuación se muestra la vista en planta del segundo piso para identificar los problemas por esfuerzos a corte mediante el programa ETABS 2016 V16.0.2, para poder realizar refuerzos si en caso presente problemas

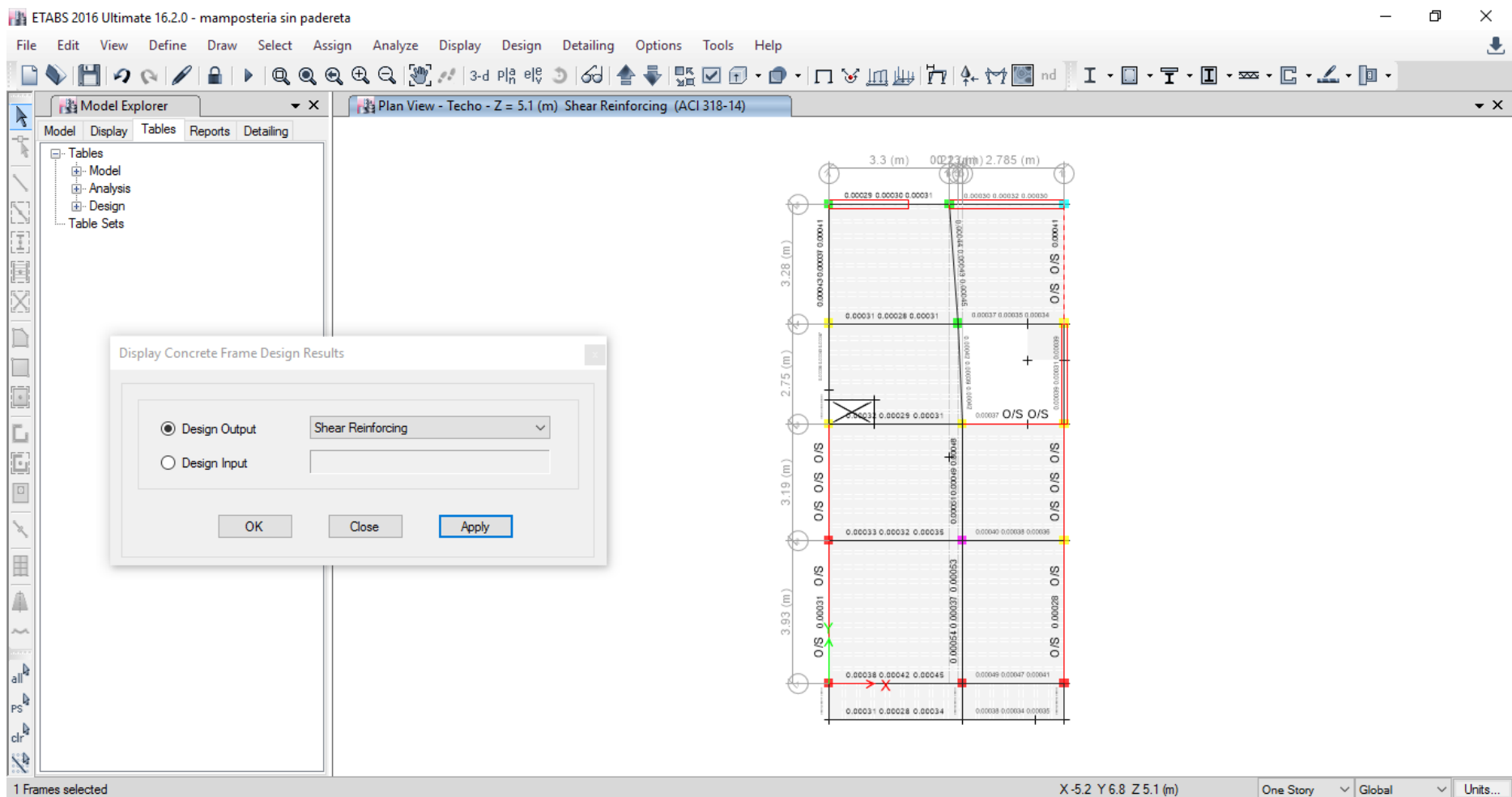


Figura 57. Esfuerzos a corte en la planta del segundo piso - Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Esfuerzos a flexo compresión axial

A continuación se muestra la vista en planta del primer piso para identificar los problemas por esfuerzos a flexo compresión axial mediante el programa ETABS 2016 V16.0.2, para poder realizar refuerzos si en caso presente problemas.

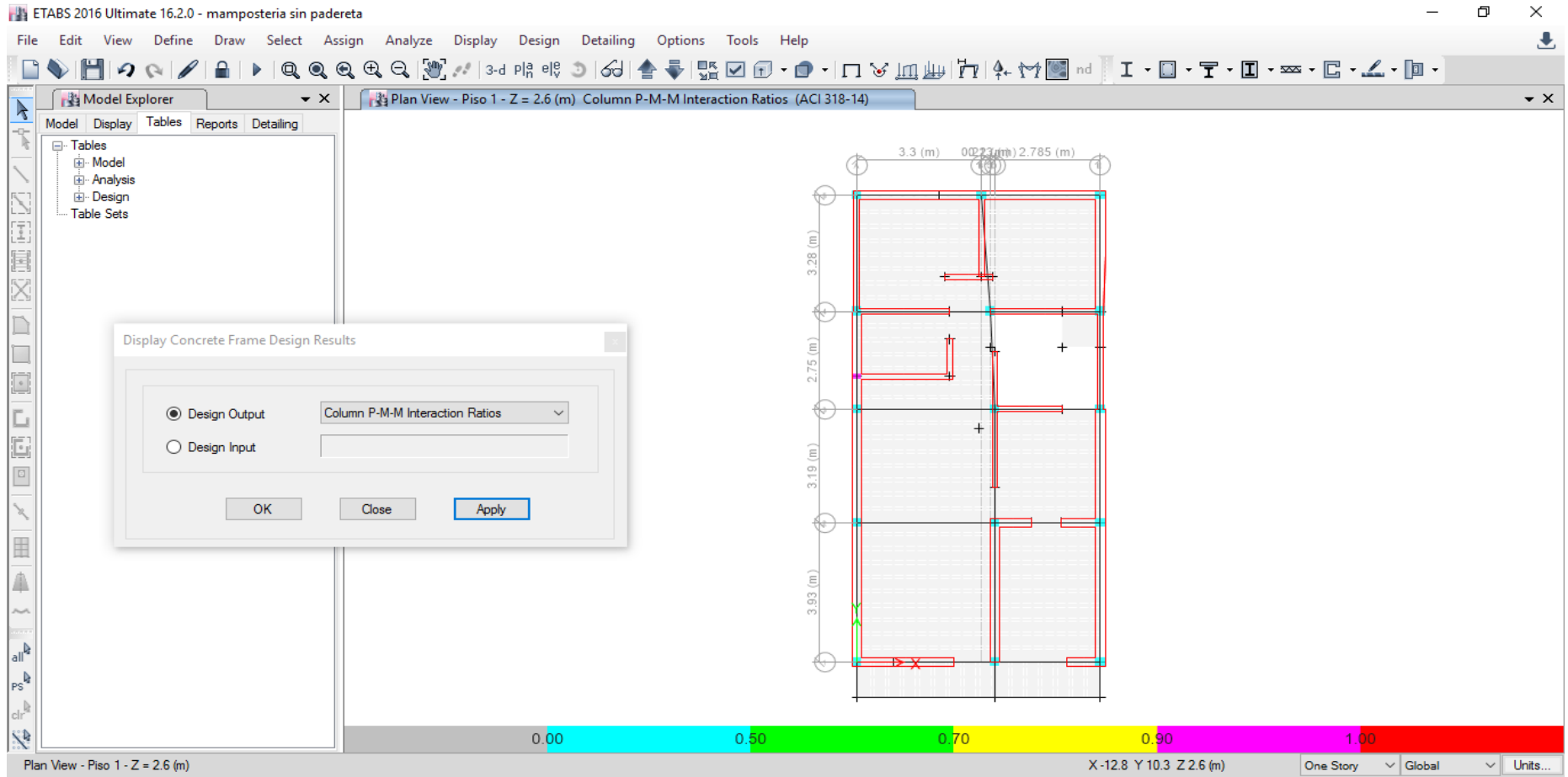


Figura 59. Esfuerzos a flexo compresión axial en la planta del primer piso - Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

La barra de colores nos indica el porcentaje de esfuerzo a flexo compresión axial es de 0 a 100 en las columnas, donde el color gris tiene intensidad leve y el color rojo tiene rojo tiene intensidad de sobreesfuerzo, observamos en el siguiente esquema donde las columnas del primer piso se encuentran de color celeste de intensidad leve ya que el primer piso está construido con muros portantes y en su mayoría son muros de espesor de 25 cm.

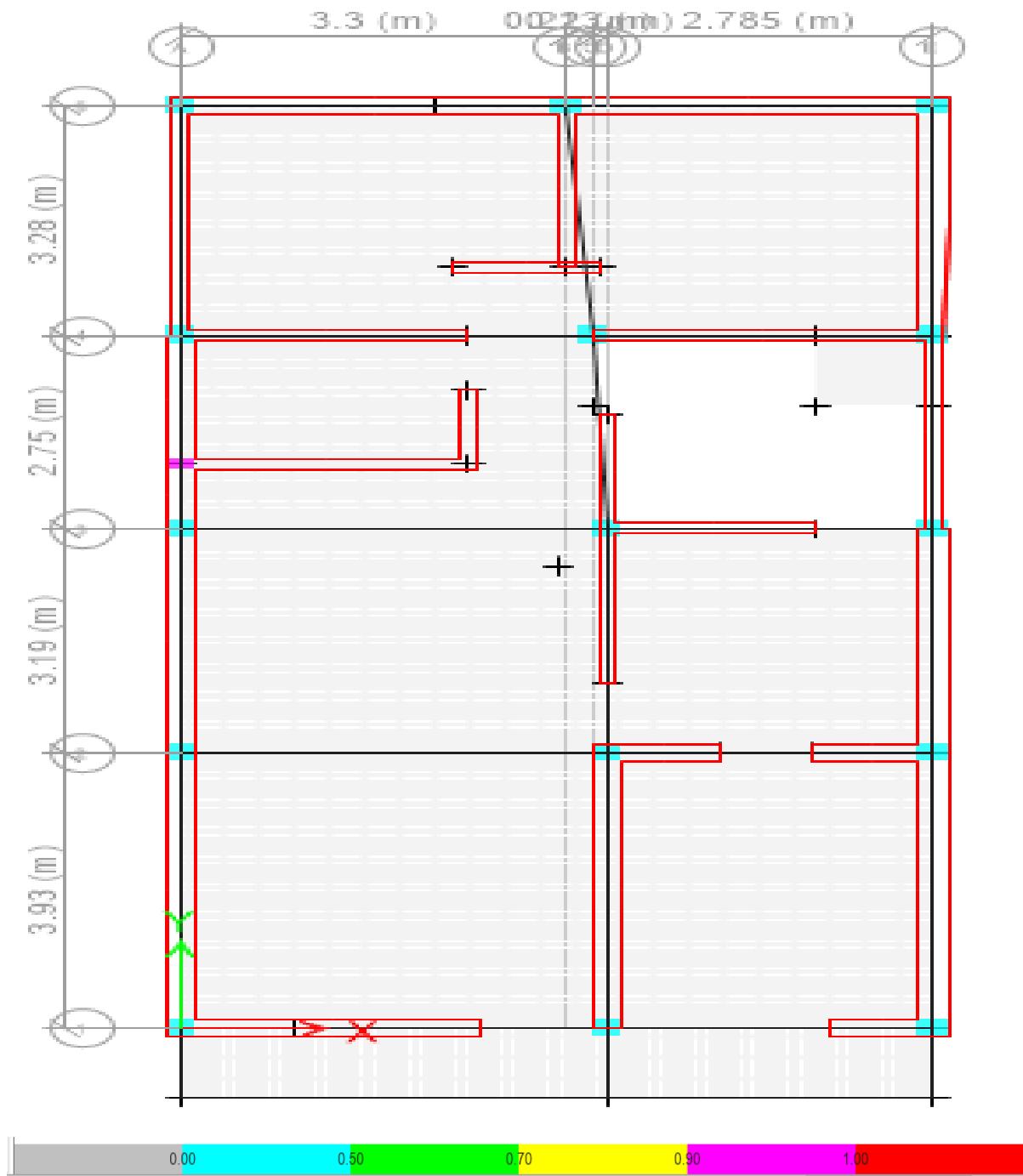


Figura 60. Porcentajes de esfuerzos a flexo compresión axial del primer piso – Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

A continuación se muestra la vista en planta del segundo piso para identificar los problemas por esfuerzos a flexo compresión axial mediante el programa ETABS 2016 V16.0.2, para poder realizar refuerzos si en caso presente problemas.

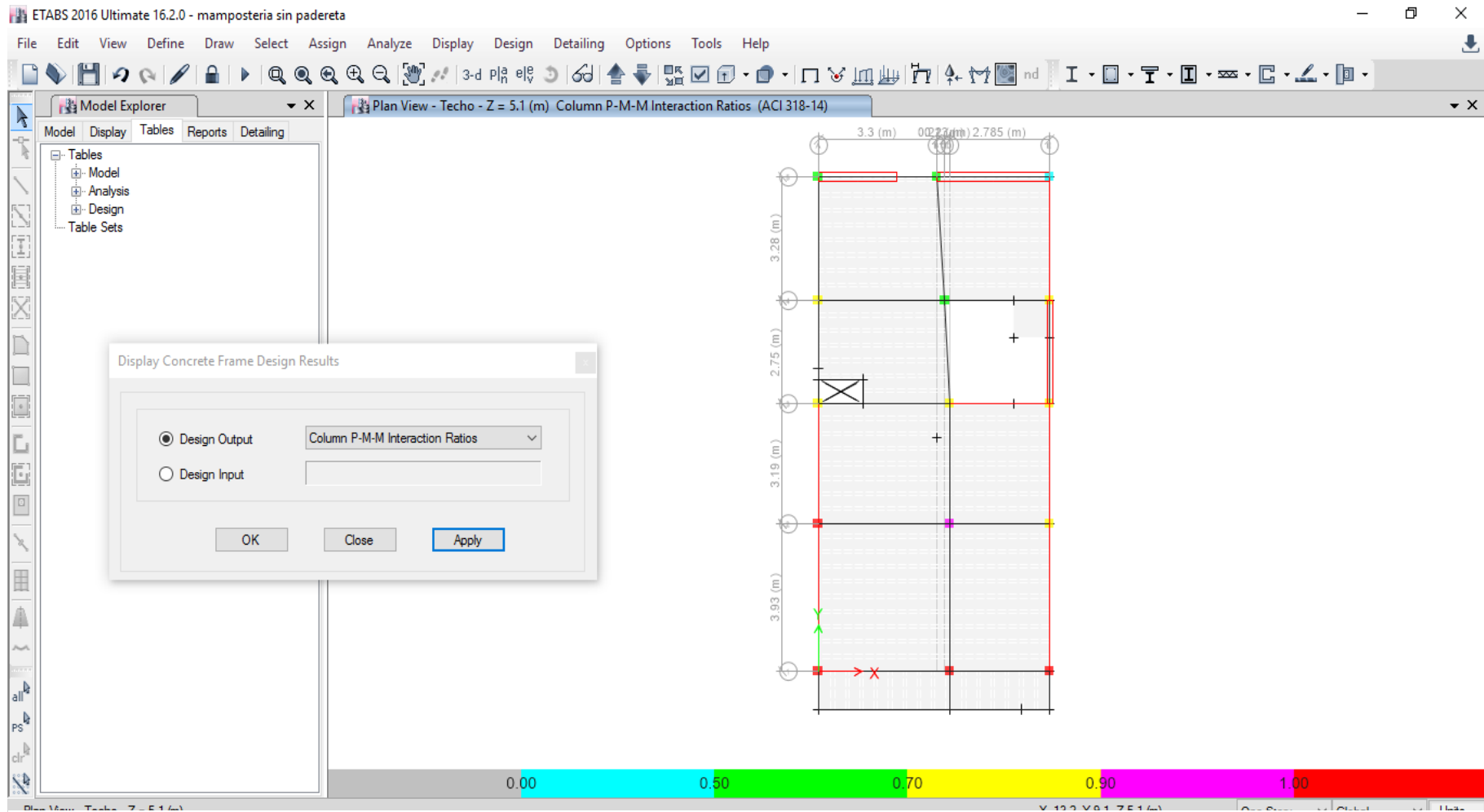


Figura 61. Esfuerzos a flexo compresión axial en la planta del segundo piso - Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

La barra de colores nos indica el porcentaje de esfuerzo a flexo compresión axial de 0 a 100 en las columnas, donde el color gris tiene intensidad leve y el color rojo tiene intensidad de sobreesfuerzo, observamos en el siguiente esquema pocas columnas del segundo piso se encuentran de color celeste de intensidad leve ya que el segundo piso está construido con muros no portantes y en su mayoría son muros hechos de ladrillos pandereta, lo cual por la norma E 0.70 del Reglamento Nacional de Edificaciones sirven para tabiquería y para que sea un muro portante la unidad de albañilería tiene que tener las características mínimas menor al 30% de vacíos. Las columnas de color rojo se tienen que reforzar a esfuerzos de flexo compresión axial.

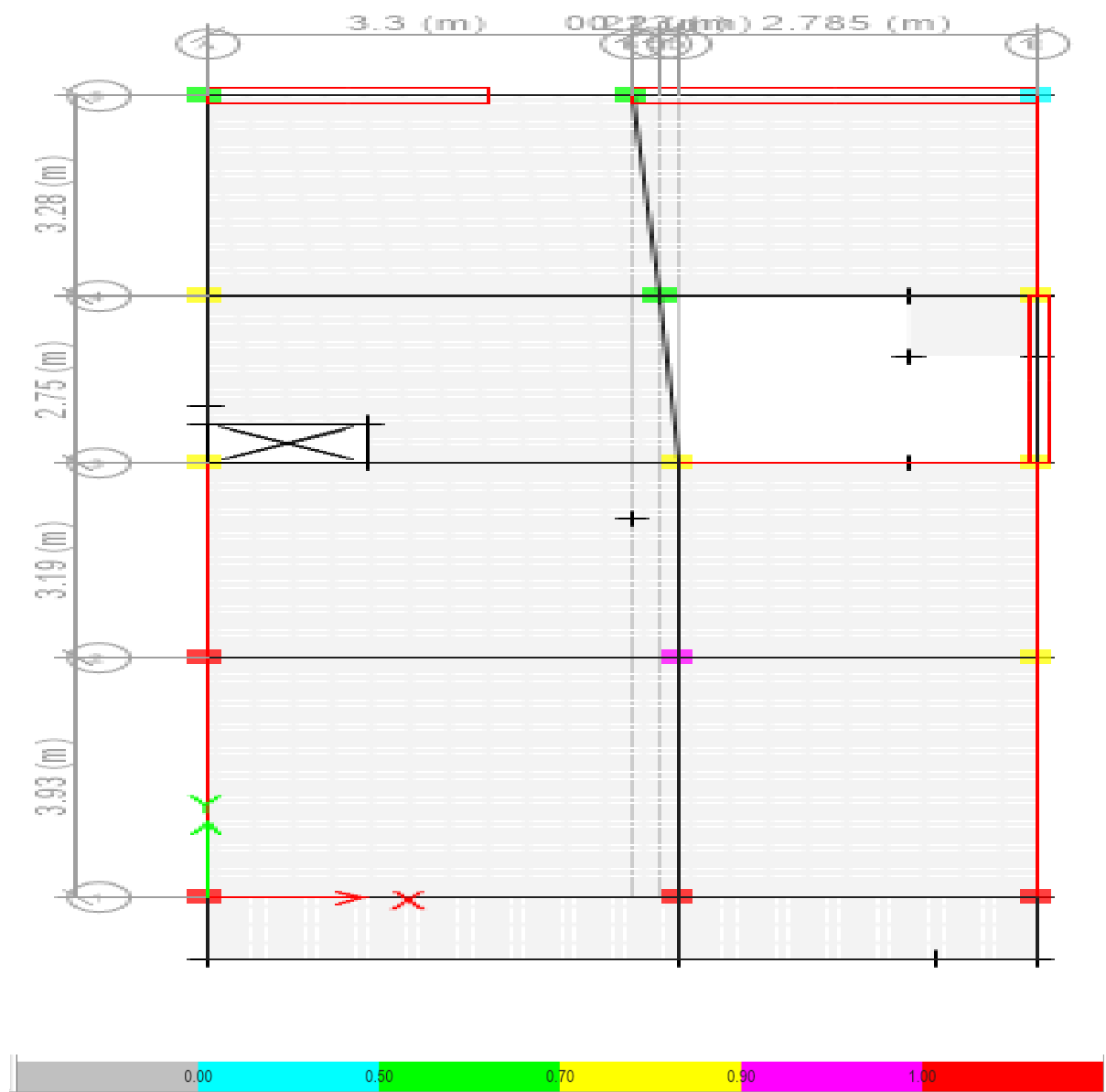


Figura 62. Porcentajes de esfuerzos a flexo compresión axial del segundo piso – Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Esquema de muros a esfuerzos a cortante (Eje 5-ABC)

Según la gama de colores se muestra de menor a mayor esfuerzo que tienen los muros portantes de confinamiento.

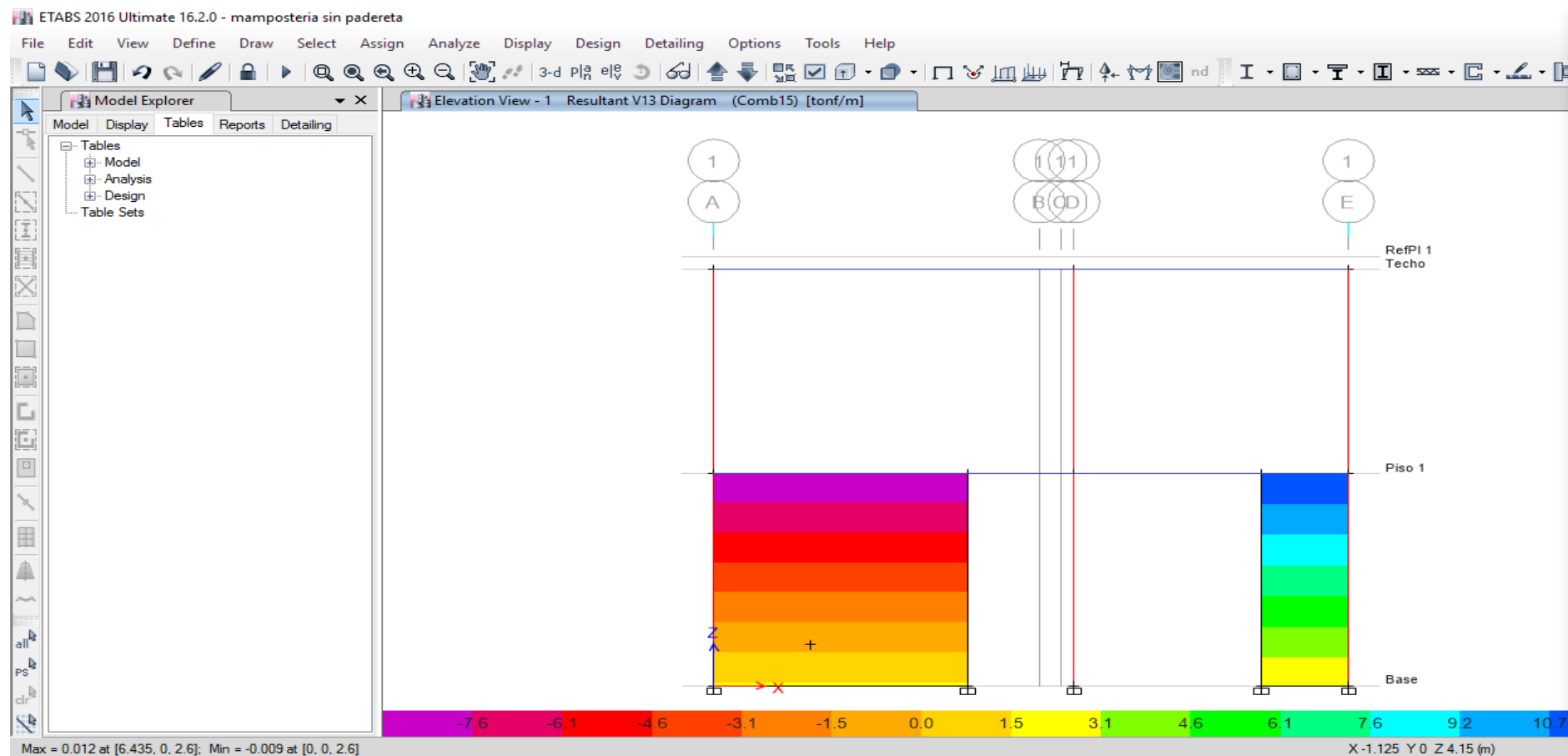


Figura 63. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje 5/ABC - Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Esquema de muros a esfuerzos a cortante (Eje C-12345)

Según la gama de colores se muestra de menor a mayor esfuerzo que tienen los muros portantes de confinamiento

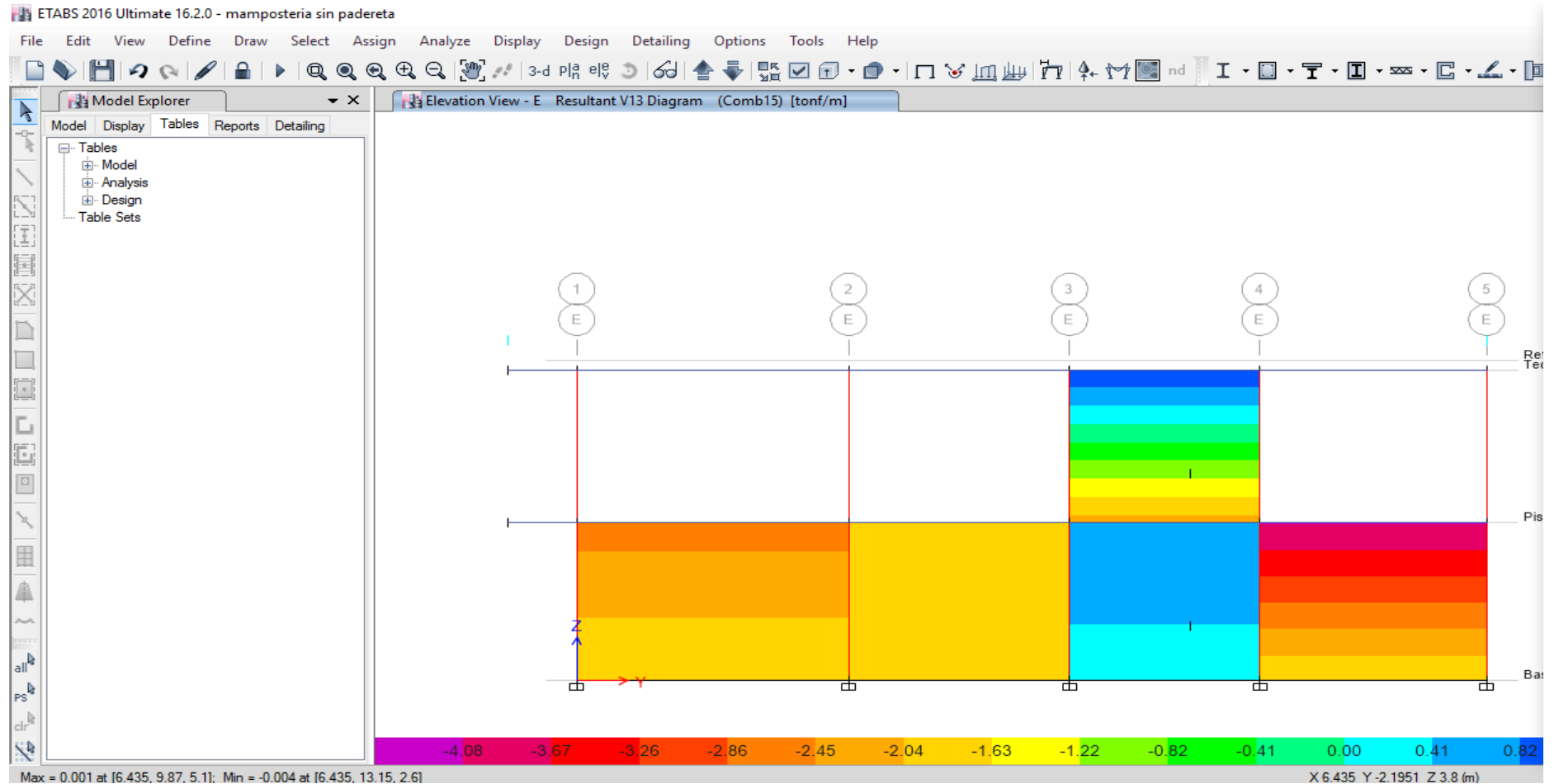


Figura 64. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje C/12345 - Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Esquema de muros a esfuerzos a cortante (Eje 1 - ABC)

Según la gama de colores se muestra de menor a mayor esfuerzo que tienen los muros portantes de confinamiento.

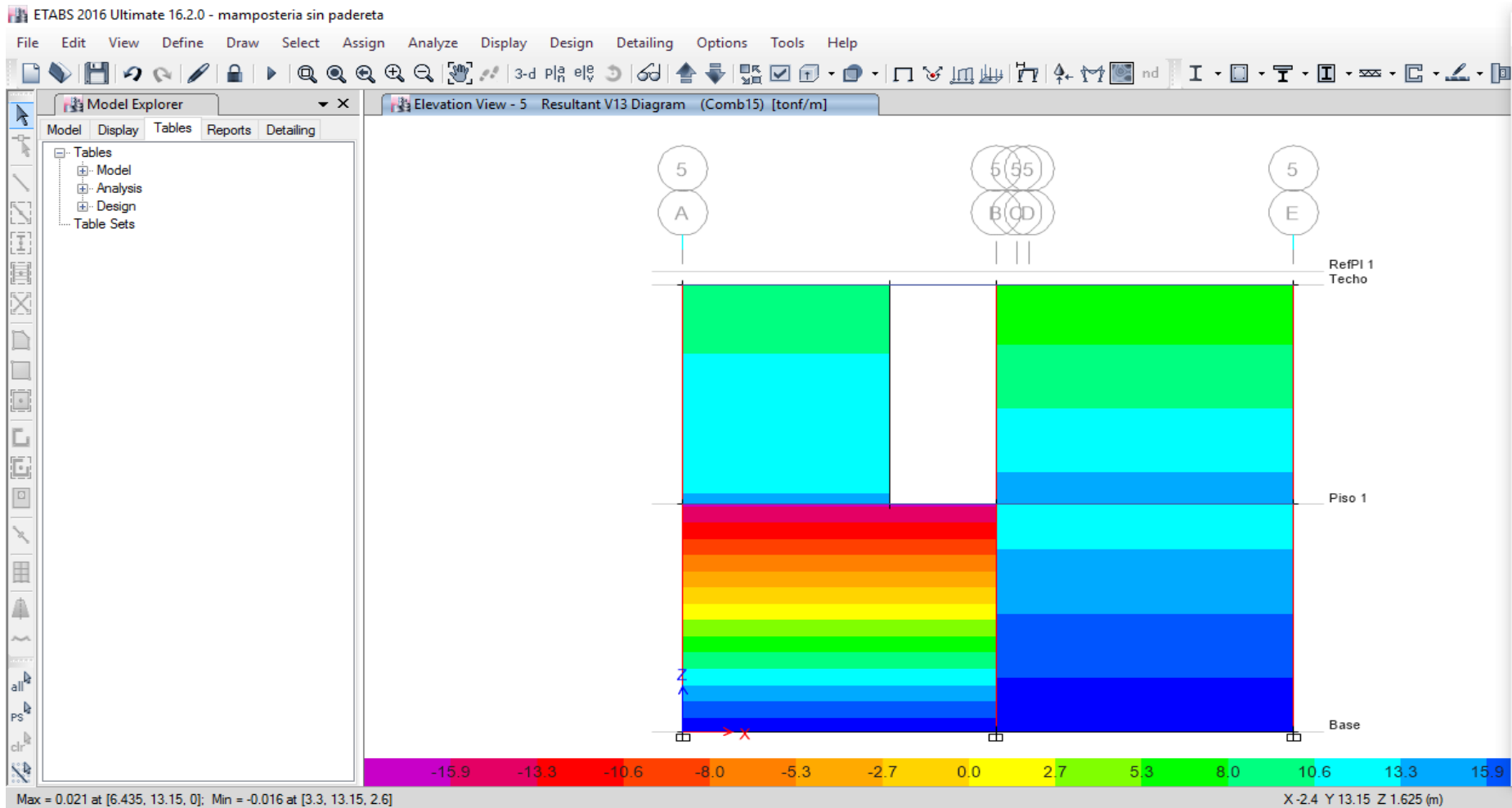


Figura 65. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje 1/ABC- Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Esquema de muros a esfuerzos a cortante (Eje A-12345)

Según la gama de colores se muestra de menor a mayor esfuerzo que tienen los muros portantes de confinamiento.

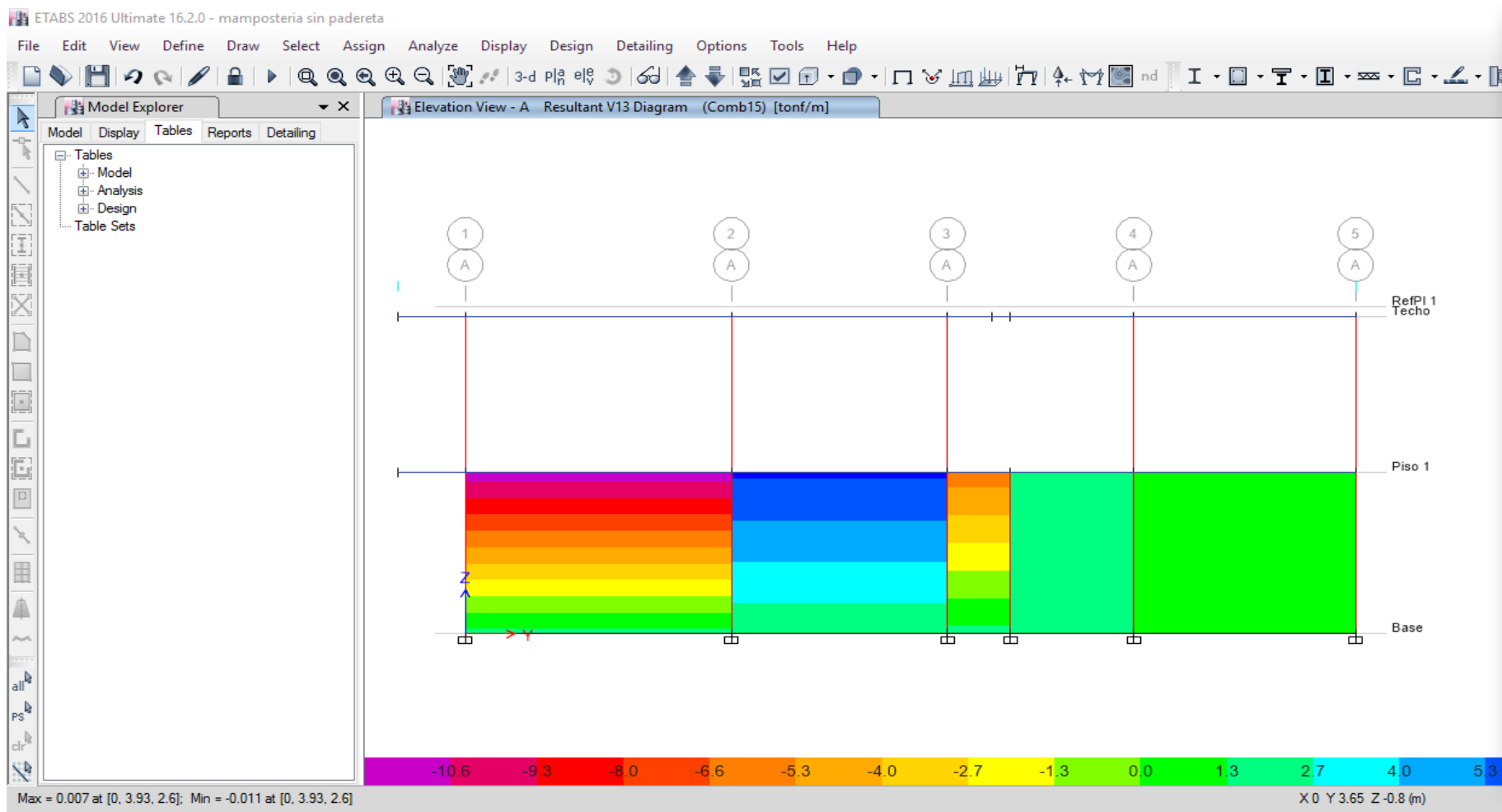


Figura 66. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje A/12345 - Lote 39 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Cálculo de centro de masa y rigidez del primer piso (Efectos de torsión)

El efecto de torsión según la norma E0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones es 0.05 veces la longitud perpendicular a la dirección del eje, a mayor excentricidad el efecto de torsión es mayor. Para el cálculo del efecto de torsión se necesita determinar la excentricidad que tiene entre centro de masa y centro de rigidez por cada piso para ello se ubicó en coordenadas a sus respectivos ejes y se enumeró los muros portantes en dirección del eje X y eje Y en el plano de arquitectura para poder calcular el centro de masa y centro de rigidez del primer piso en hojas de cálculo de Microsoft Excel.

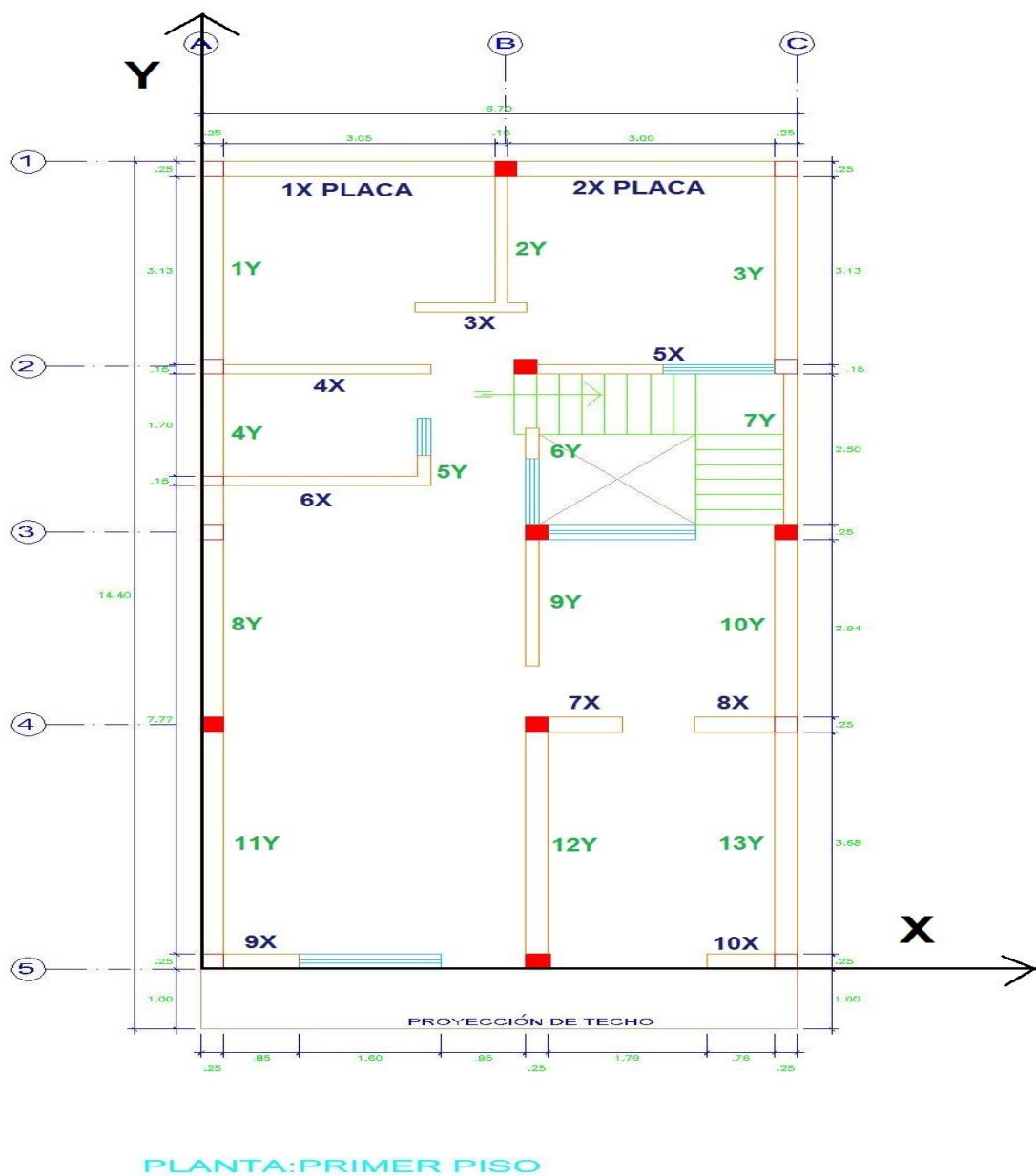


Figura 67. Enumeración de muros en vista en planta del primer piso - Lote 39 (Fuente: Elaboración Propia)

Cálculo del centro de masa del primer piso

Datos:

t=	Espesor de muro efectivo	Peso específico del concreto	2400 Kg/cm ³
l=	Longitud lineal del muro	Peso específico de albañilería	1800 Kg/cm ³
h=	Altura del muro		

Formulas a utilizar para calcular las coordenadas del centro de masa:

$$X_{cg} = \frac{\sum(P_i * X_i)}{\sum P_i} \quad Y_{cg} = \frac{\sum(P_i * Y_i)}{\sum P_i}$$

Tabla 52.

Cálculo de las coordenadas del centro de masa del primer piso - Lote 39

Centro de masa									
Primer planta									
Muro	t	l	h	Peso	Peso	x	y	P*x	P*y
				específico					
1X	0,25	3,00	2,60	2400,00	4680,00	1,75	13,25	8190,00	62010,0
Placa								0	0
2X	0,25	2,90	2,60	2400,00	4524,00	5,00	13,25	22620,0	59943,0
Placa								0	0
3X	0,13	1,25	2,60	1800,00	760,50	3,00	10,90	2281,50	8289,45
4X	0,13	2,30	2,60	1800,00	1399,32	1,30	9,90	1819,12	13853,2
									7
5X	0,13	0,80	2,60	1800,00	486,72	4,45	9,90	2165,90	4818,53
6X	0,13	2,30	2,60	1800,00	1399,32	1,40	8,10	1959,05	11334,4
									9
7X	0,23	0,85	2,60	1800,00	914,94	4,30	4,05	3934,24	3705,51
8X	0,23	0,80	2,60	1800,00	861,12	6,00	4,05	5166,72	3487,54
9X	0,23	0,80	2,60	1800,00	861,12	0,65	0,13	559,73	107,64
10X	0,23	0,70	2,60	1800,00	753,48	6,10	0,13	4596,23	94,19
1Y	0,23	3,05	2,60	1800,00	3283,02	0,13	11,55	410,38	37918,8
									8

2Y	0,13	2,05	2,60	1800,00	1247,22	3,35	12,00	4178,19	14966,6	4
3Y	0,23	3,05	2,60	1800,00	3283,02	6,60	11,60	21667,9	38083,0	3
4Y	0,23	2,50	2,60	1800,00	2691,00	0,13	8,55	336,38	23008,0	5
5Y	0,13	0,35	2,60	1800,00	212,94	2,50	8,20	532,35	1746,11	
6Y	0,13	0,50	2,60	1800,00	304,20	3,75	8,80	1140,75	2676,96	
7Y	0,13	2,50	2,60	1800,00	1521,00	6,60	8,55	10038,6	13004,5	0
8Y	0,23	2,90	2,60	1800,00	3121,56	0,13	5,65	390,20	17636,8	1
9Y	0,13	2,05	2,60	1800,00	1247,22	3,75	6,05	4677,08	7545,68	
10Y	0,23	2,90	2,60	1800,00	3121,56	6,60	5,60	20602,3	17480,7	0
11Y	0,23	3,65	2,60	1800,00	3928,86	0,13	2,10	510,75	8250,61	4
12Y	0,23	3,65	2,60	1800,00	3928,86	3,80	2,10	14929,6	8250,61	7
13Y	0,23	3,65	2,60	1800,00	3928,86	6,60	2,10	25930,4	8250,61	8
1A	0,13	1,25	0,90	1800,00	263,25	5,80	9,90	1526,85	2606,18	
2A	0,13	0,65	0,90	1800,00	136,89	2,50	8,75	342,23	1197,79	
3A	0,13	1,10	0,90	1800,00	231,66	3,75	7,85	868,73	1818,53	
4A	0,13	1,65	0,90	1800,00	347,49	4,75	7,20	1650,58	2501,93	
5A	0,23	1,60	0,90	1800,00	596,16	1,95	0,13	1162,51	74,52	
Losa	89,73	0,05		2400,00	10767,6	3,35	7,20	36071,4	77526,7	0
					60802,8			200259,	452188,	6
										2
										9
										9
										5

Fuente: Elaboración Propia

$$\text{Centro de gravedad } X_{cg} \text{ (Coordenadas)} = \frac{200259,87}{60802,89} = 3,29$$

$$Y_{cg} = \frac{452188,54}{60802,89} = 7,44$$

Cálculo del centro de rigidez del primer piso

Datos:

M. e. Albañilería 17500,00 M. e. Concreto 214195.59

Formulas a utilizar para calcular las coordenadas del centro de rigidez:

Rigidez (R):

$$\text{Rigidez} = \frac{M.e * t}{4(h/l)^3 + 3(h/l)}$$

t= Espesor de muro efectivo

l= Longitud lineal del muro

h= Altura del muro

Coordenadas del centro de rigidez:

$$X_{cr} = \frac{\sum(Rx * Y)}{\sum Rx} \quad Y_{cr} = \frac{\sum(Ry * X)}{\sum Ry}$$

Tabla 53.

Centro de rigidez en el eje X del primer piso - Lote 39

Muro	t	l	h	Rigidez (Rx)	Y	Rx*Y
1X PLACA	25,00	300,00	260,00	1029024,24	13,25	13634571,20
2X PLACA	25,00	290,00	260,00	960989,57	13,25	12733111,85
3X	13,00	125,00	260,00	5386,45	10,90	58712,25
4X	13,00	230,00	260,00	24810,36	9,90	245622,55
5X	13,00	80,00	260,00	1546,96	9,90	15314,92
6X	13,00	230,00	260,00	24810,36	8,10	200963,91
7X	23,00	85,00	260,00	3255,03	4,05	13182,87
8X	23,00	80,00	260,00	2736,93	4,05	11084,57
9X	23,00	80,00	260,00	2736,93	0,13	342,12
10X	23,00	70,00	260,00	1862,47	0,13	232,81
				2057159,30		26913139,04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54.

Centro de rigidez en el eje Y del primer piso - Lote 39

Muro	t	l	h	Rigidez (Ry)	X	Ry*X
1Y	23,00	305,00	260,00	79936,31	0,13	9992,04
2Y	13,00	205,00	260,00	19013,14	3,35	63694,02
3Y	23,00	305,00	260,00	79936,31	6,60	527579,67
4Y	23,00	250,00	260,00	52825,29	0,13	6603,16
5Y	13,00	35,00	260,00	136,88	2,50	342,20
6Y	13,00	50,00	260,00	393,58	3,75	1475,91
7Y	13,00	250,00	260,00	29857,77	6,60	197061,31
8Y	23,00	290,00	260,00	72232,73	0,13	9029,09
9Y	13,00	205,00	260,00	19013,14	3,75	71299,27
10Y	23,00	290,00	260,00	72232,73	6,60	476736,02
11Y	23,00	365,00	260,00	112343,44	0,13	14604,65
12Y	23,00	365,00	260,00	112343,44	3,80	426905,07
13Y	23,00	365,00	260,00	112343,44	6,60	741466,70
				762608,21		2546789,11

Fuente: Elaboración Propia

Centro de rigidez $X_r = 3,34$
 (Coordenadas) $Y_r = 13,08$

Resumen:

Centro de gravedad $X_g = 3,29$
 (Coordenadas) $Y_g = 7,44$
 Centro de rigidez $X_r = 3,34$
 (Coordenadas) $Y_r = 13,08$
 Excentricidad en el eje X $(X_r - X_g) = 0,05$
 Excentricidad en el eje Y $(Y_r - Y_g) = 5,65$

Tabla 55. Comparación de excentricidad del primer piso - Lote 39

Dirección	Dimensiones de la vivienda (m)	Excentricidad <5% de la longitud según RNE (m)	Excentricidad actual (m)	Según la norma del RNE
Eje X	6.40	0,32	0,05	Cumple
Eje Y	13,40	0,67	5,63	No Cumple

Fuente: Elaboración Propia

Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del primer piso.

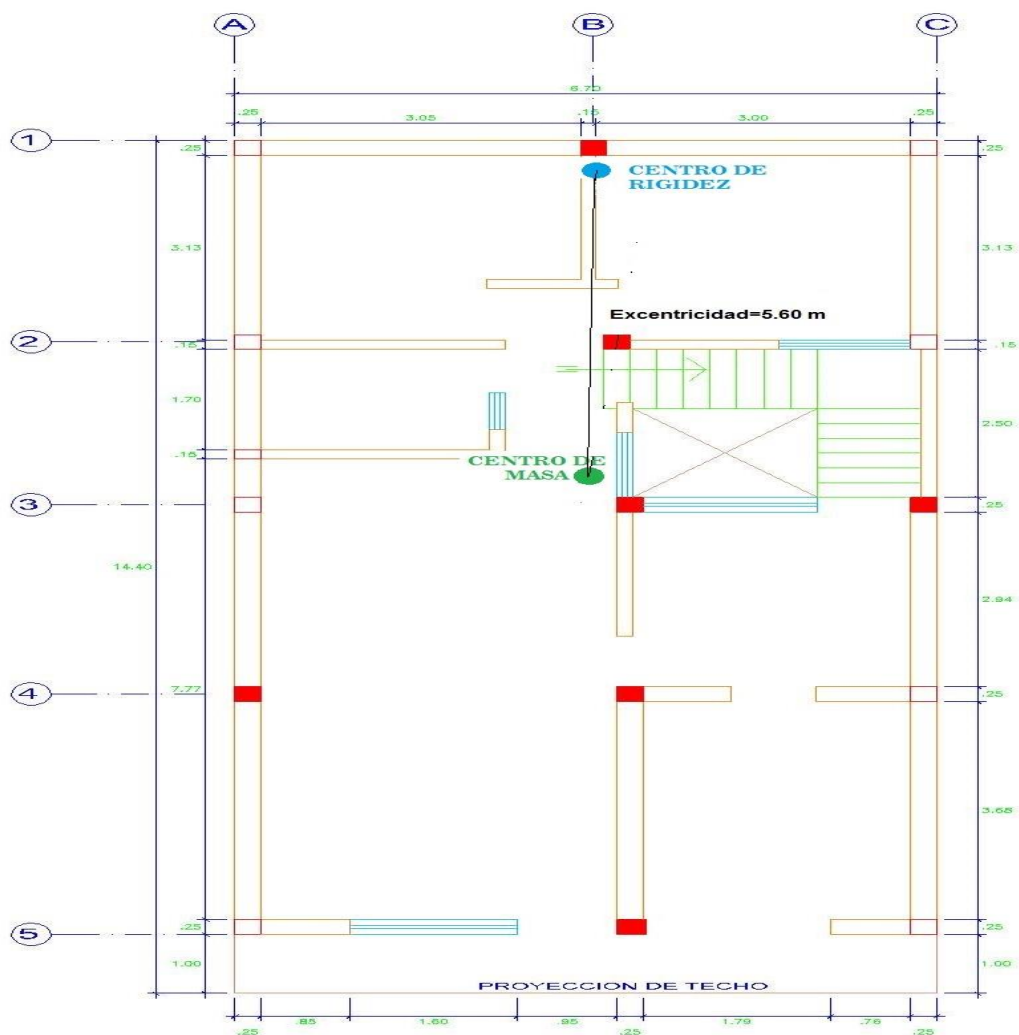


Figura 68. Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del primer piso (Fuente: Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados para efectos de torsión en la primera planta observamos que el centro de masa y centro de rigidez tienen una gran excentricidad en el eje Y porque en el primer piso existen más muros en la dirección del eje Y, por ello cuando ocurre un sismo se realiza un momento torsor generando esfuerzos de torsión en los elementos estructurales. Mendoza, R. (2007) si existe asimetría en la geometría, rigidez, resistencia y/o distribución de la masa en la planta de una estructura, las cargas laterales dan lugar a la torsión al ser sometida a cargas laterales como las producidas por los sismos. (p. 3)

Densidad mínima de muros a reforzar en el primer piso (Norma E 0.70)

Para el cálculo de la densidad mínima de muros en cada dirección según Reglamento Nacional de Edificaciones está dado por la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Área corte de los muros reforzados}}{\text{Área de la planta típica}} = \frac{\sum(l*t)}{A_p} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Parámetros	Valor
Z (Zona 4)	0,45
U	1,00
S	1,00
N (Número de pisos)	2,00
Área de planta(Ap.)	83,03
Parámetros sísmicos (Anexo 10)	

$$Z*U*S*N/56 = 0,02$$

Tabla 56.

Densidad de muros del primer piso en el eje X - Lote 39

Muro	t	l	l*t	Material
1X Placa	0,25	3,00	0,75	Concreto A.
2X Placa	0,25	2,90	0,73	Concreto A.
3X	0,13	1,25	0,16	Albañilería
4X	0,13	2,30	0,30	Albañilería
5X	0,13	0,80	0,10	Albañilería
6X	0,13	2,30	0,30	Albañilería
7X	0,23	0,85	0,20	Albañilería

8X	0,23	0,80	0,18	Albañilería
9X	0,23	0,80	0,18	Albañilería
10X	0,23	0,70	0,16	Albañilería
Total de área			3,06	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57.

Densidad de muros del primer piso en el eje Y - Lote 39

Muro	t	l	l*t	Material
1Y	0,23	3,05	0,70	Albañilería
2Y	0,13	2,05	0,27	Albañilería
3Y	0,23	3,05	0,70	Albañilería
4Y	0,23	2,50	0,58	Albañilería
5Y	0,13	0,35	0,05	Albañilería
6Y	0,13	0,50	0,07	Albañilería
7Y	0,13	2,50	0,33	Albañilería
8Y	0,23	2,90	0,67	Albañilería
9Y	0,13	2,05	0,27	Albañilería
10Y	0,23	2,90	0,67	Albañilería
11Y	0,23	3,65	0,84	Albañilería
12Y	0,23	3,65	0,84	Albañilería
13Y	0,23	3,65	0,84	Albañilería
Total de área			6,80	

Fuente: Elaboración Propia

Según norma E 0.70 del Reglamento Nacional de Edificaciones

	$\Sigma(l*t)/Ap.$	>	$Z*U*S*N/56$	
Dirección X	0,03690	>	0,01607	Cumple
Dirección Y	0,08189	>	0,01607	Cumple

En el primer piso no se necesita reforzar muros por que cumplen con los parámetros en ambas direcciones, los muros del primer piso están hecho en su mayoría muros de cabeza y soga.

Cálculo de centro de masa y rigidez del segundo piso (Efectos de torsión)

El efecto de torsión según la norma E0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones es 0.05 veces la longitud perpendicular a la dirección del eje, a mayor excentricidad el efecto de torsión es mayor. Para el cálculo del efecto de torsión se necesita determinar la excentricidad que tiene entre centro de masa y centro de rigidez por cada piso para ello se ubicó en coordenadas a sus respectivos ejes y se enumeró los muros portantes en dirección del eje X y eje Y en el plano de arquitectura para poder calcular el centro de masa y centro de rigidez del segundo piso en hojas de cálculo de Microsoft Excel.

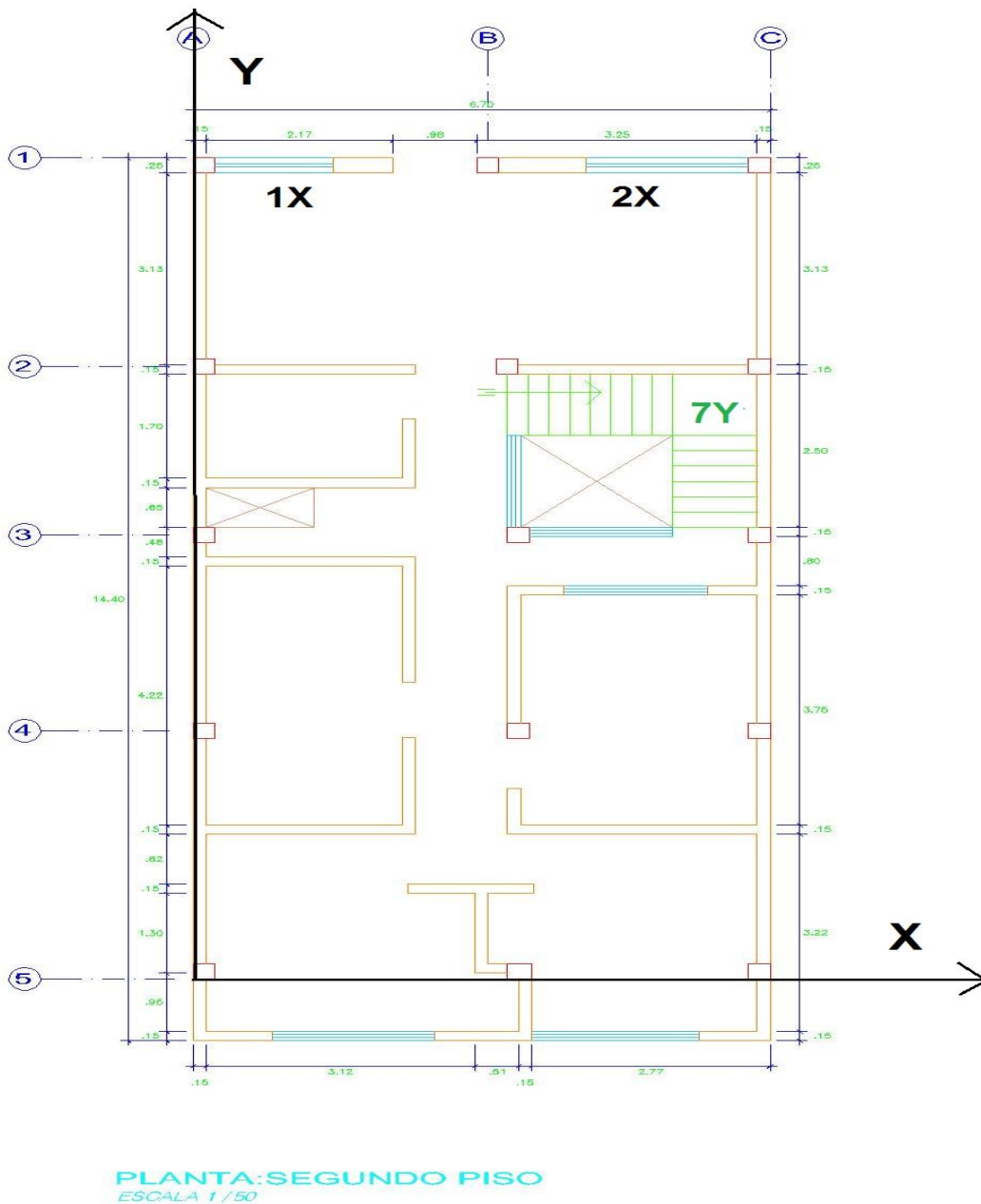


Figura 69. Enumeración de muros en vista en planta del segundo piso - Lote 39 (Fuente: Elaboración propia)

Cálculo del centro de masa del segundo piso

Datos:

t=	Espesor de muro efectivo	Peso específico del concreto	2400 Kg/cm ³
l=	Longitud lineal del muro	Peso específico de albañilería	1800 Kg/cm ³
h=	Altura del muro		

Formulas a utilizar para calcular las coordenadas del centro de masa:

$$X_{cg} = \frac{\sum(P_i * X_i)}{\sum P_i} \quad Y_{cg} = \frac{\sum(P_i * Y_i)}{\sum P_i}$$

Tabla 58.

Cálculo de las coordenadas del centro de masa del segundo piso - Lote 39

Centro de masa									
Segunda planta									
Muro	t	l	h	Peso específico	Peso	x	y	P*x	P*y
1X	0,23	3,00	2,50	1800,00	3105,0	1,75	13,25	5433,75	41141,25
2X	0,23	2,90	2,50	1800,00	3001,5	5,00	13,25	15007,50	39769,88
7Y	0,13	2,50	2,50	1800,00	1462,5	6,60	8,55	9652,50	12504,38
Losa	89,73		0,05	2400,00	10767,	3,35	7,20	36071,46	77526,72
					6				
					18336,			66165,21	170942,2
					6				2

Fuente: Elaboración propia

				66165,21	
	X _{cg}			18336,60	= 3,61
Centro de gravedad					
(Coordenadas)					
				170942,22	
	Y _{cg}			18336,60	= 9.32

Cálculo del centro de rigidez del segundo piso

Datos:

M. e. Albañilería	17500,00	M. e. Concreto	214195.59
-------------------	----------	----------------	-----------

Formulas a utilizar para calcular las coordenadas del centro de rigidez:

Rigidez (R):

$$\text{Rigidez} = \frac{M.e * t}{4(h/l)^3 + 3(h/l)}$$

t= Espesor de muro efectivo

l= Longitud lineal del muro

h= Altura del muro

Coordenadas del centro de rigidez:

$$X_{cr} = \frac{\sum(Rx * Y)}{\sum Rx} \quad Y_{cr} = \frac{\sum(Ry * X)}{\sum Ry}$$

Tabla 59.

Centro de rigidez en el eje X del segundo piso - Lote 39

Muro	t	l	h	Rigidez(Rx)	Y	Rx*Y
1X	23,00	300,00	250,00	83596,15	13,25	1107649,04
2X	23,00	290,00	250,00	78172,98	13,25	1035792,04
				161769,14		2143441,08

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60.

Centro de rigidez en el eje Y del segundo piso - Lote 39

Muro	t	l	h	Rigidez (Ry)	X	Ry*X
7Y	13,00	250,00	250,00	32500,00	6,60	214500,00
				32500,00		214500,00

Fuente: Elaboración propia

Centro de rigidez (Coordenadas) Xcr= 6.60
Ycr= 13,25

Resumen:

Centro de gravedad Xg: 3,61
(Coordenadas) Yg: 9.32
Centro de rigidez Xr: 6.60
(Coordenadas) Yr: 13,25
Excentricidad en el eje X (Xr-Xg): 2.99
Excentricidad en el eje Y (Yr-Yg): 3.93

Tabla 61. Comparación de excentricidad del segundo piso - Lote 39

Dirección	Dimensiones de la vivienda (m)	Excentricidad <5% de la longitud según RNE (m)	Excentricidad actual (m)	
Eje X	6.40	0.32	2.99	No Cumple
Eje Y	13.40	0.67	3.93	No Cumple

Fuente: Elaboración propia

Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del segundo piso.

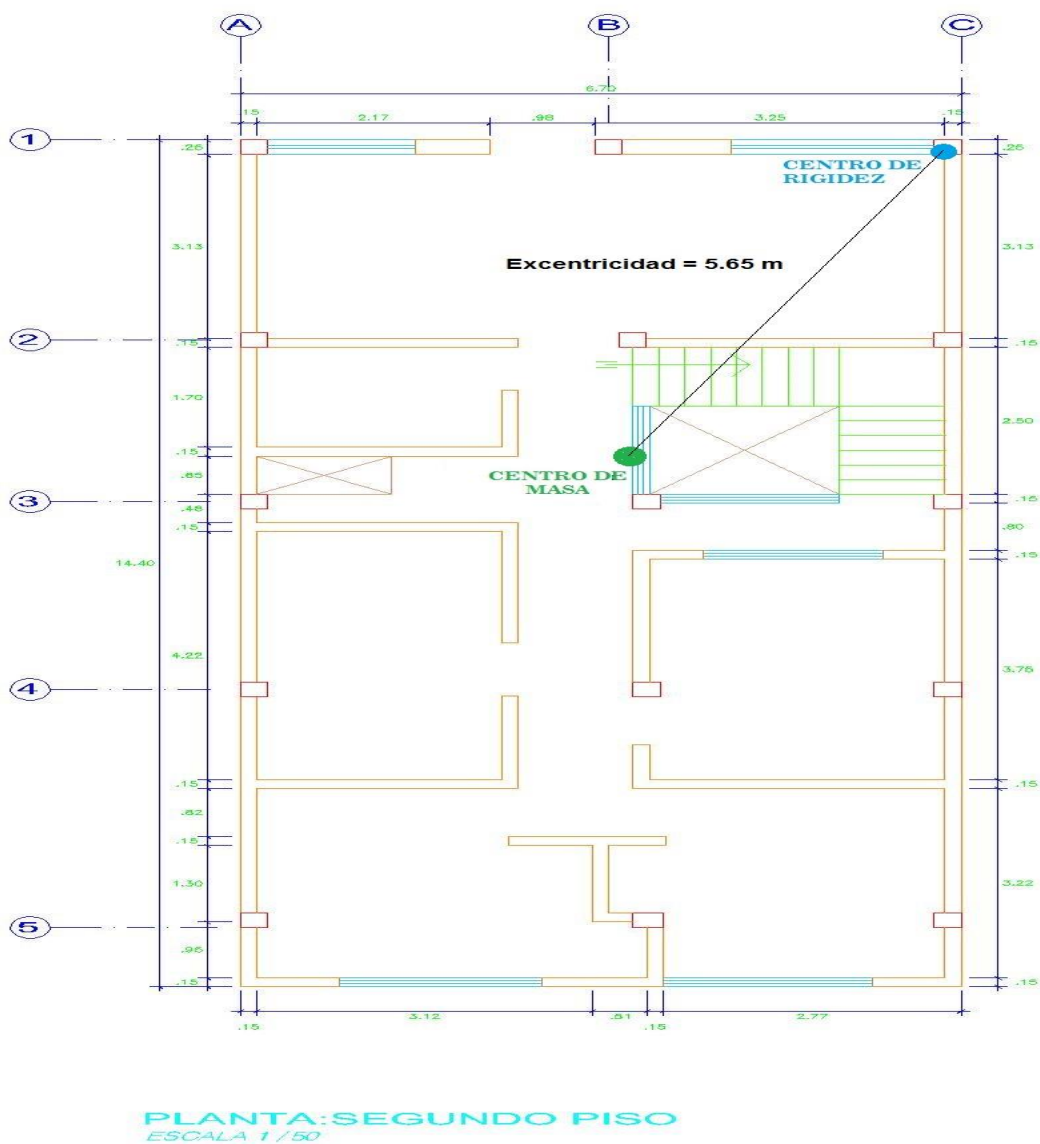


Figura 70. Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del segundo piso (Fuente: Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados para efectos de torsión en la segunda planta observamos que el centro de masa y centro de rigidez tienen una gran excentricidad entre los ejes “Y” y “X”, porque en el segundo piso existen menos muros portante en ambas direcciones en su mayoría son muros hechos de ladrillos panderetas, por ello cuando ocurre un sismo se realizar un momento torsor generando esfuerzos de torsión en los elementos estructurales. Mendoza, R. (2007) si existe asimetría en la geometría, rigidez, resistencia y/o distribución de la masa en la planta de una estructura, las cargas laterales dan lugar a la torsión al ser sometida a cargas laterales como las producidas por los sismos. (p. 3)

Densidad mínima de muros a reforzar en el segundo piso (Norma E 0.70)

Para el cálculo de la densidad mínima de muros en cada dirección según Reglamento Nacional de Edificaciones está dado por la siguiente formula

$$\frac{\text{Área corte de los muros reforzados}}{\text{Área de la planta típica}} = \frac{\sum(l*t)}{Ap} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Parámetros	Valor
Z (Zona 4)	0,45
U	1,00
S	1,00
N (N° de pisos)	2,00
Área de planta(Ap.)	83,03

Parámetros sísmicos. (Anexo 10)

$$Z*U*S*N/56 = 0,008036$$

Tabla 62.

Densidad de muros del segundo piso en el eje X - Lote 39

Muro	t	l	l*t	Material
1X	0,23	3,00	0,69	Albañilería
2X	0,23	2,90	0,67	Albañilería
Total de área			1,36	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63.

Densidad de muros del segundo piso en el eje Y - Lote 39

Muro	t	l	l*t	Material
7Y	0,13	2,50	0,33	Albañilería
Total de área			0,33	

Fuente: Elaboración propia

Según norma E 0.70 del Reglamento Nacional de Edificaciones

$$\Sigma(l*t)/A_p > Z*U*S*N/56$$

Dirección X 0,015123 > 0,008036 Cumple

Dirección Y 0,003622 > 0,008036 No Cumple

En el segundo piso se necesita reforzar muros por que no cumple con los parámetros en la dirección Y, los muros del segundo piso están hecho en su mayoría por muros pandereta que no presenta rigidez en la estructura.

Vivienda a analizar número 2:

Propietario: Madit Jiménez Dorotea

Vivienda: Multifamiliar

Pisos: 2 Pisos

Dimensiones: 13.40m x 6 .70m

Área: 89.90 m²

Elementos estructurales:

Columnas

C1= 50cm x 15cm (4 Aceros ½”, Estribos de ¼”)

C2= 40cm x 40cm (4 Aceros ½”, Estribos de ¼”)

C3=40cm x 15cm (4 Aceros ½”, Estribos de ¼”)

Viga típica

V!= 25cm x 20 cm (4 Aceros ½”, Estribos de ¼”)

Parámetros sísmicos

$Z=0.45$

$U=1.0$

$C=0.75$

$S=1.0$

$R=0.7$

Peso específico concreto 2400kg/cm²

Peso de albañilería 1800 kg/cm²

Unidades de albañilería: Ladrillos King Kong Industrial (primer piso) y ladrillo pandereta (segundo piso)

Fachada de la vivienda:



Figura 71. Fachada de la vivienda lote 64 UCV 120 Zona G (*Fuente:* Elaboración propia)

Ubicación del lote en el plano de la UCV 120 Zona G Huaycán:

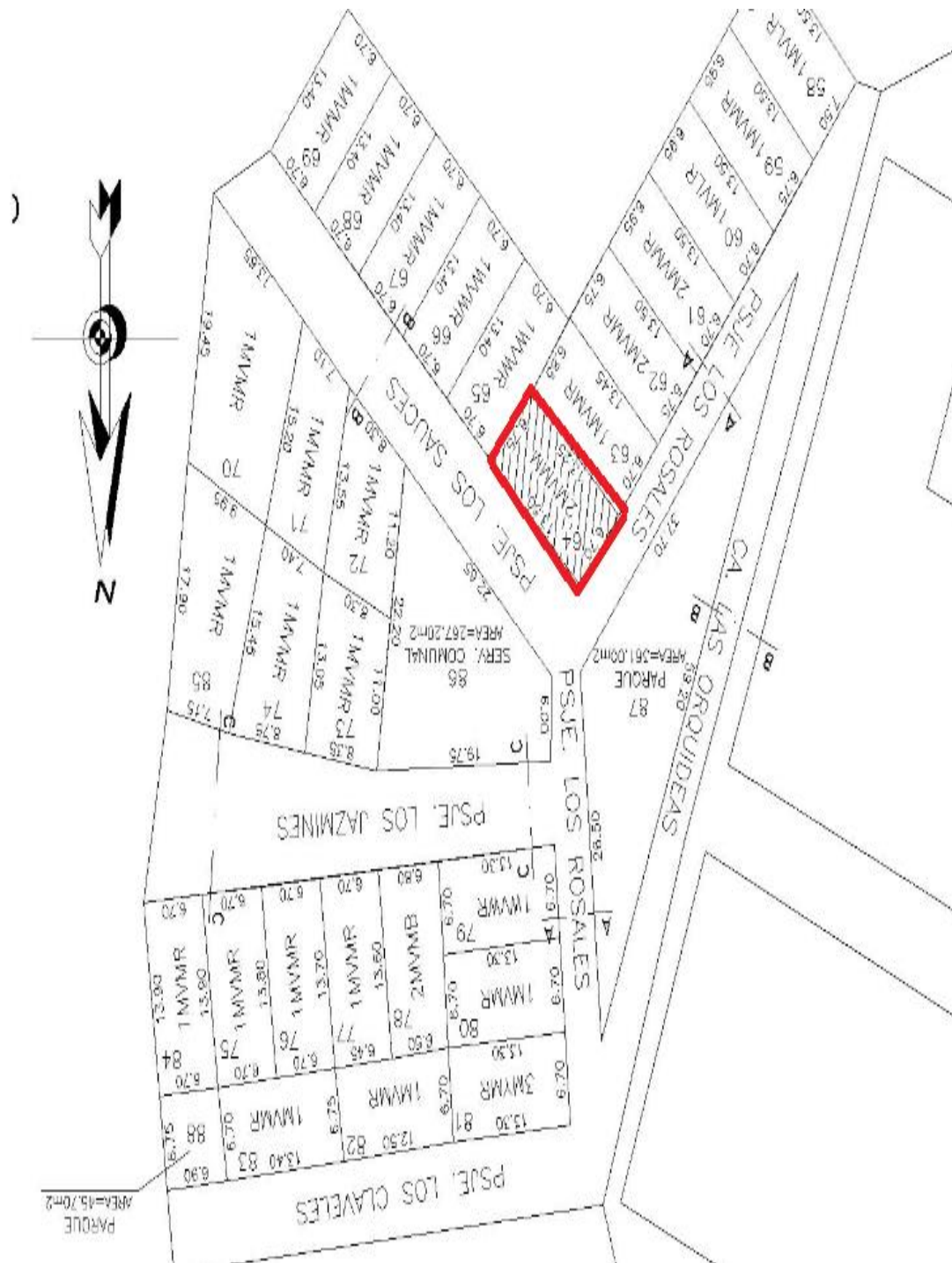


Figura 72. Ubicación del lote 64 en el plano de la UCV 120 Zona G (Fuente: Elaboración propia)

Fichas de observación de campo

A través de estas fichas de observación para el reforzamiento estructural (Ver Anexo 3), se recopilaron la información en campo donde se observaron las fallas visibles y medibles de la vivienda para luego poder respaldarnos y corroborar con los resultados del modelamiento.


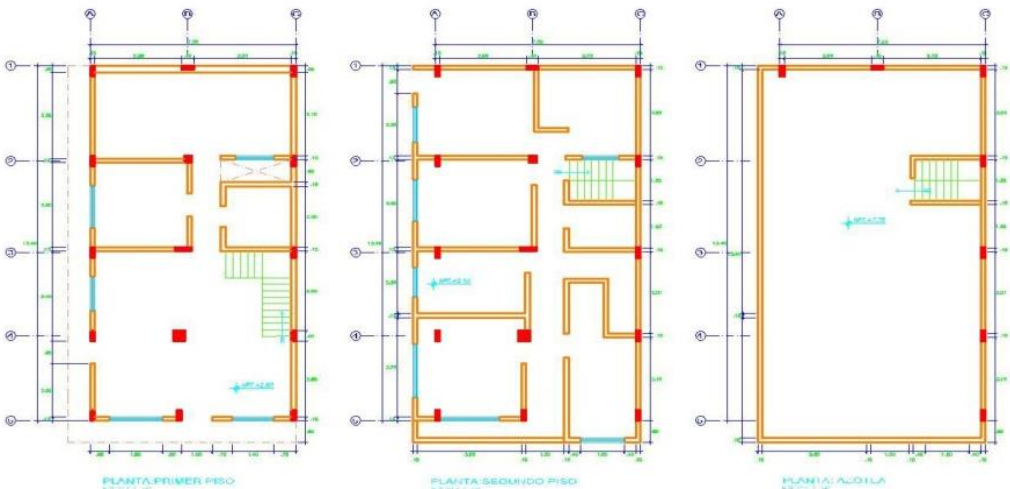
Pág. 1	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO							
INFORMACIÓN DE LA INSPECCIÓN								
N° Ficha	2	Fecha	20/06/2018	Hora	3:00 p.m			
Nombre del inspector	Jeymi Ramos Salazar		Estudiante de Ing Civil - X Ciclo					
INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA								
Nombre del propietario	Madi Dorotea Jimenez Zacarias							
Dirección	Ucv 120 LOTE 64 Zona "G" AAHH Huaycán							
Uso habitacional	Unifamiliar	Área (m2)	87.4	N° Pisos	2			
Año de construcción	1996	Año de rehabilitación	No tiene	Planos	No			
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL								
Leyenda: "A=Ninguno", "B=Leve", "C=Moderado", "D=Fuerte" y "E=Severo"								
	Daños		Importancia del daño					Observaciones puntuales
	Si	No	A	B	C	D	E	
Cimentación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros en fachada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros de tabiquería	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros portantes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fisuras y salitre
Vigas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fisuras y discontinuidad
Losas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Losa con viguetas delgadas y cangrejeras
CROQUIS DE LA VIVIENDA								
								

Figura 73. Ficha de observación del lote 64 – Parte 1 (Fuente: Elaboración propia)



Pág. 3		FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO - COLUMNAS				
Datos de lo observado						
Presenta cangrejas Inadecuado espaciamento de estribos Soporta una viga 50cm x 25 cm y una viga 25cm x 20						
Datos para parámetros de reforzamiento en columnas					Ubicación: Eje 3-B	
					Tipo: C1	
Altura (cm)	45	Resistencia a la compresión del concreto - F'c (kg/cm ²)		Diámetro y cantidad de acero longitudinal (pulgadas)	6 Ø 1/2"	
Base (cm)	15					
Longitud (m)	2.6	Desnivel/ Plomada (cm)	0			
Recubrimiento (cm)	3					
Diámetro de acero en estribos (pulgadas)	Ø1/4"		Separación de estribos (cm)	Todo @ 20		
Fisuras: No tiene						
						

Figura 74. Ficha de observación del lote 64 – Parte 2 (Fuente: Elaboración propia)




Pág. 4	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO - MUROS PORTANTES					
Datos de lo observado						
<ul style="list-style-type: none"> * Se observo presencia agrietamiento en muros portantes * Uso de ladrillos industrial King Kong en el primer piso * Ladrillo en mal conservación * Presencia de salitre en la parte inferior * No presenta refuerzos o anclajes de acero de muro - columna 						
Datos para parámetros de reforzamiento en muros						
Espesor (cm)	15	Dosificación del mortero	1:5	Cantidad y diámetro de acero de refuerzo (pulgadas)	No tiene refuerzo	
Altura (cm)	270	Dentado del ladrillo (cm)	Si tiene			
Longitud (m)	---	Junta Horizontal (cm)	3			
Tipo de ladrillo	King kong artesanal	Junta Vertical (cm)	2			
Fisuras: Si tiene						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>						

Figura 75. Ficha de observación del lote 64 – Parte 3 (Fuente: Elaboración propia)




Pág. 3	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA - COLUMNAS					
Datos de lo observado						
No presenta alineación con viga - columna Presenta cangrejeras Inadecuado espaciamento de estribos						
Datos para parámetros de reforzamiento en columnas					Ubicación: Eje 3-A	
					Tipo: C1	
Altura (cm)	45	Resistencia a la compresión del concreto - F'c (kg/cm ²)	-	Diámetro y cantidad de acero longitudinal (pulgadas)	4 Ø 1/2"	
Base (cm)	15					
Longitud (m)	2.6	Desnivel/ Plomada (cm)	0			
Recubrimiento (cm)	3					
Diámetro de acero en estribos (pulgadas)	Ø1/4"		Separación de estribos (cm)	Todo @ 20		
Fisuras: No tiene						
						

Figura 76. Ficha de observación del lote 64 – Parte 4 (Fuente: Elaboración propia)




Pág. 3	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA - COLUMNAS					
Datos de lo observado						
Presenta fisuras en la placa Presenta salitre Desnivel en toda la cara del elemento						
Datos para parámetros de reforzamiento en columnas					Ubicación: Eje 1 - A/C	
					Tipo: C1	
Altura (cm)	130	Resistencia a la compresión del concreto - F'c (kg/cm2)		Diámetro y cantidad de acero longitudinal (pulgadas)	4 Ø 1/2"	
Base (cm)	25					
Longitud (m)	2.6	Desnivel/ Plomada (cm)	0			
Recubrimiento (cm)	3					
Fisuras: Si tiene						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>						

Figura 77. Ficha de observación del lote 64 – Parte 5 (Fuente: Elaboración propia)

Pag.5	FICHA DE OBSERVACION PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO - LOSAS		
Datos de lo observado			
<p>Viguetas con menor espesor Cangrejeras en la mayor parte de la losa Corrosión en el acero de refuerzo</p>			
Datos para parámetros de reforzamiento en losas			Ubicación:
			Tipo:
Espesor (cm)	5	Resistencia a la compresión del concreto - F'c (kg/cm2)	
Area (cm2)	87.4		
Ancho de vigueta (cm)	5 a 10	Deflexión (cm)	No visible
Fisuras No tiene			
			

Figura 78. Ficha de observación del lote 64 – Parte 6 (Fuente: Elaboración propia)

<p>Pág. 6</p>	<p>FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO - PANEL FOTOGRAFICO</p>	
<p>Panel fotográfico</p>		
		<p>Comentario: Las paredes del segundo piso no tiene correcto confinamiento.</p>
		<p>Comentario: Las paredes del segundo piso son de ladrillos pandereta.</p>

Figura 79. Ficha de observación del lote 64 – Parte 7 (Fuente: Elaboración propia)

Modelamiento en ETABS 2016 V16.0.2 de la vivienda UCV 120 Lote 64 Zona G AAHH Huaycán

A continuación realizaremos un modelamiento en ETABS de la vivienda para determinar cómo es el comportamiento de los elementos estructurales ante fuerzas sísmicas (Quiroz 2011) ETABS es una aplicación accesible a Windows para analizar y diseñar edificaciones y naves industriales, tiene herramientas para un mejor manejo en estas estructuras realizando varios cálculos como por ejemplo masas del edificio, fuerzas sísmicas, excentricidades, losas en una dirección, etc. (p. 15).

El en proceso del modelamiento en ETABS 2016 V16.0.2 se realizó de acuerdo al levantamiento de datos y la configuración estructural de la vivienda, además se ingresó la resistencia del concreto ($f'c=kg/cm^2$) lo cual se hizo ensayos de esclerometría donde el promedio es $206.56 kg/cm^2$ (Ver Anexo 8) y las características del suelo donde la vivienda se encuentra cimentada (Ver Anexo 10) para ello se optó tomar los datos del estudio de mecánica de suelos de una obra cercana a la muestra de investigación, se ingresó todo estos datos con el objetivo de obtener resultados más precisos y reales

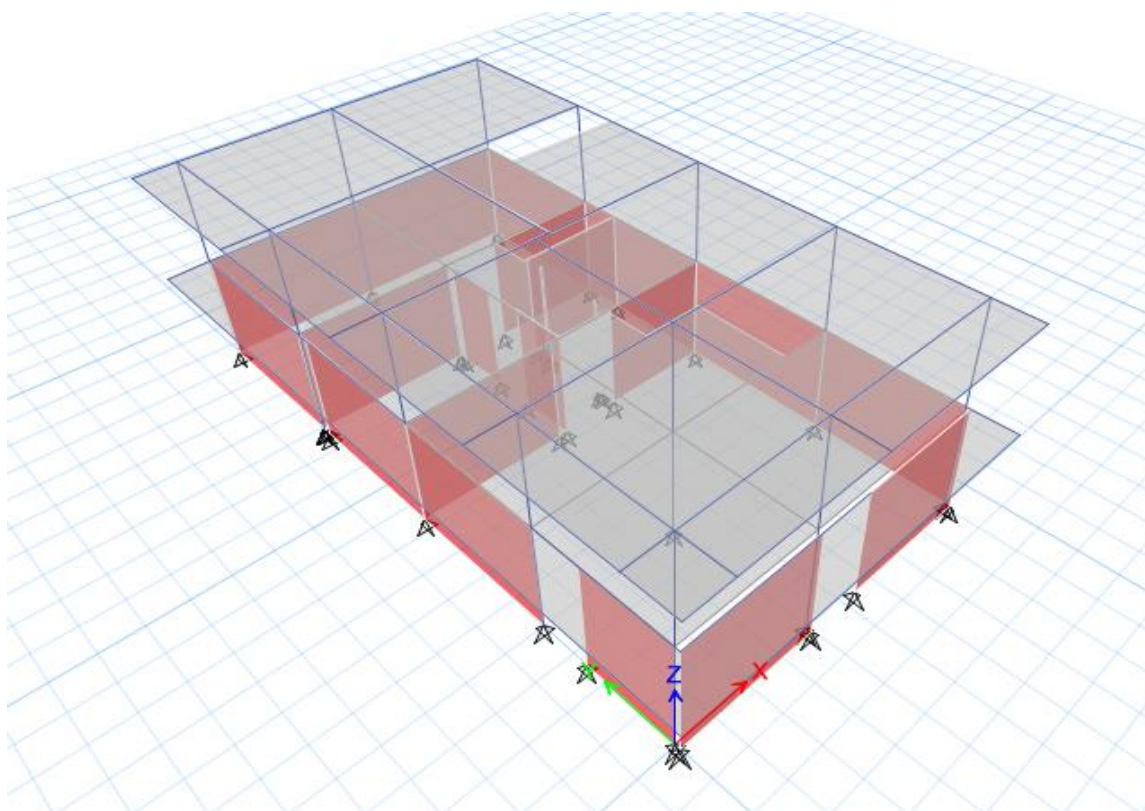


Figura 80. Esquema del modelamiento de la vivienda lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Resultados obtenidos del programa ETABS 2016 V16.0.2

Desplazamientos estáticos en el eje X

A continuación se observa los desplazamientos estáticos en el eje X para los dos niveles de la vivienda en la tabla N° 46, estos datos son obtenidos por el programa ETABS.

Tabla 64.

Desplazamientos estáticos en el eje X – Lote 64

Historial	Combinaciones	Dirección	Desplazamiento elástico (cm)
Techo	S-X	X	3.6076
Piso 1	S-X	X	0.3067

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje X

Posteriormente de haber obtenido los desplazamientos estáticos en el eje X por el modelamiento en ETAB, se realizara la verificación con los alineamientos de la Norma E 0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones donde nos indica que el valor máximo deriva inelástica es 0.005

Tabla 65. *Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje X – Lote 64*

Piso	Altura (m)	Desplazamiento (mm)	Deriva elástica (Δ)	Deriva inelástica	Deriva inelástica Δ (%)	Deriva limite (%)	Según la norma del RNE
Piso 2	5.10	3.6076	0.024502	0.0551295	5.51	0.50	No cumple
Piso 1	2.60	0.3067	0.002272	0.005112	0.51	0.50	No cumple

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Desplazamientos estáticos en el eje Y

A continuación se observa los desplazamientos estáticos en el eje Y para los dos niveles de la vivienda en la tabla N° 48, estos datos son obtenidos por el programa ETABS.

Tabla 66.

Desplazamientos estáticos en el eje Y – Lote 64

Historial	Combinaciones	Dirección	Desplazamiento elástico (cm)
Techo	S-Y	Y	3.9227
Piso 1	S-Y	Y	0.2683

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje Y

Posteriormente de haber obtenido los desplazamientos estáticos en el eje X por el modelamiento en ETABS, se realizara la verificación con los alineamientos de la Norma E 0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones donde nos indica que el valor máximo deriva inelástica es 0.005

Tabla 67.

Verificación de los desplazamientos estáticos en el eje Y – Lote 64

Piso	Altura (m)	Desplazamiento (mm)	Deriva elástica (Δ)	Deriva inelástica	Deriva inelástica Δ (%)	Deriva limite (%)	Según la norma del RNE
Piso 2	5.10	3.9227	0.014622	0.0329	3.29	0.50	No cumple
Piso 1	2.60	0.2683	0.001169	0.0026	0.26	0.50	Cumple

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Modos de vibración

En el siguiente cuadro tenemos los modos de vibración por cada piso, donde las características de rigidez y distribución de masas y la suma de la masa participativa de los tres primeros modos en las tres direcciones según la norma E 0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones es mayor a 90%, lo cual en ninguna dirección cumple.

Tabla 68.

Modos de vibración - Lote 64

Modos	Periodo	UX	UY	RZ	Sum UX	Sum UY	Sum RZ
1	0.66	0.3441	0.0183	0.2286	34.41%	1.83%	22.86%
2	0.543	0.0093	0.4813	0.0036	35.35%	49.96%	23.22%
3	0.418	0	0.0036	2.33E-06	35.35%	50.32%	23.22%
4	0.155	0.2561	0.0462	0.1704	60.96%	54.95%	40.26%
5	0.105	0.2251	0.0763	0.2009	83.47%	62.58%	60.35%
6	0.1	7.23E-06	0.3738	0.1233	83.47%	99.96%	72.68%

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Peso por piso

En la siguiente tabla observamos los pesos de cada piso para ver las cargas que trasmite a los elementos estructurales del piso superior hacia el piso inferior.

Tabla 69.

Peso por piso - Lote 64

Historial	Diafragma	Masa X (ton)	Masa Y (ton)	Momento de Inercia de la masa (ton-m ²)
Techo	D2	414.3568	414.3568	10143.902
Piso 1	D1	517.8586	517.8586	14267.8621

Fuente: ETABS 2016 V16.0.2

Esfuerzos a torsión

A continuación se muestra la vista en planta del primer piso para identificar los problemas por esfuerzos a torsión mediante el programa ETABS 2016 V16.0.2, para poder realizar refuerzos si en caso presente problemas.

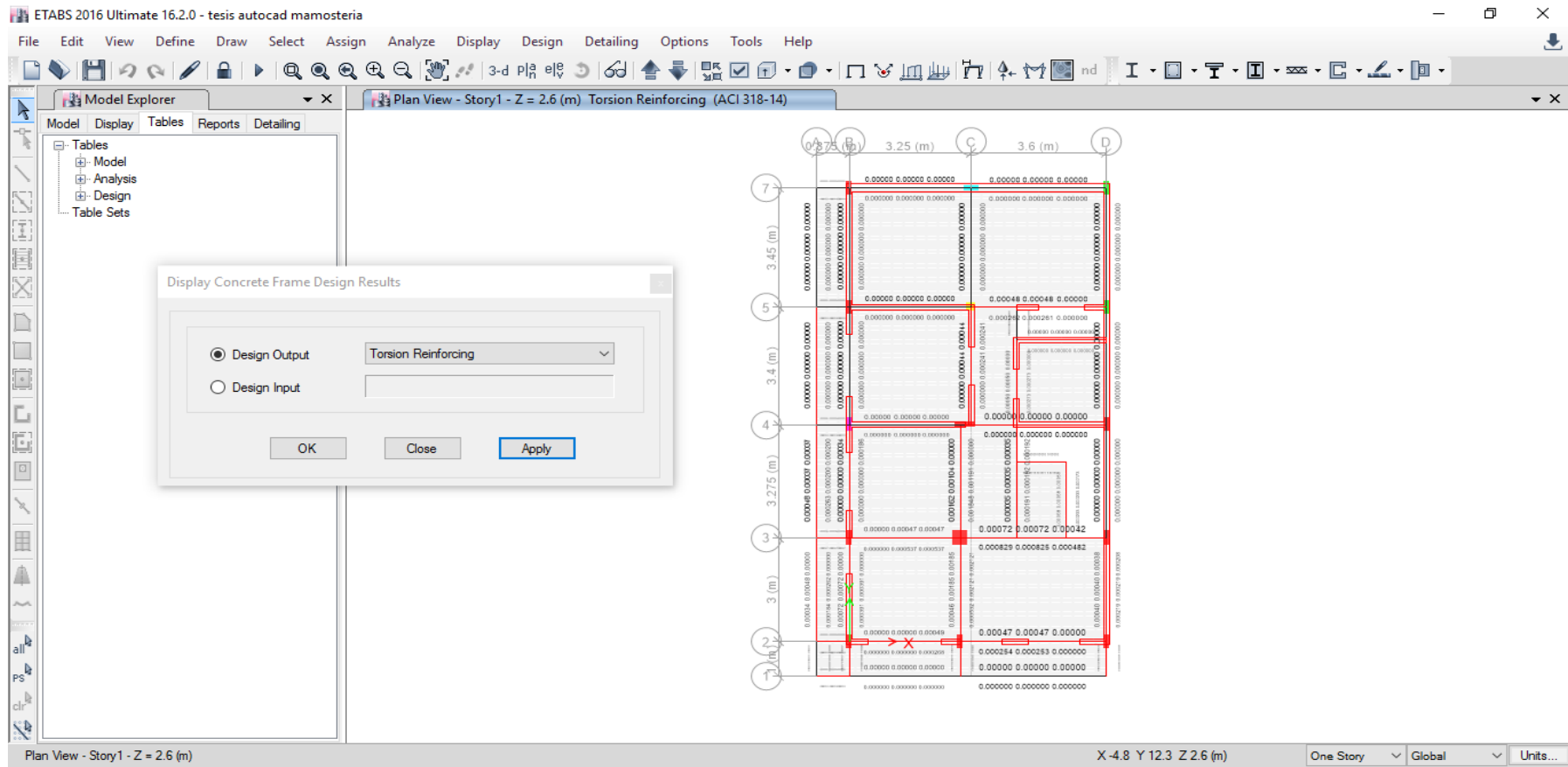


Figura 81. Esfuerzos a torsión en la planta del primer piso - Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Se puede observar los datos numéricos en las vigas son iguales a cero esto nos indica que no se necesita refuerzo a torsión en las vigas. En algunas vigas del primer piso son mayores a cero esto nos indica que se necesita ser reforzada, se tiene que evaluar y predimensionar por un ingeniero estructurista, para luego determinar la técnica de reforzamiento más adecuado.

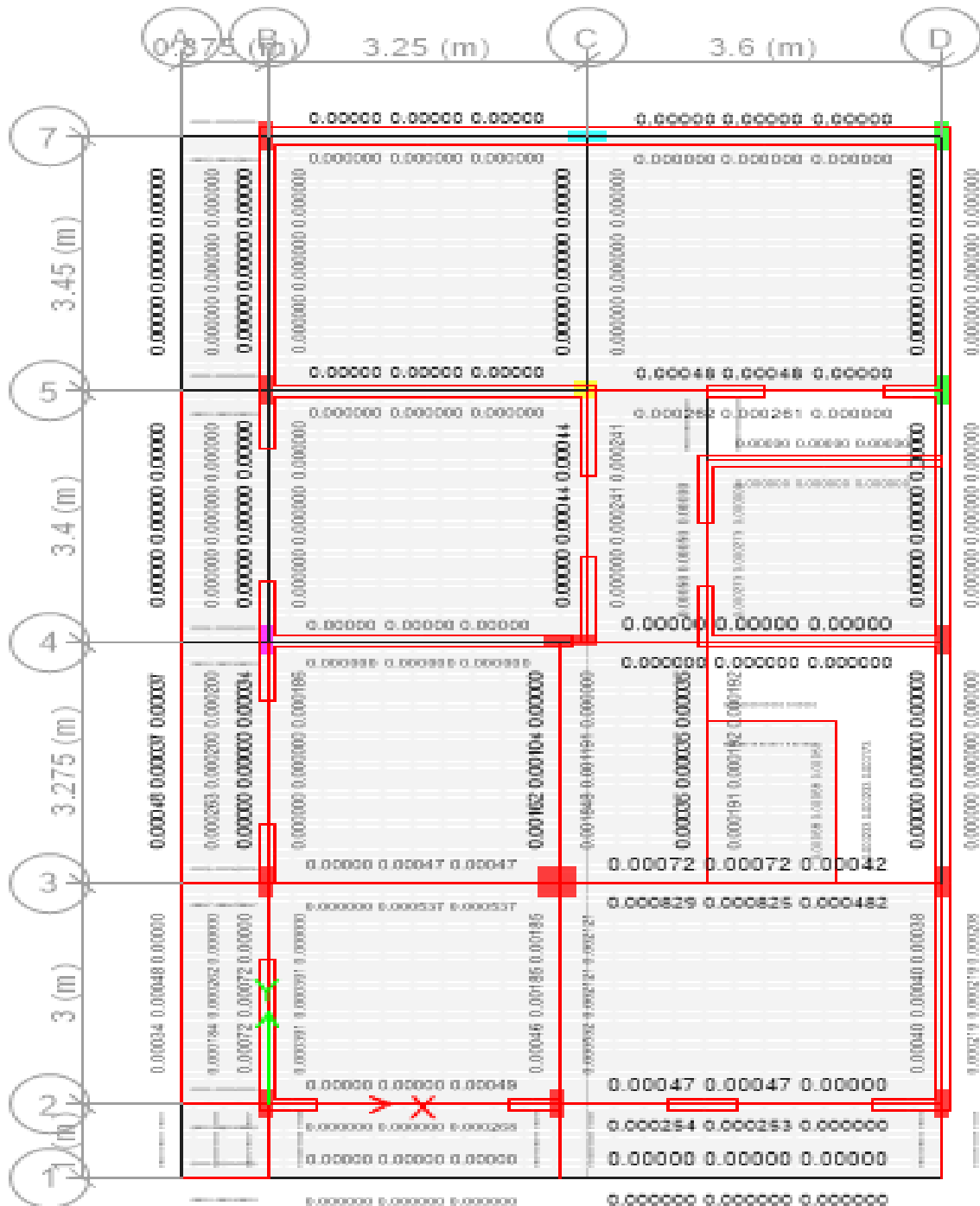


Figura 82. Valores numéricos de esfuerzos a torsión del primer piso – Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

A continuación se muestra la vista en planta del segundo piso para identificar los problemas por esfuerzos a torsión mediante el programa ETABS 2016 V16.0.2, para poder realizar refuerzos si en caso presente problemas.

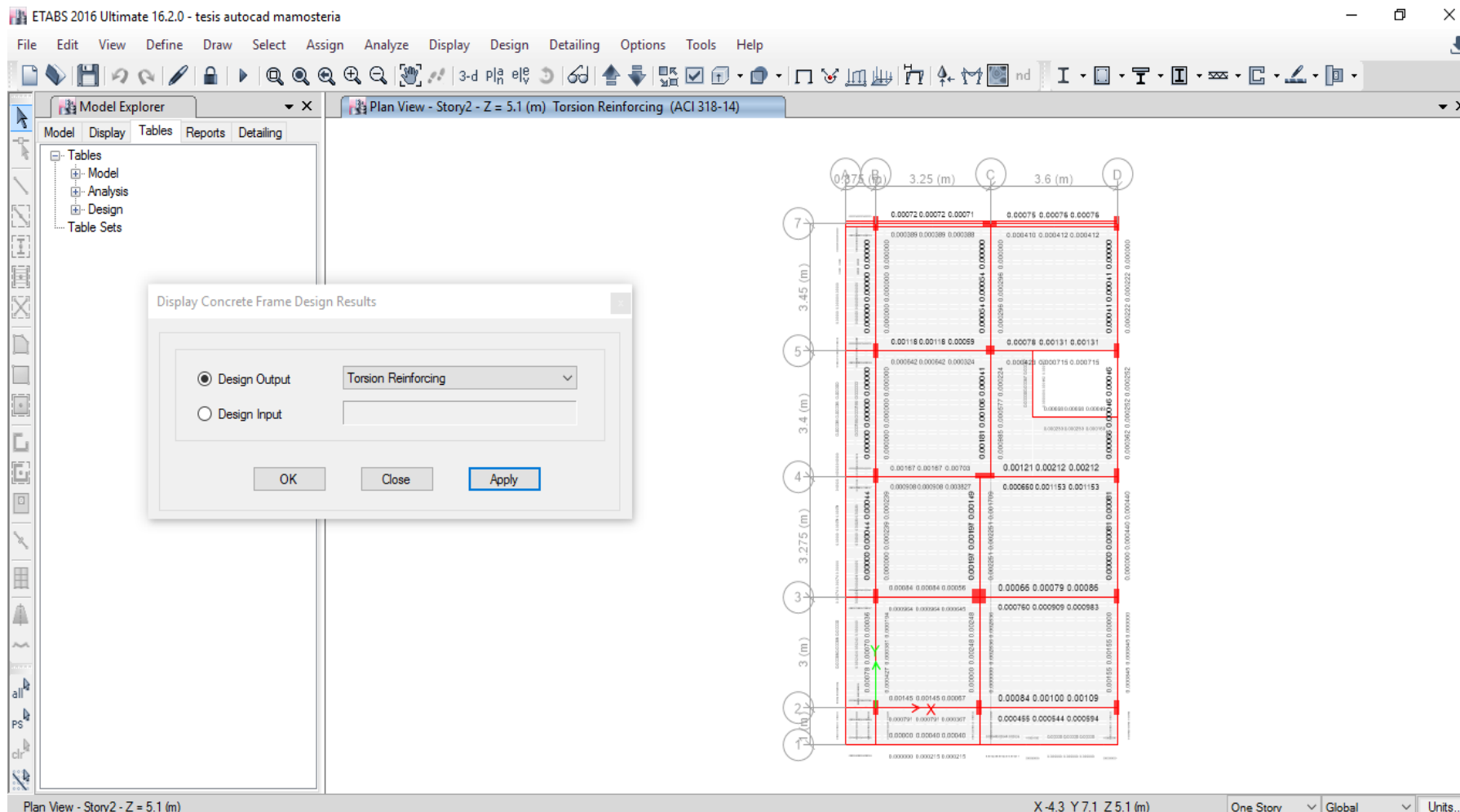


Figura 83. Esfuerzos a torsión en la planta del segundo piso - Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Se puede observar los datos numéricos en algunas vigas del segundo piso son mayores a cero esto nos indica que se necesita refuerzo a torsión, se tiene que evaluar y predimensionar por un ingeniero estructurista, para luego determinar la técnica de reforzamiento más adecuado

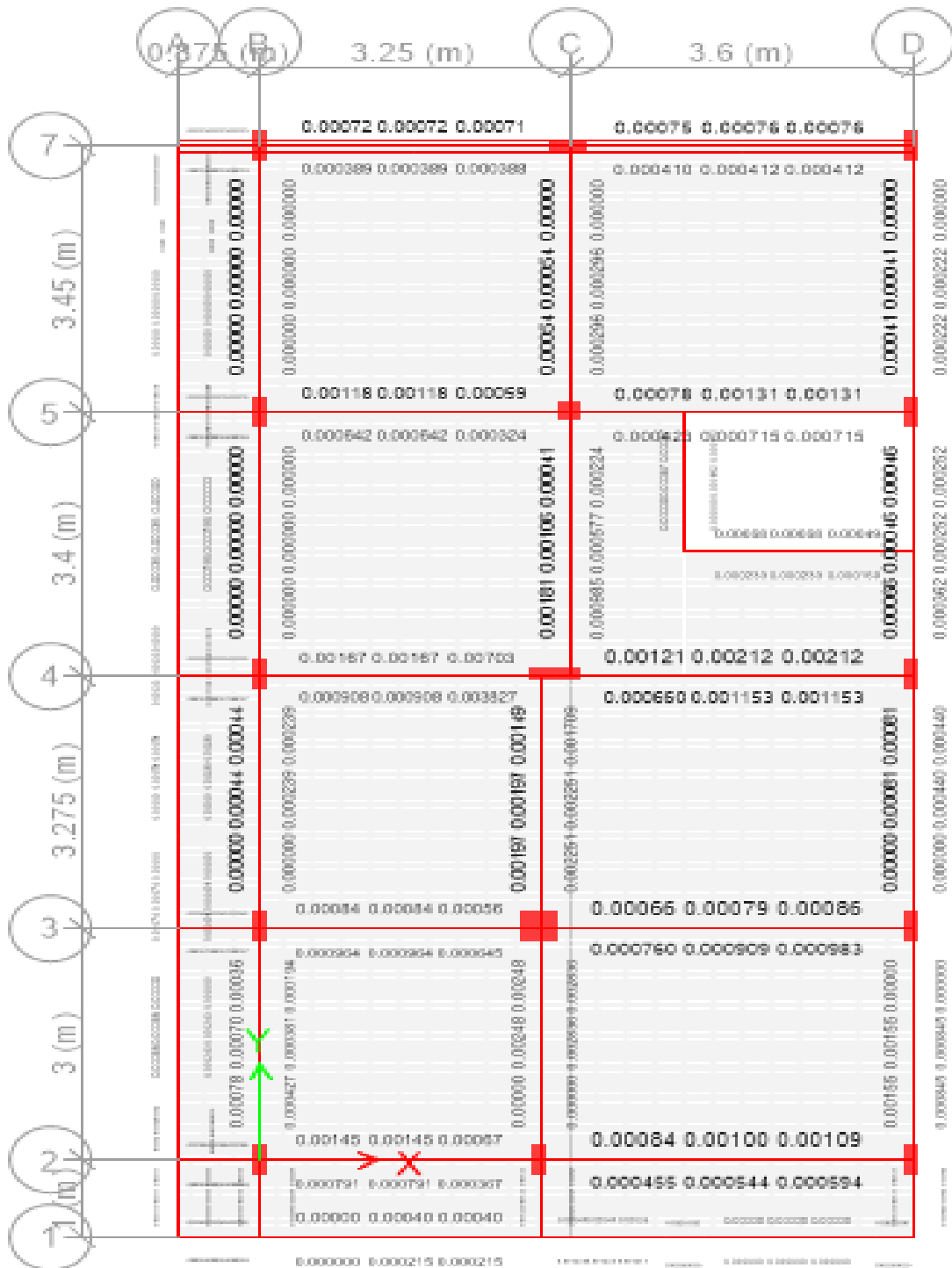


Figura 84. Valores numéricos de esfuerzos a torsión del segundo piso – Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

El termino O/S nos indica que la sección de la viga tiene problemas, y se necesita evaluar refuerzos a cortante, observamos que ninguna viga del primer piso presenta esfuerzos a corte.

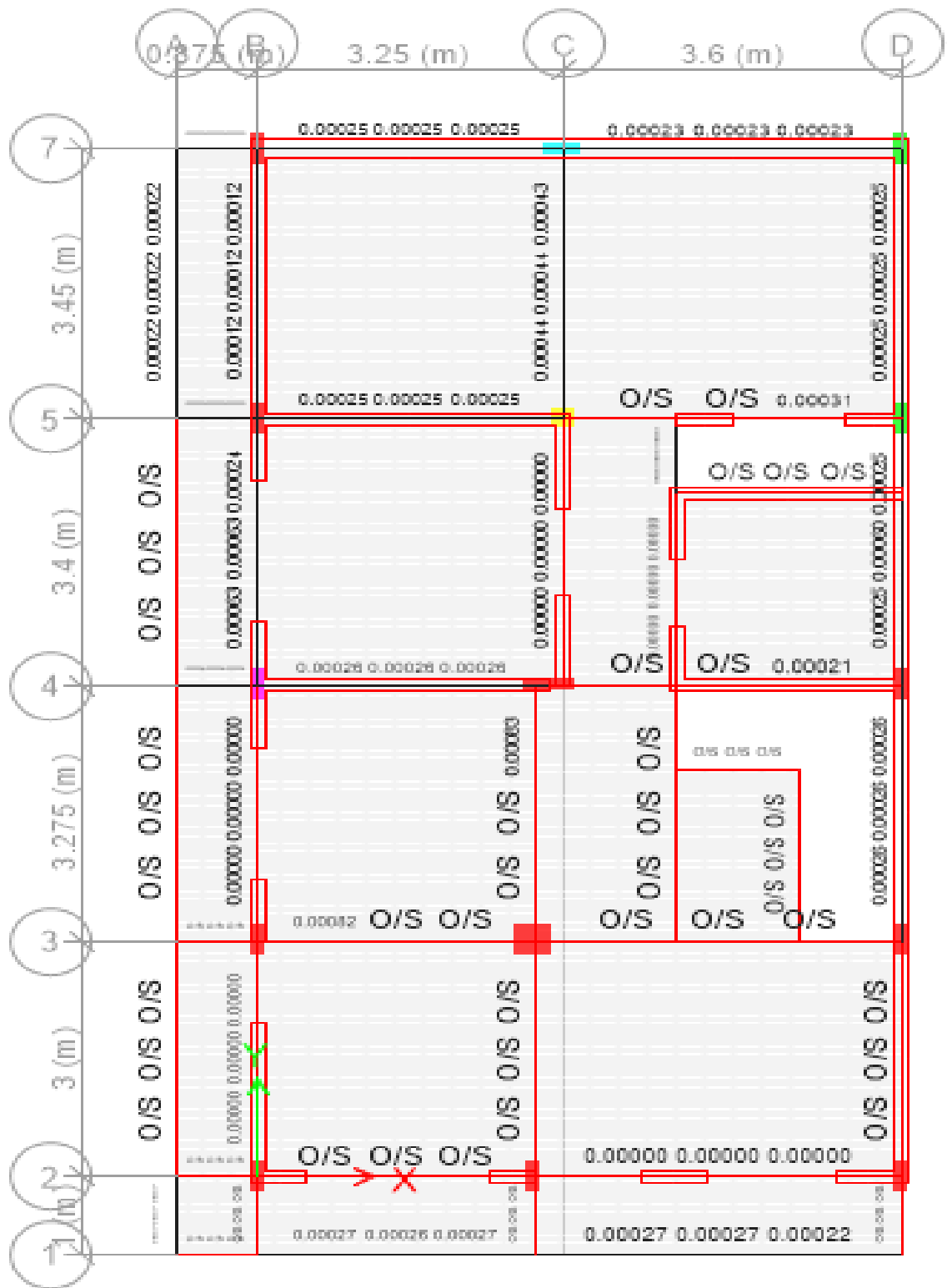


Figura 86. Valores numéricos de esfuerzos a cortante del primer piso – Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

A continuación se muestra la vista en planta del segundo piso para identificar los problemas por esfuerzos a corte mediante el programa ETABS 2016 V16.0.2, para poder realizar refuerzos si en caso presente problemas.

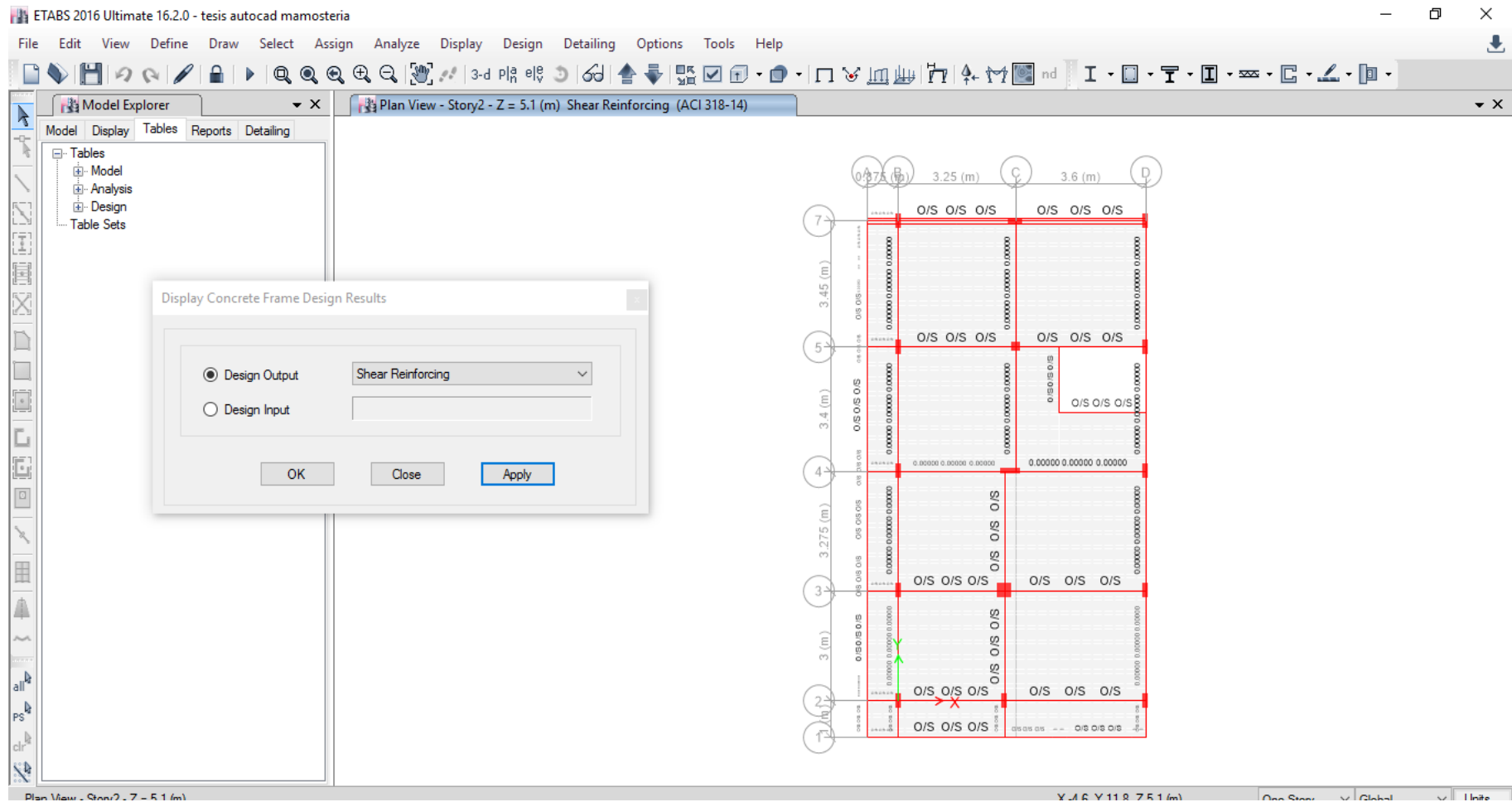


Figura 87. Esfuerzos a corte en la planta del segundo piso - Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

El termino O/S nos indica que la sección de la viga tiene problemas, se necesita evaluar por un especialista para realizar refuerzos a cortante, observamos en el siguiente esquema que algunas vigas del segundo piso presentan deficiencias y tienen que ser reforzadas.



Figura 88. Valores numéricos de esfuerzos a cortante del segundo piso – Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Esfuerzos a flexo compresión axial

A continuación se muestra la vista en planta del primer piso para identificar los problemas por esfuerzos a flexo compresión axial mediante el programa ETABS 2016 V16.0.2, para poder realizar refuerzos si en caso presente problemas.

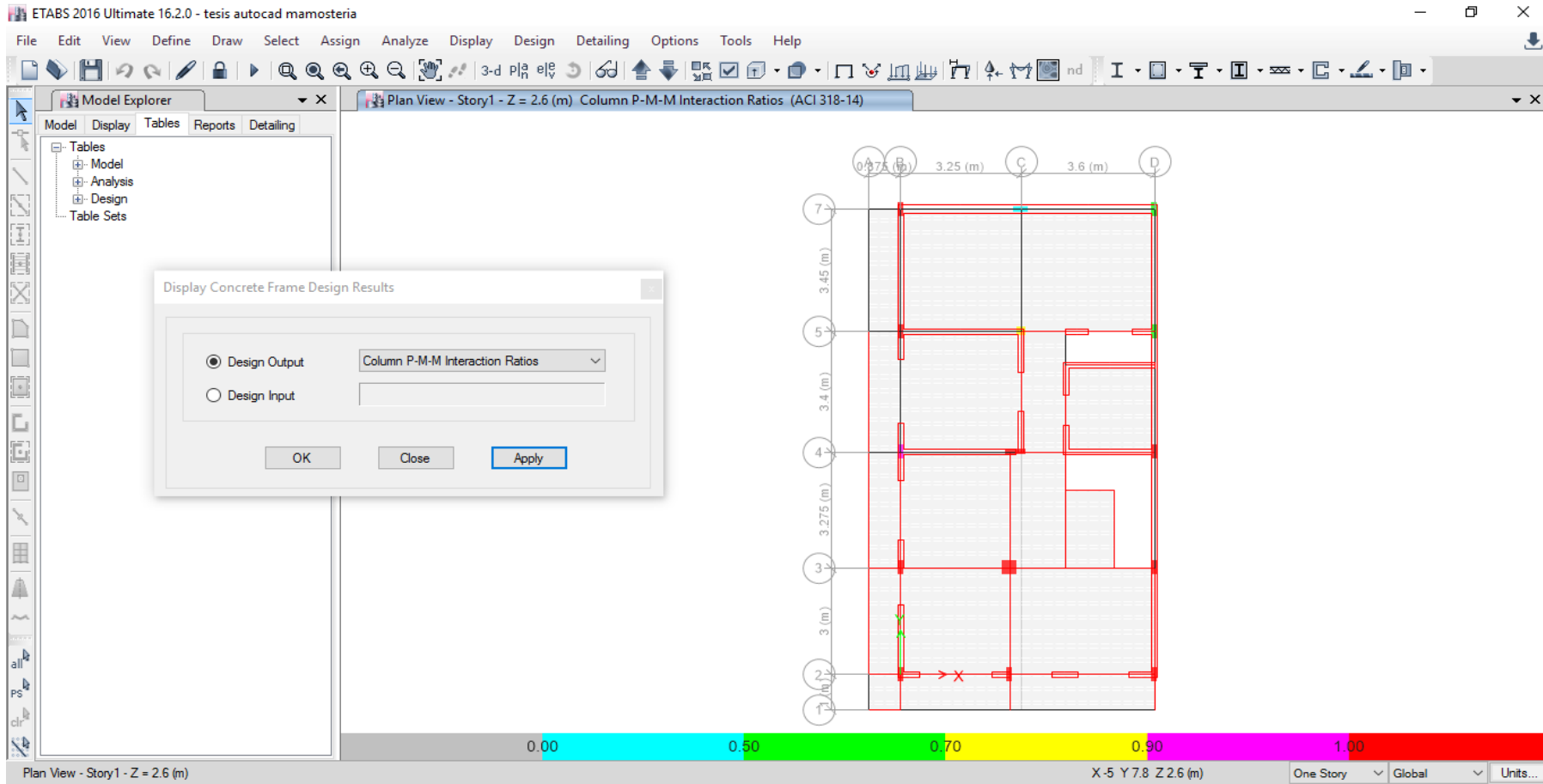


Figura 89. Esfuerzos a flexo compresión axial en la planta del primer piso - Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

La barra de colores nos indica el porcentaje de esfuerzo a flexo compresión axial es de 0 a 100 en las columnas, donde el color gris tiene intensidad leve y el color rojo tiene rojo tiene intensidad de sobreesfuerzo, observamos en el siguiente esquema que la mayoría de las columnas del primer piso se encuentran de color rojo, ya que el primer piso está construido con pocos muros portantes y en su mayoría son muros de espesor de 15 cm.

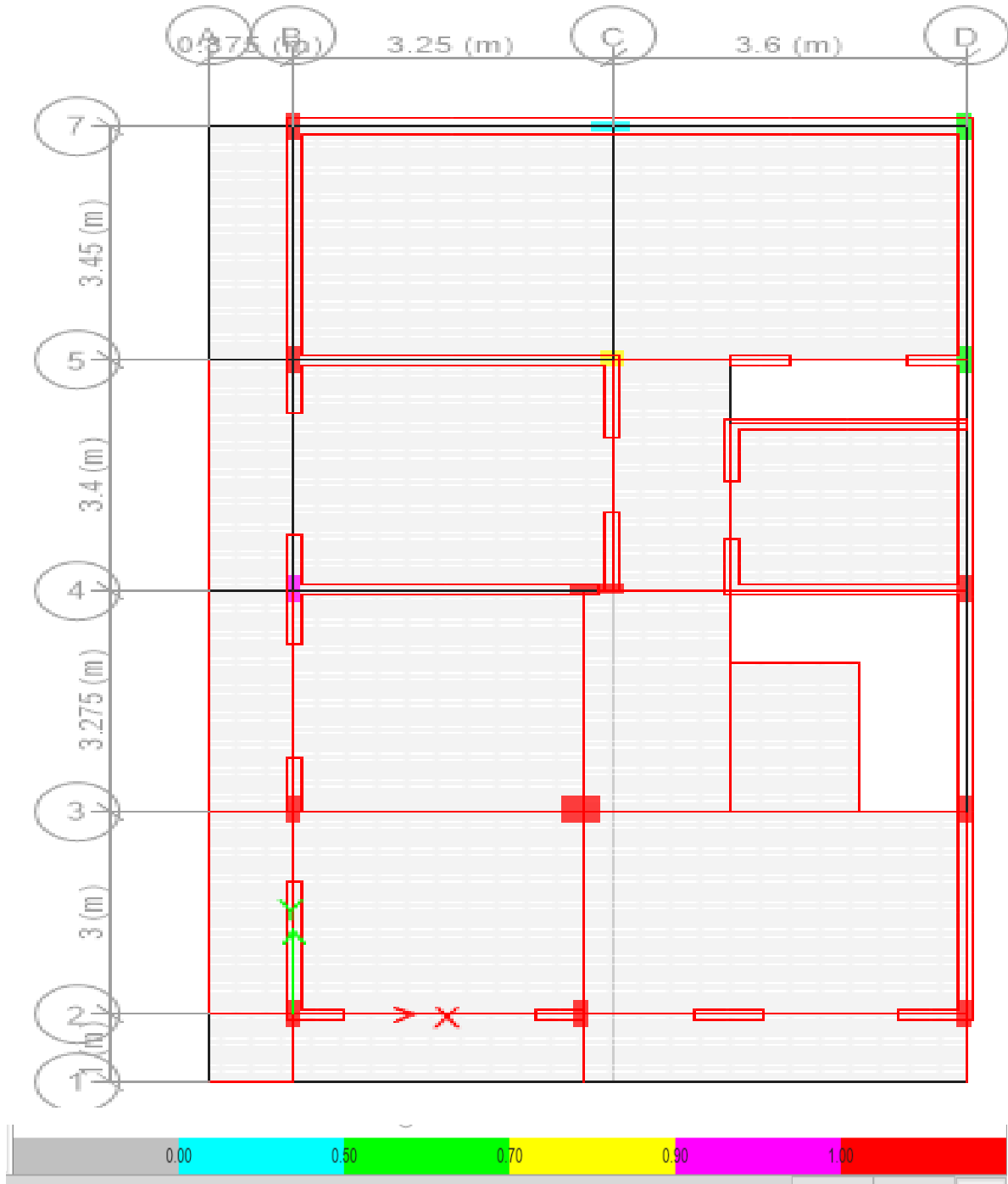


Figura 90. Porcentajes de esfuerzos a flexo compresión axial del primer piso – Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

La barra de colores nos indica el porcentaje de esfuerzo a flexo compresión axial de 0 a 100 en las columnas, donde el color gris tiene intensidad leve y el color rojo tiene intensidad de sobreesfuerzo, observamos en el siguiente esquema la mayoría de columnas se encuentran de color rojo, ya que el segundo piso está construido con muros no portantes y en su mayoría son muros hechos de ladrillos pandereta, lo cual por la norma E 0.70 del Reglamento Nacional de Edificaciones sirven para tabiquería y para que sea un muro portante la unidad de albañilería tiene que tener las características mínimas menor al 30% de vacíos. Las columnas de color rojo se tienen que reforzar a esfuerzos de flexo compresión axial.

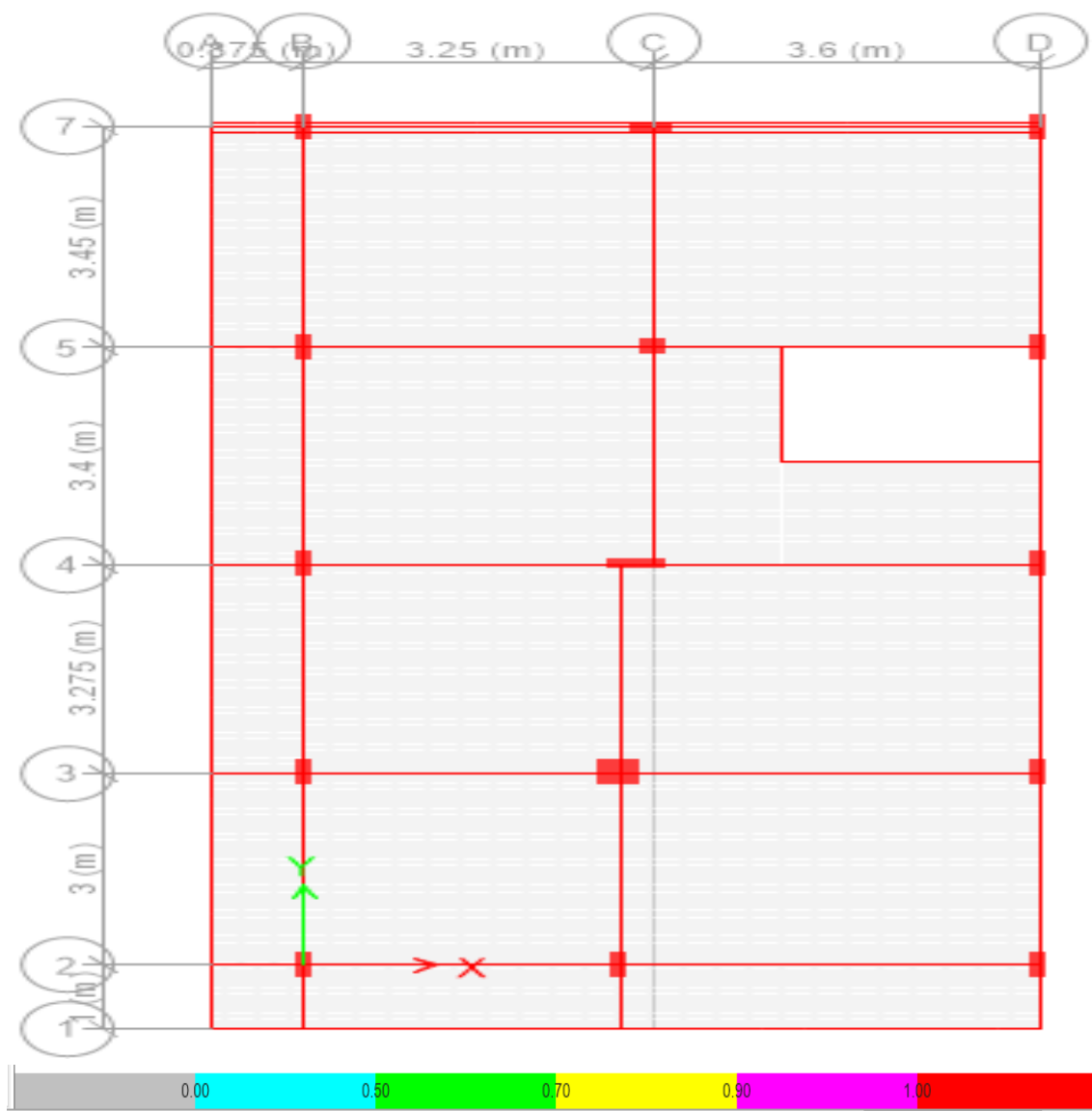


Figura 92. Porcentajes de esfuerzos a flexo compresión axial del segundo piso – Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Esquema de muros a esfuerzos a cortante (Eje 5-ABC)

Según la gama de colores se muestra de menor a mayor esfuerzo que tienen los muros portantes de confinamiento

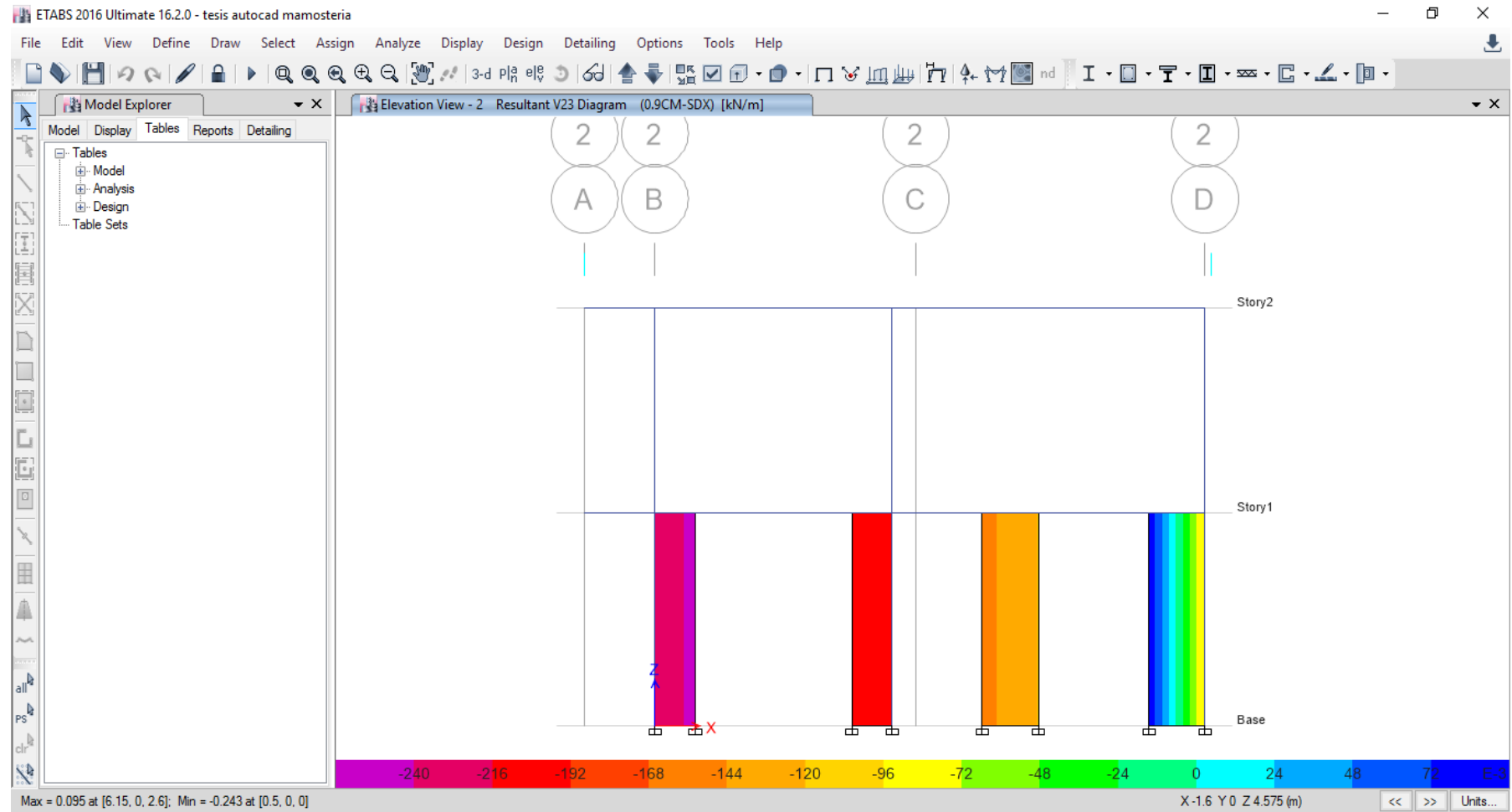


Figura 93. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje C/12345 – Lote64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Esquema de muros a esfuerzos a cortante (Eje C-12345)

Según la gama de colores se muestra de menor a mayor esfuerzo que tienen los muros portantes de confinamiento

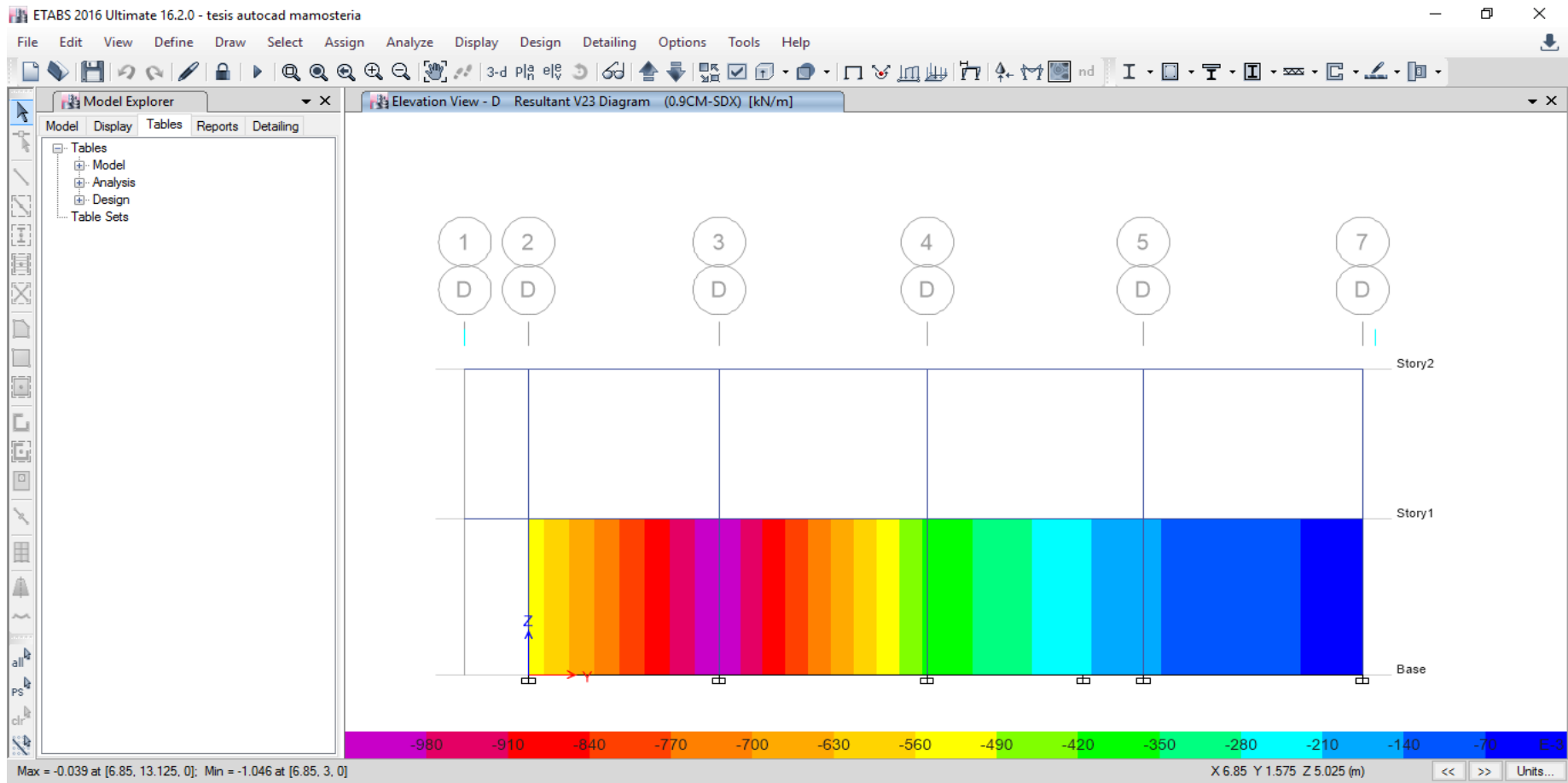


Figura 94. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje C/12345 - Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Esquema de muros a esfuerzos a cortante (Eje 1 - ABC)

Según la gama de colores se muestra de menor a mayor esfuerzo que tienen los muros portantes de confinamiento.

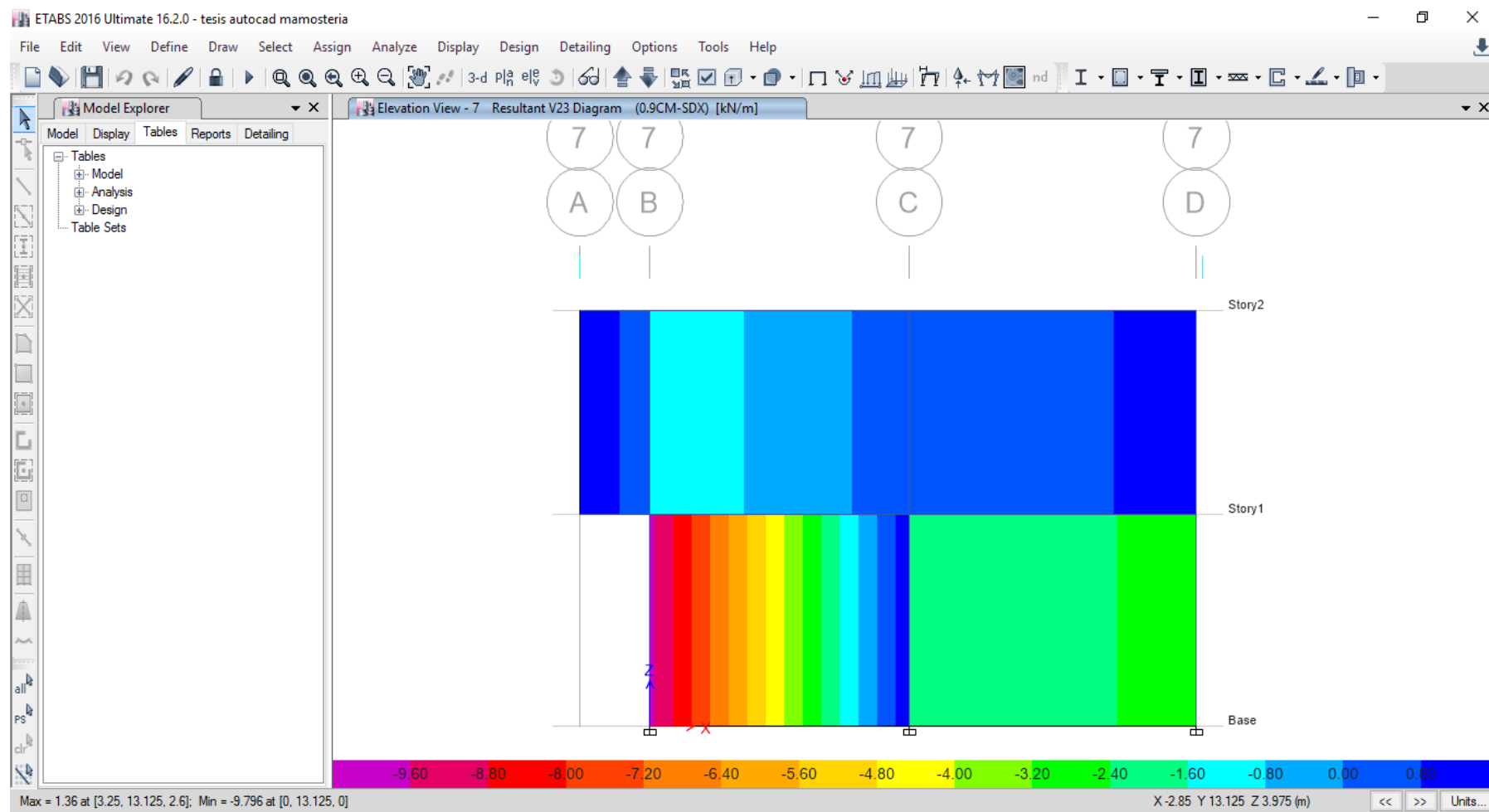


Figura 95. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje 1/ABC- Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Esquema de muros a esfuerzos a cortante (Eje A-12345)

Según la gama de colores se muestra de menor a mayor esfuerzo que tienen los muros portantes de confinamiento.

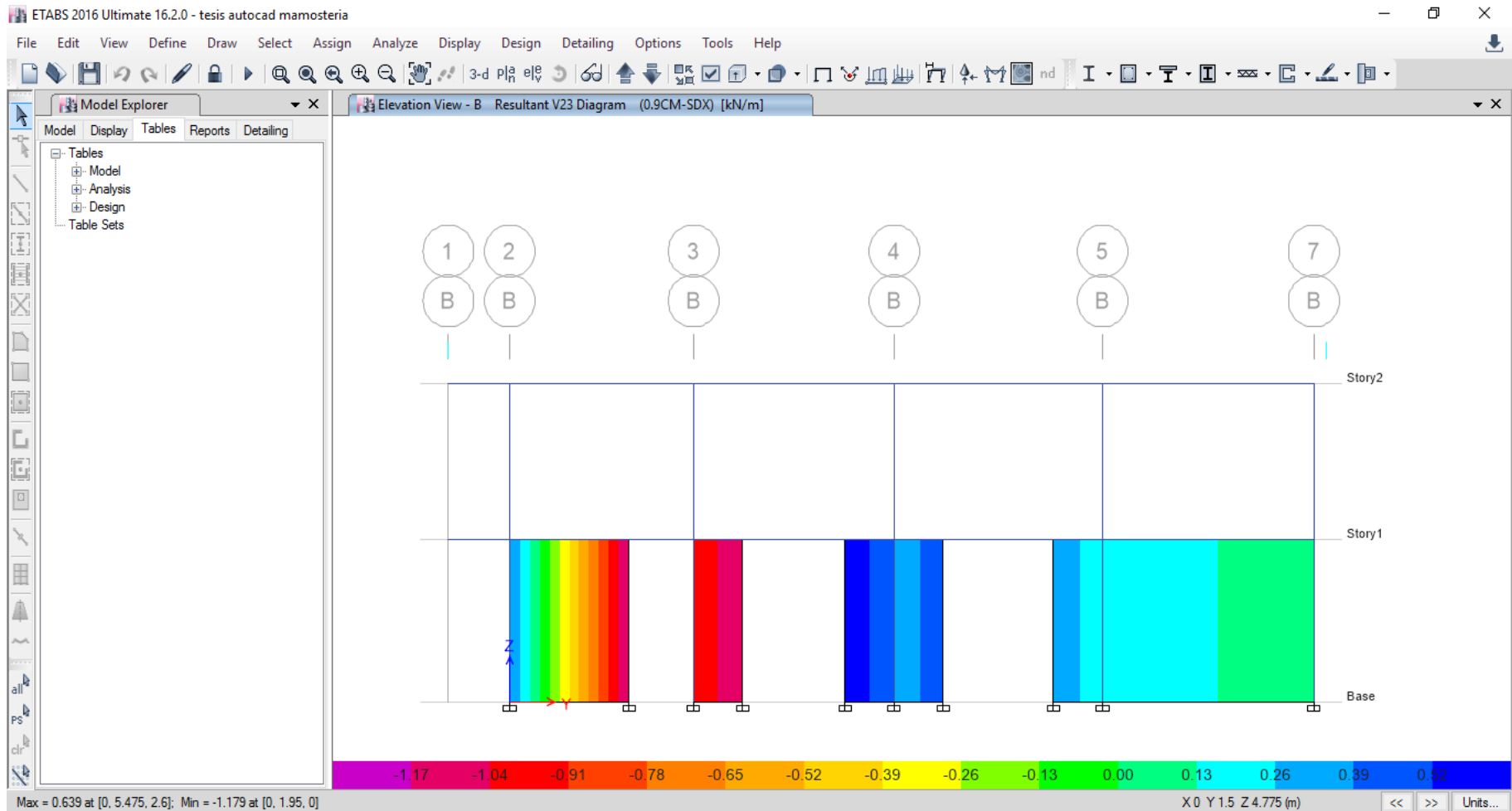


Figura 96. Esquema de muros a esfuerzos a cortante en el eje A/12345 - Lote 64 (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

Cálculo de centro de masa y rigidez del primer piso (Efectos de torsión)

El efecto de torsión según la norma E0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones es 0.05 veces la longitud perpendicular a la dirección del eje, a mayor excentricidad el efecto de torsión es mayor. Para el cálculo del efecto de torsión se necesita determinar la excentricidad que tiene entre centro de masa y centro de rigidez por cada piso para ello se ubicó en coordenadas a sus respectivos ejes y se enumeró los muros portantes en dirección del eje X y eje Y en el plano de arquitectura para poder calcular el centro de masa y centro de rigidez del primer piso en hojas de cálculo de Microsoft Excel.

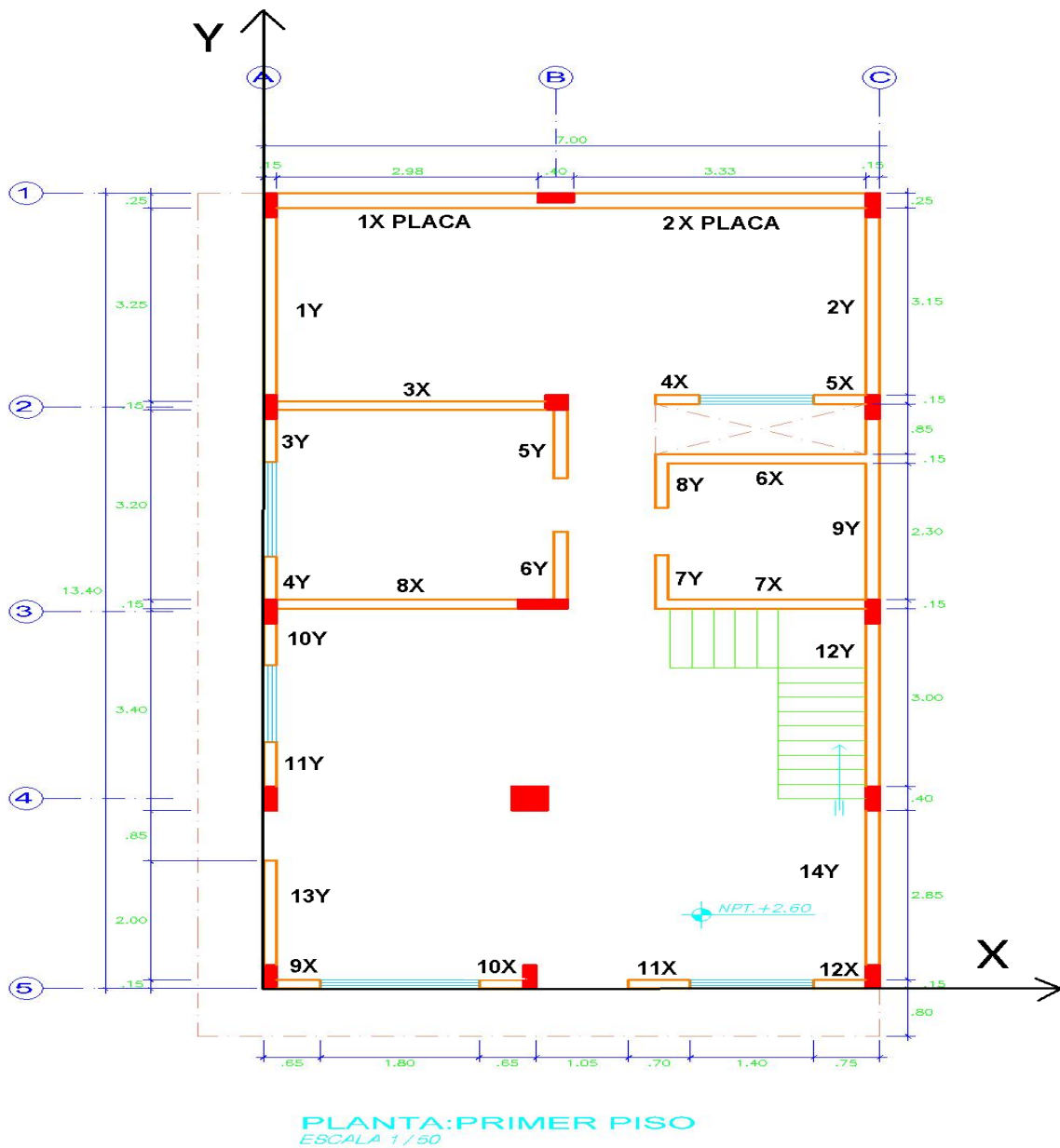


Figura 97. Enumeración de muros en vista en planta del primer piso - Lote 64 (Fuente: Elaboración propia)

Cálculo del centro de masa del primer piso

Datos:

t=	Espesor de muro efectivo	Peso específico del concreto	2400 Kg/cm ³
l=	Longitud lineal del muro	Peso específico de albañilería	1800 Kg/cm ³
h=	Altura del muro		

Formulas a utilizar para calcular las coordenadas del centro de masa:

$$X_{cg} = \frac{\sum(P_i * X_i)}{\sum P_i} \quad Y_{cg} = \frac{\sum(P_i * Y_i)}{\sum P_i}$$

Tabla 70.

Cálculo de las coordenadas del centro de masa del primer piso - Lote 39

Centro de masa									
Primer planta									
Muro	t	l	h	Peso específico	Peso	x	y	P*x	P*y
1X	0,25	3,00	2,60	2400,00	4680,00	1,64	13,28	7675,20	62150,40
Placa									
2X	0,25	3,33	2,60	2400,00	5194,80	5,19	13,28	26961,01	68986,94
Placa									
3X	0,13	3,05	2,60	1800,00	1855,62	1,68	9,83	3117,44	18240,74
4X	0,13	0,50	2,60	1800,00	304,20	4,70	9,83	1429,74	2990,29
5X	0,13	0,60	2,60	1800,00	365,04	6,55	9,83	2391,01	3588,34
6X	0,13	2,25	2,60	1800,00	1368,90	5,73	8,93	7843,80	12224,28
7X	0,13	2,25	2,60	1800,00	1368,90	5,73	6,48	7843,80	8870,47
8X	0,13	2,75	2,60	1800,00	1673,10	1,53	6,48	2559,84	10841,69
9X	0,13	0,50	2,60	1800,00	304,20	0,40	0,07	121,68	21,29
10X	0,13	0,50	2,60	1800,00	304,20	2,70	0,07	821,34	21,29
11X	0,13	0,70	2,60	1800,00	425,88	4,50	0,07	1916,46	29,81
12X	0,13	0,60	2,60	1800,00	365,04	6,55	0,07	2391,01	25,55
1Y	0,13	3,00	2,60	1800,00	1825,20	0,07	11,50	127,76	20989,80
2Y	0,13	3,00	2,60	1800,00	1825,20	6,93	11,50	12648,64	20989,80
3Y	0,13	3,10	2,60	1800,00	1886,04	0,07	9,24	132,02	17427,01

4Y	0,13	0,73	2,60	1800,00	444,13	0,07	6,91	31,09	3068,95
5Y	0,13	1,15	2,60	1800,00	699,66	3,38	9,18	2364,85	6422,88
6Y	0,13	1,15	2,60	1800,00	699,66	3,38	7,13	2364,85	4988,58
7Y	0,13	0,90	2,60	1800,00	547,56	4,53	6,85	2480,45	3750,79
8Y	0,13	3,05	2,60	1800,00	1855,62	4,53	8,55	8405,96	15865,55
9Y	0,13	0,70	2,60	1800,00	425,88	6,93	8,08	2951,35	3441,11
10Y	0,13	0,75	2,60	1800,00	456,30	0,07	5,80	31,94	2646,54
11Y	0,13	2,75	2,60	1800,00	1673,10	0,07	3,78	117,12	6324,32
12Y	0,13	1,75	2,60	1800,00	1064,70	6,93	4,78	7378,37	5089,27
13Y	0,13	2,60	2,60	1800,00	1581,84	0,07	2,10	110,73	3321,86
14Y	0,13	2,60	2,60	1800,00	1581,84	6,93	1,70	10962,15	2689,13
1AX	0,13	1,30	0,90	1800,00	273,78	5,60	9,93	1533,17	2718,64
2AX	0,13	1,80	0,90	1800,00	379,08	1,59	0,07	602,74	26,54
3AX	0,13	1,40	0,90	1800,00	294,84	5,55	0,07	1636,36	20,64
4AY	0,13	1,60	0,90	1800,00	336,96	0,07	8,08	23,59	2722,64
5AY	0,13	1,30	0,90	1800,00	273,78	0,07	4,80	19,16	1314,14
LOSA	91,70		0,05	2400,00	11004,00	3,35	7,20	36863,40	79228,80
					47339,05			155858,03	391038,08

Fuente: Elaboración propia

Formulas a utilizar para calcular las coordenadas del centro de rigidez:

Rigidez (R):

$$\text{Rigidez} = \frac{M.e * t}{4(h/l)^3 + 3(h/l)}$$

t= Espesor de muro efectivo

l= Longitud lineal del muro

h= Altura del muro

Coordenadas del centro de rigidez:

$$X_{cr} = \frac{\sum(Rx * Y)}{\sum Rx} \quad Y_{cr} = \frac{\sum(Ry * X)}{\sum Ry}$$

Tabla 71.

Centro de rigidez en el eje X del primer piso - Lote 39

Muro	t	l	h	Rigidez (Rx)	Y	Rx*Y
1X Placa	25,00	300,00	260,00	1035689,22	13,28	13753952,85
2X Placa	25,00	333,00	260,00	1269252,91	13,28	16855678,67
3X	13,00	305,00	260,00	83908,30	9,83	824818,63
4X	13,00	50,00	260,00	730,93	9,83	7185,03
5X	13,00	60,00	260,00	1248,22	9,83	12270,02
6X	13,00	225,00	260,00	43833,44	8,93	391432,61
7X	13,00	225,00	260,00	43833,44	6,48	284040,69
8X	13,00	275,00	260,00	67960,23	6,48	440382,27
9X	13,00	50,00	260,00	730,93	0,07	51,16
10X	13,00	50,00	260,00	730,93	0,07	51,16
11X	13,00	70,00	260,00	1955,02	0,07	136,85
12X	13,00	60,00	260,00	1248,22	0,07	87,38
				2551121,79		32570087,32

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72.

Centro de rigidez en el eje Y del primer piso - Lote 39

Muro	t	l	h	Rigidez (Ry)	X	Ry*X
1Y	13,00	300,00	260,00	81189,86	0,07	5683,29
2Y	13,00	300,00	260,00	81189,86	6,93	562645,73
3Y	13,00	310,00	260,00	86648,25	0,07	6065,38
4Y	13,00	73,00	260,00	2207,34	0,07	154,51
5Y	13,00	115,00	260,00	7970,40	3,38	26939,95
6Y	13,00	115,00	260,00	7970,40	3,38	26939,95
7Y	13,00	90,00	260,00	4019,77	4,53	18209,54
8Y	13,00	305,00	260,00	83908,30	4,53	380104,62
9Y	13,00	70,00	260,00	1955,02	6,93	13548,26
10Y	13,00	75,00	260,00	2386,38	0,07	167,05
11Y	13,00	275,00	260,00	67960,23	0,07	4757,22
12Y	13,00	175,00	260,00	24039,71	6,93	166595,16
13Y	13,00	260,00	260,00	60357,14	0,07	4225,00

14Y	13,00	260,00	260,00	60357,14	6,93	418275,00
				572159,79		1634310,65

Fuente: Elaboración propia

Centro de rigidez (Coordenadas)	Xr =	2.86
	Yr =	12.77

Resumen:

Centro de gravedad (Coordenadas)	Xg:	3.29
	Yg:	8.26
Centro de rigidez (Coordenadas)	Xr:	2.86
	Yr:	12.77
Excentricidad en el eje X (Xr-Xg):		0.05
Excentricidad en el eje Y (Yr-Yg):		5.63

Tabla 73.

Comparación de excentricidad del primer piso - Lote 39

Dirección	Dimensiones de la vivienda (m)	Excentricidad <5% de la longitud según RNE (m)	Excentricidad Actual (m)	
Eje X	7,00	0,35	0,43	No cumple
Eje Y	13,40	0,67	4,51	No cumple

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados para efectos de torsión en la primera planta observamos que el centro de masa y centro de rigidez tienen una gran excentricidad en el eje Y porque en el primer piso existen más muros en la dirección del eje Y, por ello cuando ocurre un sismo se realiza un momento torsor generando esfuerzos de torsión en los elementos estructurales. Mendoza, R. (2007) si existe asimetría en la geometría, rigidez, resistencia y/o distribución de la masa en la planta de una estructura, las cargas laterales dan lugar a la torsión al ser sometida a cargas laterales como las producidas por los sismos. (p. 3)

Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del primer piso.

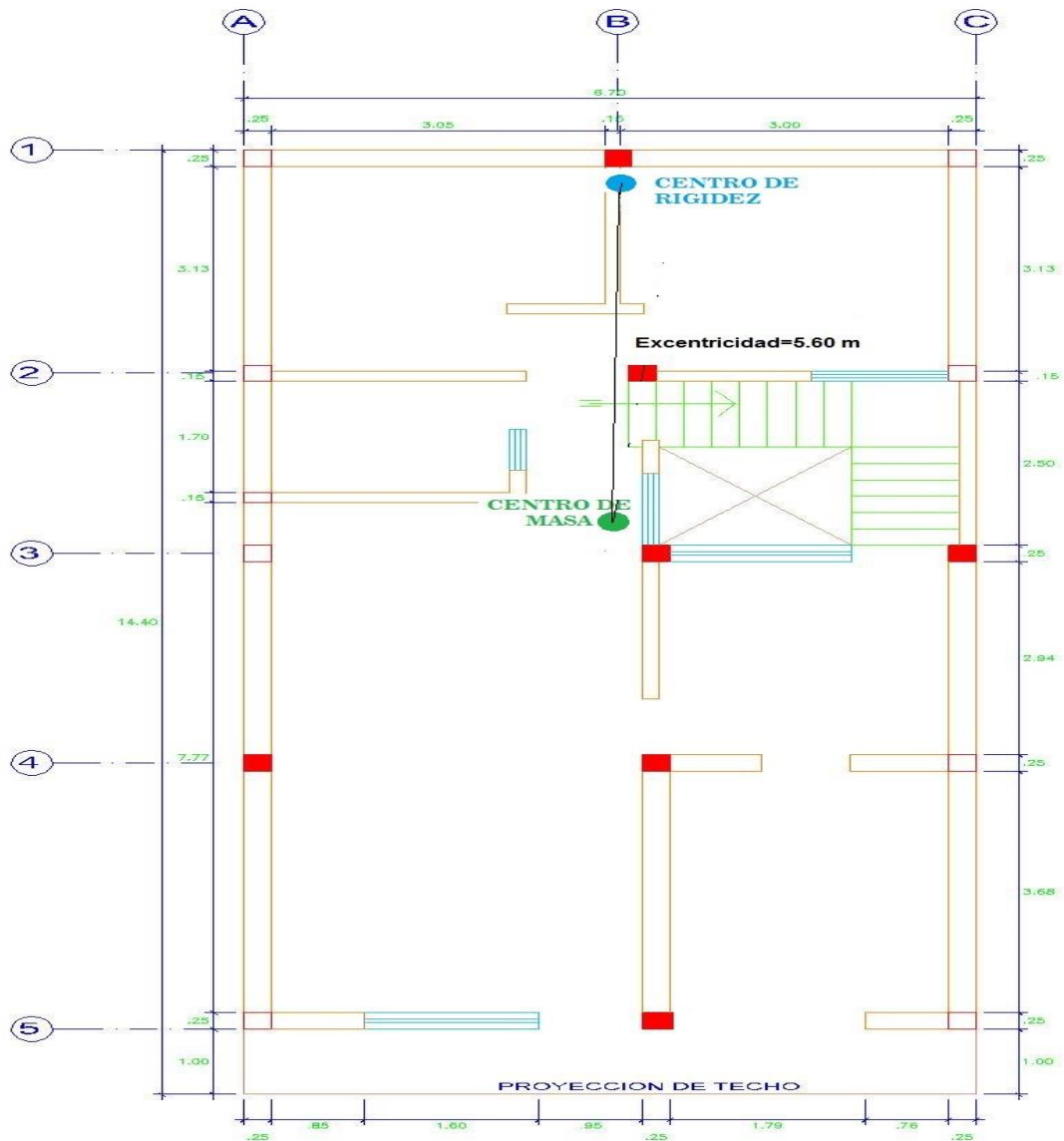


Figura 98. Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del primer piso - Lote 64 (Fuente: Elaboración propia)

Densidad mínima de muros a reforzar en el primer piso (Norma E 0.70)

Para el cálculo de la densidad mínima de muros en cada dirección según Reglamento Nacional de Edificaciones está dado por la siguiente formula

$$\frac{\text{Área corte de los muros reforzados}}{\text{Área de la planta típica}} = \frac{\sum(l*t)}{A_p} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Parámetros	Valor
Z (Zona 4)	0,45
U	1,00
S	1,00
N (N° de pisos)	2,00
Área de planta(Ap.)	89,56

Parámetros sísmicos. Ver estudio de suelos del AAHH Huaycán - Ate (Anexo 10)

$$Z*U*S*N/56 = 0,02$$

Tabla 74.

Densidad de muros del primer piso en el eje X - Lote 64

Muro	t	l	l*t	Material
1X Placa	0,25	3,00	0,75	Concreto A.
2X Placa	0,25	3,33	0,83	Concreto A.
3X	0,13	3,05	0,40	Albañilería
4X	0,13	0,50	0,07	Albañilería
5X	0,13	0,60	0,08	Albañilería
6X	0,13	2,25	0,29	Albañilería
7X	0,13	2,25	0,29	Albañilería
8X	0,13	2,75	0,36	Albañilería
9X	0,13	0,50	0,07	Albañilería
10X	0,13	0,50	0,07	Albañilería
11X	0,13	0,70	0,09	Albañilería
12X	0,13	0,60	0,08	Albañilería
Total de área			3,36	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75.

Densidad de muros del primer piso en el eje Y - Lote 64

Muro	t	l	l*t	Material
1Y	0,13	3,00	0,39	Albañilería
2Y	0,13	3,00	0,39	Albañilería
3Y	0,13	3,10	0,40	Albañilería
4Y	0,13	0,73	0,09	Albañilería

5Y	0,13	1,15	0,15	Albañilería
6Y	0,13	1,15	0,15	Albañilería
7Y	0,13	0,90	0,12	Albañilería
8Y	0,13	3,05	0,40	Albañilería
9Y	0,13	0,70	0,09	Albañilería
10Y	0,13	0,75	0,10	Albañilería
11Y	0,13	2,75	0,36	Albañilería
12Y	0,13	1,75	0,23	Albañilería
13Y	0,13	2,60	0,34	Albañilería
14Y	0,13	2,60	0,34	Albañilería
Total de área			3,54	

Fuente: Elaboración propia

Según norma E 0.70

$$\Sigma(I*t)/A_p. > Z*U*S*N/56$$

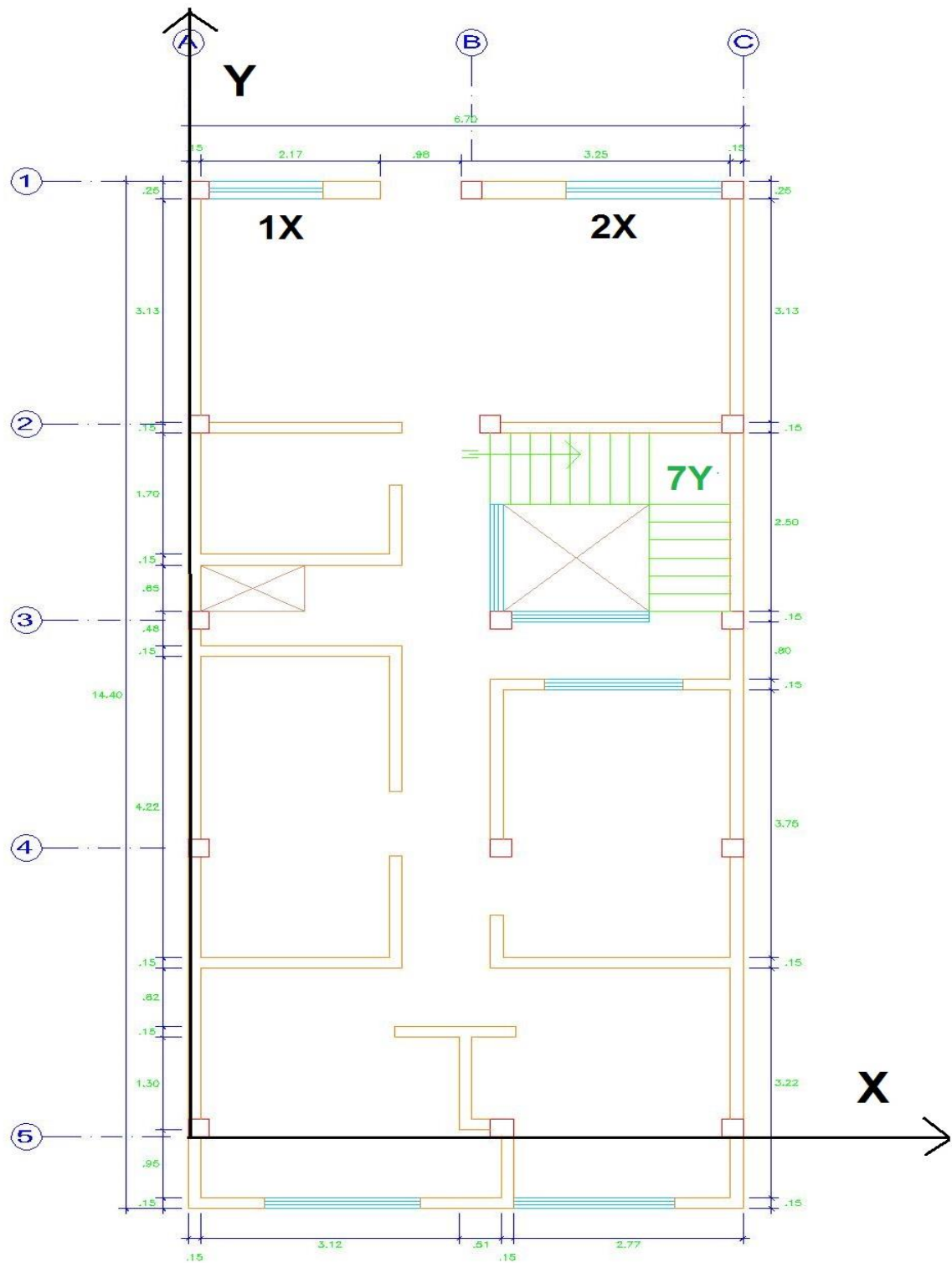
Dirección X 0,04051 > 0,01607 Cumple

Dirección Y 0,04263 > 0,01607 Cumple

En el primer piso no se necesita reforzar muros por que cumplen con los parámetros en ambas direcciones, los muros del primer piso están hecho en su mayoría muros de soga.

Cálculo de centro de masa y rigidez del segundo piso (Efectos de torsión)

El efecto de torsión según la norma E0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones es 0.05 veces la longitud perpendicular a la dirección del eje, a mayor excentricidad el efecto de torsión es mayor. Para el cálculo del efecto de torsión se necesita determinar la excentricidad que tiene entre centro de masa y centro de rigidez por cada piso para ello se ubicó en coordenadas a sus respectivos ejes y se enumeró los muros portantes en dirección del eje X y eje Y en el plano de arquitectura para poder calcular el centro de masa y centro de rigidez del segundo piso en hojas de cálculo de Microsoft Excel.



PLANTA:SEGUNDO PISO
ESCALA 1/50

Figura 99. Enumeración de muros en vista en planta del segundo piso - Lote 64 (Fuente: Elaboración propia)

Cálculo del centro de masa del segundo piso

Datos:

t=	Espesor de muro efectivo	Peso específico del concreto	2400 Kg/cm ³
l=	Longitud lineal del muro	Peso específico de albañilería	1800 Kg/cm ³
h=	Altura del muro		

Formulas a utilizar para calcular las coordenadas del centro de masa:

$$X_{cg} = \frac{\sum(P_i * X_i)}{\sum P_i} \quad Y_{cg} = \frac{\sum(P_i * Y_i)}{\sum P_i}$$

Tabla 76.

Cálculo de las coordenadas del centro de masa del segundo piso - Lote 64

Centro de masa									
Segunda planta									
Muro	t	l	h	Peso específico	Peso	x	y	P*x	P*y
1X	0,2	3,00	2,5	1800,00	3105,00	1,75	13,2	5433,75	41141,25
	3		0				5		
2X	0,2	3,33	2,5	1800,00	3446,55	5,00	13,2	17232,7	45666,79
	3		0				5	5	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
LOS	90,20		0,0	2400,00	10824,0	3,35	7,20	36260,4	77932,80
A			5		0			0	
					17375,5			58926,9	164740,8
					5			0	4

Fuente: Elaboración propia

Centro de gravedad
(Coordenadas)

$$X_{cg} = \frac{58926,90}{17375,55} = 3,39$$

$$Y_{cg} = \frac{164740,84}{17375,55} = 9,48$$

Cálculo del centro de rigidez del segundo piso

Datos:

M. e. Albañilería 17500,00 M. e. Concreto 215582,93

Formulas a utilizar para calcular las coordenadas del centro de rigidez:

Rigidez (R):

$$\text{Rigidez} = \frac{M.e * t}{4(h/l)^3 + 3(h/l)}$$

t= Espesor de muro efectivo

l= Longitud lineal del muro

h= Altura del muro

Coordenadas del centro de rigidez:

$$X_{cr} = \frac{\sum(Rx * Y)}{\sum Rx} \quad Y_{cr} = \frac{\sum(Ry * X)}{\sum Ry}$$

Tabla 77.

Centro de rigidez en el eje X del segundo piso - Lote 64

Muro	t	l	h	Rigidez (Rx)	Y	Rx*Y
1X	23,00	300,00	250,00	83596,15	13,25	1107649,04
2X	23,00	333,00	250,00	102032,41	13,25	1351929,46
				185628,57		2459578,50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78.

Centro de rigidez en el eje Y del segundo piso - Lote 64

Muro	t	l	h	Rigidez (Rx)	Y	Ry*X
--	--	--	--	--	--	--
				0,00		0,00

Fuente: Elaboración propia

Centro de rigidez Xcr = 0
(Coordenadas) Ycr = 13,25

Resumen:

Centro de gravedad	Xg:	3.39
(Coordenadas)	Yg:	9.48
Centro de rigidez	Xr:	0
(Coordenadas)	Yr:	13.25
Excentricidad en el eje X (Xr-Xg):		3.39
Excentricidad en el eje Y (Yr-Yg):		3.77

Tabla 79.

Comparación de excentricidad del segundo piso - Lote 64

Dirección	Dimensiones de la vivienda (m)	Excentricidad <5% de la longitud según RNE (m)	Excentricidad Actual (m)	
Eje X	7,00	0,35	3.99	No Cumple
Eje Y	13,40	0,67	3.77	No Cumple

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados para efectos de torsión en la segunda planta observamos que el centro de masa y centro de rigidez tienen una gran excentricidad en el eje Y y eje X porque en el segundo piso existen menos muros portante en ambas direcciones en su mayoría son muros hechos de ladrillos panderetas, por ello cuando ocurre un sismo se realiza un momento torsor generando esfuerzos de torsión en los elementos estructurales. Mendoza, R. (2007) si existe asimetría en la geometría, rigidez, resistencia y/o distribución de la masa en la planta de una estructura, las cargas laterales dan lugar a la torsión al ser sometida a cargas laterales como las producidas por los sismos. (p. 3)

Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del segundo piso.

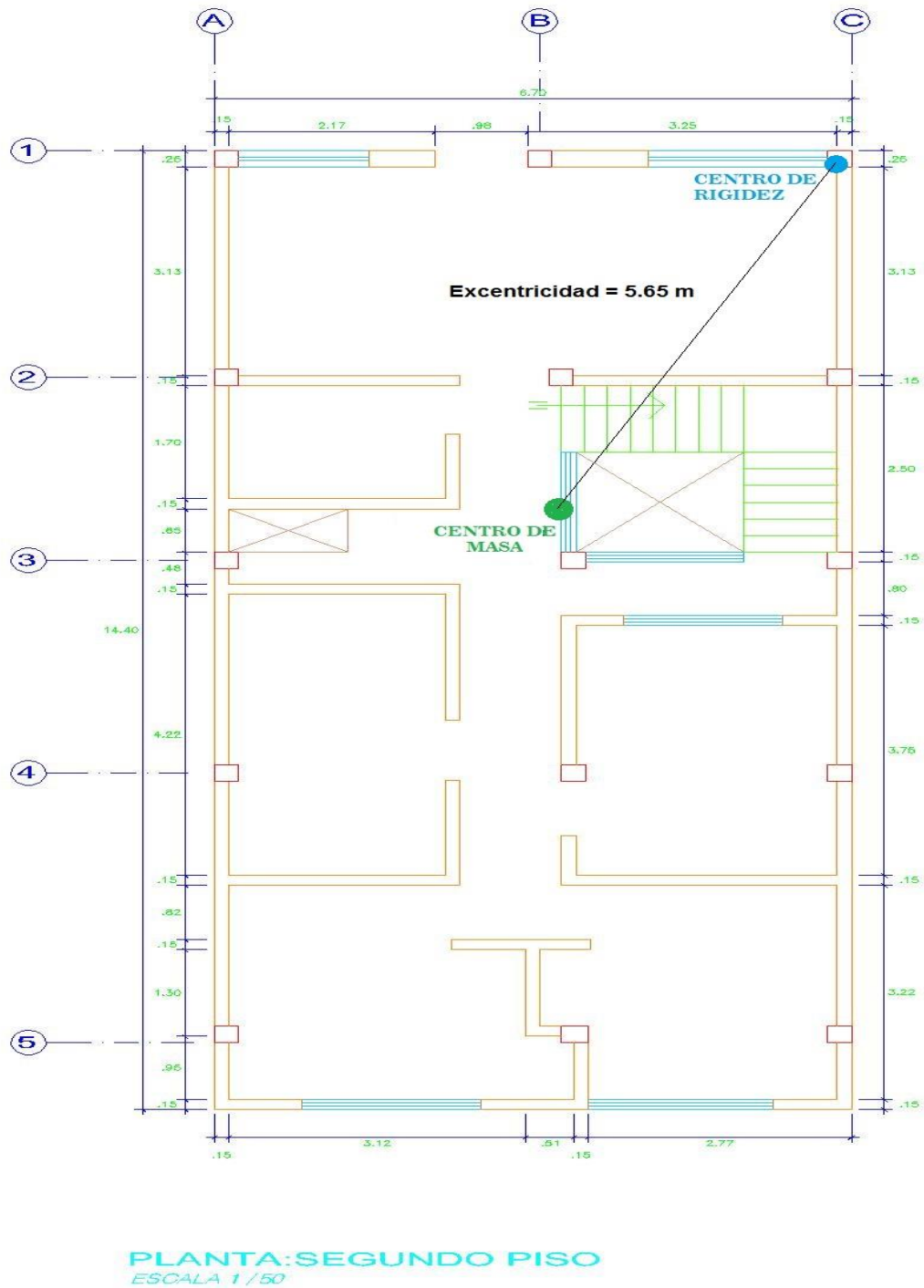


Figura 100. Ubicación del centro de masa y centro de rigidez en el plano de vista en planta del segundo piso- Lote 64 (Fuente: Elaboración propia)

Densidad mínima de muros a reforzar en el segundo piso (Norma E 0.70)

Para el cálculo de la densidad mínima de muros en cada dirección según Reglamento Nacional de Edificaciones está dado por la siguiente formula

$$\frac{\text{Área corte de los muros reforzados}}{\text{Área de la planta típica}} = \frac{\sum(l*t)}{Ap} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Parámetros	Valor
Z (Zona 4)	0,45
U	1,00
S	1,00
N (N° de pisos)	2,00
Área de planta(Ap.)	89,56

Parámetros sísmicos. Ver estudio de suelos del AAHH Huaycán

- Ate (Anexo 10)

$$Z*U*S*N/56 = 0,008036$$

Tabla 80.

Densidad de muros del segundo piso en el eje X - Lote 64

Muro	t	l	l*t	Material
1X	0,23	3,00	0,69	Albañilería Confinada
2X	0,23	3,33	0,77	Albañilería Confinada
Total de área			1,46	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81.

Densidad de muros del segundo piso en el eje Y - Lote 39

Muro	t	l	l*t	Material
--	--	--	--	--
Total de área			0,00	

Fuente: Elaboración propia

Según norma E 0.70 del Reglamento Nacional de Edificaciones

	$\Sigma(l*t)/Ap$	>	$Z*U*S*N/56$	
Dirección X	0.017471	>	0.008036	Cumple

Dirección Y 0 > 0.008036 No cumple

En el segundo piso se necesita reforzar muros por que no cumple con los parámetros en la dirección Y, los muros del segundo piso están hecho en su mayoría por muros pandereta que no presenta rigidez en la estructura.

Procesos constructivos de las técnicas de reforzamiento:

A continuación se presentará los procesos constructivos de las técnicas de reforzamiento estructural

Reforzamiento de columnas mediante encamisado de concreto o también llamado recrecido de hormigón.

Esta técnica complementa a la columna que se encuentra construida, ayudándole al núcleo absorber y distribuir las cargas hacia el cimiento. Primer paso es evaluar cuál es el nuevo predimensionamiento y cuantía de acero que necesite adicionar a la columna existente, para que la nueva sección resista cargas requeridas. Realizar un plano estructural de reforzamiento para la nueva sección de columna

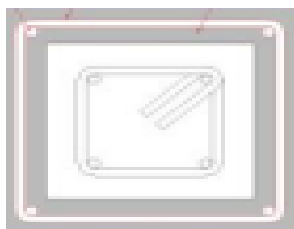


Figura 101. Limpiar las impurezas en la sección de la columna (*Fuente:* AutoCAD 2013)

Segundo paso retirar el recubrimiento de las caras de la columna hasta llegar a visualizar al acero longitudinal con la ayuda de un equipo de retiro de concreto o realizar manualmente con un cincel y una comba.

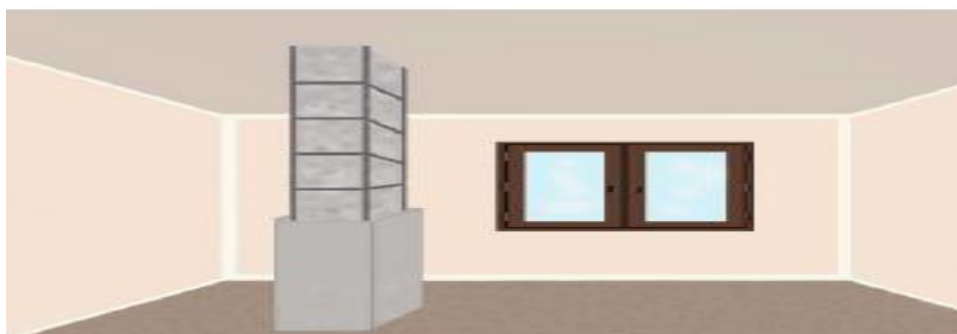


Figura 102. Retiro del recubrimiento de la columna para reforzar (*Fuente:* Silva 2014)

Escarificar el concreto existente para obtener una mejora adherencia con el nuevo concreto. Limpiar las impurezas con aire comprimido toda la sección de la columna.

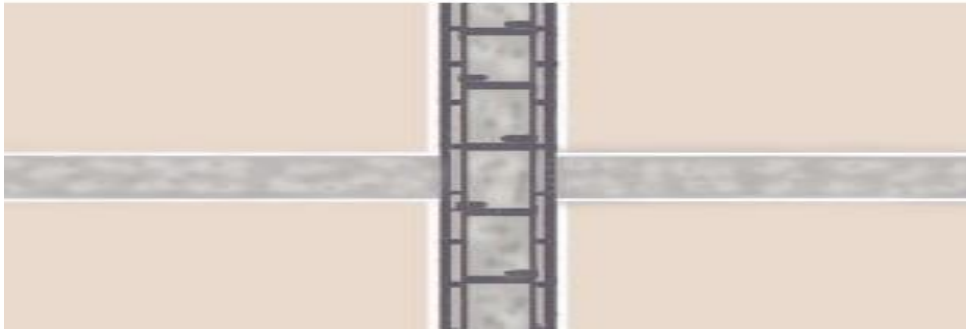


Figura 103. Limpiar las impurezas en la sección de la columna (Fuente: Silva 2014)

Verter una capa de removedor de óxido Chema hacia los aceros estructurales que presenten oxidación, lijar y posteriormente verter una capa de transformador de óxido Chema para evitar que vuelva a penetrar el óxido al acero estructural.



Figura 104. Productos para eliminar y evitar la oxidación en el acero estructural (Fuente: Productos Chema)

Cortar los aceros longitudinales y estribos de acuerdo al plano de estructural de reforzamiento, perforar 10-15 cm en base de la columna y losa para introducir los aceros longitudinales. Colocar a los extremos de los acero un pegamento epóxico Sikadur 31 para un mejor anclaje con el concreto

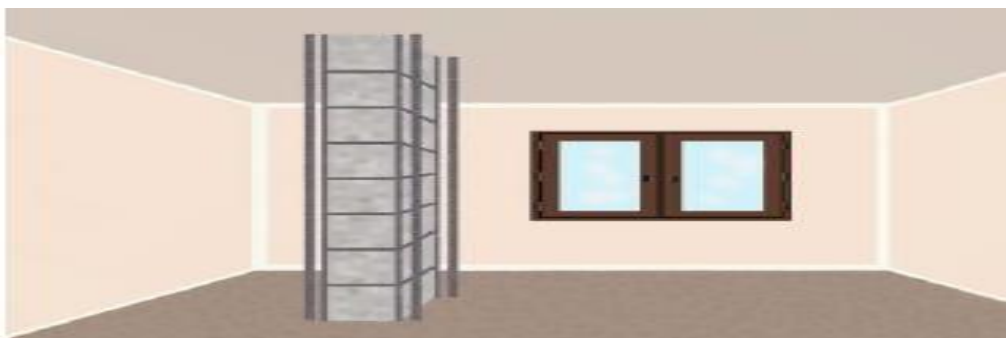


Figura 105. Anclar los aceros longitudinales de la columna (Fuente: Silva 2014)

Colocar los estribos en los aceros longitudinales, teniendo en cuenta el doblé de estribo.



Figura 106. Colocar los estribos de la columna (*Fuente:* Silva 2014)

Colocar pegamento epóxico Sikadur 32 en toda la sección de la columna, tener muy en cuenta cuando el epóxico después de tres horas es inutilizable y pierde sus propiedades mecánicas para ello se tiene que tener con anticipación el encofrado de la columna. Usar una broma o pistola a presión.



Figura 107. Colocar los estribos de la columna (*Fuente:* Silva 2014)

Apuntalar correctamente el encofrado. Preparar la mezcla de concreto en una maquina adecuada, teniendo en cuenta que no sea tan espeso para evitar cangrejas, utilizar aditivos para que la mezcla sea más fluida y trabajable, al mismo tiempo no pierda su resistencia ya que es muy incómodo utilizar un maquina vibradora por el espacio, dejar un espacio en la parte superior del encofrado en forma de embudo para verter la mezcla con mayor facilidad.



Figura 108. Verter el concreto con la ayuda de una escalera (Fuente: Silva 2014)

Reforzamiento de muros de albañilería mediante mallas electrosoldadas

Identificar el muro dañado que presente grietas para realizar el reforzamiento. Retirar el tarrajeo para tener contacto el ladrillo y las juntas. Usar comba y un cincel para remover todo el tarrajeo.



Figura 109. Retirar el tarrajeo del muro dañado (Fuente: Silva 2014)

Picar la base del muro de albañilería, hasta dejar libre la parte donde inicia el muro

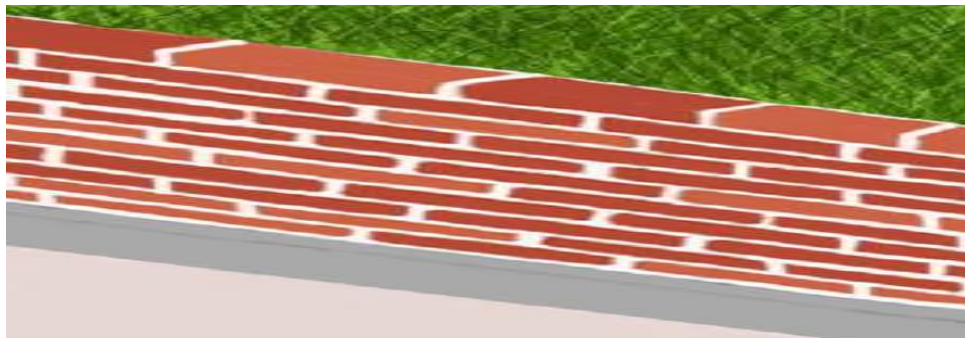


Figura 110. Excavar en la base del muro (Fuente: Silva 2014)

Realizar perforación en la base con la ayuda de un taladro para colocar posteriormente un correcto anclaje de la malla electrosoldada a una distancia de 15 cm de separación

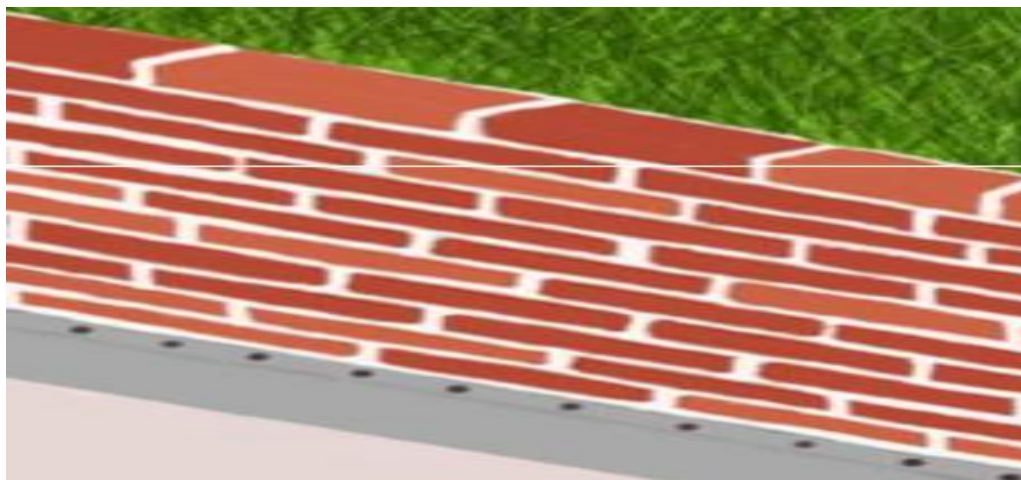


Figura 111. Perforar la cimentación con la ayuda de un taladro (*Fuente:* Silva 2014)

Picar y limpiar las fisuras gruesas para reparar el muro dañado, posteriormente humedecer y verter una mezcla de mortero de 1:3 (cemento y arena respectivamente)



Figura 112. Reparación de fisuras gruesas (*Fuente:* Mosqueira y Tarque, 2005)

Colocar la malla electrosoldada en ambas caras del muro anclando en la base donde se realizó las perforaciones, usar Sikadur 31 para mejor anclaje entre acero y concreto. Perforar el muro uniendo los nudos a cada 45 cm longitudinal y transversalmente.

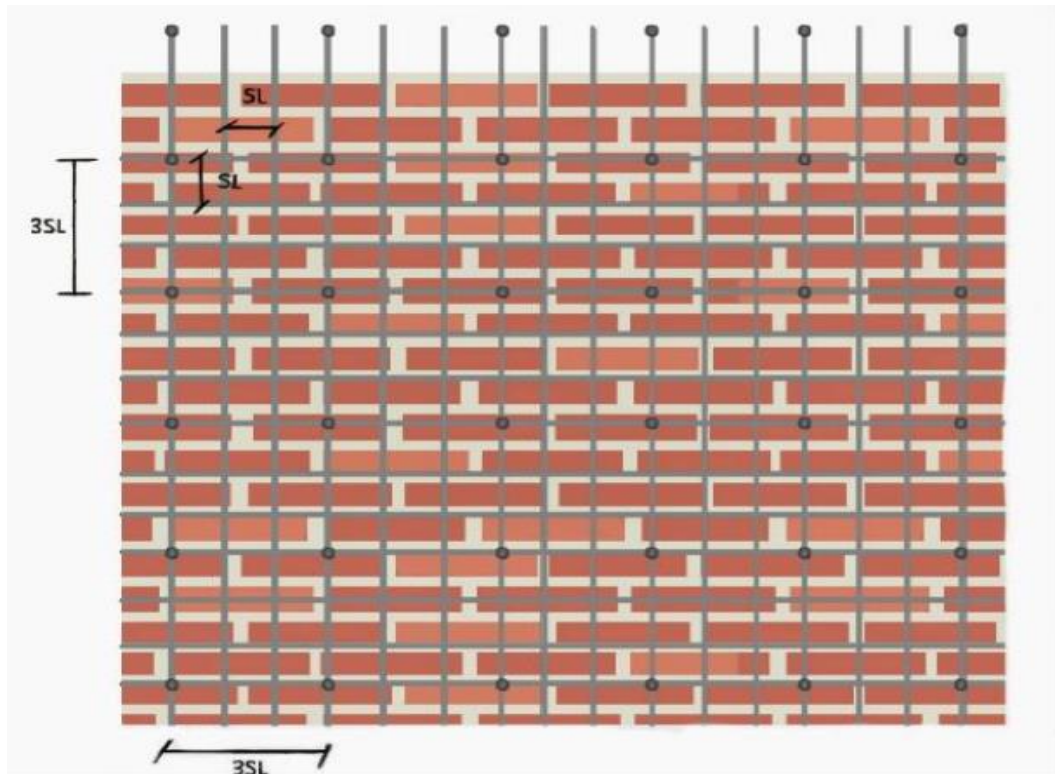


Figura 113. Perforar a cada 45 cm, especialmente en lo nudos (Fuente: Silva 2014)

Unir las mallas electrosoldadas en ambas caras del muro, usando alambre número 16. Tener en cuenta la separación entre la malla y el muro, mínimo de separación de 1 cm con la finalidad que el acero este embebido de mortero.



Figura 114. Perforar a cada 45 cm, especialmente en lo nudos (Fuente: Silva 2014)

Posteriormente colocada correctamente la malla electrosoldada en el muro, se vierte una capa de mortero con dosificación de 1:4 (cemento y arena respectivamente) a un espesor mayor a 2 cm (espesor será dependiendo el plano).

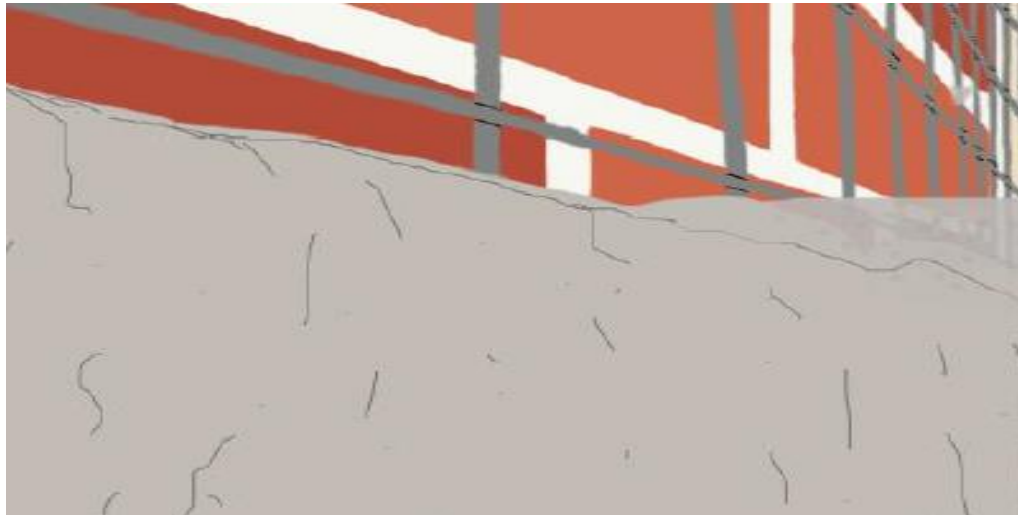


Figura 115. Verter la mezcla de mortero 1:4 en el muro dañado para cubrir la malla electrosoldada
(Fuente: Silva 2014)

Reforzamiento de muro de albañilería con Varilla de polímero reforzado con fibra de vidrio GFRP

Para la reparación de muro de albañilería confinada se realizara los siguientes pasos, teniendo en cuenta el uso de los materiales adecuados:



Figura 116. Antes de la reparación (Fuente: Loayza 2008)

Ranurado de las juntas horizontales del muro dañado, con una profundidad de 1.5 cm. Usar andamio para realizar el ranurado en partes altas y para el ranurado Utilizar una amoladora con disco de corte para concreto (usar los equipos de protección individual para evitar accidentes)



Figura 117. Ranurado de las juntas horizontales (Fuente: Loayza 2008)

Para el ranurado de las juntas verticales del muro, realizar de acuerdo al esquema de colocación de refuerzos de fibra de vidrio GFRP.

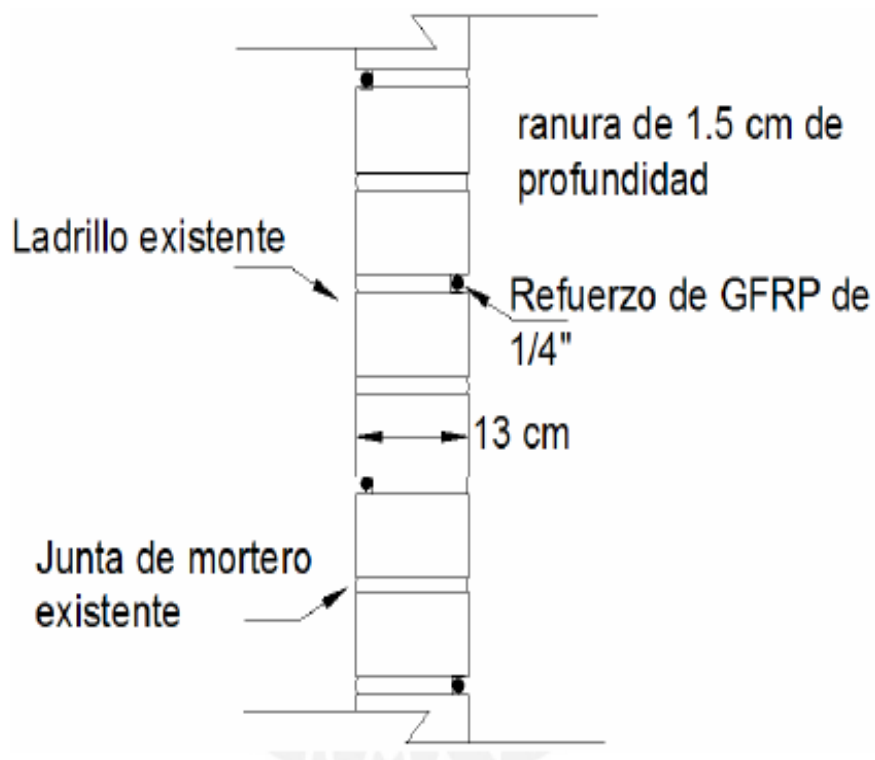


Figura 118. Esquema de colocación del refuerzo con varilla de polímero reforzado con fibra de vidrio GFRP (Fuente: Loayza, 2008)

Picado de las fisuras gruesas con una profundidad de 1.5 cm (usar un martillo y cincel), luego humedecer todas las fisuras.



Figura 119. Picado de fisuras en el muro dañado de albañilería (Fuente: Loayza 2008)

Resanar o sellar los muros con mortero de reparación SIKA o mortero convencional con proporción de 1:4 (cemento y agua respectivamente). Usar una batea para mezclar los agregados, cemento y aguas, además utilizar una plancha de batir y fortacho.



Figura 120. Resanar el muro con mortero de reparación SIKA o convencional (Fuente: Loayza 2008)

Antes de colocar los refuerzos, primero se tiene que limpiar las ranuras con un compresor de aire para que tenga mejor adherencia con el muro, para posteriormente humedecerlas, segundo verter una capa delgada de mortero aguada dentro de las ranuras donde reposara el refuerzo.



Figura 121. Verter una primera capa de mortero poco aguado (*Fuente:* Loayza 2008)

Colocar la varilla de refuerzo (tener en cuenta que la varilla no contiene algún aditivo de fijación o soporte) observar que repose dentro de la cama de mortero, luego verificando que la varilla este instalada se procedió a recubrirla con una capa de mortero poco espeso de manera que quede al ras del muro.



Figura 122. Sellado de la ranura donde se colocó el refuerzo (*Fuente:* Loayza 2008)

Terminar el mismo procedimiento en ambas caras del muro y posteriormente pintar.



Figura 123. Muro reparado (*Fuente:* Loayza 2008)

IV. DISCUSIONES

Los resultados del estudio fueron semejantes a Gao y Ji (2014), ya que ambos elegimos viviendas en las zona rurales como en nuestro caso elegimos zonas alejadas de Lima Este, como es el Asentamiento Humano Huaycán en el distrito de Ate, este pueblo esta propenso a sufrir un eventos sísmicos porque se encuentra en una zona altamente, sísmica Zona4 según del Reglamento Nacional de Edificaciones, los resultados arrojaron un porcentaje de vulnerabilidad sísmica similar, como conclusión Gao y Ji (2014) discuten y proponen estrategias para brindar a los pobladores información con el fin de reducir el riesgo en zonas rurales en su país, lo cual me parece correcto brindar información del procesos constructivos adecuados para a los habitantes de zonas alejadas y así disminuir la vulnerabilidad en nuestro país. Los resultados del estudio son similares a Mosquiera y Tarque (2005), porque evaluaron toda la región costera del Perú, encontrando que la mayoría de viviendas de albañilería con elementos de arcilla y concreto armado de la costa del Perú son autoconstruidas, por la falta de dinero los propietarios no optan por contratar profesionales y recurren a la construcción de sus viviendas de forma informal, ya que la mayoría tiene deficiencias estructurales y son vulnerables ante un sismo. Donde se evaluó a 5 ciudades diferentes dando como resultado que las viviendas son altamente vulnerables lo cual se sugiere realizar una información para la construcción y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada, por ello en nuestra investigación realizamos propuestas de reforzamiento en viviendas en zonas de alto riesgo sísmico. Los resultados del estudio son similares obtenidos por Castillo, López y Pujades (2011) ya que mencionan que realizar adecuado análisis de riesgo sísmico ante eventos telúricos se puede reducir un gran porcentaje de pérdidas económicas y mortales. Proponen invertir en la adaptación y mejoramiento de edificaciones para no gastar el dinero en la reconstrucción por desastres y remuneraciones a los damnificados, estos resultados nos permiten evidenciar que evaluar la vulnerabilidad sísmica y proponer técnicas de reforzamiento disminuiría ante daños, víctimas mortales y grandes pérdidas económicas.

V. CONCLUSIONES

- En conclusión, la evaluación de vulnerabilidad sísmica mediante un sistema de calificación de grado de vulnerabilidad y modelamiento estructural de las viviendas permitió dar a conocer en qué estado o grado son vulnerables las viviendas autoconstruidas ante un evento telúrico, donde a través de evaluaciones se determinó que las viviendas tienen un nivel alto y medio con un porcentaje 69% y 31% respectivamente. De acuerdo a los resultados al evaluar las viviendas se determinara las técnicas de reforzamiento estructural adecuada para cada elemento como vigas columnas y muros portantes. Las técnicas de reforzamiento permitirán disminuir las deficiencias en los elementos estructurales, los cuales aumentará la resistencia y rigidez de la configuración estructural.
- En síntesis, se tiene que evaluar con un profesional las vigas que están críticas ante esfuerzos a torsión para mejorar la resistencia de la configuración estructural, ya que evidencian gran excentricidad en el eje X, por la incorrecta configuración de muros portantes en ambos pisos, porque se evidencian sectores más rígidos que otros. Proponer recrecido de hormigón en las vigas, teniendo en cuenta que sea la misma resistencia del concreto nuevo con el antiguo
- Las fallas en las viviendas autoconstruidas son mayormente por esfuerzos a corte en vigas provocados por sismos, mala configuración estructural y el mal estado de los elementos estructurales de las viviendas sufren daños avanzando su deterioro y perdiendo resistencia cada vez que ocurra un sismo de gran magnitud, esto conlleva a la alta vulnerabilidad sísmica en las viviendas, ya que ante un sismo severo de 9 a 10 grados en las escala de Richter una gran mayoría de viviendas colapsaría.
- En conclusión, reforzar los muros como fibras de vidrio o mallas electrosoldadas para mejorar la resistencia a esfuerzos a flexión y corte porque se ha encontrado al momento de evaluar las viviendas fisuras en forma diagonal y mala conservación en muros portantes, para luego evitar que sufran fallas ante fuerzas de corte por sismo y así disminuir toda deficiencia en los elementos estructurales de la vivienda.
- En síntesis, aumentar la densidad de muros en todos los pisos de acuerdo a la norma E0.70 del Reglamento Nacional de Edificaciones para incrementar la masa participativa y posteriormente disminuir derivas de entresijos, y así evitar que las viviendas tengan daños severos ante movimientos sísmicos.

VI. RECOMENDACIONES

- Informar a aquellas personas que están iniciando a construir su casa sin una supervisión técnica, dándole charlas sobre los riesgos que puedan tener a largo plazo, ya que sus casas puedan ser altamente vulnerables ante un sismo severo.
- Se recomienda que las entidades públicas incluyan un plan de desarrollo urbano para implementar programas para disminuir la vulnerabilidad de las viviendas informales del distrito de Ate.
- Incluir una planificación por parte de la Municipalidad de Ate para la concientización del peligro a los pobladores por las viviendas que están con alto y medio grado de vulnerabilidad
- Se recomienda realizar un estudio donde se compare costos de estructuración y reforzamiento en viviendas en relación a la reconstrucción de viviendas dañadas por un sismo severo o cualquier tipo de desastres.
- Concientizar a la población brindando conocimientos como prevenir y prepararse ante la posibilidad de un evento telúrico, y no estar expuestos a perder sus vidas.

VI. REFERENCIAS

Referencias

- Abanto, T. (2013). *Análisis y diseño de edificaciones de albañilería*. San Marcos de Aníbal Paredes Galván, Perú.
- Ángeles, M., Dueñas, S., Zorrilla, D., Bravo, V., Peñaherrera, R. y Bermúdez, N. (2016). *Guía práctica para la evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras, de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015*. Imprenta Activa, Ecuador.
- Armas, L. (2008). Social vulnerability and seismic risk perception. Case study: the historic center of the Bucharest Municipality/Romania. *Nat Hazards*, 47, 397-410. doi: 10.1007/s11069-008-9229-3
- Bolívar, S. (2006). Norma E 0.70 del Reglamento Nacional de Edificaciones. *El Peruano*. Recuperado de <http://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
- Bolívar, S. (2016). Norma E 0.30 diseño sismoresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones. *El Peruano*. Recuperado de <http://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
- Castillo, A., Lopez, F. y Pujades L. (2011). Seismic risk analysis of urban non-engineered buildings: application to an informal settlement in Mérida, Venezuela. *Nat Hazards*, 59, 891–916.
- Centro peruano japonés de investigaciones sísmicas y mitigación de desastres – CISMID (2014). *Análisis de vulnerabilidad y riesgo ante sismo en zonas urbanas informe final, distrito de Ate*. Recuperado de <http://cenepred.gob.pe>
- Farbiarz, J., Campos. A., Arango, J. y Cardona, A. (2011). *Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurales*. Grupo Magenta, Colombia.
- Flores et al. (2006). *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos*. Recuperado [http:// www.cenapred.unam](http://www.cenapred.unam)
- Flores R. (2015). *Vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas del distrito de Samegua, región Moquegua*. (Tesis de pregrado). Universidad José Carlos Mariátegui, Perú.

- Flores R. (2002). *Diagnostico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en Lima*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Gao, X. y Ji, J. (2014). Analysis of the seismic vulnerability and the structural characteristics of houses in Chinese rural áreas. *Nat Hazards*, 70, 1099–1114. doi: 10.1007/s11069-013-0860-2.
- Giraldo, G. y Méndez, D. (2006). *Evaluación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de mampostería en estratos uno y dos según tipificación de la estructura*. (Tesis de pregrado). Universidad de los Andes, Colombia.
- Giemenez, E. (2007). *Estudio experimental y numérico de soportes de hormigón armado reforzados con perfiles metálicos sometidos a esfuerzos de compresión simple*. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica Valencia, España.
- Gómez, M. (2009). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Brujas, Cordova.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill, Mexico
- Kringold, F., Green, M., Hattis, D., Welliver, B. y Heintz J. (2009). Risk Management Series Engineering Guideline for Incremental Seismic Rehabilitation FEMA (Agencia Federal para la Gestión de Emergencias). Estados unidos.
- Laucata J. (2013). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Loayza, J. (2008). *Reparación de un Muro de Albañilería Confinada mediante varillas de Fibra de Vidrio*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Mendoza, R. (2007). *Evaluación de métodos para estimar la excentricidad de estructuras a partir de pruebas dinámicas*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México

- Mosquera, M. y Tarque, S. (2005). *Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la costa peruana*. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Ñaupas, H., Mejia, E., Novoa, E. y Villagomez, A. (2014). *Metodología de la investigación*. Ediciones de la U, Colombia.
- Ochoa, J y Ulcuango, F. (2014). *Estudio de la seguridad sísmica y diseño del reforzamiento estructural de una vivienda de tres pisos*. (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.
- Omidvar, B., Tavakoli, S. y Eskandari, M. (2011). Seismic Risk Analysis of Metropolitan Tehran: A Link Between Hazard Analysis, Vulnerability Assessment and Loss Estimation Studies. *JSEE*, 13(2), 117-137.
- Ortiz, F. (2016). *Metodología de la investigación el proceso y sus técnicas*. Limusa S.A, Mexico.
- Oswaldo, E. (2014). *Comportamiento del concreto reforzado en vigas bajo efectos de torsión basado en ACI 318-08*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Peralta H., (2002). *Escenarios de vulnerabilidad y de daño sísmico de las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el barrio San Antonio, Cali, Colombia*. (Tesis de pregrado). Universidad del Valle, Colombia.
- Quina, P. (2015). *Comportamiento mecánico de muros de albañilería tubular confinada reforzados con malla electrosoldada ante cargas sísmicas y gravitacionales*. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú
- Quiroz, L. (2011). *Análisis y Diseño de Edificaciones con ETABS*. Empresa editora Macro E.I.R.L, Perú.
- Rincón, J. (2014). *Estudio experimental del comportamiento resistente y en servicio de encepados de pilotes reforzados mediante recrecido de hormigón armado*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.
- Rougier, V. (2007). *Refuerzo de muros de mampostería con materiales compuestos*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

- San Bartolomé, A., Quiun D. y Silva, W. (2011). *Diseño y construcción de estructuras sismoresistentes de albañilería*. Tarea Asociación Grafica Educativa, Perú.
- Silva, J. (2017). *Guía de reforzamiento para estructuras informales aporticadas según estudio de vulnerabilidad en el distrito metropolitano de Quito*. (Tesis de pregrado). Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador.
- Soto, E. (2008). *Rehabilitación de estructuras de concreto*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

VIII. ANEXOS

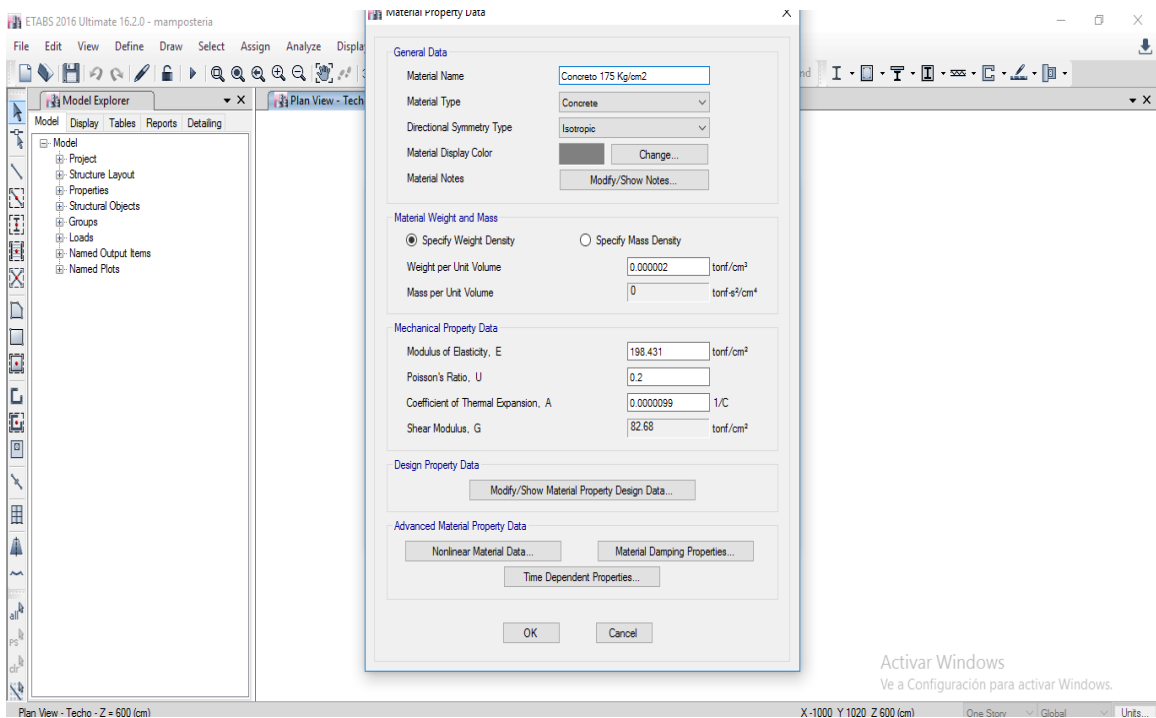
Anexo 1. Matriz de consistencia (Fuente: Elaboración propia)

Anexo 1, Matriz de consistencia

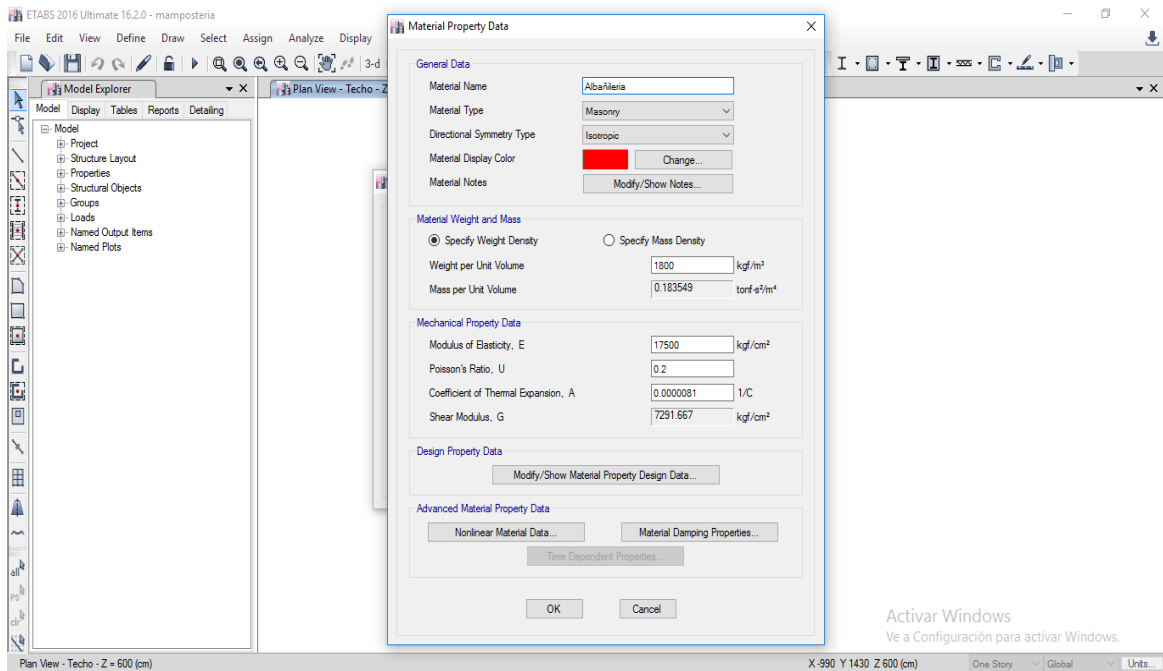
Evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120, AAHH Huaycán, 2018.							
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL		OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
				DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cómo determinar la evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120, AAHH Huaycán, 2018.?	Determinar la evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120, AAHH Huaycán, 2018.	La evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural permiten disminuir las deficiencias que existen en los elementos estructurales de viviendas autoconstruidas de concreto, UCV 110-120, AAHH Huaycán, 2018.	TECNICAS REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS	San Bartolomé, Quiun y Silva (2011) un reforzamiento es aumentar su resistencia, rigidez y algunas propiedades similares que ayudan a mejorar la estabilidad de la estructura de la vivienda de albañilería confinada, en caso no se realice esta actividad y posteriormente ocurran eventos sísmicos, podrían dañar la estructura (p.186)	Ochoa y Ulcuango (2014) para realizar un reforzamiento estructural de una vivienda es una previa evaluación donde se determina la vulnerabilidad ante fuerzas causadas por eventos sísmicos. Se utiliza el criterio de reforzamiento por lo cual se utiliza técnicas de reforzamiento para una futura prevención. (p. 24)	Reforzamiento estructural de columnas	Recrecido de hormigón
						Encamisado metálico	
						Reforzamiento estructural de muros de confinamiento	Mallas electrosoldadas
						Reforzamiento estructural de vigas	Varillas de polímero reforzado con fibra de vidrio GFRP
Preguntas específicas	Objetivos específicos	Hipótesis específicas					
¿Cómo determinar técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a torsión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas?	Determinar técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a torsión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas.	Las técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a torsión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas permiten disminuir las deficiencias que existen en los elementos estructurales.	VULNERABILIDAD SÍSMICA	Peralta (2002) se denomina al grado de susceptibilidad de un elemento o grupo de edificaciones que puedan sufrir daños de menor o mayor consideración que se representan en vidas humanas y bienes materiales, que fueron provocadas por un evento telúrico con intensidad y magnitud ocurrida, en un lugar determinado y un periodo de tiempo. (p. 56)	Giraldo y Méndez (2006) existen estructuras que tienen una misma tipología donde puedan sufrir más daño que otras a causa de un sismo a pesar que están ubicadas en un mismo sitio, estas diferencias se deben a que las estructuras no presentan la misma calidad. Cuando una estructura es vulnerable o no, dependerá de su configuración de cada estructura (p.12)	Esfuerzos internos a torsión provocados por cargas sísmicas	Recrecido de hormigón
						Encamisado metálico	
						Esfuerzos internos a cortante provocados por cargas sísmicas	Esfuerzo a torsión
						Esfuerzos internos a flexión provocados por cargas sísmicas	Esfuerzo a cortante
¿Cómo determinar técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a flexión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas?	Determinar técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a flexión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas	Las técnicas de reforzamiento estructural ante esfuerzos internos a flexión provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas permiten disminuir las deficiencias que existen en los elementos estructurales				Esfuerzo a flexión	
¿Cómo determinar técnicas de reforzamiento estructural ante desplazamientos provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas?	Determinar técnicas de reforzamiento estructural ante desplazamientos provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas.	Las técnicas de reforzamiento estructural ante desplazamientos provocados por cargas sísmicas en viviendas autoconstruidas permiten disminuir las deficiencias que existen en los elementos estructurales.				Desplazamientos provocados por cargas sísmicas	Derivas

Anexo 2. Datos empleados en el programa ETABS de la vivienda “UCV 110 Lote 39 Zona G AAHH Huaycán” (Fuente: ETABS 2016 V16.0.2)

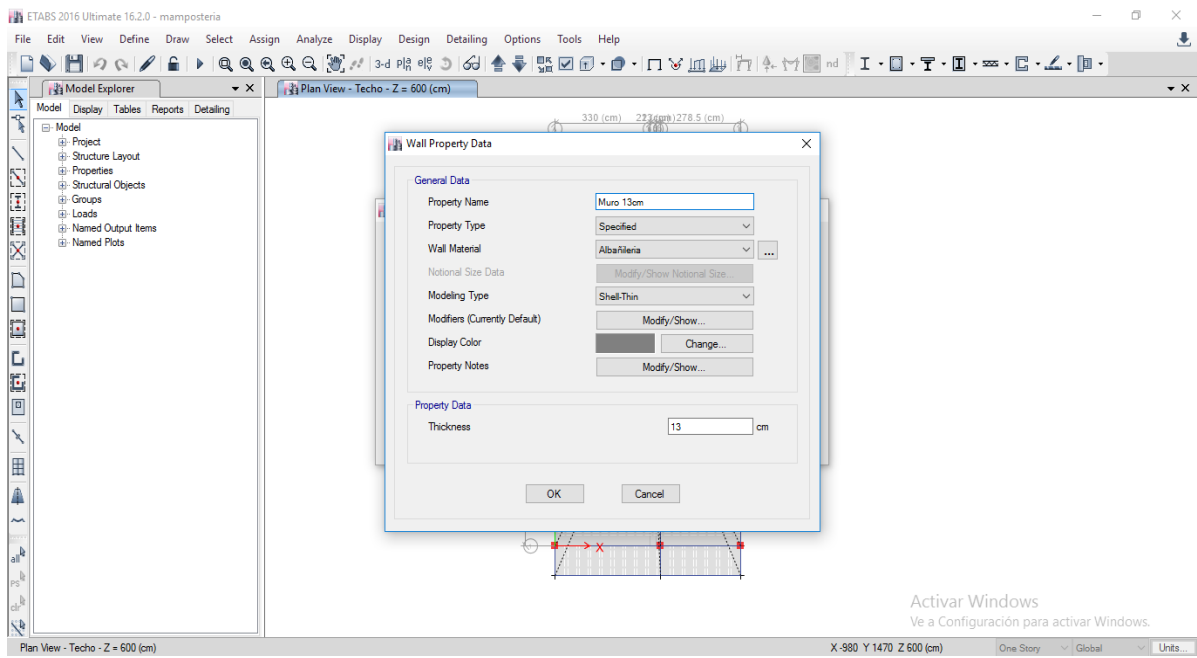
Datos del concreto



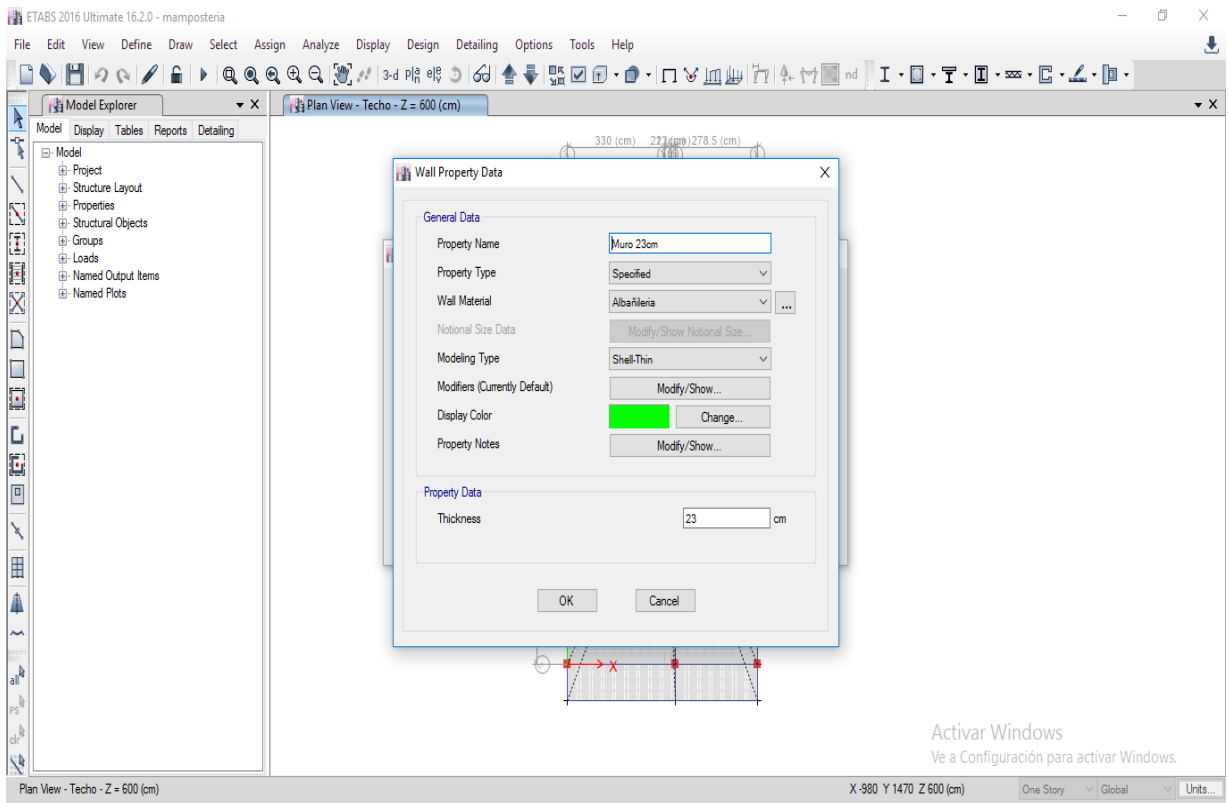
Datos de albañilería



Muro de albañilería 13cm



Muro de albañilería 23 cm



Parámetros sísmicos – parte 1

Function Name: E-030 XY

Function Damping Ratio: 0.05

Parameters:

- Seismic Zone: Zone 4
- Occupation Category: C
- Soil Type: S1
- Irregularity Factor, Ia: 1
- Irregularity Factor, Ip: 1
- Basic Response Modification Factor, R0: 1

Define Function:

Period	Acceleration
0	0.375
0.1	0.375
0.2	0.375
0.3	0.375
0.4	0.375
0.5	0.3

Plot Options:

- Linear X - Linear Y
- Linear X - Log Y
- Log X - Linear Y
- Log X - Log Y

Function Graph:

E-3

420

360

300

240

180

120

60

0

0.0 1.5 3.0 4.5 6.0 7.5 9.0 10.5 12.0 13.5 15.0

OK Cancel

Parámetros sísmicos – parte 2

Function Name: E-030 XY

Function Damping Ratio: 0.05

Parameters:

- Seismic Zone: Zone 4
- Occupation Category: C
- Soil Type: S1
- Irregularity Factor, Ia: 1
- Irregularity Factor, Ip: 1
- Basic Response Modification Factor, R0: 1

Define Function:

Period	Acceleration
0	0.375
0.1	0.375
0.2	0.375
0.3	0.375
0.4	0.375
0.5	0.3

Plot Options:

- Linear X - Linear Y
- Linear X - Log Y
- Log X - Linear Y
- Log X - Log Y

Function Graph:

E-3

420

360

300

240

180

120

60

0

0.0 1.5 3.0 4.5 6.0 7.5 9.0 10.5 12.0 13.5 15.0

OK Cancel

Parámetros sísmicos – parte 3

ETABS 2016 Ultimate 16.2.0 - mamposteira

File Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design Detailing Options Tools Help

Model Explorer Plan View - Techo - Z = 600 (cm)

Model Explorer

Model
Project
Structure Layout
Properties
Structural Objects
Groups
Loads
Named Output Items
Named Plots

Mass Source Data

Mass Source Name:

Mass Source

- Element Self Mass
- Additional Mass
- Specified Load Patterns
- Adjust Diaphragm Lateral Mass to Move Mass Centroid by:
 - This Ratio of Diaphragm Width in X Direction:
 - This Ratio of Diaphragm Width in Y Direction:

Mass Multipliers for Load Patterns

Load Pattern	Multiplier
CM	1
CV	0.25
CVT	0.25

Mass Options


- Include Lateral Mass
- Include Vertical Mass
- Lump Lateral Mass at Story Levels

OK Cancel


Plan View - Techo - Z = 600 (cm) X 610 Y 1440 Z 600 (cm) One Story Global Units...

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.


Anexo 3. Ficha de observación para el reforzamiento estructural (Fuente: Elaboración propia)

Pág. 1	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA							
INFORMACIÓN DE LA INSPECCIÓN								
N° Ficha		Fecha				Hora		
Nombre del inspector					Estudiante de Ing Civil -IX Ciclo			
INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA								
Nombre del propietario						DNI		
Dirección								
Uso habitacional		Área (m2)		N° Pisos				
Año de construcción		Año de rehabilitación		Planos				
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL								
Leyenda: "A=Ninguno", "B=Leve", "C=Moderado", "D=Fuerte" y "E=Severo"								
	Daños		Importancia del daño					Observaciones puntuales
	Si	No	A	B	C	D	E	
Cimentación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-----
Muros en fachada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-----
Muros de tabiquería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-----
Muros portantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-----
Vigas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-----
Columnas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-----
Losas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-----
CROQUIS DE LA VIVIENDA								


Anexo 3. Ficha de observación – Parte 2

Pag. 2	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO - VIGAS				 <small>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</small>	
Datos de lo observado						
Datos para parámetros de reforzamiento en vigas					Ubicación:	
					Tipo:	
Altura (cm)		Resistencia a la compresión del concreto - F'c (kg/cm2)		Diámetro y cantidad de acero longitudinal (pulgadas)		
Base (cm)						
Longitud (m)		Deflexión (cm)				
Recubrimiento (cm)		Longitud de desarrollo (cm)				
Diámetro de acero en estribos (pulgadas)			Separacion de estribos (cm)			
Fisuras:						


Anexo 3. Ficha de observación – Parte 3

Pag. 3	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO - COLUMNAS				 <small>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</small>
Datos de lo observado					
Datos para parámetros de reforzamiento en columnas					Ubicación:
					Tipo:
Altura (cm)		Resistencia a la compresión del concreto - F'c (kg/cm2)		Diámetro y cantidad de acero longitudinal (pulgadas)	
Base (cm)					
Longitud (m)		Desnivel/ Plomada (cm)			
Recubrimiento (cm)		Longitud de desarrollo (cm)			
Diámetro de acero en estribos (pulgadas)			Separacion de estribos (cm)		
Fisuras					


Anexo 3. Ficha de observación – Parte 4

Pag. 4	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO - MUROS PORTANTES				
Datos de lo observado					
Datos para parametros de reforzamiento en muros					
Espesor (cm)		Dosificación del mortero		Cantidad y diámetro de acero de refuerzo (pulgadas)	
Altura (cm)		Dentado del ladrillo (cm)			
Longitud (m)		Junta Horizontal (cm)			
Tipo de ladrillo		Junta Vertical (cm)			
Fisuras					

Anexo 3. Ficha de observación – Parte 5

Pag.5	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE CONCRETO - LOSAS		
Datos de lo observado			
Datos para parámetros de reforzamiento en losas			Ubicación:
			Tipo:
Espesor (cm)		Resistencia a la compresión del concreto - $F'c$ (kg/cm ²)	
Altura (cm)			Deflexión (cm)
Longitud (m)			
Ancho de vigueta (cm)			
Fisuras			

Anexo 3. Ficha de observación – Parte 6

Pág. 6	FICHA DE OBSERVACIÓN PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA	
Panel fotográfico		

Anexo 4. Validez del instrumento de ficha de observación para el reforzamiento estructural



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- I.1. Apellidos y nombres del informante: Dr./Mg.: Jaime Espinoza Sandoval
 I.2. Cargo e Institución donde labora: UCV - Escuela de Ingeniería Civil
 I.3. Especialidad del experto: Ing. Civil
 I.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: Ficha de observación para reforzamiento estr.
 I.5. Autor del instrumento: desmi donathan romos salazar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelent e 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					83
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica					86
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					84
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de mejora					87
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					90
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					91
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación					92
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se esta investigando.					83
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento					85
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					87
PROMEDIO DE VALORACIÓN						86,80



III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

.....
.....

IV. PROMEDIO DEVALORACION:

86,80

San Juan de Lurigancho, 13 de 07 del 2018

Firma de experto informante

DNI: 10.17.89.95

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- I.1. Apellidos y nombres del informante: Dr./Mg.: Arceya Tong Christian
- I.2. Cargo e Institución donde labora: Gerente de Consultoría Chung y Tong Ingenieros S.A.C
- I.3. Especialidad del experto: Ingeniero Civil
- I.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: Ficha de observación para mejoramiento estructural
- I.5. Autor del instrumento: Jeymi Jonathan Ramos Salazar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					83
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica					83
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					85
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de mejora					85
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					93
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					85
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación					81
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se esta investigando.					89
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento					91
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					92
PROMEDIO DE VALORACIÓN						86.70



III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

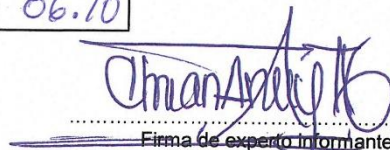
¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

.....
.....

IV. PROMEDIO DEVALORACION:

San Juan de Lurigancho, 24 de 06 del 2018

86.70



Firma de experto informante

DNI:

40266735

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- I.1. Apellidos y nombres del informante: Dr./Mg.: Rodriguez Solis, Carmen Beatriz
 I.2. Cargo e Institución donde labora: UCV- Escuela de Ingeniería Civil
 I.3. Especialidad del experto: Ing. Civil
 I.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: Ficha de observación para reforzamiento estr.
 I.5. Autor del instrumento: Jeymi Jonathan Ramos Salazar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelent e 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					87
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica					85
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					88
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de mejora					83
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					86
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					91
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación					88
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se esta investigando.					90
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento					85
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					89
PROMEDIO DE VALORACIÓN						87.20



III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

.....
.....

IV. PROMEDIO DEVALORACION:

87.20

San Juan de Lurigancho, 13 de 07 del 2018

.....
CARMEN BEATRIZ
RODRIGUEZ SOLIS
INGENIERA CIVIL
Reg. GIP N° 50202

.....
Firma de experto informante
DNI: 08597106.....

Anexo 5. Formulario para la recolección de datos (Fuente: Elaboración propia)

FORMULARIO PARA LA RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO					
Fecha <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			Evaluador _____		Cod.ficha <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Dia Mes Año			Propietario: _____		
Dirección: _____					Año cons <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Distrito: _____		Provincia: _____		Departamento: _____	
PANEL FOTOGRÁFICO		ASPECTOS CONSTRUCTIVOS		N° DE PISOS <input type="text"/>	
		TIPO DE MAMPOSTERÍA		MATERIAL DEL TECHO	
		Deficiente <input type="text"/>		Concreto <input type="text"/>	
		Aceptable <input type="text"/>		Fibra Cemento <input type="text"/>	
		Óptimo <input type="text"/>		Calamina <input type="text"/>	
		ESPESOR DE MUROS		ASPECTOS GEOMÉTRICOS	
		Menor a 15 cm <input type="text"/>		CONF. EN ALTURA	
		15cm - 40 cm <input type="text"/>		Irregular <input type="text"/>	
		Mayor a 40 cm <input type="text"/>		Regular <input type="text"/>	
		CANTIDAD DE MUROS		CONF. EN PLANTA	
		Deficiente <input type="text"/>		Irregular <input type="text"/>	
Aceptable <input type="text"/>		Regular <input type="text"/>			
Óptimo <input type="text"/>		ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
ALTURA DE MUROS		Susceptibles a caerse <input type="text"/>			
Deficiente <input type="text"/>		Bien amarrados <input type="text"/>			
Óptimo <input type="text"/>		ESTADO DE CONSERVACIÓN			
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL		Malo <input type="text"/>			
SIST. ESTRUCTURAL		Regular <input type="text"/>			
M.No Confinada <input type="text"/>		Bueno <input type="text"/>			
M. Parcial Confinada <input type="text"/>		Marcar con una "X" los cuadros vacíos			
M. Confinada <input type="text"/>					
SUELO Y CIMENTACIÓN					
COEF. DEL SITIO		SUELO Y CIMENTACIÓN			
Perfil del Suelo S4 <input type="text"/>		TERRENO FUNDACIÓN			
Perfil del Suelo S2-S3 <input type="text"/>		Consistencia interm. <input type="text"/>			
Perfil del Suelo S1 <input type="text"/>		Consistencia firme <input type="text"/>			
SUELO Y CIMENTACIÓN		SUELO Y CIMENTACIÓN			
PENDIENTE		PENDIENTE			
Mayor (>50%) <input type="text"/>		Mayor (>50%) <input type="text"/>			
>30% y <50% <input type="text"/>		>30% y <50% <input type="text"/>			
Menor (<=30%) <input type="text"/>		Menor (<=30%) <input type="text"/>			
Observaciones: _____					

Anexo 6. Validez del instrumento de formulario para la recolección de datos



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- I.1. Apellidos y nombres del informante: Dr./Mg.: Jaime Espinoza Sandoval
 I.2. Cargo e Institución donde labora: UCV - Escuela de Ingeniería Civil
 I.3. Especialidad del experto: Ing Civil
 I.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: Formulario para la recolección de datos
 I.5. Autor del instrumento: Deymi Jonathan Ramos Salazar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					82
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica					86
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					92
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de mejora					87
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					86
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					91
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación					85
CONSISTENCIA	Considera que los items utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se esta investigando.					86
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento					87
METODOLOGÍA	Considera que los items miden lo que pretende medir.					91
PROMEDIO DE VALORACIÓN						87.30



III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

.....
.....

IV. PROMEDIO DEVALORACION:

87,30

San Juan de Lurigancho, 13 de 07 del 2018

.....
Firma de experto informante
DNI: ...1017.8995.....

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- I.1. Apellidos y nombres del informante: Dr./Mg.: Arcaya Tong Christian
 I.2. Cargo e Institución donde labora: Gerente de consultoría Chung y Tong Ingenieros S.A.C
 I.3. Especialidad del experto: Ingeniero Civil
 I.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: Formulario de recolección de datos
 I.5. Autor del instrumento: Jeymi Jonathan Ramos Solazar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					83
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica					90
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					85
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de mejora					85
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					85
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					90
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación					83
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se esta investigando.					90
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento					85
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					89
PROMEDIO DE VALORACIÓN						86,50



III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

.....
.....

IV. PROMEDIO DEVALORACION:

86.50

San Juan de Lurigancho, 24 de 06 del 2018

Firma de experto informante

DNI:

40266735

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- I.1. Apellidos y nombres del informante: Dr./Mg.: Rodriguez Solis, Carmen Beatriz
- I.2. Cargo e Institución donde labora: UCV-Escuela de Ingeniería Civil
- I.3. Especialidad del experto: Ing. Civil
- I.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: Formulario para la recolección de datos
- I.5. Autor del instrumento: Jeymi Jonathan Ramos Salazar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelent e 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					89
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica					83
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					86
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de mejora					87
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					85
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					83
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación					84
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se esta investigando.					89
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento					86
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					85
PROMEDIO DE VALORACIÓN						85.70



III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:


¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

.....
.....

IV. PROMEDIO DEVALORACION:

85.70

San Juan de Lurigancho, 13 de 07 del 2018


.....
CARMEN BEATRIZ
RODRIGUEZ SOLÍS
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 50202

.....
Firma de experto informante
DNI: 08599106

Anexo 7. Ensayos de esclerometría - UCV 110 Lote 39 Zona G AAHH Huaycán. (Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y asfalto Contratistas Generales Geoingeniería EIRL)



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
 CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20594562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ.-G. LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-01
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la	Observación	
COLUMNA C-1, UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE 3-3/C-C, SE UBICA A LA PUERTA DE LA COCINA CON EL TRAGALUZ.	1	1	22	24.00	23.80	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	17.49	178.38	-2.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (30 años).	
	2	1	24						0.00		
	3	1	26						-4.00		
	4	1	22						-2.00		
	5	1	26						2.00		
	6	1	24						0.00		
	7	1	26						2.00		
	8	1	24						0.00		
	9	1	26						2.00		
	10	1	24						0.00		
			238								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO

Abel Pilla Esquivel
Abel Pilla Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cual se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniendo valores variados dentro del área aplicada.



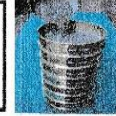
FOTO N° 1 : COLUMNA C-1, UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE 3-3/C-C, SE UBICA A LA PUERTA DE LA COCINA CON EL TRAGALUZ



FOTO N° 2 : COLUMNA C-1, UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE 3-3-CC, SE UBICA A LA PUERTA DE LA COCINA CON EL TRAGALUZ



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
 CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC: 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P.03
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Dispersos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE 2-2/B-B, SE UBICA EN LA PARTE EXTERIOR DE LA SALA	1	1	28	28.00	27.80	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.43	208.36	0.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1998 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FHE EL 14/07/2018, EDAD (30 años).	
	2	1	30						2.00		
	3	1	25						-2.00		
	4	1	28						0.00		
	5	1	25						-2.00		
	6	1	30						2.00		
	7	1	25						-2.00		
	8	1	28						0.00		
	9	1	25						-2.00		
	10	1	30						2.00		
			278								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ANEXO DE USO DEL ESCLEROMETRO

Abel Pijaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68857

Detos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cual se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniendo valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE 2-2/B-B, SE UBICA EN LA PARTE EXTERIOR DE LA SALA



FOTO N° 2 : COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE 2-2/B-B, SE UBICA EN LA PARTE EXTERIOR DE LA SALA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
 CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC: 20534562843
 Jf. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-02
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F _c (N/mm ²)	F _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE 3-3/B-B. SE UBICA EN EL COSTADO DE LA LAVANDERIA DEL SEGUNDO PISO	1	1	30	28.00	27.70	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.36	207.61	2.00	FOR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (30 años).	
	2	1	26						-2.00		
	3	1	28						0.00		
	4	1	26						-2.00		
	5	1	28						0.00		
	6	1	25						-3.00		
	7	1	30						2.00		
	8	1	26						-2.00		
	9	1	28						0.00		
	10	1	30						2.00		
			27.7								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO O DE USO DEL ESCLEROMETRO

Apel Pillaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68857

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

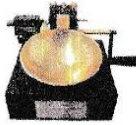
NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1: COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE 3-3/B-B, SE UBICA EN EL COSTADO DE LA LAVANDERIA DEL SEGUNDO PISO



FOTO N° 2: COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE 3-3/B-B, SE UBICA EN EL COSTADO DE LA LAVANDERIA DEL SEGUNDO PISO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
 CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC: 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, UT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-04
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO EJE S-5/B-8, SE UBICA EN LA PUERTA DE LA FACHADA	1	1	28	26.00	26.30	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	19.33	197.12	2.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (30 años).	
	2	1	26						0.00		
	3	1	26						0.00		
	4	1	24						-2.00		
	5	1	25						-1.00		
	6	1	28						2.00		
	7	1	26						0.00		
	8	1	26						0.00		
	9	1	28						2.00		
	10	1	26						0.00		
			263								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO

[Signature]
Abe Pillaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG/CIP N° 63657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cual se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniendo valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO EJE S-5/B-8, SE UBICA EN LA PUERTA DE LA FACHADA



FOTO N° 2 : COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO EJE S-5/B-8, SE UBICA EN LA PUERTA DE LA FACHADA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERÍA E.I.R.L.
 RUC: 20584562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-05
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO DE 5-5/A-A, SE UBICA A LA DERECHA DE LA PUERTA DE LA FACHADA	1	1	28	28.00	28.40	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.87	212.86	0.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (30 años).	
	2	1	30						2.00		
	3	1	26						-2.00		
	4	1	28						0.00		
	5	1	30						2.00		
	6	1	30						2.00		
	7	1	26						-2.00		
	8	1	30						2.00		
	9	1	28						0.00		
	10	1	28						0.00		
			284								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pilla Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 88857

Datos Técnicos

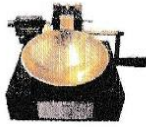
Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cual se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniendo valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO EJE 5-5/A-A, SE UBICA A LA DERECHA DE LA PUERTA DE LA FACHADA

FOTO N° 2 : COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO EJE 5-5/A-A, SE UBICA A LA DERECHA DE LA PUERTA DE LA FACHADA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20584562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-06
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO EJE S-S/A-A, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA PUERTA DE LA FACHADA	1	1	28	27.50	27.50	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.21	206.11	0.50	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018. EDAD (30 años).	
	2	1	26						-1.50		
	3	1	26						-1.50		
	4	1	30						2.50		
	5	1	26						-1.50		
	6	1	27						-0.50		
	7	1	26						-1.50		
	8	1	28						0.50		
	9	1	28						0.50		
	10	1	30						2.50		
			275								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO

Abel Pilla Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 RES. CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cual se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniendo valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO EJE S-S/A-A, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA PUERTA DE LA FACHADA



FOTO N° 2 : COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO EJE S-S/A-A, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA PUERTA DE LA FACHADA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L
 RUC. 20534562045
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN.
SOLICITANTE	JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	JCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	Prueba P-07
FECHA	14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE 3-3/C-C, SE UBICA AL COSTADO DE LA COCINA DEL SEGUNDO PISO	1	1	30	29.00	28.60	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	21.02	214.35	1.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018. EDAD (30 años).	
	2	1	28						-1.00		
	3	1	30						1.00		
	4	1	26						-3.00		
	5	1	30						1.00		
	6	1	28						-1.00		
	7	1	30						1.00		
	8	1	28						-1.00		
	9	1	26						-3.00		
	10	1	30						1.00		
			286								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO

Abel Pilla Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. D.P. N° 63867

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE 3-3/C-C, SE UBICA AL COSTADO DE LA COCINA DEL SEGUNDO PISO



FOTO N° 2 : COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE 3-3/C-C, SE UBICA AL COSTADO DE LA COCINA DEL SEGUNDO PISO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 R.U.C. 20534962943
 Jr. LIBERTAD Nº 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-08
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación
COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO. EJE B-8/4-4. SE UBICA AL COSTADO DE LA COCINA DEL SEGUNDO PISO	1	1	30	29.00	28.80	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	21.17	215.85	1.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018. EDAD (30 años).
	2	1	28						-1.00	
	3	1	30						1.00	
	4	1	26						-3.00	
	5	1	30						1.00	
	6	1	28						-1.00	
	7	1	30						1.00	
	8	1	28						-1.00	
	9	1	28						-1.00	
	10	1	30						1.00	
			288							

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Píllaza Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP Nº 88657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.

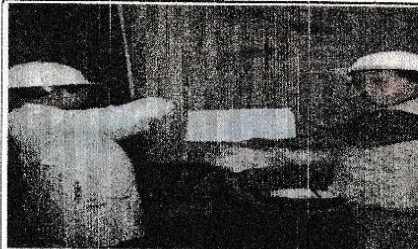


FOTO N° 1 : COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE B-8/4-4, SE UBICA AL COSTADO DE LA COCINA DEL SEGUNDO PISO



FOTO N° 2 : COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE B-8/4-4, SE UBICA AL COSTADO DE LA COCINA DEL SEGUNDO PISO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC: 20534562945
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



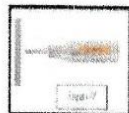
ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-09
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE C-C/4-4, SE UBICA AL COSTADO DE LA COCINA DEL SEGUNDO PISO	1	1	32	29.00	29.00	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	21.32	217.35	3.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (30 años).	
	2	1	28						-1.00		
	3	1	30						1.00		
	4	1	26						-3.00		
	5	1	30						1.00		
	6	1	28						-1.00		
	7	1	30						1.00		
	8	1	28						-1.00		
	9	1	30						1.00		
	10	1	28						-1.00		
			29.00								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pita Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. C/P N° 68857

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.795 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniendo valores variados dentro del area aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE C-C/4-4, SE UBICA AL COSTADO DE LA COCINA DEL SEGUNDO PISO



FOTO N° 2 : COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE C-C/4-4, SE UBICA AL COSTADO DE LA COCINA DEL SEGUNDO PISO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-10
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	Fc (N/mm2)	Fc (kg/cm2)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO. EJE A-A/3-3. SE UBICA AL COSTADO DE LA LAVANDERIA DEL SEGUNDO PISO	1	1	32	30.00	29.60	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	21.76	221.85	2.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018. EDAD (30 años).	
	2	1	28						-2.00		
	3	1	30						0.00		
	4	1	28						-2.00		
	5	1	30						0.00		
	6	1	28						-2.00		
	7	1	30						0.00		
	8	1	28						-2.00		
	9	1	32						2.00		
	10	1	30						0.00		
			296								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ANEXO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68857

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cual se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniendo valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1: COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE A-A/3-3, SE UBICA AL COSTADO DE LA LAVANDERIA DEL SEGUNDO PISO

FOTO N° 2: COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE A-A/3-3, SE UBICA AL COSTADO DE LA LAVANDERIA DEL SEGUNDO PISO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
 CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20594562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-11
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE A-A/1-1, SE UBICA EN LA PARTE DE TRAS DE LA SALA DEL SEGUNDO PISO	1	1	27	27.50	27.30	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1°	20.07	204.61	-0.50	POR INFORMACIÓN DEL ERELCUYR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUERON EL 14/07/2018, EDAD (30 años).	
	2	1	28						0.50		
	3	1	28						0.50		
	4	1	26						-1.50		
	5	1	30						2.50		
	6	1	28						0.50		
	7	1	26						-1.50		
	8	1	28						0.50		
	9	1	26						-1.50		
	10	1	26						-1.50		
			273								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

[Signature]
Abey Pillaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68567

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del area aplicada.



FOTO N° 1: COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE A-A/1-1, SE UBICA EN LA PARTE DE TRAS DE LA SALA DEL SEGUNDO PISO



FOTO N° 2: COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE A-A/1-1, SE UBICA EN LA PARTE DE TRAS DE LA SALA DEL SEGUNDO PISO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
 CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20534362943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCY 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-12
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE B-B/1-1. SE UBICA EN LA PUERTA DE TRAS DE LA SALA DEL SEGUNDO PISO	1	1	24	26.00	26.00	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	19.11	194.87	-2.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (30 años).	
	2	1	28						2.00		
	3	1	24						-2.00		
	4	1	26						0.00		
	5	1	26						0.00		
	6	1	28						2.00		
	7	1	26						0.00		
	8	1	28						2.00		
	9	1	26						0.00		
	10	1	24						-2.00		
			260								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pijlaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del area aplicada.



FOTO N° 1: COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE B-B/1-1, SE UBICA EN LA PUERTA DE TRAS DE LA SALA DEL SEGUNDO PISO



FOTO N° 2: COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE B-B/1-1, SE UBICA EN LA PUERTA DE TRAS DE LA SALA DEL SEGUNDO PISO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.L.L.L
 RUC: 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-13
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE C-C/1-1. SE UBICA EN LA PARTE DE TRAS DE LA SALA DEL SEGUNDO PISO	1	1	24	26.00	26.10	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	19.18	195.62	-2.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VAGADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018. EDAD (80 años).	
	2	1	28						2.00		
	3	1	25						-1.00		
	4	1	26						0.00		
	5	1	26						0.00		
	6	1	28						2.00		
	7	1	26						0.00		
	8	1	25						0.00		
	9	1	26						0.00		
	10	1	26						0.00		
			26.1								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pilla Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del area aplicada.



FOTO N° 1: COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE C-C/1-1, SE UBICA EN LA PARTE DE TRAS DE LA SALA DEL SEGUNDO PISO



FOTO N° 2: COLUMNA UBICADO EN EL 2DO PISO EJE C-C/1-1, SE UBICA EN LA PARTE DE TRAS DE LA SALA DEL SEGUNDO PISO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20594562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: UCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-14
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
VIGA UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE B-C/4-4, SE UBICA A LA ENCIMA DE LA VENTANA POR LA ESCALERA	1	1	26	26.00	26.00	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	19.11	194.87	0.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL PFC. ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (30 años).	
	2	1	28						2.00		
	3	1	28						2.00		
	4	1	26						0.00		
	5	1	24						-2.00		
	6	1	26						0.00		
	7	1	24						-2.00		
	8	1	26						0.00		
	9	1	26						0.00		
	10	1	26						0.00		
			260								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 5 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CP. N° 68857

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identificó la viga de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cual se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la viga. Obteniendo valores variados dentro del área aplicada.

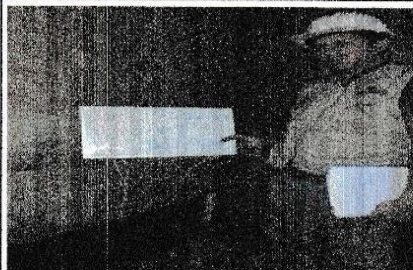


FOTO N° 1: VIGA UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE B-C/4-4, SE UBICA A LA ENCIMA DE LA VENTANA POR LA ESCALERA



FOTO N° 2: VIGA UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE B-C/4-4, SE UBICA A LA ENCIMA DE LA VENTANA POR LA ESCALERA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC: 20534562943
 Jf. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLEROMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: ELBERTO SALAZAR RAMOS
DIRECCIÓN	: JCV 110 LOTE 39 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-15
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO EJE B-8/3-3, SE UBICA CERCA LA COCINA DEL PRIMER PISO.	1	1	24	26.00	25.20	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	18.52	188.87	-2.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1988 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (30 años).	
	2	1	28						2.00		
	3	1	22						-4.00		
	4	1	26						0.00		
	5	1	26						0.00		
	6	1	24						-2.00		
	7	1	26						0.00		
	8	1	26						0.00		
	9	1	24						-2.00		
	10	1	26						0.00		
			25.2								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO

Abel Piliaga Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO EJE B-8/3-3, SE UBICA CERCA LA COCINA DEL PRIMER PISO.



FOTO N° 2 : COLUMNA UBICADO EN EL 1ER PISO EJE B-8/3-3, SE UBICA CERCA LA COCINA DEL PRIMER PISO.

Anexo 8. Ensayos de esclerometría - UCV 120 Lote 4 Zona G AAHH Huaycán. (Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y asfalto Contratistas Generales Geingenieria EIRL)



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
 CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20584562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ.-G, LT.-12, HUAMANGA-AYACUCHO



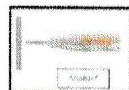
ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-01
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la	Observación	
COLUMNA C1 UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE B-B/3-3, SE UBICA EN LA SALA DEL PRIMER PISO	1	1	30	28.00	27.50	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.21	206.11	2.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETOS ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (22años).	
	2	1	26						-2.00		
	3	1	28						0.00		
	4	1	28						0.00		
	5	1	30						2.00		
	6	1	28						0.00		
	7	1	26						-2.00		
	8	1	26						-2.00		
	9	1	25						-3.00		
	10	1	28						0.00		
			375								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pillaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68657

Datos Técnicos

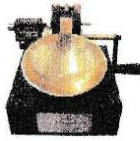
Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniendo valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1: COLUMNA C1 UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE B-B/3-3, SE UBICA EN LA SALA DEL PRIMER PISO

FOTO N° 2: COLUMNA C1 UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE B-B/3-3, SE UBICA EN LA SALA DEL PRIMER PISO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	Prueba P-02
FECHA	14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la	Observación	
PLACA 25cm UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE B-C/1- SE UBICA EN EL ÚLTIMO DORMITORIO	1	1	26	26.00	25.90	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	19.04	194.12	0.00	POR INFORMACIÓN DEL CICLISTOR LA FECHA DE VAGIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD: (22años).	
	2	1	26						0.00		
	3	1	28						2.00		
	4	1	24						-2.00		
	5	1	26						0.00		
	6	1	28						2.00		
	7	1	24						-2.00		
	8	1	26						0.00		
	9	1	25						-1.00		
	10	1	26						0.00		
			25.9								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



MANEJO CORRECTO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del area aplicada.



FOTO N° 1 : PLACA 25cm UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE B-C/1-1 SE UBICA EN EL ÚLTIMO DORMITORIO



FOTO N° 2 : PLACA 25cm UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE B-C/1-1 SE UBICA EN EL ÚLTIMO DORMITORIO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20594562943
 Jr. LIBERTAD, Nº 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-03
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	Fc (N/mm2)	Fc (kg/cm2)	Valor que difiere de la	Observación
PLACA 25cm UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE A-B/1-1 SE UBICA EN EL ÚLTIMO DORMITORIO	1	1	24	25.00	25.20	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	18.52	188.87	-1.00	POR INFORMACION DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 "LA APLICACION DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (22aFoss).
	2	1	26						-1.00	
	3	1	24						-1.00	
	4	1	24						-1.00	
	5	1	26						-1.00	
	6	1	26						-1.00	
	7	1	24						-1.00	
	8	1	26						-1.00	
	9	1	24						-1.00	
	10	1	28						-1.00	
			25.2					3.00		

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



Abel Pizaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP Nº 68857

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

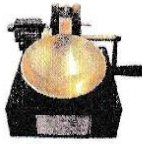
NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cual se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del area aplicada.



FOTO N° 1 : PLACA 25cm UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE A-B/1-1 SE UBICA EN EL ÚLTIMO DORMITORIO



FOTO N° 2 : PLACA 25cm UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE A-B/1-1 SE UBICA EN EL ÚLTIMO DORMITORIO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L
 RUC. 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 810, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARIÁS
DIRECCIÓN	: UCY 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-04
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la	Observación	
COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE C-C/2-2 SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA VENTANA DEL TRAGALUZ	1	1	26	26.00	25.90	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	19.04	194.12	0.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VAGADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018. EDAD (27 años)	
	2	1	26						0.00		
	3	1	28						2.00		
	4	1	24						-2.00		
	5	1	26						0.00		
	6	1	28						2.00		
	7	1	24						-2.00		
	8	1	26						0.00		
	9	1	25						-1.00		
	10	1	26						0.00		
			25.9								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pijaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68857

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.

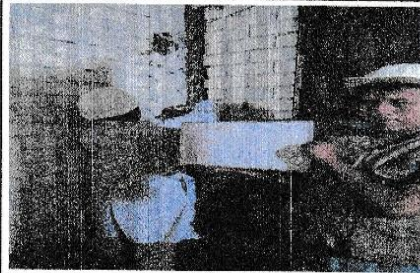


FOTO N° 1: COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE C-C/2-2 SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA VENTANA DEL TRAGALUZ



FOTO N° 2: COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE C-C/2-2 SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA VENTANA DEL TRAGALUZ



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC: 20534862943
 Jr. LIBERTAD Nº 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-05
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la	Observación	
COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE C-C/1-1. SE UBICA EN EL ÚLTIMO DORMITORIO	1	1	27	27.50	27.30	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.07	204.61	-0.50	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACADO DE CONCRETOS APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018. EOAD (22aBuc).	
	2	1	30						2.50		
	3	1	28						0.50		
	4	1	24						-3.50		
	5	1	26						-1.50		
	6	1	28						0.50		
	7	1	28						0.50		
	8	1	26						-1.50		
	9	1	30						2.50		
	10	1	26						-1.50		
			275								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pillapa Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP Nº 69657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE C-C/1-1, SE UBICA EN EL ÚLTIMO DORMITORIO

FOTO N° 2 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE C-C/1-1, SE UBICA EN EL ÚLTIMO DORMITORIO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC: 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 810, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ.-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCÓNSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-06
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la	Observación	
COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/2-2, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA VENTANA DEL DORMITORIO	1	1	32	28.00	28.20	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.73	211.35	4.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VAGADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (22años).	
	2	1	28						0.00		
	3	1	28						0.00		
	4	1	30						2.00		
	5	1	28						0.00		
	6	1	26						-2.00		
	7	1	26						-2.00		
	8	1	26						-2.00		
	9	1	30						2.00		
	10	1	28						0.00		
			282								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



Abel Pilla Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/2-2, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA VENTANA DEL DORMITORIO

FOTO N° 2 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/2-2, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA VENTANA DEL DORMITORIO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URR. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-07
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la	Observación	
COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/3-3, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA VENTANA DE LA SALA	1	1	26	28.00	27.60	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.29	206.86	-2.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VAJADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (22años).	
	2	1	28						0.00		
	3	1	28						0.00		
	4	1	30						2.00		
	5	1	30						2.00		
	6	1	28						0.00		
	7	1	26						-2.00		
	8	1	26						-2.00		
	9	1	28						0.00		
	10	1	26						-2.00		
			27.5								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



MANEJO DE USO DEL ESCLEROMETRO

Abel Pilla Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/3-3, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA VENTANA DE LA SALA



FOTO N° 2 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/3-3, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA VENTANA DE LA SALA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC: 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-D8
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la	Observación	
COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/4-4, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA PUERTA SECUNDARIA	1	1	28	28.00	27.80	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.43	208.36	0.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETOS APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD 122 años.	
	2	1	26						-2.00		
	3	1	28						0.00		
	4	1	30						2.00		
	5	1	26						-2.00		
	6	1	30						2.00		
	7	1	28						0.00		
	8	1	26						-2.00		
	9	1	28						0.00		
	10	1	28						0.00		
			278								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pijaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68857

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

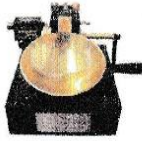
NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1: COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/4-4, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA PUERTA SECUNDARIA



FOTO N° 2: COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/4-4, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA PUERTA SECUNDARIA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUJANO MENDIVIL, MZ-G, IT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-09
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la	Observación	
COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/5-5, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA PUERTA PRINCIPAL	1	1	30	28.00	28.50	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.95	213.61	2.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETOS APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EGAD (23 años).	
	2	1	26						-2.00		
	3	1	26						-2.00		
	4	1	30						2.00		
	5	1	30						2.00		
	6	1	28						0.00		
	7	1	28						0.00		
	8	1	31						3.00		
	9	1	28						0.00		
	10	1	28						0.00		
			285								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



Abel Píllaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/5-5, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA PUERTA PRINCIPAL

FOTO N° 2 : COLUMNA C3 UBICADO EN EL 1ER PISO EJE A-A/5-5, SE UBICA A LA IZQUIERDA DE LA PUERTA PRINCIPAL



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC: 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, IT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCY 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-10
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la	Observación	
COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE C-C/4-4, SE UBICA DORMITORIO DEL SEGUNDO PISO	1	1	26	28.00	27.70	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.36	207.61	-2.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA REGIA DE VACADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1986 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EGAD (22años).	
	2	1	29						1.00		
	3	1	28						0.00		
	4	1	30						2.00		
	5	1	26						-2.00		
	6	1	28						0.00		
	7	1	26						-2.00		
	8	1	26						-2.00		
	9	1	30						2.00		
	10	1	28						0.00		
			277								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO

Abel Pillada Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68857

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

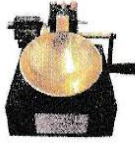
NOTA: Se identifica la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del area aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE C-C/4-4, SE UBICA DORMITORIO DEL SEGUNDO PISO



FOTO N° 2 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE C-C/4-4, SE UBICA DORMITORIO DEL SEGUNDO PISO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC: 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-11
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE C-C/3-3, SE UBICA COSTADO TRAGALUZ DEL SEGUNDO PISO	1	1	28	27.00	27.20	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	19.99	203.86	1.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1986 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (22años).	
	2	1	26						-1.00		
	3	1	26						-1.00		
	4	1	28						1.00		
	5	1	28						1.00		
	6	1	26						-1.00		
	7	1	26						-1.00		
	8	1	28						1.00		
	9	1	30						3.00		
	10	1	26						-1.00		
			272								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pijaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identificó la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.

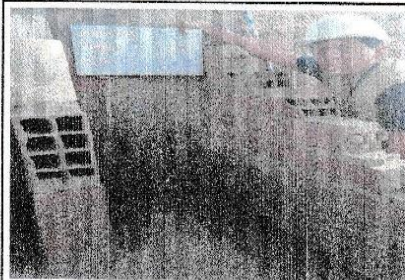


FOTO N° 1: COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE C-C/3-3, SE UBICA COSTADO TRAGALUZ DEL SEGUNDO PISO

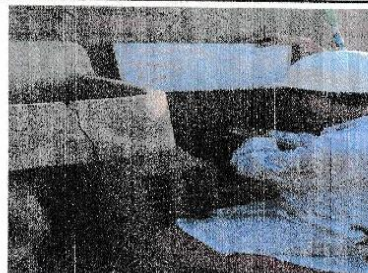
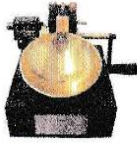


FOTO N° 2: COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE C-C/3-3, SE UBICA COSTADO TRAGALUZ DEL SEGUNDO PISO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20534562943
 Jf. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ.-G, LT.-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCY 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-12
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
VIGA V1 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE C-C/2-3, SE UBICA EN LA ESCALERA DEL SEGUNDO PISO	1	1	32	29.00	29.20	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	21.46	218.85	3.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (22 años).	
	2	1	30						1.00		
	3	1	28						-1.00		
	4	1	30						1.00		
	5	1	28						-1.00		
	6	1	30						1.00		
	7	1	28						-1.00		
	8	1	28						-1.00		
	9	1	30						1.00		
	10	1	28						-1.00		
			292								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pilla Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 68667

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identificó la viga de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cual se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la viga. Obteniendo valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1: VIGA V1 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE C-C/2-3, SE UBICA EN LA ESCALERA DEL SEGUNDO PISO

FOTO N° 2: VIGA V1 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE C-C/2-3, SE UBICA EN LA ESCALERA DEL SEGUNDO PISO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20534562943
 Jf. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ-G, LT-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAJO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	Prueba P-13
FECHA	14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	Fc (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
VIGA V1 UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE B-C/2-2, SE UBICA A LA ENCIMA DE LA VENTANA ÚLTIMO DORMITORIO	1	1	30	28.00	28.70	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados ca 1"	21.09	215.10	2.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (22años).	
	2	1	30						2.00		
	3	1	32						4.00		
	4	1	26						-2.00		
	5	1	28						0.00		
	6	1	27						-1.00		
	7	1	26						0.00		
	8	1	28						0.00		
	9	1	30						2.00		
	10	1	28						0.00		
			287								

PARÁMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pifara Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68667

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identificó la viga de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cual se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la viga. Obteniendo valores variados dentro del área aplicada.

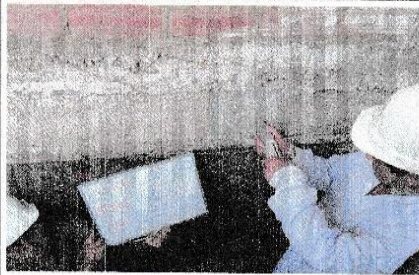


FOTO N° 1: VIGA 1 UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE B-C/2-2, SE UBICA A LA ENCIMA DE LA VENTANA ÚLTIMO DORMITORIO

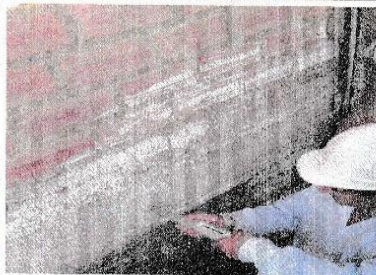


FOTO N° 2: VIGA UBICADO EN EL 1ER. PISO EJE B-C/2-2, SE UBICA A LA ENCIMA DE LA VENTANA ÚLTIMO DORMITORIO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ.-G, LT.-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DOROTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-14
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la Mediana	Observación
COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE A-A/5-5, SE UBICA COSTADO DE LA VENTANA DEL DORMITORIO CERCA AL BALCÓN	1	1	30	28.00	27.90	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	20.51	209.11	2.00	POR INFORMACION DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1996 Y LA APLICACION DEL ESCLEROMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (22años).
	2	1	28						0.00	
	3	1	26						-2.00	
	4	1	28						0.00	
	5	1	29						1.00	
	6	1	28						0.00	
	7	1	26						-2.00	
	8	1	28						0.00	
	9	1	30						2.00	
	10	1	26						-2.00	
			279							

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ANGULO DE USO DEL ESCLEROMETRO

Abel Pilla Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

NOTA: Se identificó la columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniendo valores variados dentro del área aplicada.



FOTO N° 1 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE A-A/5-5, SE UBICA COSTADO DE LA VENTANA DEL DORMITORIO CERCA AL BALCÓN



FOTO N° 2 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE A-A/5-5, SE UBICA COSTADO DE LA VENTANA DEL DORMITORIO CERCA AL BALCÓN



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO
CONTRATISTAS GENERALES GEOINGENIERIA E.I.R.L.
 RUC. 20534562943
 Jr. LIBERTAD N° 910, MAGDALENA DEL MAR - LIMA
 URB. QUIJANO MENDIVIL, MZ.-G, ET.-12, HUAMANGA-AYACUCHO



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

TÍTULO DE TESIS	: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES VECINALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.
SOLICITANTE	: JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR
UBICACIÓN	: DISTRITO ATE, PROVINCIA LIMA Y REGIÓN LIMA
PROPIETARIO	: MADIT DORÓTEA JIMÉNEZ ZACARÍAS
DIRECCIÓN	: UCV 120 LOTE 64 ZONA "G" AAHH HUAYCÁN
PRUEBA	: Prueba P-15
FECHA	: 14/07/2018

Elemento	N° de Ensayo	N° de Disparos	Índice de Rebote	Mediana	Medla	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la Mediana	Observación	
COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE B-B/5-S, SE UBICA CERCA AL DORMITORIO DEL BALCON EN EL SEGUNDO PISO.	1	1	32	29.00	28.80	Malla cuadrada de 15cm x 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	21.17	215.85	3.00	POR INFORMACIÓN DEL EJECUTOR LA FECHA DE VACIADO DE CONCRETO ES APROXIMADAMENTE DEL AÑO 1995 Y LA APLICACIÓN DEL ESCLERÓMETRO FUE EL 14/07/2018, EDAD (23años).	
	2	1	28						-1.00		
	3	1	26						-3.00		
	4	1	30						1.00		
	5	1	28						-1.00		
	6	1	26						-3.00		
	7	1	30						1.00		
	8	1	28						-1.00		
	9	1	30						1.00		
	10	1	30						1.00		
			286								

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio.
- 2) 20% de valores tomados en la mediana no se acercan a la diferencia de 6 con respecto a ella.



ÁNGULO DE USO DEL ESCLERÓMETRO

Abel Pilla Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68657

Datos Técnicos

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de Impacto	2.207 Nm		0.735 Nm
Rango de Medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

NOTA: Se identificó columna de concreto armado de edificación que sirve para soportar el peso de la vivienda autoconstruida de dos pisos, a la cuál se le aplicó el ensayo de esclerómetro sobre la cara de la columna. Obteniéndose valores variados dentro del área aplicada.

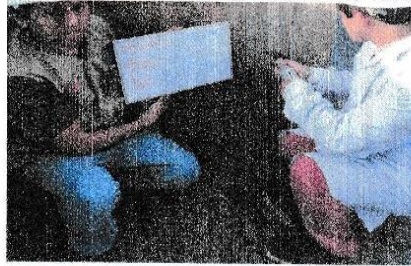


FOTO N° 1 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE B-B/5-S, SE UBICA CERCA AL DORMITORIO DEL BALCON EN EL SEGUNDO PISO.



FOTO N° 2 : COLUMNA C2 UBICADO EN EL 2DO. PISO EJE B-B/5-S, SE UBICA CERCA AL DORMITORIO DEL BALCON EN EL SEGUNDO PISO.

Anexo 9: Solicitud de acceso a la información pública (Fuente: Municipalidad distrital de Ate)



MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE ATE

SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACION PUBLICA
(TEXTO UNICO ORDENADO DE LA LEY N° 27806, LEY DE
TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACION PUBLICA, APROBADO
POR DECRETO SUPREMO N° 043-2003-PCM)
E - MAIL

N° DE REGISTRO

I. FUNCIONARIO RESPONSABLE DE ENTREGAR LA INFORMACION						
SECRETARIA GENERAL						
II. DATOS DEL SOLICITANTE						
MARCAR CON UNA "X"		TELEFONO / E - mail	N° RUC (Sólo para personas Jurídicas)			
<input checked="" type="checkbox"/> Persona Natural	<input type="checkbox"/> Persona Jurídica	911097495	&			
APELLIDOS Y NOMBRES O RAZÓN SOCIAL						
Ramos Salazar Jeymi Jonathan						
LE/DNI (Persona Natural)	AV/CALLE/JIRON	N° / DPTO	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	
45159107	UCV120 Zona G	Lot 80	Ate	Lima	Lima	
III. INFORMACION SOLICITADA						
Solicito copia simple del estado de subos del expediente Técnico de la obra pública (codigo del proyecto : 2166089 - codigo SNIP : 236050), solicito estos documentos por temas académicos para mi tesis - Universidad Cesar Vallejo						
IV. DEPENDENCIA DE LA CUAL SE REQUIERE LA INFORMACION						
Sub gerencia de obras públicas						
V. FORMA DE ENTREGA DE LA INFORMACION (MARCAR CON UNA "X")						
<input checked="" type="checkbox"/> Copia Simple	<input type="checkbox"/>					
APELLIDOS Y NOMBRES			MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE			
Ramos Salazar Jeymi Jonathan			UNIDAD DE GESTION DOCUMENTARIA			
FIRMA (SOLICITANTE O REPRESENTANTE LEGAL)			INTERMUNICIPAL			
LE / DNI 45159107			FECHA Y HORA DE RECEPCION			
			05 MAY 2016			
			Documento: 27786			
			Hora: 14:42 Folio: 82			
FORMULARIO DE DISTRIBUCIÓN GRATUITA - FORMULARIO DE DISTRIBUCIÓN GRATUITA - FORMULARIO DE DISTRIBUCIÓN GRATUITA						
OBSERVACIONES:						
Nota:						
1. La forma de entrega estará sujeta a la capacidad técnica de la dependencia						
2. En caso de representante legal, deberá adjuntar copia simple del Documento que acredita la representación						
3. En caso de no ser titular, entregar carta poder simple, adjuntando copia de DNI, del titular y del apoderado						
4. La información será entregada en la Secretaría General						



Municipalidad Distrital de Ate
Secretaría General

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Ate, 16 de mayo 2018.

CARTA N° 1659 - 2018 MDA/SG

Señor (a) :
Ramos Salazar Jeymi Jonathan
Dirección:
Ucv. 120 Zona G, Lt. 80
Lima - 03.
Presente.-

REF: Doc. N° 27786 - 2018.

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para expresarle mis cordiales saludos, en atención al documento de la referencia, le comunicamos que, **Cumpliendo con la Ley de Transparencia Y Acceso a la Información Pública N°27806**, se ha recepcionado en esta Secretaría General el **Informe N°400-2018 MDA/GIP-3GOP de la Sub Gerencia de Obras Públicas**, mediante el cual remite copia del documento solicitado con carácter únicamente informativo, para su conocimiento en cumplimiento a la norma acotada damos por atendido su pedido.

Adjunto:

- **Copia simple del Expediente Técnico "Construcción de la Losas Deportiva en la Zona G, Ucv. 169, zona 6 Sub Zona 3, Distrito de Ate- Lima- Lima, en (47) folios.**

Sin otro en particular, me despido de Usted.

Atentamente,



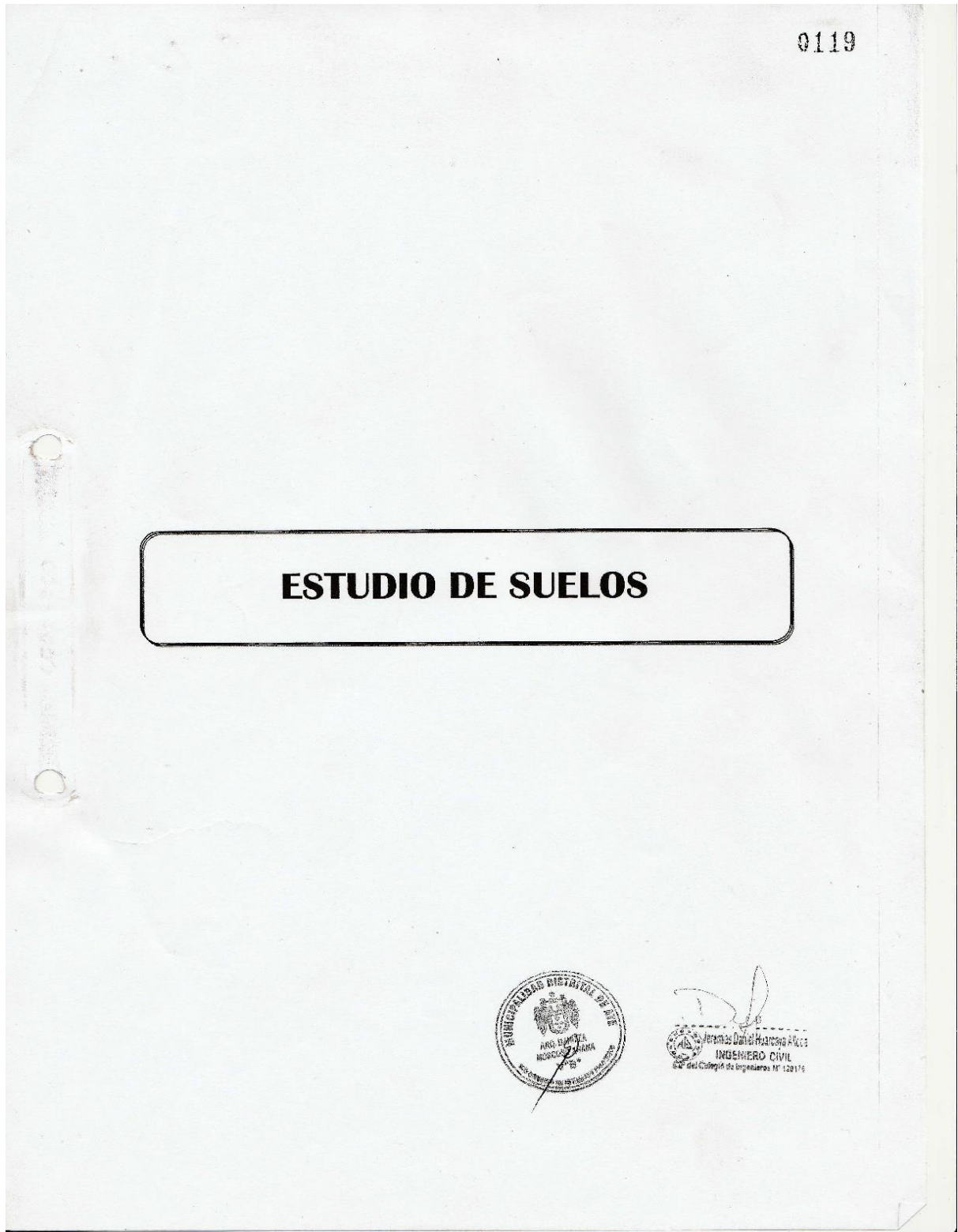
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE

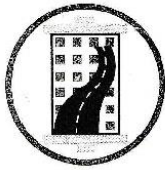
JIV/rnt

JAVIER AUGUSTO LAMEZ VENTOSILLA
SECRETARÍA GENERAL

Carretera Central Km. 7.5 Av. Nicolás Aylón
Telf: 2044700/1041

Anexo 10. Estudios de suelos del proyecto “Construcción de la losa deportiva en la Zona G, UCV 109, Zona 6, Sub Zona 3, Distrito de Ate-Lima-Lima” (Fuente: Municipalidad distrital de Ate)





TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

0118

INFORME TECNICO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

SOLICITANTE:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE VITARTE

PROYECTO:

**CONSTRUCCION DE LA LOSA DEPORTIVA EN LA
ZONA G – UCV 109, ZONA 6, SUB ZONA**

UBICACIÓN:

HUAYCAN – ATE

DISTRITO : **ATE**
PROVINCIA : **LIMA**
DEPARTAMENTO : **LIMA**



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.
[Signature]
ING. CARLOS RAMIREZ
DIRECCION GENERAL DE OBRAS
0118702

DICIEMBRE, 2012

[Signature]
Jeremias Daniel Huarcaya Alcaza
INGENIERO CIVIL
CIP del Colegio de Ingenieros N° 120176



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

0117

ÍNDICE

- 1.0 **GENERALIDADES**
 - 1.1 Objeto del Estudio
 - 1.2 Ubicación del área de estudio
 - 1.3 Condición climática

- 2.0 **INVESTIGACIONES EFECTUADAS**
 - 2.1 Geología – Geomorfología
 - 2.2 Trabajos de campo
 - 2.2.1 Prospecciones
 - 2.2.2 Muestreo disturbado
 - 2.2.3 Registro de excavaciones
 - 2.3 Ensayos de laboratorio
 - 2.4 Trabajos de gabinete

- 3.0 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA
- 4.0 CONSIDERACIONES DE CIMENTACIÓN
 - 4.1 Cálculo de la capacidad portante
 - 4.2 Cálculo del asentamiento inmediato

- 5.0 ANÁLISIS QUÍMICO
- 6.0 ASPECTOS SÍSMICOS
- 7.0 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN Y PARÁMETROS SÍSMICOS
- 8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS:

- ENSAYOS DE LABORATORIO
- REGISTROS DE SUELOS
- PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS
- PANEL FOTOGRÁFICO



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

[Handwritten signature]
Jeremías Daniel Mancera Mora
Ingeniero Civil
Colegio de Ingenieros N. 1201



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

0116

1.0 GENERALIDADES:

1.1 Objeto del estudio.-

El presente informe técnico, solicitado por el Consultor Ing. JEREMIAS DANIEL HUARCAYA ALLCCA, la cual tiene por objeto evaluar las características físico-mecánicas del terreno de fundación, materia del estudio, donde se tiene proyectado la "CONSTRUCCION DE LA LOSA DEPORTIVA EN LA ZONA G - UCV 109 ZONA 6, SUB ZONA 3", además de proponer, en base a los resultados obtenidos, alternativas y recomendaciones de cimentación que satisfagan las solicitudes de las cargas actuantes. Para este fin se han efectuado los trabajos exploratorios de campo, los correspondientes ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete.

1.2 Ubicación del área de estudio.-

El proyecto se ubica en Huaycan - Distrito de Ate, Provincia y Departamento de Lima.

El área del terreno es de forma rectangular y presenta una superficie llana.

Cabe indicarse que la zona en estudio se encuentra dentro del área urbana del distrito y está rodeada de edificaciones vecinas.

1.3 Condición climática.-

El clima característico de la zona de Lima corresponde al de la zona de vida Desierto-Subtropical (dd-S), que se extiende a lo largo del litoral, comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costaneros, desde el nivel del mar hasta los 1 800 m. de altura.

Presenta un clima templado y húmedo con precipitaciones moderadas en el período de Abril a Diciembre y sol intenso entre enero y marzo, la temperatura anual promedio es de 19° a 20° C.




Jeremias Daniel Huarcaya Allcca

TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

0115

2.0 INVESTIGACIONES EFECTUADAS:

2.1 Geología y Geomorfología.-

El área de estudio se ubica dentro de depósitos fluvio-aluviales, los mismos que están constituidos por materiales acarreados de los ríos que bajan de la vertiente occidental andino cortando las rocas terciarias, mesozoicas y batolito costanero, tapizando el piso de los valles, habiéndose depositado una parte en el trayecto y una gran parte a lo largo y ancho de sus abanicos aluviales, dentro de ellos tenemos: aluviales Pleistocénico y aluviales recientes.

El principal depósito aluvial Pleistocénico, lo constituye el antiguo cono aluvial del río Rímac donde se asienta la ciudad de Lima.

La Litología de estos depósitos aluviales Pleistocénicos vistos a través de terrazas, cortes y perforaciones comprende conglomerados conteniendo cantos de diferentes tipos, arenas con diferentes granulometrías y en menor proporción limos y arcillas.

El área en estudio no presenta ningún riesgo geológico potencial. Según el mapa de geodinámica externa del Perú (INGEMMET 1991), en esta zona del distrito de Huaycan no se han producido fenómenos geológicos que pueden poner en peligro la seguridad de obras civiles.

2.2 Trabajos de Campo

2.2.1 Prospecciones.-

Con la finalidad de determinar el perfil estratigráfico del área en estudio, se efectuaron 2 perforaciones a cielo abierto (Calicatas) ubicadas convenientemente.

Se tomaron muestras alteradas del material predominante en la zona, sobre el cual se estima se cimentará la estructura del proyecto.

Así mismo, no se detectó el nivel de la napa freática hasta la profundidad prospectada (1,50m aprox.).



Jeremías Daniel Huarcaya Allica
INGENIERO CIVIL
Colección de Licencia N° 120175

TECNOVIAS Y SERV. GENERALES S.R.L.

ING. CARLOS A. CORTIZ RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
Colección de Licencia N° 120175

JR. RECUAY N° 629 - URB. CHACRA COLORADA - BREÑA - LIMA
TELF.: 3322-448 / 795-3821 / NEXTEL: 923*1290 / 401*3401 / RPM.: *0052556



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

0114

2.2.2 Muestreo disturbado.-

Se tomaron muestras del único estrato de suelos encontrado, las que fueron identificadas y etiquetadas para su posterior análisis en el laboratorio.

Así mismo se extrajo una muestra representativa del suelo Arenoso pobremente graduado con presencia de limo, de la calicata C-1 de 0.00 m – 1.50 m. de profundidad para realizar los ensayos para determinar su capacidad portante.

Además se extrajo 01 muestra representativa del suelo de la calicata C2- de 0.00 – 1.50 m de profundidad para efectuar el análisis químico de sales agresivas al concreto.

2.2.3 Registro de excavaciones.-


Paralelamente a la toma de muestras se realizó el registro visual de cada una de las prospecciones, anotándose las características de los tipos de suelos encontrados, tales como espesor, humedad, compacidad, forma, textura, dureza de los materiales pétreos, tamaño máximo de la bolonería encontrada, color, permeabilidad, etc., así mismo, se efectuó el registro fotográfico de vistas en detalle de estratos encontrados y vistas panorámicas del terreno.

2.3 Ensayos de laboratorio.-

Con la finalidad de determinar las características físico-mecánicas y químicas de los materiales obtenidos en campo, se han seguido las Normas Técnicas Peruanas (NTP) y ASTM, las mismas que en continuación se detallan:

Ensayos Estándar

- Contenido de Humedad Natural NTP 339.127 (98)
- Análisis Mecánico por Tamizado NTP 339.128 (99)
- Límites de Consistencia


Mercedes Daniel Huarcaya Allica
INGENIERO CIVIL




ING. CARLOS ESCARIZ RAMIREZ
GERENTE TÉCNICO
CIP 07702



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

0113

- Límite Líquido NTP 339.129 (99)
- Límite Plástico NTP 339.129 (99)
- Clasificación AASHTO NTP 339.134 (99)
- Clasificación SUCS NTP 339.135 (99)

Ensayos Especiales

- Corte Directo (ASTM D-3080)
- Análisis químico para determinar el contenido de sulfatos (ASTM D-516) y cloruros (ASTM D-512)

2.4 Trabajos de gabinete.-

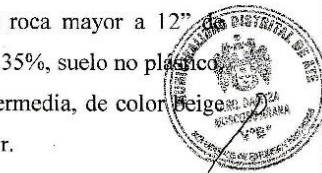
Con los datos de la evaluación superficial, información de la fase de exploración y resultados de los ensayos del laboratorio se procedió a la elaboración del presente informe.

3.0 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:

La estratigrafía del área donde se ubica el proyecto esta constituido geológicamente por depósitos fluvio-aluviales (cuaternarios recientes), típico de la ciudad de Lima, que conforma el cono de deyección del río Rímac, conformados por bolonería, cantos rodados y gravas, englobados en una matriz de arena limpia de grano medio, de color beige, con presencia de finos plásticos. Estos depósitos se presentan medianamente compactos, poco húmedos y permeables.

En la calicata C-1, presenta lo siguiente:

Desde el nivel terreno 0.00 m hasta la profundidad de 1.50 m presenta una Grava Limosa, suelo con presencia de bloques (partículas de roca mayor a 12" diámetro) de forma angular y de textura rugosa de 30% a 35%, suelo no plástico medianamente compacto, con presencia de humedad intermedia, de color beige claro grisáceo, sin presencia de materia orgánica y sin olor.



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.
Ing. CARLOS RAMIREZ
GERENTE GENERAL



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

0112

En la calicata C-2, presenta lo siguiente:

Desde el nivel terreno 0.00 m hasta la profundidad de 1.50m presenta una Arena Limosa, suelo con presencia de bloques (partículas de roca mayor a 12" de diámetro) de forma angular y de textura rugosa con tamaño máximo de 15" a 20" , de 20% a 25%, suelo no plástico, medianamente compacto, con presencia de humedad intermedia, de color beige claro grisáceo, sin presencia de materia orgánica y sin olor.

No se apreció la napa freática hasta el nivel prospectado.

Se presenta el siguiente cuadro resumen con las calicatas y sus respectivas muestras encontradas

CALICATA N°	C-1	C-2
Prof. (m)	0.00 1.50	0.00 1.50
Ret. N° 4	45.1	38.1
Pasa N° 200	18.8	13.7
L.L.	18.34	17.56
LP.	NP	NP
P.U.S	1.669	1.678
P.U.C	1.969	1.981
SALES	0.9975	0.9696
SUCS	GM	SM


Verónica Daniel Paracaya Allica
INGENIERO CIVIL
CIP del Colegio de Ingenieros N° 120176


TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L. 0111

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

4.0 CONSIDERACIONES DE CIMENTACIÓN:

4.1 Cálculo de la capacidad portante.-

Para los cálculos de la capacidad portante admisible del suelo de fundación, se consideraron las ecuaciones de Terzaghi modificadas por Vesic:

$$Q_h = N_c * S_c * c + Q_s * N_\gamma * S_\gamma * \gamma_1 * B + N_q * S_q * \gamma_0 * D_f$$

Los parámetros utilizados en los cálculos de la cimentación de la estructura proyectada, se tomaron del ensayo de corte directo efectuado a la matriz del material granular, remoldándolos a la humedad y densidad in situ. Estos valores fueron los siguientes:

- Peso volumétrico seco encima del nivel de desplante (γ_1) = 1,969 g/cm³
- Peso volumétrico seco debajo del nivel de desplante (γ_2) = 1,969 g/cm³
- Ángulo de fricción interna (ϕ) = 31,09°
- Cohesión (c) = 0,03 kg/cm²

○ Factores de carga adimensionales:

$$\begin{aligned} N_c &= 32,91 \\ N_q &= 20,85 \\ N_\gamma &= 26,35 \end{aligned}$$

○ Factores de Forma:

$$\begin{aligned} S_c &= 1,63 \\ S_q &= 1,60 \\ S_\gamma &= 0,60 \end{aligned}$$

- Factor de seguridad (Fs) = 3



Duke
Joremas Daniel Huancayo Allica
INGENIERO CIVIL
CIP del Colegio de Ingenieros N° 120176

TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.
ING. CAROLINA FERRER RAMIREZ
66011510
LIMA



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L. 0110

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

Cabe indicarse que la construcción a realizar será la de una losa deportiva.

Los ensayos especiales de resistencia al esfuerzo cortante versus deformación (Corte directo) fue aplicado a la matriz del conglomerado, consistente en una arena de grano medio a grueso con finos poco plásticos.

- Para zapatas cuadradas:

$$Q_{ad} = 2,90 \text{ kg/cm}^2$$

4.2 Cálculo del Asentamiento Inmediato.-

El asentamiento elástico de la cimentación superficial se estimó mediante la Teoría de la Elasticidad:

$$S_e = q_0 \cdot B^2 \cdot (1 - \mu_s) \cdot I_f / E_s$$

Donde:

- Asentamiento en cm S_e
- Presión de trabajo q (ton/m^2)
- Relación de Poisson μ_s
- Factor de forma I_f (cm/m)
- Módulo de elasticidad del suelo E_s (ton/m^2)
- Ancho de la cimentación B (m)

Remplazando valores se obtienen los siguientes resultados:

- Para zapata cuadrada:

$$S_e = 0,14 \text{ cm}$$



D. H.
Jeremías Daniel Pareda Allica
INGENIERO CIVIL
CIP del Colegio de Ingenieros N° 125-176

TECNOVIAS Y SERV. GENERALES S.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

0109

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

Se adoptó el criterio de limitar el asentamiento de la cimentación a 1 pulgada (2,54cm), según Terzaghi y Peck (1967).

Luego:

$$S_c (0,14 \text{ cm}) < 1" (2,54 \text{ cm})$$

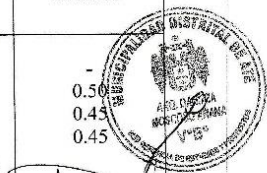
5.0 ANÁLISIS QUÍMICO:

El resultado del análisis físico químico, efectuado a una muestra representativa del subsuelo correspondiente a la calicata N° 02, muestra N° 02, a la profundidad de 2.40m, arroja los siguientes valores:

RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS	
DESCRIPCIÓN	%
Contenidos de sulfatos	0,137
Contenido de Cloruros	0,0146

Exposición a Sulfatos	Sulfatos Soluble en agua, presente en el Suelo como SO4% en peso	Sulfato en Agua p.p.m.	Cemento Tipo	Relación agua/cemento máximo
Despreciable	0,00 - 0,10	0 - 150	I	-
Moderado	0,10 - 0,20	150 - 1500	II	0,50
Severo	0,20 - 2,00	1500 - 10000	V	0,45
Muy Severo	sobre 2,00	sobre 10000	V mas Puzolana	0,45

Norma E - 0.60 del reglamento Nacional de Construcciones



Jeremías Daniel Alarcaya Alcca
INGENIERO CIVIL
CIP del Colegio de Ingenieros N° 12617

De acuerdo al cuadro de Exposición a sulfatos, dichos valores se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de agresividad al



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

0108

concreto, debiéndose utilizar por lo tanto Cemento Portland tipo V en la fabricación del concreto hidráulico.

En cuanto a contenidos de cloruros, estos se encuentran por debajo de los límites permisibles (600,0 ppm), considerándose no perjudicial al acero a emplearse en la cimentación de la estructura proyectada.

Se recomienda, de existir cloruros en más de 1,000 ppm, el uso de impermeabilizante en la mezcla.

6.0 ASPECTO SÍSMICO:

De acuerdo a las Normas Peruanas de Diseño Sismo Resistente, La fuerza sísmica horizontal (V) que debe utilizarse para el diseño de una estructura debe calcularse con la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z * U * S * C * P}{R}$$

Donde:

- Z = Factor de zona
- U = Factor de uso
- S = Factor de suelo
- C = Coeficiente sísmico
- P = Peso de la edificación
- R = Coeficiente de reducción

El factor de zona depende de la zona sísmica donde se encuentra ubicada la edificación. Dentro del territorio peruano se han establecido diversas zonas, las cuales presentan diversas características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. Según los mapas de zonificación sísmica y mapas de máximas intensidades sísmicas del Perú y de acuerdo a las normas sismo-



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.
W. CARLOS RAMIREZ
GERENTE TÉCNICO
CIP del C

Jeremías Daniel Huancaya-Núcca
CIP del C



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

0107

resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, la provincia de Lima, se encuentra comprendida en la ZONA 3, correspondiente a una sismicidad alta y de intensidad VI a VII en la escala de Mercalli Modificada. Correspondiéndole un factor de zona $Z = 0,4$.

El factor de suelo depende de las características de los suelos que conforman el perfil estratigráfico. Teniendo en cuenta el terreno estudiado, clasificaremos a los suelos como tipo S1, suelo rígido, correspondiéndole un valor de $S = 1,0$.

El coeficiente sísmico se debe calcular en función del período de vibración fundamental de la estructura (T), y del período predominante de vibración del perfil del suelo (T_p), recomendándose para este último un valor de $T_p = 0,4$ seg.

CUADRO RESUMEN

ZONA	Zona = 3
PARÁMETROS DE SUELO TIPO	S1
FACTOR DE SUELO	S = 1.00
FACTOR DE ZONA	Z = 0.40
PERÍODO ESPECTRO DE SUELO	$T_p = 0.40$

7.0 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN Y PARÁMETROS SÍSMICOS

Norma E-050 en su acápite N° 2. 4.1

GENERALIDADES: Se ha de tener en cuenta para desarrollar el estudio en la especialidad de estructuras de la obra en referencia, lo siguiente:

CONDICIONES DE CIMENTACIÓN:

1. Tipo de cimentación. Zapatas armadas aisladas cuadradas o rectangulares - con cimientos corridos





TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L. 0106

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

2. Estrato de apoyo de cimentación : GM (Material Granular con Limos)
3. Profundidad mínima de cimentación $D_f = 0,50\text{m}$ (Desde el nivel del Terreno Natural).
4. Presión admisible del terreno
 - Para zapata cuadrada = $2,90\text{kg/cm}^2$
5. Factor de seguridad de corte 3,00
6. Asentamiento máximo permisible
 - Para zapata cuadrada = 0,14 cm
7. Agresividad del suelo: Agresivo
8. Fabricación de concreto con cemento Portland tipo V.

RESUMEN DE PARÁMETROS SISMICOS

1. Sistema estructural sismo-resistente : Dual
2. Coeficiente sísmicos
3. De zona $Z(g) = 0,40$
4. De suelo $S = 1,0 T_p 0,4 \text{ seg}$

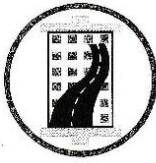
8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- El terreno evaluado, ubicado en la Zona G de Huaycan - UCV 109 Zona 6, Sub-zona 3, del Distrito de Ate Vitarte, Provincia y Departamento de Lima, está conformado por un estrato de tipo Gravoso con limos no plásticos, característico de esta zona de Lima.

Su espesor no se pudo determinar, pero se estima que tiene una potencia grande.

TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.
INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES





TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L. 0105

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

- Sobre este estrato, considerado bueno como terreno de fundación, se apoyará la estructura proyectada.
- El tipo de cimentación será mediante cimientos corridos.
- La profundidad mínima recomendada para el desplante de las zapatas armadas es de $D_f = 0,50\text{m}$, desde el nivel de la superficie del terreno de fundación, sobre el suelo granular.
- Bajo las condiciones actuales del terreno, y considerando las recomendaciones arriba expuestas, se calculó una capacidad portante admisible por corte de:
 - Para zapatas cuadradas:

$$Q_{ad} = 2,90 \text{ kg / cm}^2$$

- Los asentamientos producidos debido a la sollicitación de las cargas actuantes, serán absorbidos por la cimentación propuesta.
- En ningún caso la presión de contacto será mayor a la presión admisible del suelo.
- De acuerdo a los resultados de los análisis químicos, se utilizará cemento Pórtland normal tipo V, en la preparación del concreto en los cimientos.
- Se deberá investigar la existencia de tendidos de tuberías de desagüe, así como de las instalaciones eléctricas, silos, etc., que puedan comprometer la estabilidad del proyecto. De ser el caso se tomarán las medidas correctivas pertinentes.
- Se recomienda realizar un control de calidad de todos los materiales e utilizarse en la construcción de los cimientos, en especial a los agregados (piedra y arena).



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.
INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES
Ingeniero Civil
del Colegio de Ingenieros N° 120 178



TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L. 0104

INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES

- Debe considerarse que el comportamiento sísmico de las edificaciones mejora cuando se observan las siguientes condiciones :
 - Simetría, tanto en la distribución de masas como en las rigideces.
 - Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
 - Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
 - Continuidad en la estructura, tanto en planta como en elevación.
 - Buena práctica constructiva e inspección estructural rigurosa.

- Las conclusiones y recomendaciones presentadas sólo se aplicarán al área estudiada.

_____ ○ _____

TECNOVIAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.
Carlos A. Torres Ramirez
ING. CARLOS A. TORRES RAMIREZ
GERENTE GENERAL
CIP 67702

Jeremías Daniel Huamán Alcca
INGENIERO CIVIL
CIP del Colegio de Ingenieros N° 129178



Anexo 11. Solicitud de acceso a la información pública (Fuente: COFOPRI)



SOLICITUD (1)
(Leer indicaciones al reverso de la hoja)

Sello de recepción



Pedido dirigido a:

- I. Nombres: Heyn Jonathan
 II. Apellidos: Ramos Salazar
 III. Documento de identidad N°: 45159107
 Tipo de Doc.: DNI CE CIP P. Nac Otro

IV. En representación de (2):

Según:

V. Dirección para recibir las notificaciones: UCV 120 Lote 80 Zona G Huayracon

Zona: G Distrito: AIE Provincia: Lima
 Departamento: _____ Teléfono fijo (3): 991092485

NOTA IMPORTANTE: La dirección debe estar dentro del radio urbano de la oficina de COFOPRI. La indicación de casillas del Poder Judicial se tomará como no puestas de acuerdo a las reglas de la Central de Notificaciones de ese Poder.

Dirección electrónica (e-mail) (4): _____

VI. N° de Expediente en trámite o expediente antiguo:

VII. Trámite del TUPA que desea realizar (señale número y denominación):

VIII. Datos del terreno por el que pide formalización o realiza el trámite:

Urbano		Rural	
Código de Predio o partida electrónica		Partida electrónica o datos de RRPP:	
Lote		Unidad de Ref. Catastral	
Manzana		Unidad Catastral	
Pueblo / Sector		Nombre parcela o predio	
Distrito		Valle / Sector	
Provincia		Distrito	
Departamento		Provincia	
No está formalizado		Departamento	
Contingencia		No está catastrado	
		Contingencia	

IX. Sumilla o resumen de su pedido (sobre todo si no está considerado en el TUPA):

- Copias Simples, a fojas Solicitud lectura de expediente del Asentamiento
 Copias Certificada (3), a fojas Humano Proyecto Especial Huayracon UCV 120,
 Otros (3) 119, 109 Zona G, Distrito de AIE, Para
obtener plano de lotización y resoluciones

X. Documentos que adjunta a este trámite (7):




Fecha: 14/06/18

Firma

Para ser llenado por la Mesa de Partes:

Se ha detectado en la presente solicitud el siguiente defecto u omisión, por lo que se otorga al administrado dos días hábiles para que realice la subsanación. De no hacerlo, se tendrá por no presentado el presente pedido de acuerdo al artículo 125° de la Ley N° 27444.

1316

  REPUBLICA DEL PERU	SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA (Texto Único Ordenado de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 043-2003-PCM)	N° de Registro
	FORMULARIO	

I. FUNCIONARIO RESPONSABLE DE ENTREGAR LA INFORMACIÓN:

II. DATOS DEL SOLICITANTE :

APELLIDOS Y NOMBRES / RAZÓN SOCIAL		DOCUMENTOS DE IDENTIDAD D.N.I. / L.M. / C.E. / OTRO	
Jeymi Jonathan Ramos Salazar		45159107	
DOMICILIO			
AV / CALLE / JR. / PSJ.	N° / DPTO / INT.	DISTRITO	URBANIZACIÓN
PROVINCIA	DEPARTAMENTO	Correo Electrónico	TELÉFONO

III. INFORMACIÓN SOLICITADA (Indicar lo más preciso posible cuál es la información que solicita):

Copia Certificada PTI-MI Zona G - 1988 y PTI-MI-M-1994 - UCV 120G.

2018037751

Huancayo ATE

IV. DEPENDENCIA DE LA CUAL SE REQUIERE LA INFORMACIÓN (Oficina que tiene o produjo la información) :

V. FORMA DE ENTREGA DE LA INFORMACIÓN (¿Cómo quiere que la entidad le entregue la información?) (MARCAR CON UN "X")

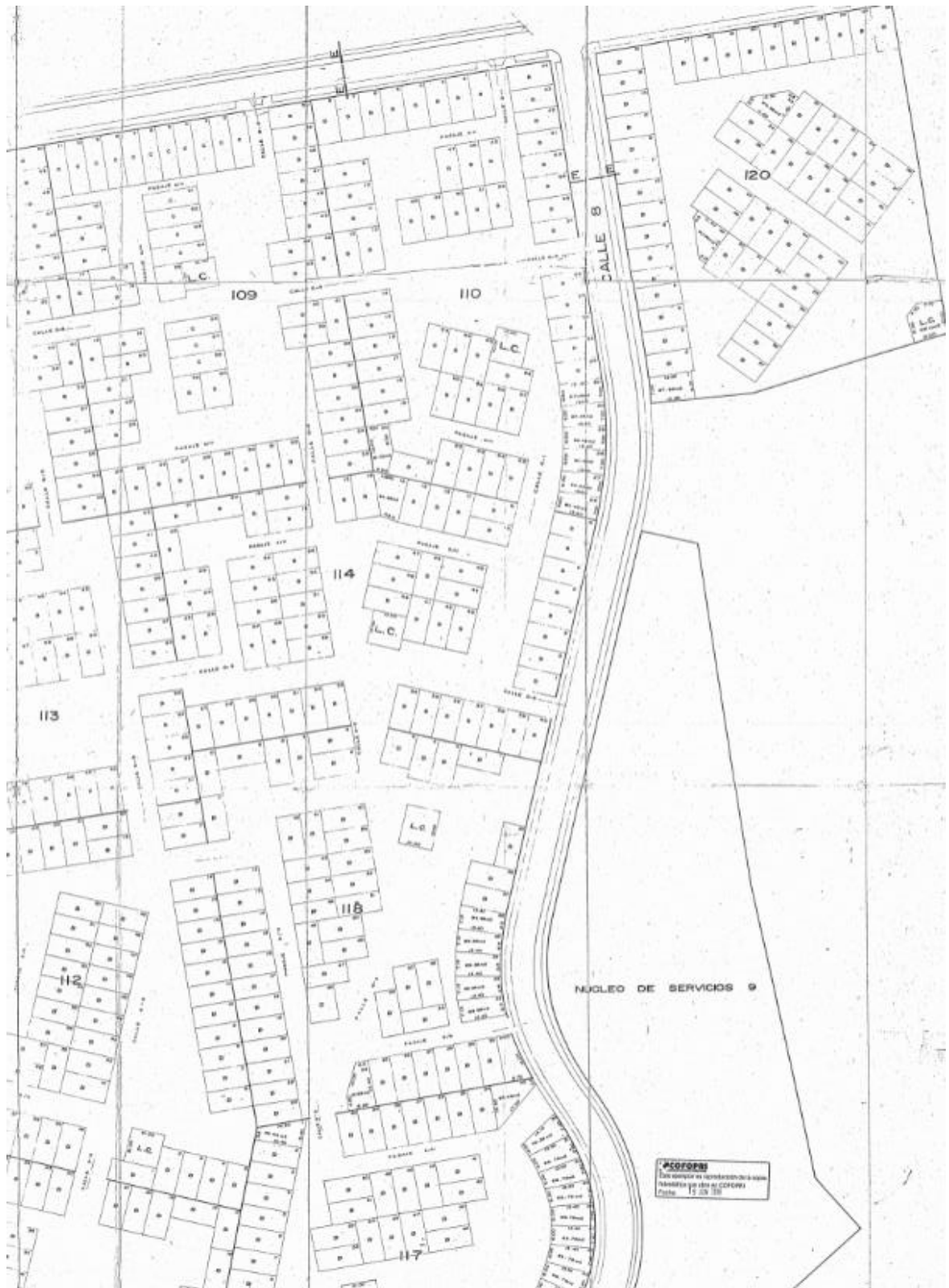
COPIA SIMPLE	DISKETTE	CD	Correo electrónico	OTRO
--------------	----------	----	--------------------	------

La entrega de impresos o reproducciones se realizará en la mesa de parte.

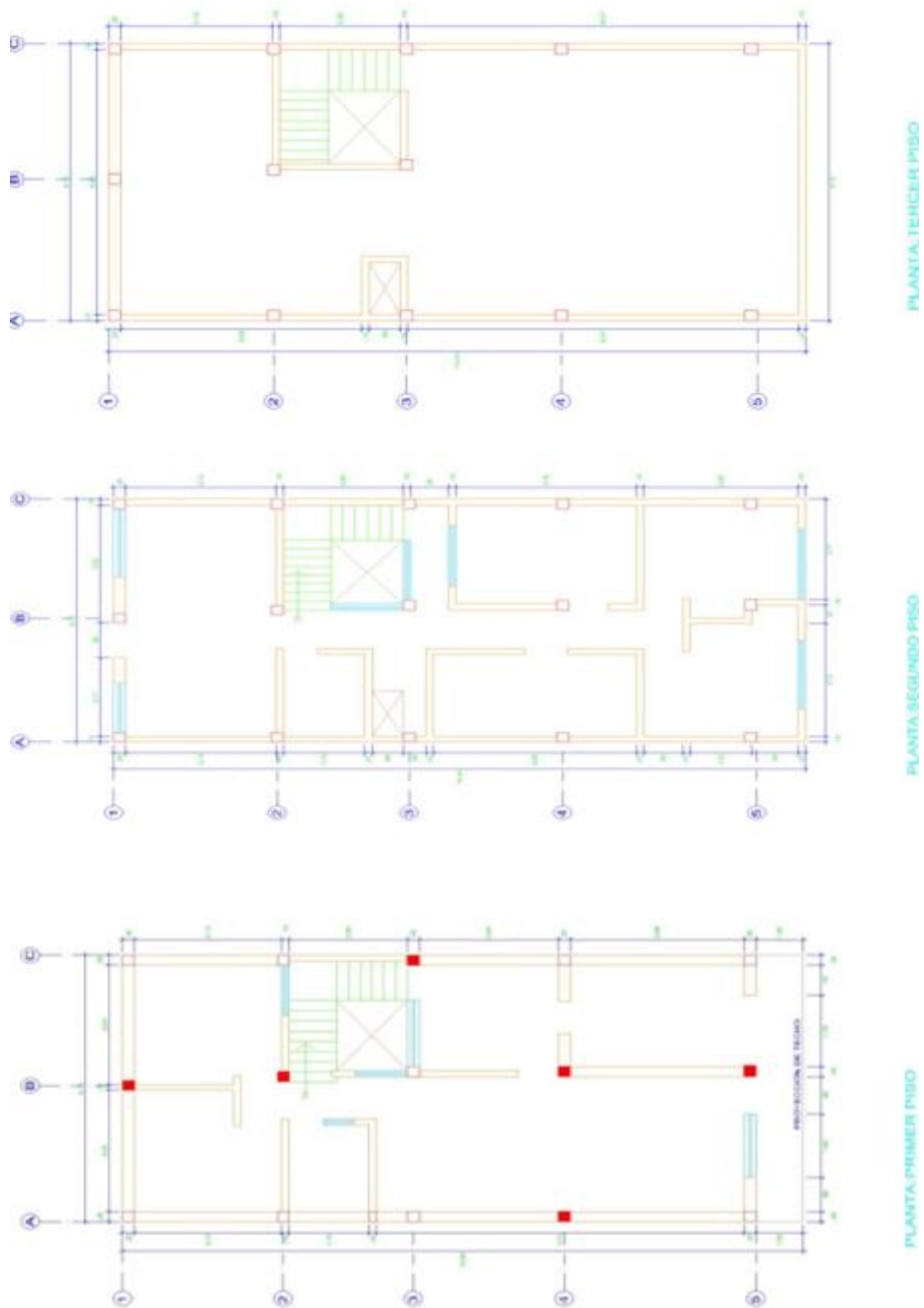
APELLIDOS Y NOMBRES FIRMA	FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN
----------------------------------	---------------------------

OBSERVACIONES :

Anexo 12. Plano de localización de las unidades comunales de viviendas 110 y 120, de la zona G, AAHH Huaycán (Fuente: COFOPRI)



Anexo 14. Plano de distribución de la vivienda UCV 110 Lote 39 Zona G Huaycán (Fuente: elaboración propia)

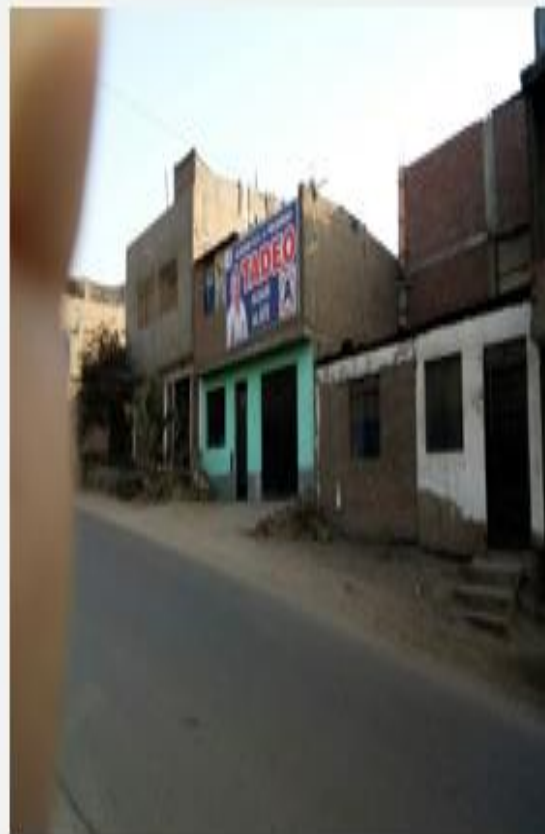


PLANTA TERCER PISO

PLANTA SEGUNDO PISO


PLANTA PRIMER PISO

Anexo 16. Panel fotográfico - UCV 110 Zona G AAHH Huaycán. (Fuente: Elaboración propia)



Anexo 17. Panel fotográfico - UCV 120 Zona G AAHH Huaycán (Fuente: Elaboración propia)

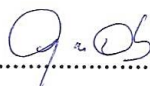


 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Dra. Ing. María Ysabel García Álvarez, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Sede San Juan de Lurigancho (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada, **“Evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120, AAHH Huaycán, 2018”**, del estudiante Ramos Salazar Jeymi Jonathan, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 19 de julio del 2018



Firma

Dra. Ing. MARÍA YSABEL GARCÍA
 ALVAREZ

DNI N° 21453567

	Dirección de Investigación 	Revisó	 Responsable del SGC	 Vicedirectorado de Investigación 
---	---	--------	---	--



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120. AAHH Huaycán, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR

Jeymi Jonathan Ramos Salazar

ASESORES

Dra. María Ysabel García Álvarez
Mg. Genián Fernando Cárdenas Decco

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA - PERÚ

2018



Resumen de coincidencias

12 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	www.osso.org.co Fuente de Internet	2 %	>
2	sigrid.cenepred.gob.pe Fuente de Internet	2 %	>
3	biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	1 %	>
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
6	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo **Jeymi Jonathan Ramos Salazar**, identificado con DNI N° 45159107, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120, AAHH Huaycán, 2018**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

 FIRMA

DNI: 45159107

S.J.L. 19 de Julio del 2018.

 Elaboró Dirección de Investigación	Revisó	 Responsable del SGC	 Vicerectorado de Investigación
---	--------	-------------------------	------------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, LA Dra. MARÍA YSABEL GARCIA ALVAREZ.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

JEYMI JONATHAN RAMOS SALAZAR

INFORME TITULADO:


EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN UNIDADES COMUNALES DE VIVIENDAS 110 Y 120, AAHH HUAYCÁN, 2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: San Juan de Lurigancho, 19 de Julio del 2018

NOTA O MENCIÓN: 15 (Quince)


FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN
Dra. María Ysabel García Álvarez

