

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**



**Evaluación del riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este  
del distrito de Reque mediante funciones de vulnerabilidad**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

**Julian Leonardo Castañeda Rios**

**ASESOR**

**Segundo Guillermo Carranza Cieza**

**<https://orcid.org/0000-0001-9321-2501>**

**Chiclayo, 2026**

**Evaluación del riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-  
este del distrito de Reque mediante funciones de vulnerabilidad**

PRESENTADA POR

**Julian Leonardo Castañeda Rios**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO CIVIL**

APROBADA POR

José Alberto Acero Martínez

PRESIDENTE

Justo David Pedraza Franco

SECRETARIO

Segundo Guillermo Carranza Cieza

VOCAL

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo con toda gratitud a mis padres, María Ysabel Ríos Lora y Angelo Martín Castañeda Fernández, quienes con su esfuerzo, sacrificio y ejemplo me enseñaron el valor de la educación, la responsabilidad y la perseverancia en todo este tiempo. A mi familia, por su apoyo incondicional y palabras de aliento en cada etapa de esta carrera.

## **Agradecimientos**

En primer lugar, agradezco profundamente a Dios por haberme dado la oportunidad de llegar hasta aquí, guiando cada paso y fortaleciendo mi espíritu en los momentos más difíciles.

A mis padres, por su amor incondicional, su confianza en mí y por ser mi mayor motivación.

A mi asesor, Segundo Guillermo Carranza Cieza, por su valiosa orientación, paciencia y compromiso durante mi formación profesional.

A mis compañeros y amigos de estudio, por compartir conmigo este proceso lleno de desafíos y aprendizajes. Gracias por las horas de trabajo, por las conversaciones sinceras y por el apoyo mutuo.

Finalmente, gracias a mí mismo por no rendirme, por luchar cada día y por confiar en que todo esfuerzo tiene su recompensa.

## Evaluación del riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Reque mediante funciones de vulnerabilidad

### INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

4%

2

[tesis.usat.edu.pe](http://tesis.usat.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

3

[erredigrafiche.it](http://erredigrafiche.it)

Fuente de Internet

1%

4

[repositorio.ucv.edu.pe](http://repositorio.ucv.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

5

[repositorio.usmp.edu.pe](http://repositorio.usmp.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

6

Submitted to Escuela Politecnica Nacional

Trabajo del estudiante

<1%

7

[repositorio.unj.edu.pe](http://repositorio.unj.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

8

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1%

# Índice

<b>Resumen</b> .....	<b>16</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>17</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>18</b>
<b>Revisión de la literatura</b> .....	<b>21</b>
<b>Bases teóricas</b> .....	<b>26</b>
<b>Materiales y métodos</b> .....	<b>88</b>
<b>Resultados y discusión</b> .....	<b>179</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>215</b>
<b>Recomendaciones</b> .....	<b>217</b>
<b>Referencias</b> .....	<b>218</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>226</b>

## Lista de tablas

TABLA I .....	28
TABLA II.....	32
TABLA III .....	40
TABLA IV.....	41
TABLA V .....	44
TABLA VI.....	45
TABLA VII.....	47
TABLA VIII .....	49
TABLA IX.....	57
TABLA X.....	58
TABLA XI.....	59
TABLA XII.....	60
TABLA XIII .....	92
TABLA XIV.....	93
TABLA XV .....	95
TABLA XVI.....	98
TABLA XVII .....	107
TABLA XVIII.....	114
TABLA XIX.....	118
TABLA XX .....	123
TABLA XXI.....	125
TABLA XXII .....	125
TABLA XXIII.....	126
TABLA XXIV .....	127
TABLA XXV .....	129
TABLA XXVI.....	129
TABLA XXVII .....	129
TABLA XXVIII.....	130
TABLA XXIX.....	130
TABLA XXX .....	131
TABLA XXXI.....	131
TABLA XXXII .....	132
TABLA XXXIII.....	134
TABLA XXXIV .....	137

<b>TABLA XXXV</b> .....	<b>138</b>
<b>TABLA XXXVI</b> .....	<b>139</b>
<b>TABLA XXXVII</b> .....	<b>140</b>
<b>TABLA XXXVIII</b> .....	<b>141</b>
<b>TABLA XXXIX</b> .....	<b>141</b>
<b>TABLA XL</b> .....	<b>142</b>
<b>TABLA XLI</b> .....	<b>143</b>
<b>TABLA XLII</b> .....	<b>145</b>
<b>TABLA XLIII</b> .....	<b>148</b>
<b>TABLA XLIV</b> .....	<b>154</b>
<b>TABLA XLV</b> .....	<b>155</b>
<b>TABLA XLVI</b> .....	<b>156</b>
<b>TABLA XLVII</b> .....	<b>158</b>
<b>TABLA XLVIII</b> .....	<b>158</b>
<b>TABLA XLIX</b> .....	<b>159</b>
<b>TABLA L</b> .....	<b>171</b>
<b>TABLA LI</b> .....	<b>177</b>
<b>TABLA LII</b> .....	<b>179</b>
<b>TABLA LIII</b> .....	<b>181</b>
<b>TABLA LIV</b> .....	<b>181</b>
<b>TABLA LV</b> .....	<b>182</b>
<b>TABLA LVI</b> .....	<b>183</b>
<b>TABLA LVII</b> .....	<b>184</b>
<b>TABLA LVIII</b> .....	<b>185</b>
<b>TABLA LIX</b> .....	<b>185</b>
<b>TABLA LX</b> .....	<b>186</b>
<b>TABLA LXI</b> .....	<b>187</b>
<b>TABLA LXII</b> .....	<b>188</b>
<b>TABLA LXIII</b> .....	<b>188</b>
<b>TABLA LXIV</b> .....	<b>189</b>
<b>TABLA LXV</b> .....	<b>190</b>
<b>TABLA LXVI</b> .....	<b>191</b>
<b>TABLA LXVII</b> .....	<b>192</b>
<b>TABLA LXVIII</b> .....	<b>193</b>
<b>TABLA LXIX</b> .....	<b>194</b>
<b>TABLA LXX</b> .....	<b>195</b>

<b>TABLA LXXI</b> .....	<b>196</b>
<b>TABLA LXXII</b> .....	<b>197</b>
<b>TABLA LXXIII</b> .....	<b>197</b>
<b>TABLA LXXIV</b> .....	<b>198</b>
<b>TABLA LXXV</b> .....	<b>200</b>
<b>TABLA LXXVI</b> .....	<b>201</b>
<b>TABLA LXXVII</b> .....	<b>202</b>
<b>TABLA LXXVIII</b> .....	<b>203</b>
<b>TABLA LXXIX</b> .....	<b>204</b>
<b>TABLA LXXX</b> .....	<b>205</b>
<b>TABLA LXXXI</b> .....	<b>205</b>
<b>TABLA LXXXII</b> .....	<b>205</b>
<b>TABLA LXXXIII</b> .....	<b>207</b>
<b>TABLA LXXXIV</b> .....	<b>207</b>

## Lista de figuras

Fig. 1.	Factores que aumentan el riesgo de sufrir daños físicos en edificaciones [25]. ..	27
Fig. 2.	Mapa de zonificación sísmica COVENIN [27] .....	30
Fig. 3.	Mapa de amenaza sísmica global [32].....	34
Fig. 4.	Leyenda peligro sísmico por su aceleración. ....	34
Fig. 5.	Zonas sísmicas [34]. ....	35
Fig. 6.	Mapa de isoaceleraciones de Lambayeque [19]. ....	36
Fig. 7.	Mapa sísmico del Perú [37]. ....	37
Fig. 8.	Acelerograma correspondiente a Quindío, Colombia [39].....	38
Fig. 9.	Proceso para el análisis del peligro sísmico determinístico [40]. ....	38
Fig. 10.	Curvas de PGA en función a la frecuencia de excedencia de la obra [25].....	39
Fig. 11.	Proceso para el análisis del peligro sísmico probabilístico [40]. ....	41
Fig. 12.	Fuentes sismogénicas de interface y corticales [41]. . ;Error! Marcador no definido.	
Fig. 13.	Fuentes sismogénicas de intraplaca [41]. ....	44
Fig. 14.	Relación de recurrencia de Gutenberg y Richter, en la que se muestra el significado del parámetro b [42]. ....	51
Fig. 15.	Relación de recurrencia sísmica de Gutenberg-Richter truncada [42].....	53
Fig. 16.	Software R-CRISIS [44]. ....	55
Fig. 17.	Parámetros para la estimación del índice de vulnerabilidad [5]. ....	57
Fig. 18.	Formas originales en planta en el método de Benedetti-Petrini [45].....	72
Fig. 19.	Configuración en elevación para edificaciones de adobe y albañilería [19]. ....	73
Fig. 20.	Formas originales consideradas para la evaluación del parámetro 7 [45]. ....	73
Fig. 21.	Separación máxima entre muros transversales a los muros maestros [29]. ....	75
Fig. 22.	Muro de adobe con geomalla [55].....	82
Fig. 23.	Ubicación geográfica del distrito de Reque. ....	90
Fig. 24.	Material Predominante en las edificaciones de Reque. ....	91
Fig. 25.	Plano de ubicación de zonas estudiadas.....	92
Fig. 26.	Mapa de zona nor-este delimitada de Reque.....	92
Fig. 27.	Número de edificación según su tipología.....	94
Fig. 28.	Edificaciones de adobe en la zona nor-este de Reque. ....	94
Fig. 29.	Edificaciones de albañilería en la zona nor-este de Reque.....	94
Fig. 30.	Edificaciones de concreto armado en la zona nor-este de Reque. ....	95
Fig. 31.	Flujograma para demostrar la hipótesis. Elaboración propia. ....	97
Fig. 32.	Puntos de exploración.....	98
Fig. 33.	Ensayos de suelos en laboratorio.....	99
Fig. 34.	Interfaz software R-CRISIS. ....	100

<b>Fig. 35.</b>	<b>Carga de archivo shp.....</b>	<b>100</b>
<b>Fig. 36.</b>	<b>Configuración de malla para mapa.....</b>	<b>101</b>
<b>Fig. 37.</b>	<b>Configuración de fuentes sismogénicas.....</b>	<b>102</b>
<b>Fig. 38.</b>	<b>Configuración de parámetros sismológicos. ....</b>	<b>102</b>
<b>Fig. 39.</b>	<b>Configuración para las ordenadas espectrales.....</b>	<b>103</b>
<b>Fig. 40.</b>	<b>Configuración de leyes de atenuación. ....</b>	<b>104</b>
<b>Fig. 41.</b>	<b>Ventana de análisis del software.....</b>	<b>104</b>
<b>Fig. 42.</b>	<b>Mapa de peligro sísmico. ....</b>	<b>105</b>
<b>Fig. 43.</b>	<b>Número de edificaciones para parámetro N°01 y N°03.....</b>	<b>106</b>
<b>Fig. 44.</b>	<b>Medición de muros portantes en edificaciones de adobe.....;Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Fig. 45.</b>	<b>Medición de muros portantes en edificaciones de albañilería. ....</b>	<b>109</b>
<b>Fig. 46.</b>	<b>Regresión para área de muros de adobe en X-X.....</b>	<b>110</b>
<b>Fig. 47.</b>	<b>Regresión para área de muros de adobe en Y-Y.....</b>	<b>110</b>
<b>Fig. 48.</b>	<b>Regresión para área de muros de albañilería en X-X.....</b>	<b>111</b>
<b>Fig. 49.</b>	<b>Regresión para área de muros de albañilería en Y-Y.....</b>	<b>111</b>
<b>Fig. 50.</b>	<b>Regresión para área de elementos estructurales en X-X.....</b>	<b>112</b>
<b>Fig. 51.</b>	<b>Regresión para área de elementos estructurales en Y-Y.....</b>	<b>112</b>
<b>Fig. 52.</b>	<b>Evaluación de parámetros de índice de vulnerabilidad. ....</b>	<b>113</b>
<b>Fig. 53.</b>	<b>Funciones de vulnerabilidad para edificios de adobe [58]. ....</b>	<b>114</b>
<b>Fig. 54.</b>	<b>Funciones de vulnerabilidad para edificios de mampostería confinada [59] ...</b>	<b>114</b>
<b>Fig. 55.</b>	<b>Ubicación de la I.E. 10043 Puerto Arturo..... ;Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Fig. 56.</b>	<b>Vista exterior de la I.E. 10043 Puerto Arturo. ....</b>	<b>116</b>
<b>Fig. 57.</b>	<b>Módulo 01 de adobe de la I.E. 10043 Puerto Arturo. ....</b>	<b>117</b>
<b>Fig. 58.</b>	<b>Módulo 02 de adobe de la I.E. 10043 Puerto Arturo. ....</b>	<b>117</b>
<b>Fig. 59.</b>	<b>Levantamiento de campo a módulo 02.....</b>	<b>118</b>
<b>Fig. 60.</b>	<b>Levantamiento de campo a módulo 01.....</b>	<b>118</b>
<b>Fig. 61.</b>	<b>Pesaje de bloque de adobe húmedo. ....</b>	<b>119</b>
<b>Fig. 62.</b>	<b>Pesaje de bloque de adobe seco..... ;Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Fig. 63.</b>	<b>Apisonado de bloque de adobe. ....</b>	<b>120</b>
<b>Fig. 64.</b>	<b>Muestra de adobe en fiola. .... ;Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Fig. 65.</b>	<b>Muestra de adobe antes y después del horno. ....</b>	<b>121</b>
<b>Fig. 66.</b>	<b>Dimensiones de los bloques de adobe cortados por amoladora. ....</b>	<b>122</b>
<b>Fig. 67.</b>	<b>Resistencia a la compresión de bloque 01. ....</b>	<b>122</b>
<b>Fig. 68.</b>	<b>Resistencia a la compresión de bloque 02. .... ;Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Fig. 69.</b>	<b>Resistencia a la compresión de bloque 03. ....</b>	<b>123</b>

**Fig. 70. Vigas en el módulo 01 de adobe..... 124**

Fig. 71.	Periodo 1 del módulo 01 de adobe.....	126
Fig. 72.	Desplazamiento en SD X-X del módulo 01 de adobe.....	127
Fig. 73.	Desplazamiento en SD Y-Y del módulo 01 de adobe.....	127
Fig. 74.	Esfuerzos principales del módulo 01 de adobe.....	128
Fig. 75.	Esfuerzos cortantes del módulo 01 de adobe.....	128
Fig. 76.	Periodo 1 del módulo 02 de adobe.....	132
Fig. 77.	Desplazamiento en SD X-X del módulo 02 de adobe.....	133
Fig. 78.	Desplazamiento en SD Y-Y del módulo 02 de adobe.....	133
Fig. 79.	Esfuerzos principales del módulo 02 de adobe.....	134
Fig. 80.	Esfuerzos cortantes del módulo 02 de adobe.....	134
Fig. 81.	Medición de muros portantes en vivienda de albañilería.....	136
Fig. 82.	Plano de la vivienda elaborado en AutoCAD.....	136
Fig. 83.	Plano de muros portantes de la vivienda de albañilería.....	137
Fig. 84.	Plano de áreas tributarias de la vivienda de albañilería.....	139
Fig. 85.	Modelado de la vivienda de albañilería.....	142
Fig. 86.	Vista frontal del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo.....	145
Fig. 87.	Vista lateral del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo.....	145
Fig. 88.	Aula N°01 del módulo 03.....	146
Fig. 89.	Aula N°02 del módulo 03.....	146
Fig. 90.	Levantamiento de campo del módulo 03.....	147
Fig. 91.	Mechas de acero estructural del módulo 03.....	147
Fig. 92.	Medición de las varillas de acero del módulo 03.....	148
Fig. 93.	Vista de columnas posibles a fallo por corte.....	149
Fig. 94.	Detector de acero.....	150
Fig. 95.	Extracción de testigo de diamantina D-01.....	151
Fig. 96.	Extracción de testigo de diamantina D-02.....	151
Fig. 97.	Extracción de testigo de diamantina D-03.....	151
Fig. 98.	Testigo D-01 de diamantina sin cortar.....	152
Fig. 99.	Testigos de diamantina cortados por amoladora.....	152
Fig. 100.	Ensayo de resistencia a la compresión.....	153
Fig. 101.	Rotura de testigo D-01.....	153
Fig. 102.	Rotura de testigo D-02.....	154
Fig. 103.	Rotura de testigo D-03.....	154
Fig. 104.	Modelado del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo.....	156
Fig. 105.	Espectro para dirección X-X.....	157
Fig. 106.	Espectro para dirección Y-Y.....	158

Fig. 107.	Deriva del módulo 03 en la dirección X-X.....	158
Fig. 108.	Deriva del módulo 03 en la dirección Y-Y.....	159
Fig. 109.	Modelo Mander para análisis no lineal del concreto.....	160
Fig. 110.	Modelo Park para análisis no lineal del acero. ....	160
Fig. 111.	Modelo de rótula tipo fibra.....	161
Fig. 112.	Asignación de rótulas en ETABS. ....	161
Fig. 113.	Asignación de la carga gravitacional no lineal en ETABS.....	162
Fig. 114.	Asignación de cargas por pushover en ETABS. ....	162
Fig. 115.	Curva momento-curvatura de la columna C11 en ETABS. ....	163
Fig. 116.	Desplazamiento máximo por carga pushover en dirección X-X. ....	163
Fig. 117.	Control de desplazamiento para cargas pushover.....	163
Fig. 118.	Curva de capacidad debido a pushover en dirección X-X.....	164
Fig. 119.	Curva de capacidad debido a pushover en dirección Y-Y.....	164
Fig. 120.	Punto de desempeño de la estructura en dirección X-X. ....	165
Fig. 121.	Punto de desempeño de la estructura en dirección Y-Y. ....	166
Fig. 122.	Rótulas plásticas para carga pushover en dirección X-X. ....	167
Fig. 123.	Rótulas plásticas para carga pushover en dirección Y-Y. ....	167
Fig. 124.	Filtrado de ruido para registro sísmico de Lima 1966 EO. ....	168
Fig. 125.	Filtrado de ruido para registro sísmico de Lima 1966 NS. ....	168
Fig. 126.	Filtrado de ruido para registro sísmico de Ancash 1970 EO.....	169
Fig. 127.	Filtrado de ruido para registro sísmico de Ancash 1970 NS. ....	169
Fig. 128.	Filtrado de ruido para registro sísmico de Pisco 2007 EO.....	169
Fig. 129.	Filtrado de ruido para registro sísmico de Pisco 2007. ....	170
Fig. 130.	Escalado de registros filtrados para R=1. ....	170
Fig. 131.	Asignación de carga para ANLTH Pisco 2007 caso 1. ....	171
Fig. 132.	Asignación de carga gravitacional para ANLTH en ETABS. ....	172
Fig. 133.	Asignación de carga de sismo de diseño para ANLTH en ETABS. ....	172
Fig. 134.	Cortante basal en dirección X-X vs tiempo de sismo de diseño. ....	173
Fig. 135.	Cortante basal en dirección Y-Y vs tiempo de sismo de diseño. ....	173
Fig. 136.	Desplazamiento en dirección X-X vs tiempo de sismo de diseño.....	174
Fig. 137.	Desplazamiento en dirección Y-Y vs tiempo de sismo de diseño.....	174
Fig. 138.	Columna ubicada en eje E-E. ....	175
Fig. 139.	Falla por efecto de columna corta [72]. ....	175
Fig. 140.	Categoría y sistema estructural de las edificaciones [34].....	176
Fig. 141.	Modelado de sección encamisada.....	177
Fig. 142.	Diseño de sección encamisada .....	178

<b>Fig. 143.</b>	<b>Diseño de columneta.....</b>	<b>179</b>
<b>Fig. 144.</b>	<b>Aceleración para un PR = 43.....</b>	<b>180</b>
<b>Fig. 145.</b>	<b>Aceleración para un PR = 72.....</b>	<b>180</b>
<b>Fig. 146.</b>	<b>Aceleración para un PR = 475.....</b>	<b>181</b>
<b>Fig. 147.</b>	<b>Aceleración para un PR = 970.....</b>	<b>181</b>
<b>Fig. 148.</b>	<b>Porcentaje de rangos de vulnerabilidad de las edificaciones.....</b>	<b>191</b>
<b>Fig. 149.</b>	<b>Porcentaje de rangos de vulnerabilidad de las edificaciones de adobe.....</b>	<b>192</b>
<b>Fig. 150.</b>	<b>Porcentaje de rangos de vulnerabilidad para edificaciones de albañilería. .</b>	<b>193</b>
<b>Fig. 151.</b>	<b>Porcentaje de rangos de vulnerabilidad para edificaciones de concreto armado.....</b>	<b>194</b>
<b>Fig. 152.</b>	<b>Porcentaje de niveles de daño de las edificaciones. ....</b>	<b>195</b>
<b>Fig. 153.</b>	<b>Periodo 1 del módulo 01 de adobe reforzado. ....</b>	<b>198</b>
<b>Fig. 154.</b>	<b>Desplazamiento en SD X-X del módulo 01 de adobe reforzado. ....</b>	<b>199</b>
<b>Fig. 155.</b>	<b>Desplazamiento en SD Y-Y del módulo 01 de adobe reforzado. ....</b>	<b>199</b>
<b>Fig. 156.</b>	<b>Esfuerzos principales del módulo 01 de adobe reforzado.....</b>	<b>200</b>
<b>Fig. 157.</b>	<b>Esfuerzos cortantes del módulo 01 de adobe reforzado. ....</b>	<b>200</b>
<b>Fig. 158.</b>	<b>Periodo 1 del módulo 02 de adobe reforzado. ....</b>	<b>202</b>
<b>Fig. 159.</b>	<b>Desplazamiento en SD X-X del módulo 02 de adobe reforzado. ....</b>	<b>202</b>
<b>Fig. 160.</b>	<b>Desplazamiento en SD Y-Y del módulo 02 de adobe reforzado. ....</b>	<b>203</b>
<b>Fig. 161.</b>	<b>Esfuerzos principales del módulo 02 de adobe reforzado.....</b>	<b>203</b>
<b>Fig. 162.</b>	<b>Esfuerzos cortantes del módulo 02 de adobe reforzado. ....</b>	<b>203</b>
<b>Fig. 163.</b>	<b>Modelado de vivienda de albañilería reforzada.....</b>	<b>207</b>
<b>Fig. 164.</b>	<b>Diagrama de iteración de placa Y-Y (M3) .....</b>	<b>208</b>
<b>Fig. 165.</b>	<b>Diagrama de iteración de placa Y-Y (M2) .....</b>	<b>209</b>
<b>Fig. 166.</b>	<b>Diagrama de iteración de placa X-X (M3) .....</b>	<b>210</b>
<b>Fig. 167.</b>	<b>Diagrama de iteración de placa X-X (M2) .....</b>	<b>210</b>

## Lista de ecuaciones

( 1 ) .....	28
( 2 ) .....	29
( 3 ) .....	30
( 4 ) .....	33
( 5 ) .....	39
( 6 ) .....	40
( 7 ) .....	40
( 8 ) .....	50
( 9 ) .....	50
( 10 ) .....	51
( 11 ) .....	51
( 12 ) .....	51
( 13 ) .....	52
( 14 ) .....	52
( 15 ) .....	52
( 16 ) .....	52
( 17 ) .....	52
( 18 ) .....	52
( 19 ) .....	53
( 20 ) .....	54
( 21 ) .....	58
( 22 ) .....	59
( 23 ) .....	64
( 24 ) .....	64
( 25 ) .....	64
( 26 ) .....	65
( 27 ) .....	65
( 28 ) .....	65
( 29 ) .....	65
( 30 ) .....	66
( 31 ) .....	66
( 32 ) .....	67
( 33 ) .....	67
( 34 ) .....	67
( 35 ) .....	67
( 36 ) .....	68
( 37 ) .....	68
( 38 ) .....	73
( 39 ) .....	82
( 40 ) .....	83
( 41 ) .....	83
( 42 ) .....	83
( 43 ) .....	84

( 44 ) .....	84
( 45 ) .....	84

## Resumen

Se llevó a cabo una investigación para evaluar el riesgo sísmico en la parte noreste del distrito de Reque. Los objetivos principales fueron: generar una base de datos tipificada de las estructuras, analizar el peligro sísmico, evaluar la vulnerabilidad de las edificaciones y proponer soluciones de refuerzo para las tipologías estudiadas.

La investigación realizada es de tipo aplicada, con un nivel descriptivo y diseño no experimental. Se estudió una población de 1 137 lotes en la zona nor-este del distrito de Reque, tomando una muestra de 1 005 lotes. La vulnerabilidad se determinó a través de la observación directa, utilizando fichas de registro.

Para analizar el peligro sísmico se hizo uso del software R-CRISIS, en el cual se introdujeron datos de la zona, dándonos como resultados unas aceleraciones de 0.13 g, 0.17 g, 0.33 g y 0.40 g para diferentes periodos de retorno. En la evaluación de la vulnerabilidad sísmica, se utilizó una adaptación peruana del método italiano de Benedetti-Petrini. Se aplicaron fichas de observación a 126 edificaciones (43 de adobe, 80 de albañilería y 3 de concreto armado). Los resultados indicaron que la mayoría, específicamente el 65.07%, presentó una vulnerabilidad "moderado". Para evaluar el riesgo sísmico se hizo uso de funciones de vulnerabilidad, dando como resultado que para un sismo de aceleración de 0.13 g se destaca que el 52.24% de las edificaciones tuvieron un nivel de daño "ninguno", mientras que para una aceleración de 0.40 g se subraya que el 42.59% arrojaron un nivel de daño "colapso".

Finalmente, se presentó el reforzamiento con geomalla y la implementación de una viga collar aplicado a dos módulos de adobe de un colegio estatal. Mientras que el reforzamiento para la tipología de albañilería se tomó como muestra a una vivienda de la zona, a la cual se le implementó una malla electrosoldada como solución. En lo que respecta al reforzamiento de la tipología de concreto armado, se tomó como muestra al tercer módulo del colegio ya estudiado anteriormente, al cual se propuso aislar los muros del eje X-X de las columnas para evitar el fallo por columna corta, además de aplicar un encamisado a las columnas centrales para convertirlas en muros estructurales.

**Palabras clave:** Riesgo sísmico, peligro sísmico, vulnerabilidad sísmica, reforzamiento estructural, funciones de vulnerabilidad.

## Abstract

The research work was based on the seismic risk assessment of the northeastern part of the Reque district. Its specific objectives were to collect and create a database of different structures, classifying them into different typologies, analyze the seismic hazard of the area, assess seismic vulnerability, and present reinforcement solutions for the typologies studied.

This research is an applied type of research, with a descriptive level and a non-experimental design. The population was 1137 lots in the northeastern part of the Reque district, with a sample of 1 005 lots. Direct observation was used through observation sheets to determine vulnerability.

To analyze seismic hazard, R-CRISIS software was used, into which data from the area were entered, yielding accelerations of 0.13 g, 0.17 g, 0.33 g, and 0.40 g for different return periods. Regarding the seismic vulnerability assessment, the Benedetti-Petrini method (Italian) adapted to Peruvian regulations was applied. This method was developed with observation sheets applied to a subsample of 126 buildings, divided into 43 adobe buildings, 80 masonry buildings, and 3 reinforced concrete buildings. The result was that 65.07% of the buildings presented a "moderate" vulnerability level. Vulnerability functions were used to assess seismic risk, resulting in 52.24% of the buildings showing "no" damage for an earthquake acceleration of 0.13 g, while 42.59% showed "collapse" damage for an acceleration of 0.40 g. Finally, the geogrid reinforcement and the implementation of a collar beam applied to two adobe modules of a state school were presented. While the reinforcement for the masonry type was taken as a sample from a house in the area, to which an electro-welded mesh was implemented as a solution. Regarding the reinforcement for the reinforced concrete type, the third module of the previously studied school was taken as a sample. It was proposed to isolate the walls of the X-X axis of the columns to avoid failure due to short columns, in addition to applying a casing to the central columns to convert them into structural walls.

**Keywords:** Seismic risk, seismic hazard, seismic vulnerability, structural reinforcement, vulnerability functions.

## Introducción

Actualmente se producen pérdidas de vidas humanas en diversos lugares del mundo debido a desastres naturales. Algunos de estos eventos son resultado de la falta de comprensión de los fenómenos naturales, mientras que otros están influenciados por las condiciones socioeconómicas de los afectados presentes en una región [1]. Históricamente, entre todos los desastres, el sismo ha sido el fenómeno más desastroso.

Los terremotos son fenómenos naturales originados debido a la energía liberada que produce la fricción en el límite de las placas tectónicas. Estos eventos resultan en daños materiales considerables que afectan a numerosas personas, además de ocasionar pérdidas de vidas humanas [2]. En los últimos 15 años, hemos presenciado terremotos devastadores como el ocurrido en Haití en 2010, que tuvo una magnitud de 7.1. Este desastre causó la trágica pérdida de más de 200 000 vidas y dejó a más de un millón de personas sin hogar y desplazadas. Otro evento impactante fue el terremoto de Japón en 2011, con una magnitud de 9.0. Este desastre cobró la vida de aproximadamente 18 000 personas y dejó a más de 6 000 heridos en su camino [3].

En la década de 1970, se descubrió el Cinturón de Fuego del Pacífico, una región donde suceden muchos sismos y erupciones volcánicas. Esto sucede porque en esta área se libera más del 80% de la energía acumulada en la Tierra. [4]. Esta zona incluye el borde occidental de Sudamérica y, por consiguiente, Perú.

Nuestro país se encuentra en una zona tectónica complicada, donde convergen las placas de Sudamérica y Nazca, lo que genera una actividad sísmica importante a lo largo de la costa y en la región andina [5], representando una constante amenaza para sus habitantes, la infraestructura y la economía. En cuanto a eventos sísmicos significativos en los últimos años en el Perú, se destaca el terremoto de Pisco en 2007 con una magnitud de 7.9 Mw, el cual cobró muerte a 596 personas. También, el terremoto de Ancash de magnitud 7.8 Mw, dejó como saldo a 67 000 muertos y 150 000 heridos. Además, el sismo de Lima, de magnitud 8 Mw, se prolongó durante aproximadamente un minuto y medio, resultó en la trágica pérdida de 252 vidas y dejó a 3 600 personas heridas [6].

En la región Lambayeque, la información de eventos sísmicos importantes que se tiene es de un sismo con magnitud de 6.5 Ms con epicentro en el distrito de Zaña en 1606, a

este se le suman otros sismos en 1619, 1907 y 1951 con magnitudes superiores a 7 grados en la escala de Mercalli [7].

Según [8], el objetivo principal de cualquier evaluación de riesgo sísmico es prever los posibles daños que los edificios podrían sufrir durante un terremoto particular. Esto proporciona la base necesaria para desarrollar planes de acción y estar preparados para responder adecuadamente ante estos eventos. Lamentablemente, los terremotos siguen generando pérdidas humanas y materiales a nivel mundial, lo cual revela que no se está realizando estudios de riesgo sísmico, o no está siendo debidamente efectuado. En conexión con lo mencionado previamente, la circunstancia descrita es habitual en la mayoría de las naciones en desarrollo, principalmente por la falta de recursos financieros dedicados a la investigación y la tecnología [2].

En el presente, numerosos investigadores están aplicando procedimientos modernos para evaluar el riesgo en puentes, edificios y represas, ya que estas estructuras están expuestas a diversos peligros como terremotos, huracanes, flujos de escombros y deslizamientos de tierra [5]. Se utiliza un método llamado funciones de vulnerabilidad, que es básicamente una especie de fórmula matemática que nos dice qué tan afectada puede resultar una estructura específica al enfrentarse a un terremoto de determinada intensidad [9].

La población en el Perú sigue creciendo, lo cual demanda una mayor creación de viviendas, provocando un incremento en las prácticas de autoconstrucción sin la debida observancia de los principios de ingeniería estructural [10], la cual sumada a la falta de investigación por parte de entidades gubernamentales sobre el riesgo sísmico en provincias del Perú, son causas principales del problema.

Adicionalmente, según estudios, se ha identificado un significativo silencio sísmico frente a la costa del país, lo que sugiere la acumulación de energía y un potencial acoplamiento sísmico. Se estima la posibilidad de terremotos de gran magnitud, mayores a 7.5 Mw para el norte del Perú, basándose en eventos sísmicos pasados de similar magnitud [6].

Esta investigación aplica la metodología de funciones de vulnerabilidad para evaluar el riesgo sísmico en la zona nor-este del distrito de Reque, dado que se le considera

adecuada para incluir una muestra amplia de edificaciones, además de los resultados impactantes en los antecedentes donde se aplicó dicho método. Por consiguiente, se hace importante realizar una evaluación sobre el riesgo sísmico, de esta manera tener un plan de prevención más detallado y un conocimiento poblacional sobre los posibles y trágicos acontecimientos que podrían ocurrir debido a un evento sísmico importante. En el caso de que no se realice este estudio, se continuará con el desconocimiento y aumentará el riesgo sísmico de la localidad. Para realizar la evaluación de riesgo, primero es fundamental considerar, identificar y estudiar el peligro sísmico que abraza a la comunidad y posteriormente su vulnerabilidad sísmica, ambas con metodologías ya probadas en anteriores investigaciones a nivel mundial.

Esta investigación se justifica teóricamente debido a que se cubrirá un vacío de conocimiento en la población sobre el riesgo sísmico que tienen las edificaciones de la zona nor-este de Reque, puesto que no existe información proporcionada por entes confiables como lo es el Instituto Nacional Geográfico (IGN) para la zona norte del país, al igual que las municipalidades de su jurisdicción.

Se justifica de carácter práctico porque este proyecto, al identificar el riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este de Reque, determinará el nivel de riesgo de cada una de las edificaciones ante un posible terremoto. Con esta información, será posible recomendar reparaciones en las edificaciones con mayor riesgo para reducir los posibles daños, beneficiando a la población del distrito.

La justificación social hace alusión a que con la información se podrá implementar medidas preventivas que puedan salvar vidas ante un evento sísmico. Además de prever la destrucción de las edificaciones, reduciendo las pérdidas económicas.

Los resultados del estudio servirán como información para los habitantes de la zona nor-este de Reque sobre la vulnerabilidad de sus edificaciones y las medidas que pueden tomar para reforzarlas incrementará la conciencia y la preparación frente a desastres naturales, fomentando un desarrollo urbano más seguro y consciente. Asimismo, las autoridades locales pueden utilizar esta información para promover prácticas más seguras, planificar el desarrollo de la infraestructura de manera que sea más resiliente ante terremotos y actualizar su plan ante peligros naturales.

El objetivo general de este estudio es evaluar el riesgo sísmico de las edificaciones ubicadas en la zona nor-este del distrito de Reque, utilizando funciones de vulnerabilidad como herramienta principal.

Para alcanzar este propósito, se plantean varios objetivos específicos: en primer lugar, recolectar y construir una base de datos que reúna información detallada sobre las distintas estructuras presentes en la zona, clasificándolas según sus tipologías constructivas. A continuación, se procederá a analizar el peligro sísmico al que están expuestas dichas edificaciones, para luego evaluar su vulnerabilidad frente a eventos sísmicos. Finalmente, se propondrán soluciones de refuerzo estructural adecuadas para las tipologías identificadas, con el fin de mitigar los riesgos detectados y mejorar la seguridad de las construcciones.

## **Revisión de la literatura**

### **Antecedentes**

#### **Antecedentes internacionales**

Maldonado & Chio [11] presentaron su artículo titulado “Estimación de las funciones de vulnerabilidad sísmica en edificaciones en tierra”, el cual tuvo como objetivo el definir el daño causado por un sismo con una aceleración máxima de 0.02g y 0.05g en edificaciones de tierra o adobe mediante la creación de funciones de vulnerabilidad, para lo cual relacionó un índice de vulnerabilidad junto con un índice de daño que se utiliza para evaluar el impacto de un evento sísmico específico. Se aplicó el método de índice de vulnerabilidad de Benedetti y Petrini, adaptado a las construcciones de Bucaramanga, Colombia. Los autores concluyeron que las edificaciones de adobe y tapia son altamente vulnerables a los sismos. El estudio también indicó que las estructuras pesadas pueden verse severamente afectadas por fuerzas sísmicas intensas, excediendo su resistencia y generando fallos. Como contribución, desarrollaron un programa para generar mapas de escenarios sísmicos.

Maldonado et al. [12] en su investigación “Estimación del daño sísmico en edificaciones de mampostería a partir de la aplicación de funciones de vulnerabilidad simuladas” tuvo como objetivo el implementar medidas para disminuir el riesgo después

de haber desarrollado el nivel de daño que puede ocurrir durante un terremoto. Para ello, se aplicó funciones de vulnerabilidad. Esto incluye la generación aleatoria de parámetros para determinar la vulnerabilidad de las edificaciones de mampostería, seguido por la evaluación del posible daño que podrían experimentar ante un evento sísmico. Los resultados obtenidos demostraron la efectividad y simplicidad del modelo. Las conclusiones fueron que la vulnerabilidad de las edificaciones está ligada a aspectos estructurales, constructivos, asociados a la cimentación, asociados al suelo y asociados al entorno.

Preciado et al. [13] en su artículo “Seismic vulnerability assessment and reduction at a territorial scale on masonry and adobe housing by rapid vulnerability indicators: The case of Tlajomulco, Mexico” tuvieron como objetivo el evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe y mampostería no reforzada en dicha zona. La metodología se basó en el método del índice de vulnerabilidad de 9 parámetros enés de 11. Este método ha sido calibrado para evaluar edificios históricos, viviendas de adobe y estructuras a gran escala sin necesidad de planos detallados. Se seleccionó una muestra representativa de 180 casas de 15 000 edificios con diferentes tipologías constructivas (adobe, mampostería no confinada y confinada, y diseños sismorresistentes) para desarrollar la metodología. Los resultados de la investigación identificaron cuatro escenarios de daño sísmico. Se prevé que una intensidad sísmica VI causaría daños reparables mayores en 2583 viviendas de alta y muy alta vulnerabilidad. El peor escenario, con intensidad IX o superior, implicaría el colapso total de las construcciones en Tlajomulco. El estudio contribuye con una metodología práctica y adaptada para evaluar rápidamente la vulnerabilidad sísmica urbana, particularmente útil en regiones con edificaciones autoconstruidas vulnerables.

Aguilar et al. [14] en su artículo titulado “A probabilistic approach for seismic risk assessment based on vulnerability functions. Application to Barcelona” tuvieron como objetivo presentar un enfoque probabilístico para la evaluación del riesgo sísmico utilizando funciones de vulnerabilidad. El estudio realiza una evaluación probabilista del riesgo sísmico (PSRA) para la ciudad de Barcelona utilizando el programa R-CRISIS. La evaluación de la amenaza sísmica se basa en intensidades macrosísmicas actualizadas y leyes de ocurrencia de intensidad sísmica doblemente truncadas. El análisis reveló que la ciudad de Barcelona, a pesar de su baja a moderada amenaza sísmica, presenta un riesgo sísmico significativo debido a la alta vulnerabilidad de sus edificios. Los distritos de

Ciutat Vella y Eixample contienen los edificios más vulnerables, siendo los distritos más vulnerables de la ciudad. El estudio ofrece una herramienta versátil y robusta (VIM\_P) para la gestión del riesgo y la priorización de acciones que contribuyan a la reducción del riesgo sísmico, especialmente en áreas urbanas densamente pobladas.

Chieffo et al. [15] en su estudio titulado “Seismic vulnerability procedures for historical masonry structural aggregates: Analysis of the historical centre of Castelpoto (South Italy)” con el objetivo de desarrollar y aplicar un enfoque metodológico multinivel para evaluar la vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería en el municipio de Castelpoto, ubicado en la región de Campania, Italia. La susceptibilidad sísmica de conjuntos de edificios de mampostería se evaluó mediante un enfoque de índices de vulnerabilidad. Esta valoración se realizó a partir de la recopilación de datos de campo y el análisis de las características estructurales y de exposición al riesgo sísmico. Los resultados mostraron que para intensidades sísmicas moderadas (VI y VII), un número significativo de edificios de mampostería mal confinada y adobe sufrirían daños reparables mayores o colapso parcial. Para intensidades sísmicas más altas (VIII y IX), se preveía un colapso significativo de edificios, incluso aquellos diseñados con algunas medidas sismorresistentes, subrayando la necesidad de intervenciones de refuerzo estructural. el enfoque multinivel permite una aplicación flexible en diferentes contextos, mejorando la capacidad de respuesta y la resiliencia de los centros históricos ante futuros eventos sísmicos.

Bellalem et al. [16] en su investigación con título "Seismic risk assessment for the downtown of the city of Blida, Algeria" tuvo como objetivo el evaluar el riesgo sísmico y sus consecuencias en el centro de la ciudad de Blida, Argelia. El estudio utilizó análisis de sensibilidad y cuatro escenarios de terremotos (Mouzaia-El Affroun, Blida, Bouinan y Hammam Melouane) con el software SELINA para calcular las curvas de fragilidad y capacidad de los edificios. También se realizó una caracterización del suelo. Los resultados indicaron que las geounidades 141 y 148 son las más afectadas en todos los escenarios de terremotos simulados, mostrando daños severos y víctimas principalmente para los terremotos más cercanos (Blida y Bouinan, ambos con Mw7.1). El estudio concluyó que el centro de Blida es altamente susceptible a terremotos, con un ratio medio

de daño del  $52.6\% \pm 1.4\%$  para el terremoto de Blida (Mw7.1), destacando la necesidad urgente de medidas de mitigación para mejorar la resiliencia sísmica de la ciudad.

### **Antecedentes nacionales**

Sulca & Delgadillo [5] en su artículo científico titulado “Evaluation of the seismic risk of buildings through vulnerability functions in Ayacucho City – Peru”, el cual tuvo el objetivo de evaluar el riesgo sísmico de las edificaciones en dicha localidad, además de crear mapas de zonificación, vulnerabilidad y riesgo sísmico con el fin de ayudar tanto a la población como al gobierno a prever y reducir posibles desastres. La metodología empleada fue mediante funciones de vulnerabilidad. Identificaron como resultado una alta vulnerabilidad de las edificaciones ante posibles sismos. Se destaca que el 65,26% de las edificaciones poseen una vulnerabilidad media, seguido por un 29,40% con una vulnerabilidad baja y solo un 5,34% con una vulnerabilidad alta. Los resultados indican que las deficiencias estructurales de las edificaciones en Ayacucho son un factor determinante en su vulnerabilidad sísmica. Es posible que alrededor del 61% de las edificaciones sufran daños graves en caso de un sismo raro, con un PR de 475 años. Además, existe un riesgo considerable de colapso para algunos edificios, especialmente aquellos construidos con adobe, con una probabilidad de colapso del 40.6%.

Chura [17] en su artículo científico con título “Estudio de riesgo sísmico en el distrito de ciudad Nueva Tacna” tuvo como objetivo el identificar el riesgo sísmico en el distrito de Ciudad Nueva Tacna. Se realizaron investigaciones de campo mediante documentos de registro en una muestra de 98 viviendas, divididas en dos zonas: el sector 1, con 68 viviendas en el centro urbano, y el sector 2, con 30 viviendas en las laderas del cerro Inforko. En el sector 1, se observa que el 94% de las viviendas tienen muros construidos con bloquetas artesanales, mientras que el 6% restante utiliza ladrillos. El 88% de estas viviendas cuenta con elementos de refuerzo, mientras que el 12% no tiene ningún tipo de refuerzo. Además, concluyó que el riesgo sísmico en Ciudad Nueva se clasifica como de nivel alto de riesgo.

Quesquén & Falla [18] en su tesis de pregrado titulada “Estudio de riesgo sísmico, en la ciudad de Chiclayo, zona este (av. Sáenz Peña, av. Castañeda Iparraguirre, av. Nicolás de Piérola, av. Jorge Chávez, y av. Bolognesi)” tuvieron como objetivo principal el

calcular el riesgo sísmico de edificaciones ubicadas en Chiclayo, específicamente en la zona este, la cual está delimitada por avenidas importantes de la provincia. Obtuvieron como resultados que, el riesgo sísmico asociado a un terremoto de diseño con un PR de 475 años se calcula en S/. 236 466 602.02, equivalente al 59.63% del coste total de las estructuras en esa zona. Según el estudio de vulnerabilidad, aproximadamente el 57% de las estructuras analizadas muestran una vulnerabilidad media.

Andonaire & Mosquera [19] en su tesis con título “Evaluación de Riesgo Sísmico de las Urbanizaciones Artesanos Independientes, Francisco Bolognesi y San Carlos, del distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque” evaluaron el riesgo sísmico de dichas urbanizaciones. Utilizaron la metodología probabilística para el peligro sísmico, índice de vulnerabilidad para evaluar y determinar la vulnerabilidad analizando más de 2000 edificaciones. Los investigadores presentaron que solo el 4% de las edificaciones mostraron una alta vulnerabilidad. Además, calcularon que un sismo de 0.40 g causaría daños en el 82.07% de las construcciones, con un costo total de 523 296 269.72 soles.

Belizario [20] en su tesis de pregrado “Reforzamiento estructural de una edificación de concreto armado de dos pisos con fines de ampliación” describió la relación entre las derivas de entrepiso y los periodos del sistema estructural al ampliar un edificio de concreto armado de dos pisos. Se utilizó el software ETABS, y los resultados mostraron que la deriva de entrepiso más crítica en el segundo nivel se redujo en un 22%. Además, reforzar las columnas con encamisado generó un costo adicional del 13% en comparación con la construcción desde cero.

Condor & Molina [21] en su investigación titulada “Reforzamiento estructural de muros de adobe y la aplicación de la geomalla biaxial en la edificación cultural hotel comercio “El Cordano” – Patrimonio cultural Lima – Perú” evaluó y analizó el reforzamiento estructural de muros de adobe con geomalla biaxial mediante el software ETABS. Los resultados mostraron que la aplicación de la geomalla optimiza los esfuerzos a tracción en un 81.48% (eje X-X) y 64.20% (eje Y-Y), y mejora la resistencia al corte en un 730% (eje X-X) y 707.50% (eje Y-Y). La conclusión que dan los investigadores es que la implementación de una geomalla biaxial controla los esfuerzos por corte mejorando la ductilidad de la estructura.

Pérez & Pelaez [22] en su tesis de pregrado titulada “Análisis y diseño de un edificio multifamiliar de 5 niveles, y propuesta de reforzamiento estructural para la construcción de 3 niveles adicionales” realizaron el análisis y diseño de un edificio de vivienda multifamiliar ubicada en Surco, Lima; además de analizar la necesidad de incluir un reforzamiento estructural. La investigación dio como resultados que el reforzamiento mediante polímeros reforzados con fibra de carbono (CFRP) por el motivo de no incrementar las dimensiones de los elementos estructurales y aumentar su resistencia.

## **Bases teóricas**

### **Riesgo sísmico**

Kassem et al. [23] afirma que el riesgo sísmico se describe como las posibilidades de alcanzar pérdidas significativas en un cierto intervalo de tiempo, estas se identifican como un índice económico que debe compensarse al sistema para evaluar su condición antes de que ocurra un sismo.

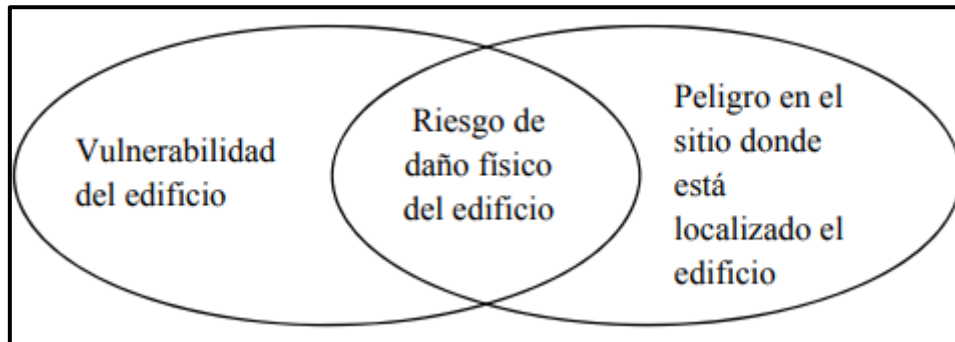
Zobin & Plascencia [24] sostienen que el análisis del riesgo sísmico es crucial en la estimación de fenómenos naturales, sobre todo en áreas de actividad sísmica importante y construcciones de escasa calidad estructural. El nivel de riesgo sísmico depende de dos elementos clave: la amenaza que representan los terremotos y la susceptibilidad (vulnerabilidad) de las estructuras a sufrir daños. Describe la posibilidad de sufrir pérdidas y daños económicos debido al peligro sísmico, dependiendo del nivel de vulnerabilidad.

Se espera que las áreas con alta actividad sísmica y viviendas de baja calidad tengan una mayor probabilidad de riesgo sísmico. Esto es común en muchos países. Aunque la actividad sísmica puede ser similar en una localidad, la calidad de las viviendas puede diferir ampliamente.

En concordancia con lo anterior, CISMID [25] menciona que el riesgo sísmico se describe como la potencial pérdida de bienes materiales o vidas humanas ocasionada por un terremoto significativo, considerando tanto la intensidad del evento como la susceptibilidad de las estructuras construidas. Lo calculan mediante la siguiente relación:

$$\text{Riesgo Sísmico} = \text{Vulnerabilidad} * \text{Peligro Sísmico}$$

Según [26], el riesgo de daño en una edificación se origina en la combinación de su vulnerabilidad y los peligros del entorno donde está ubicado.



**Fig. 1.** Factores que aumentan el riesgo de sufrir daños físicos en edificaciones [26].

Para que un edificio no cuente con riesgo sísmico, deben ocurrir dos afirmaciones, la primera sería que el edificio fuese totalmente antisísmico, y la segunda sería que no exista ninguna posibilidad de sismo en donde se encuentra ubicado, siendo ambas imposibles, debido que en la primera el edificio sería demasiado robusto, antiestético y extremadamente costoso, y la segunda porque no hay parte en el planeta que sufra sismos, aun así sean pequeños. Por consiguiente, se concluye que todas las edificaciones sufren de un riesgo sísmico.

Además, es crucial resaltar que identificar correctamente las características del edificio y del lugar donde se encuentra es esencial para estimar de manera razonable el nivel de riesgo.

El desafío actual de la ingeniería sismorresistente es disminuir el riesgo. Aunque el peligro no se puede controlar ni predecir con exactitud, es posible disminuir el riesgo al disminuir la vulnerabilidad de las edificaciones.

## Metodologías para evaluar el riesgo sísmico

### Método de índice y parámetros

La metodología de índice y parámetros para el riesgo sísmico es una forma sistemática de evaluar el riesgo sísmico en una zona, utilizando una serie de indicadores y parámetros que reflejan diferentes aspectos del peligro, la vulnerabilidad y la exposición.

Se eligen indicadores específicos para evaluar cada componente del riesgo sísmico (peligro, vulnerabilidad y exposición). Estos indicadores deben ser relevantes, medibles y representativos de los factores que contribuyen al riesgo sísmico. El riesgo sísmico se expresa de la siguiente manera:

$$RIESGO SÍSMICO = PELIGRO SÍSMICO * VULNERABILIDAD * EXPOSICIÓN$$

La exposición se refiere tanto a las personas como a los bienes y la infraestructura presentes en el área en estudio. La exposición se calcula identificando y cuantificando los elementos en riesgo en una localidad, como la población, las edificaciones y la infraestructura crítica. Se recopilan datos demográficos, económicos y geoespaciales, y se normalizan para ser comparables. Estos elementos se ponderan según su importancia relativa y se combinan en un índice de exposición, que refleja la cantidad y valor de los recursos susceptibles a daños en caso de un sismo. Este índice permite priorizar áreas para intervenciones y medidas de mitigación.

Se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Índice de exposición} = w1 * Población + w2 * Edificaciones + \\ w3 * Infraestructura crítica \end{aligned} \quad ( 1 )$$

Este índice permite comparar la exposición de diferentes áreas dentro de la localidad y priorizar las medidas de mitigación donde sea más necesario.

#### TABLA I

##### TABLA DE NIVEL DE EXPOSICIÓN

Nivel de Exposición	Medición
BAJA	$E < 30\%$
MEDIA	$30\% < E < 50\%$
ALTA	$E > 50\%$

El cálculo de las pérdidas económicas ( $Pe$ ) incluye únicamente el costo de la estructura, sin considerar pérdidas agregadas pasado el sismo [27]. Se mide de la siguiente fórmula:

$$Pe = Id * \$ \quad ( 2 )$$

Donde  $Id$  representa al índice de daño y  $\$$  es coste de la estructura.

### Método de la evaluación sísmica de CAPRA

La evaluación de riesgo sísmico del programa CAPRA (Probabilistic Risk Assessment) es un enfoque integral que utiliza modelos probabilísticos para analizar el peligro, la vulnerabilidad y la exposición a terremotos. CAPRA combina el peligro, la exposición y la vulnerabilidad para estimar las posibles pérdidas económicas y humanas en una localidad. CAPRA ayuda a la gestión de desastres, planificación urbana, y la industria de seguros, proporcionando datos precisos para desarrollar estrategias de mitigación y políticas de construcción resiliente.

Su metodología se basa en primero analizar el peligro, se realiza estimación de la distribución de movimientos del suelo. Luego, se analiza la exposición, se hace un mapeo detallado de los elementos expuestos. Después, un análisis de vulnerabilidad, mediante funciones de fragilidad para determinar la probabilidad de daño. Finalmente, el cálculo del riesgo, se realizan simulaciones probabilísticas para estimar pérdidas económicas y humanas.

### Método FUNVISIS

La evaluación de riesgo sísmico de FUNVISIS (Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas) es un enfoque sistemático y científico para comprender y

mitigar el impacto de los terremotos en Venezuela. FUNVISIS se dedica a estudiar la sismicidad del país y proporcionar información crítica para la gestión del riesgo sísmico.

Además, su labor de investigación contribuye al avance del conocimiento científico en sismología, no solo en Venezuela, sino también a nivel global. Las colaboraciones con otras instituciones sismológicas internacionales permiten el intercambio de datos y experiencias, enriqueciendo así el campo de estudio.

Sus componentes son el monitoreo sísmico (red de estaciones sismológicas que registran la actividad sísmica en tiempo real), análisis de peligro sísmico (modelos probabilísticos), vulnerabilidad y mapeo de riesgo.

La ecuación para evaluar el Índice de Priorización (IP) es el siguiente:

$$IP = IA * IV * II \quad ( 3 )$$

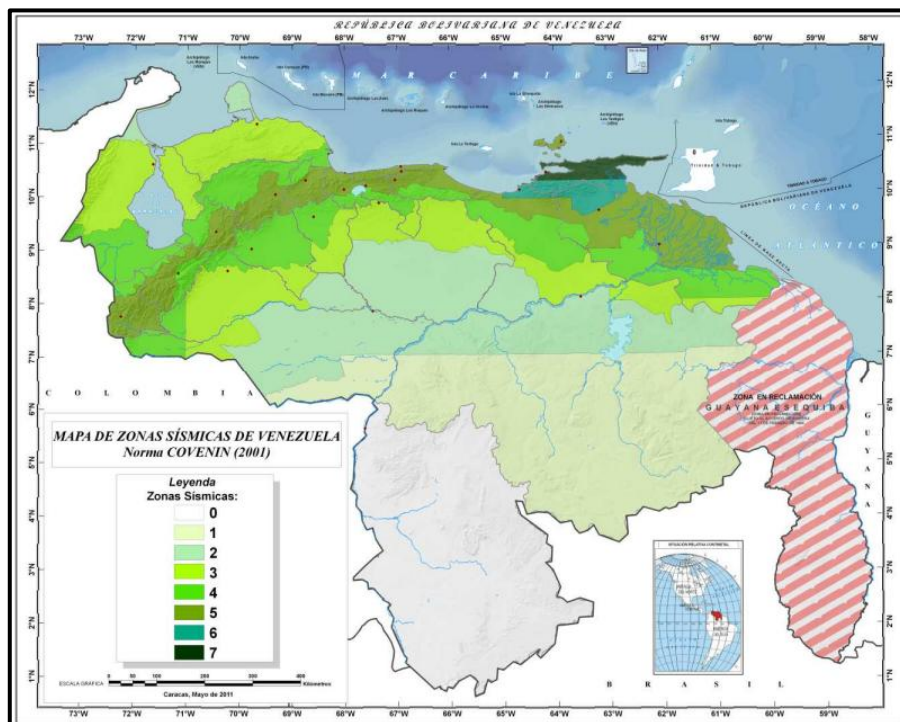


Fig. 2. Mapa de zonificación sísmica COVENIN [28]

## **Funciones de vulnerabilidad**

Según [11], son modelos matemáticos o empíricos que describen el nivel de daño que una edificación puede experimentar en el momento que se enfrenta a un terremoto de cierta magnitud. Se elaboran utilizando datos reales de daños observados o se generan de forma artificial. Asocian un índice de vulnerabilidad junto a un índice de daño, ajustado según una medida que describe cómo se comporta el suelo durante un terremoto.

Según Ferreira et al. [29] estas funciones facilitan la estimación de los daños experimentados por los edificios para cada grado de intensidad sísmica (o aceleración máxima del suelo, PGA) e índice de vulnerabilidad.

En relación con lo mencionado, se puede decir que las funciones de vulnerabilidad son herramientas importantes en la estimación del riesgo sísmico y en la planificación de estrategias para mitigar los impactos de los terremotos. Estas funciones cuantifican la relación entre la magnitud de un terremoto y el daño que puede causar en diferentes tipos de estructuras o en una población determinada.

Su principal propósito es proporcionar una base cuantitativa para evaluar el riesgo sísmico, ayudando a estimar posibles pérdidas humanas, económicas y estructurales antes de que ocurra un sismo, permitiendo una mejor planificación y preparación. También informan sobre qué tipos de estructuras son más vulnerables y cómo pueden reforzarse para mejorar su resistencia sísmica. Ayudan a los encargados del planteamiento de políticas y a los ingenieros en la actualización de códigos de construcción y en la implementación de normas de seguridad más estrictas. Además, son utilizadas por compañías de seguros y reaseguradoras para calcular primas y gestionar el riesgo financiero asociado a los desastres sísmicos.

Diversos elementos cruciales se integran en estas funciones. Inicialmente, se considera la tipología estructural, dado que las funciones de vulnerabilidad se diseñan específicamente para distintos tipos de construcciones e infraestructuras (incluyendo viviendas, comercios, industrias, puentes, vías terrestres, entre otros). Cada una de estas categorías presenta particularidades constructivas y materiales únicos que influyen en su respuesta ante eventos sísmicos. En segundo lugar, se incorporan los parámetros sísmicos,

tales como la magnitud del terremoto, la aceleración del terreno y la duración del movimiento telúrico. El desarrollo de funciones de vulnerabilidad puede basarse en datos empíricos, donde se analizan los daños observados en diferentes tipos de estructuras tras eventos sísmicos pasados, o en modelos analíticos basados en la ingeniería estructural que simulan el comportamiento de las edificaciones bajo cargas sísmicas.

Las curvas que forman las funciones van de acuerdo con la tipología de la edificación.

Se caracteriza el índice de daño de las edificaciones con la siguiente tabla, la cual fue recomendada por el Instituto de Investigación en Ingeniería Sísmica de California (EERI).

**TABLA II**  
NIVELES DE DAÑO [18]

<b>Nivel de daño</b>	<b>Índice de daños (%)</b>	<b>Definición</b>
Ninguno	0 – 0.025	El daño en los componentes estructurales es mínimo, evidenciándose solo pequeñas fisuras en elementos no estructurales. No se requieren reparaciones, y el efecto en el rendimiento estructural es insignificante.
Leve	0.025 – 0.075	Los elementos no estructurales sufren daños importantes, como la caída de baldosas. Pueden aparecer fisuras en muros de carga, vigas o columnas, cuya reparación implica un costo moderado. Sin embargo, el efecto en el comportamiento estructural es mínimo.
Moderado	0.075 – 0.15	Los daños en los elementos no estructurales son importantes, elevando el costo de reparación. Los elementos estructurales también pueden estar afectados, impactando ligeramente el comportamiento de la estructura, pero la estabilidad general no se compromete.
Considerable	0.15 – 0.30	Los daños en los elementos estructurales son graves y requieren reparaciones amplias, aunque no es necesario evacuar el edificio. Los costos de reparación podrían ser una parte importante del costo total de la estructura.
Fuerte	0.30 – 0.60	Los daños graves en los elementos estructurales comprometen la estabilidad del edificio, requiriendo su evacuación por seguridad. Los costos de reparación pueden ser una parte considerable del costo total de la estructura.

Severo	0.60 – 0.90	Los graves daños estructurales comprometen la estabilidad del edificio. Dado que el costo de reparación es igual o mayor que su valor, se aconseja demolerlo. Por seguridad, la evacuación del edificio es permanente.
Colapso	0.90 – 1.00	El edificio ha sufrido un colapso total y se considera en estado de ruina.

La expresión para obtener el índice de daño es el siguiente:

$$D = 100 * (p + k * Iv + \frac{Iv^2}{Iv^2 + A^2}) \quad ( 4 )$$

Los coeficientes  $p$ ,  $k$  y  $A$  son extraídos de la investigación de correlación [30].

### **Peligro sísmico**

Está asociado a la severidad de los sismos. La severidad se refiere a la importancia o a la magnitud de un terremoto de un lugar o desplazamiento determinado.

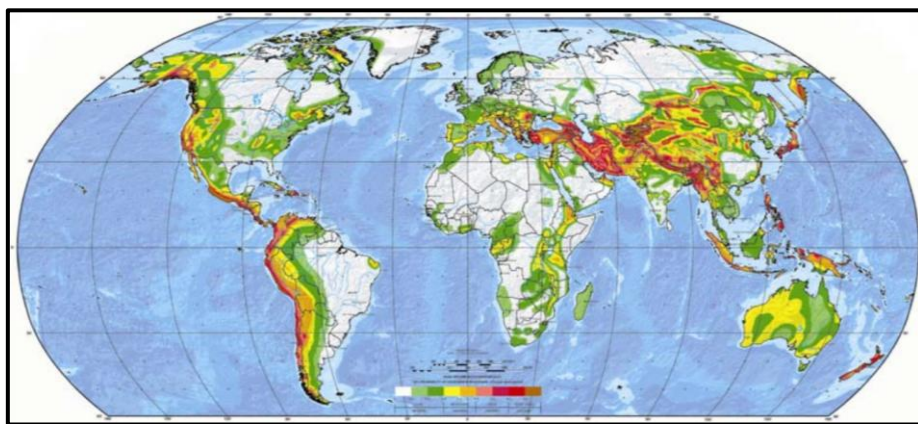
Se define como eventos sísmicos o procesos geológicos que tienen el potencial de ocasionar muertes, lesiones, daños materiales, cambios sociales y económicos, así como impactos ambientales negativos en una región específica durante un período de tiempo determinado. [25]

Por lo tanto, peligro sísmico es cualquier fenómeno físico asociado con un sismo que puede generar consecuencias negativas. La amenaza sísmica se describe como los daños eventuales que las edificaciones podrían sufrir debido a la probabilidad de que acontezca una actividad sísmica, un evento sobre el cual no se tiene control.

El reto importante consiste en enfrentar las múltiples incertidumbres ligadas a este peligro sísmico, como la predicción de la longitud e intensidad del próximo terremoto utilizado como base para el diseño sísmico [31].

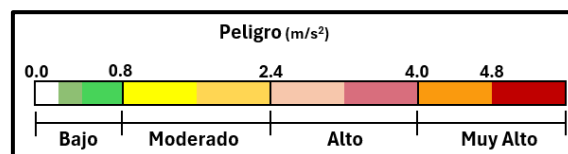
Asimismo, el CISMID [25] señala que el peligro o amenaza sísmica se obtiene analizando la sismicidad de la zona a estudiar y la exposición sísmica a la que se encuentra sometida.

En resumen, el peligro sísmico mide que tan frecuentemente se presentarán en una zona valores de intensidad sísmica iguales o mayores que uno dado. Además, depende del panorama sismo tectónico del área, de las propiedades del suelo, de la topografía del sitio, del efecto topográfico. Este se encuentra expresado por valores de aceleraciones.



**Fig. 3.** Mapa de amenaza sísmica global [32].

Los diferentes colores ubicados en el mapa de amenaza sísmica representan lo siguiente:



**Fig. 4.** Leyenda peligro sísmico por su aceleración.

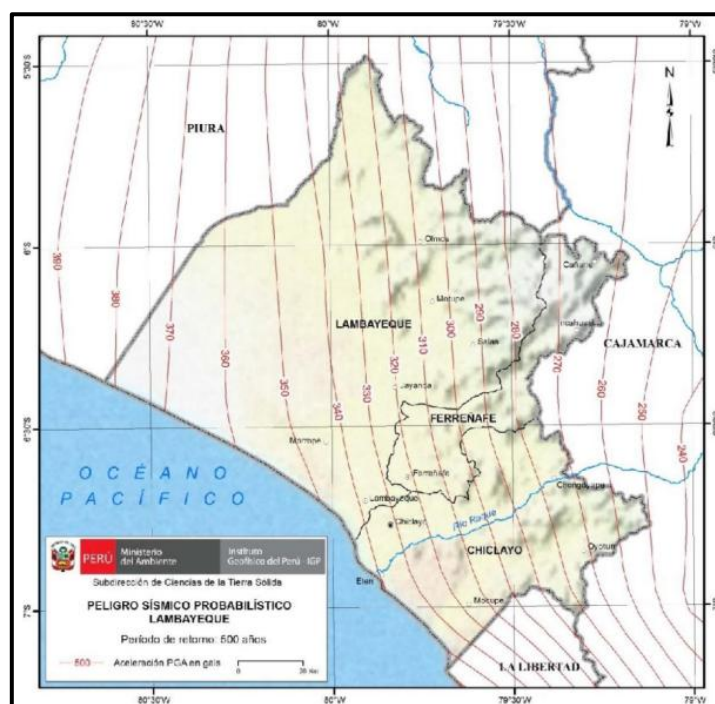
Según la imagen podemos observar que la aceleración en la costa mexicana y sudamericana bordean aceleraciones altas de 4.0 - 4.5  $m/s^2$ . Este valor de 4.5 al ser dividido por la aceleración de la gravedad, nos da como resultados el factor Z de 0.45g que la norma peruana otorga para la zona 4 de nuestro país.

## Zonificación

Según nuestra norma peruana E 0.30 [34], la zonificación se sustenta en la disposición geográfica de la actividad sísmica registrada, las particularidades de los movimientos telúricos y su disminución conforme se alejan del epicentro, junto con datos geotécnicos relevantes.



Fig. 5. Zonas sísmicas [34].



**Fig. 6.** Mapa de isoaceleraciones de Lambayeque [18].

### **Microzonificación sísmica**

Según [35], la microzonificación sísmica es un enfoque crucial en el análisis del riesgo sísmico en entornos urbanos. Este método implica la identificación y descripción de unidades litológicas, principalmente suelos, que presentan respuestas dinámicas similares ante los terremotos.

Estos análisis ofrecen datos sobre cómo las fuerzas sísmicas podrían cambiar debido a condiciones específicas del entorno y otros fenómenos naturales, así como las restricciones y normativas que podrían resultar para el futuro en lo que respecta a diseño y la construcción [34].

### **Sismicidad**

Según la USGS [36], la sismicidad se define como la ocurrencia, distribución y relación espacial y temporal de los terremotos en un área delimitada. Se distingue por parámetros como la frecuencia, magnitud, profundidad, duración y otros aspectos asociados con los eventos sísmicos.

La actividad sísmica en Perú se origina principalmente por la fricción durante la subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, así como por la deformación interna de ambas placas [5].

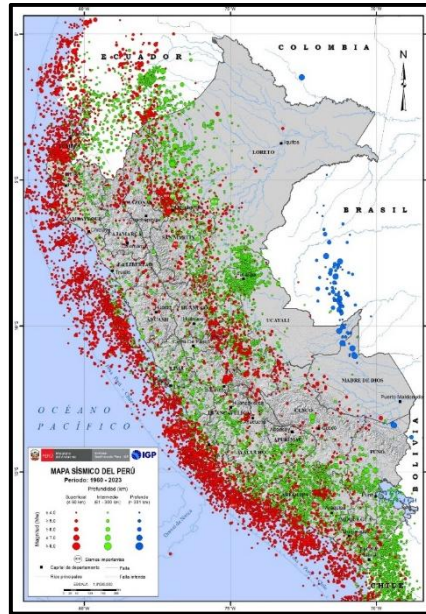


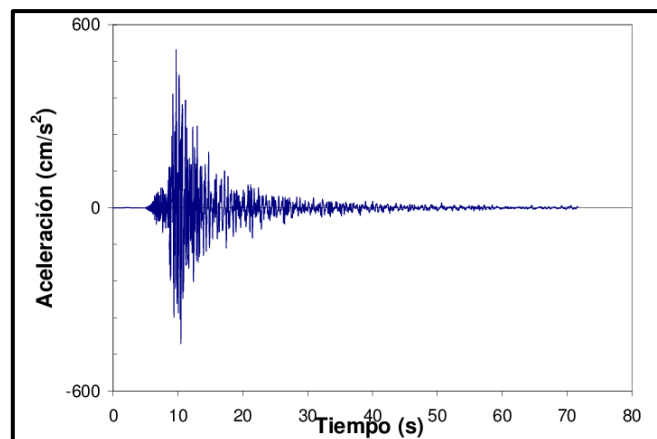
Fig. 7. Mapa sísmico del Perú [37].

## Métodos para evaluar el peligro sísmico

### Método determinístico

Utiliza el máximo valor de la aceleración pico del suelo (PGA) que podría ocurrir en el sitio de estudio. Es decir, se observa un acelerograma y se identifica cuál es la aceleración pico del suelo en función de la historia.

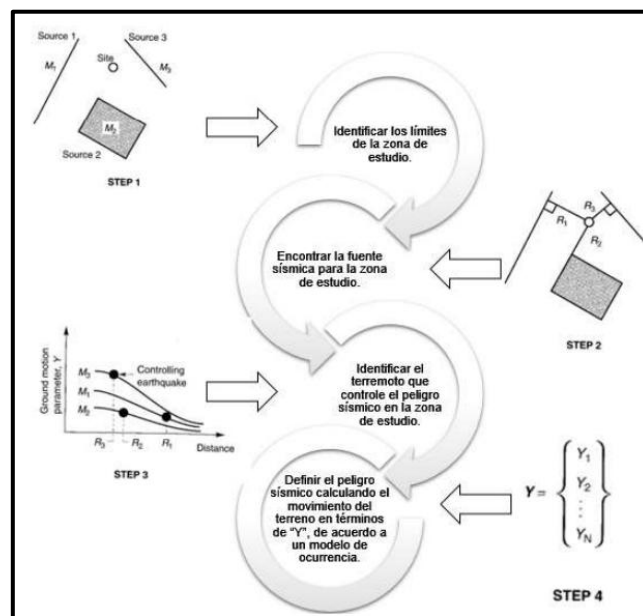
El acelerograma es un registro que muestra cómo varía la magnitud de la aceleración del terreno en un lugar específico a lo largo del tiempo [38].



**Fig. 8.** Acelerograma correspondiente a Quindío, Colombia [39].

La metodología determinística es un enfoque que se basa en la predicción de la respuesta sísmica utilizando modelos determinísticos de terremotos. A diferencia de los enfoques probabilísticos, que consideran la aleatoriedad de los eventos sísmicos, la metodología determinística se centra en escenarios específicos de terremotos y sus efectos en una región particular.

La metodología también cuenta con limitantes o desventajas, las cuales son la falta de incertidumbre inherente a los eventos sísmicos, puede ser limitado para predecir terremotos raros o poco probables y de que requiere datos geológicos y sismológicos detallados, que pueden no estar disponibles en todas las regiones.



**Fig. 9.** Proceso para el análisis del peligro sísmico determinístico [40].

### Método probabilístico

La metodología probabilística se fundamenta en la estimación de la probabilidad de sucesos de diferentes niveles de actividad sísmica en una región específica.

Las probabilidades se emplean para definir la aceleración pico del suelo (PGA) en función del período de retorno del evento sísmico o de la probabilidad de que se exceda

un cierto umbral de aceleración durante la vida útil de la estructura considerada. Esto significa que, dentro de un lapso temporal específico, existe una cierta probabilidad de que la aceleración sísmica alcance o supere un valor predeterminado.

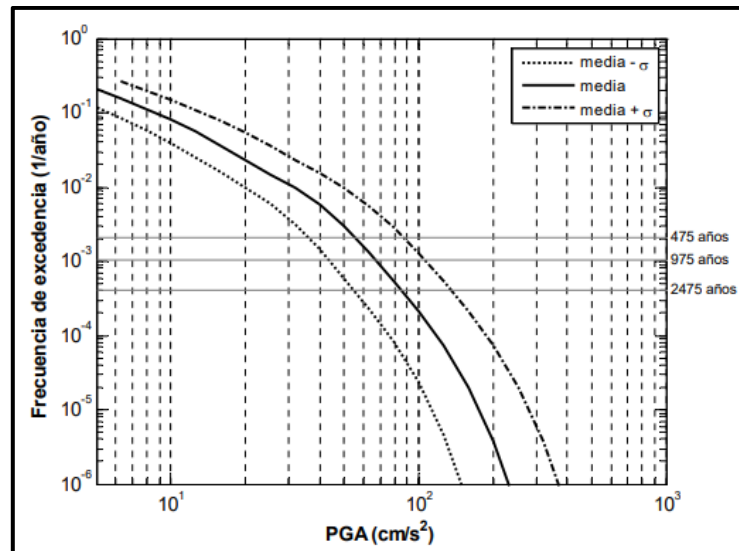


Fig. 10. Curvas de PGA en función a la frecuencia de excedencia de la obra [26].

La fórmula es la siguiente:

$$P_{(MÁX)}(A > a) = 1 - e^{-\frac{t}{T_R}} \quad (5)$$

Para aplicar el método probabilístico se debe definir los parámetros sísmicos. Se identifican y caracterizan los parámetros clave que influyen en el peligro sísmico, como la tasa de ocurrencia de terremotos, la distribución de magnitudes y la atenuación de las ondas sísmicas. Luego, se generan catálogos sísmicos utilizando los datos disponibles para simular la actividad sísmica de la región, teniendo en cuenta su variedad y la incertidumbre asociada. Se tienen en cuenta modelos estadísticos y técnicas de simulación para generar eventos sísmicos realistas.

Después, se realiza una estimación de la amenaza sísmica. Se calcula la amenaza sísmica en términos de la posibilidad de que sucedan diferentes niveles de sacudida del suelo en una ubicación concreta durante un período de tiempo delimitado.

Se utilizan métodos probabilísticos para integrar la información del catálogo sísmico y estimar la distribución de probabilidades de los niveles de sacudida del suelo.

La fórmula de probabilidad de ocurrencia fue propuesta por Cornell en 1968:

$$P(A \geq i) = \iint P\left(\frac{A}{s, r}\right) * f_s(s) * f_r(r) * ds * dr \quad (6)$$

En esta expresión, A denota la aceleración, s representa la magnitud del sismo, r es la ubicación del sismo,  $f_s$  representa a la función de densidad de probabilidad de la magnitud del sismo, mientras que  $f_r$  simboliza a la función de densidad de probabilidad de la ubicación del sismo.

Otro punto importante, según [25] el peligro sísmico probabilístico se representa en términos de periodo de retorno de intensidades.

Se tiene la ecuación de Poisson:

$$P_{max}(A \geq a) = 1 - e^{-\frac{t}{T_R}} \quad (7)$$

Donde  $P_{max}$  es la probabilidad, t es el tiempo de vida útil y  $T_R$  simboliza al tiempo de retorno.

**TABLA III**

PROBABILIDADES PARA DIFERENTES TIEMPOS DE RETORNO [25]

<b><i>P<sub>max</sub></i></b> (%)	<b><i>t</i></b> (años)	<b><i>T<sub>R</sub></i></b> (años)
10	50	475
5	50	975
2	50	2 475

En tabla V se observan diferentes tiempos de retorno para diferentes probabilidades, de donde la norma peruana especifica que se debe usar un 10% de probabilidad, mientras que la estadounidense menciona que para su país es de 2% debido a la extensión

territorial, además que en su costa oeste es muy propensa a sismos, mientras que la este no lo es, luego ese periodo de reduce dependiendo su zona a estudiar.

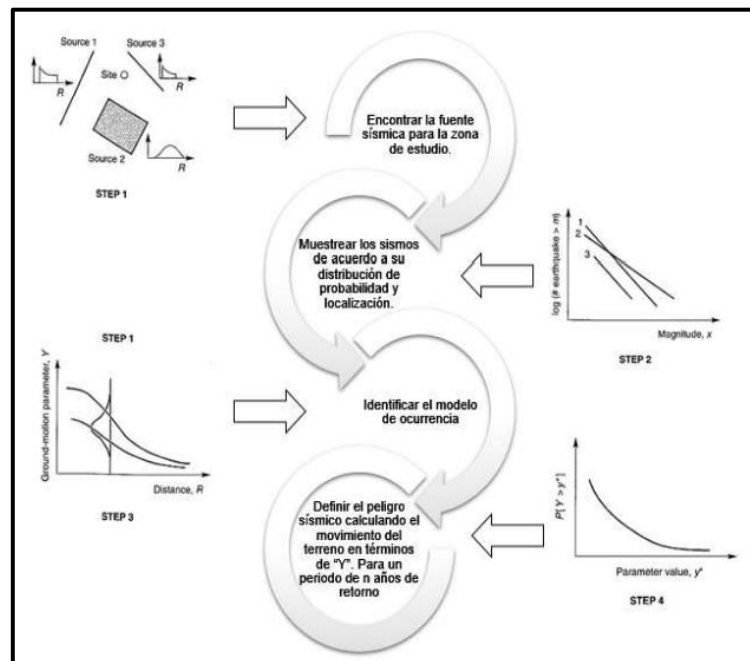


Fig. 11. Proceso para el análisis del peligro sísmico probabilístico [40].

TABLA IV

TABLA COMPARATIVA ENTRE LA METODOLOGÍA DETERMINÍSTICA Y LA PROBABILÍSTICA

Ítem	Metodología Determinística	Metodología Probabilística
Enfoque	Se centra en escenarios específicos de terremotos.	Considera la variabilidad y la incertidumbre de los eventos sísmicos.
Base Teórica	Se basa en modelos determinísticos de terremotos.	Se basa en el análisis estadístico y en modelos probabilísticos.
Datos Requeridos	Requiere datos detallados sobre la actividad sísmica y características geotécnicas.	Requiere datos históricos y geológicos para modelar la probabilidad de ocurrencia de terremotos.
Resultados	Proporciona predicciones específicas para escenarios de terremotos dados.	Proporciona una evaluación estadística de la amenaza sísmica en términos de probabilidad y riesgo.

Aplicaciones	Útil para el diseño de estructuras específicas y evaluación de riesgos locales.	Beneficioso para la planificación de áreas urbanas, la formulación de códigos de construcción y la gestión efectiva del riesgo en el futuro.
Incertidumbre	Menos sensible a la incertidumbre y variabilidad en la ocurrencia de terremotos.	Tiene en cuenta la incertidumbre inherente a los eventos sísmicos y los datos limitados disponibles.
Flexibilidad	Menos flexible para adaptarse a cambios en la actividad sísmica y nuevas investigaciones.	Se vuelve más ajustable a medida que se adquieren más datos y se perfeccionan los modelos probabilísticos.

### Fuentes sísmicas

Una fuente sísmica se refiere al lugar en la corteza terrestre donde se origina un terremoto o cualquier tipo de actividad sísmica. Estas fuentes resultan de varios procesos geológicos que causan la liberación repentina de energía acumulada en forma de ondas sísmicas.

La magnitud y extensión de las fuentes sísmicas son diversas, abarcando desde fracturas locales de pequeña escala hasta vastos segmentos de fallas capaces de originar terremotos de diferente intensidad. La comprensión de estas fuentes resulta crucial para la evaluación del riesgo sísmico, la planificación de respuestas ante emergencias y la ingeniería sísmica, ya que facilita la identificación de zonas de alto peligro y la implementación de estrategias para disminuir la vulnerabilidad de las comunidades y las infraestructuras.

El CISMID [41] la define como esa medida específica, sea puntual, lineal o de un volumen geográfico, que muestra similitudes en aspectos geológicos, geofísicos y sísmicos, al grado de garantizar que su potencial sísmico es uniforme en toda la fuente.

El Perú cuenta con 33 fuentes sismogénicas, de las cuales 9 representan a la sismicidad asociada a la interface, 10 para la sismicidad cortical y 14 simbolizan a la sismicidad intraplaca.

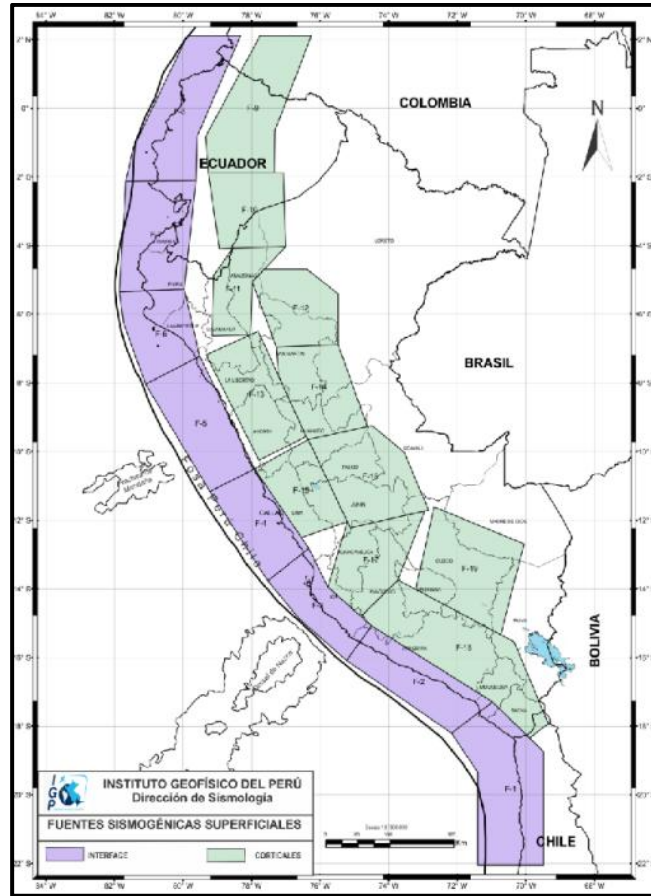


Fig. 12. Fuentes sismogénicas de interface y corticales [41].

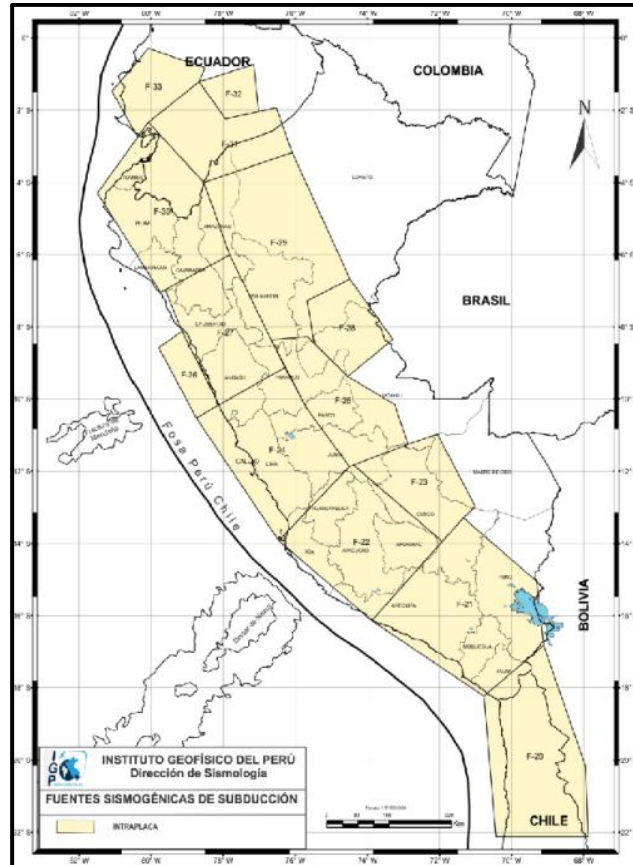


Fig. 13. Fuentes sismogénicas de intraplaca [41].

TABLA V

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LAS FUENTES DE SUBDUCCIÓN (INTERFACE) [41]

Fuentes	Longitud	Latitud	Profundidad (Km)
F-1	-71.41	-19.345	30
	-71.411	-22.049	30
	-69.498	-22.049	75
	-69.497	-18.743	75
	-70.983	-17.299	75
	-72.171	-18.202	30
F-2	-72.171	-18.202	30
	-70.983	-17.299	75
	-74.502	-15.081	75
	-75.236	-16.088	30
F-3	-76.609	-14.878	30
	-75.236	-16.088	30
	-74.502	-15.081	75
	-75.779	-13.943	75
	-76.334	-12.818	75

	-77.526	-13.767	30
F-4	-77.526	-13.767	30
	-76.334	-12.818	60
	-77.915	-10.509	60
	-79.214	-11.167	30
F-5	-79.214	-11.167	30
	-77.915	-10.509	60
	-79.509	-7.226	60
	-81.085	-8.035	30
F-6	-81.736	-6.249	30
	-81.085	-8.035	30
	-79.509	-7.226	60
	-79.961	-5.274	60
	-81.844	-5.343	30
F-7	-81.844	-5.343	30
	-79.961	-5.274	60
	-79.618	-2.098	60
	-81.671	-2.121	30
F-8	-81.442	-1.142	25
	-81.671	-2.121	25
	-79.618	-2.098	60
	-79.573	-0.806	60
	-78.325	2.111	60
	-79.873	2.111	25
F-9	-79.341	-0.829	30
	-79.258	-1.884	30
	-77.334	-1.884	30
	-77.317	-0.646	30
	-76.257	2.111	30
	-77.752	2.111	30

TABLA VI

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LAS FUENTES CORTICALES [41]

Fuentes	Longitud	Latitud	Profundidad (Km)
F-10	-78.935	-4.101	30
	-78.554	-4.085	30
	-77.001	-4.032	30
	-77.072	-1.884	30
	-77.334	-1.884	30
	-79.258	-1.884	30
F-11	-79.095	-4.867	30
	-79.145	-6.625	30

	-78.038	-6.605	30
	-77.982	-5.058	30
	-77.628	-4.693	30
	-77.001	-4.032	30
	-78.554	-4.085	30
F-12	-77.982	-5.058	30
	-77.278	-6.96	30
	-75.476	-6.889	30
	-75.479	-5.407	30
	-76.383	-4.693	30
	-77.628	-4.693	30
F-13	-77.787	-10.26	30
	-76.41	-9.571	30
	-77.207	-7.813	30
	-77.805	-6.499	30
	-78.038	-6.605	30
	-79.327	-7.181	30
F-14	-77.207	-7.813	30
	-76.41	-9.571	30
	-76.346	-9.655	30
	-74.627	-9.275	30
	-75.476	-6.889	30
	-77.278	-6.96	30
F-15	-76.549	-12.512	30
	-75.205	-12.049	30
	-76.346	-9.655	30
	-77.915	-10.509	30
F-16	-75.205	-12.049	30
	-75.126	-12.226	30
	-72.954	-11.734	30
	-72.841	-11.707	30
	-73.562	-10.009	30
	-74.482	-9.247	30
	-74.627	-9.275	30
	-76.346	-9.655	30
F-17	-75.779	-13.943	30
	-74.812	-14.802	30
	-73.733	-13.741	30
	-72.954	-11.734	30
	-75.126	-12.226	30
	-75.205	-12.049	30
F-18	-74.502	-15.081	30
	-70.983	-17.299	30
	-69.904	-18.347	30
	-69.497	-18.036	30

	-69.354	-17.937	30
	-70.352	-15.541	30
	-70.575	-15.422	30
	-73.194	-14.027	30
	-73.733	-13.741	30
	-74.812	-14.802	30
F-19	-70.575	-15.422	30
	-69.801	-12.399	30
	-72.582	-11.26	30
	-73.194	-14.027	30

**TABLA VII**

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LAS FUENTES DE SUBDUCCIÓN [41]

Fuentes	Longitud	Latitud	Profundidad (Km)
F-20	-70.436	-22.128	85
	-67.88	-22.128	200
	-67.951	-20.193	200
	-69.114	-16.825	200
	-70.771	-18.23	85
F-21	-70.771	-18.23	85
	-69.114	-16.825	200
	-69.31	-15.051	200
	-71.342	-13.296	200
	-71.926	-13.951	200
	-73.879	-16.142	85
F-22	-73.879	-16.142	95
	-71.926	-13.951	120
	-74.423	-11.798	120
	-74.502	-11.872	120
	-76.46	-13.924	80
F-23	-71.926	-13.951	120
	-71.342	-13.296	150
	-71.009	-12.98	150
	-72.064	-10.979	150
	-72.876	-11.261	150
	-74.423	-11.798	120
F-24	-76.46	-13.924	90
	-74.502	-11.872	120
	-75.688	-10.259	120
	-76.295	-9.127	120
	-78.118	-10.165	120
	-78.75	-10.525	80

F-25	-75.688	-10.259	120
	-74.502	-11.872	120
	-72.876	-11.261	140
	-73.243	-10.157	140
	-74.548	-9.38	140
	-75.482	-8.455	140
	-75.666	-8.275	140
	-76.674	-8.355	120
F-26	-78.75	-10.525	80
	-78.118	-10.165	100
	-79.147	-8.121	100
	-79.794	-8.578	80
F-27	-79.147	-8.121	100
	-78.118	-10.165	100
	-76.295	-9.127	120
	-76.674	-8.355	120
	-77.827	-6.009	120
	-79.613	-6.977	100
F-28	-74.548	-9.38	150
	-73.299	-8.35	180
	-74.486	-6.677	180
	-75.68	-7.275	180
	-75.482	-8.455	150
F-29	-77.827	-6.009	120
	-76.674	-8.355	120
	-75.666	-8.275	150
	-75.482	-8.455	150
	-75.68	-7.275	150
	-74.486	-6.677	150
	-76.091	-3.168	150
	-78.538	-4.004	120
F-30	-79.747	-7.047	80
	-79.613	-6.977	100
	-77.827	-6.009	120
	-78.538	-4.004	120
	-80.081	-2.332	120
	-80.375	-2.741	120
	-81.496	-4.303	80
F-31	-78.538	-4.004	120
	-76.091	-3.168	150
	-76.531	-1.928	150
	-77.011	-2.034	150
	-77.941	-2.242	150
	-78.67	-1.212	150
	-80.081	-2.332	120

F-32	-77.941	-2.242	150
	-77.011	-2.034	150
	-77.157	-0.734	150
	-78.67	-1.212	150
F-33	-80.375	-2.741	80
	-80.081	-2.332	120
	-78.67	-1.212	120
	-78.509	-0.823	120
	-80.077	-0.286	120
	-81.089	-1.48	80

TABLA VIII

PARÁMETROS SISMOLÓGICOS [18]

Fuente	Mo	$\lambda_0$	$\beta$	Coef. Var	Mu	Coef. Var. Mu	Mu min	Mu max	E (Mu)
F-1	5.2	2.03	1.84	0.03	8.8	0.2	8.6	9	8.8
F-2	4.3	11.5	1.66	0.01	8.2	0.2	8	8.4	8.2
F-3	4.3	12.8	1.78	0.02	8	0.2	7.8	8.2	8
F-4	4.3	4.24	1.69	0.02	8.6	0.2	8.4	8.8	8.6
F-5	4.3	9.09	1.6	0.02	7.7	0.2	7.5	7.9	7.7
F-6	4.3	4.48	2.07	0.07	7	0.2	6.8	7.2	7
F-7	4.3	9.16	2.35	0.05	7	0.2	6.8	7.2	7
F-8	4.3	4.2	1.48	0.07	8	0.2	7.8	8.2	8
F-9	4.8	1.08	1.7	0.14	6.8	0.2	6.6	7	6.8
F-10	5.2	0.78	2.49	0.16	6.8	0.2	6.6	7	6.8
F-11	4.3	1.72	2.86	0.11	5.8	0.2	5.6	6	5.8
F-12	5.2	1.74	2.81	0.11	6.5	0.2	6.3	6.7	6.5
F-13	4.3	0.84	1.94	0.15	7.2	0.2	7	7.4	7.2
F-14	4.8	0.76	2.35	0.16	5.5	0.2	5.3	5.7	5.5
F-15	4.4	0.36	4.74	0.24	5.5	0.2	5.3	5.7	5.5
F-16	5.2	1.6	2.74	0.11	5.5	0.2	5.3	5.7	5.5
F-17	5.2	0.44	4.01	0.21	5.5	0.2	5.3	5.7	5.5
F-18	4.8	1.48	2.83	0.12	5.5	0.2	5.3	5.7	5.5
F-19	5	0.3	2.29	0.26	6	0.2	5.8	6.2	6
F-20	4.4	22.1	1.88	0.03	7	0.2	6.8	7.2	7
F-21	5.2	4.32	2.6	0.07	6.8	0.2	6.6	7	6.8
F-22	5.1	2.02	2	0.1	6	0.2	5.8	6.2	6
F-23	4.6	0.18	0.95	0.33	6	0.2	5.8	6.2	6
F-24	5.2	1.06	2.37	0.14	6.8	0.2	6.6	7	6.8
F-25	5	1.38	2.79	0.12	6	0.2	5.8	6.2	6
F-26	5.3	0.74	3.38	0.16	6	0.2	5.8	6.2	6
F-27	4.3	0.86	2.06	0.15	6	0.2	5.8	6.2	6
F-28	5.1	3	2.67	0.08	7	0.2	6.8	7.2	7

F-29	4.3	6.78	1.69	0.05	7.2	0.2	7	7.4	7.2
F-30	5.1	1.32	3.41	0.09	7.5	0.2	7.3	7.7	7.5
F-31	5.3	1.14	2.62	0.13	7	0.2	6.8	7.2	7
F-32	4.3	0.96	2.25	0.14	6	0.2	5.8	6.2	6
F-33	4.8	1.6	1.94	0.11	6	0.2	5.8	6.2	6

### Recurrencia sísmica

La recurrencia sísmica describe la tendencia de ciertas áreas geográficas a experimentar terremotos repetidos con el tiempo. Es un concepto importante en sismología y en la evaluación del riesgo sísmico, ya que ayuda a comprender la probabilidad de que ocurran terremotos en una región concreta en un periodo dado.

Comprender los patrones de recurrencia sísmica es fundamental para evaluar el riesgo sísmico. Permite a los científicos y planificadores anticipar la probabilidad y la magnitud de futuros terremotos, lo cual contribuye a la preparación para emergencias y la ejecución de acciones para reducir su impacto. La recurrencia sísmica influye en la zonificación sísmica, la clasificación de áreas según su riesgo sísmico, afectando la implementación de códigos de construcción y regulaciones de seguridad.

La recurrencia sísmica en una fuente se refiere al conteo de eventos igual o mayores a una cierta magnitud específica. Esta relación proporciona información sobre la tasa promedio anual de actividad sísmica ( $\nu$ ), así como sobre las magnitudes mínima y máxima ( $M_0$ ,  $M_{max}$ ) [41].

Para hallar la recurrencia se utiliza la fórmula de Gutenberg-Richter:

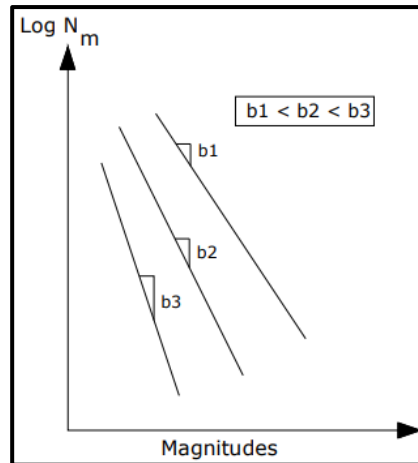
$$\log(N) = a - bM \quad ( 8 )$$

La cual también se puede interpretar de la siguiente forma:

$$\beta = e^{b \cdot \ln(10)} \quad ( 9 )$$

$$N = 10^a e^{-\beta M} \quad ( 10 )$$

En esta ecuación, N representa la aglomeración de sismos de una determinada intensidad, mientras que a y b son parámetros específicos de la región, siendo b la tasa de recurrencia de magnitudes del catálogo sísmico.



**Fig. 14.** Relación de recurrencia de Gutenberg y Richter, en la que se muestra el significado del parámetro b [42].

Valera [43] afirma que cuando el parámetro b aumenta, las magnitudes sísmicas más grandes tienden a disminuir, mientras que cuando el valor de b es bajo, la probabilidad de ocurrencia de esos sismos mayores tiende a aumentar.

En ingeniería, los efectos de los eventos sísmicos de magnitudes pequeñas son generalmente de poco interés, ya que solo se centran en las magnitudes que pueden provocar daños significativos.

Bolaños y Monroy [42] mencionan que la ecuación se modifica a la siguiente:

$$Nm = e^{(a-\beta M)} \quad ( 11 )$$

$$Nm = e^{(a-\beta Mmin+\beta Mmin-\beta Mmin)} \quad ( 12 )$$

$$Nm = e^{(a-\beta Mmin)} * e^{-\beta(M-\beta Mmin)} \quad ( 13 )$$

$$Nm = v * e^{-\beta(M-Mmin)} \quad ( 14 )$$

La ecuación puede reformularse para calcular cuántos eventos con magnitudes mayores a una magnitud mínima (mmin) podrían ocurrir antes de un evento de magnitud m:

$$F_M(m) = v(1 - e^{-\beta(M-Mmin)}) \quad ( 15 )$$

Así se obtiene la función de densidad de probabilidades:

$$nm = \frac{dF_M(m)}{dm} = F_M(m) = v(\beta * e^{-\beta(M-Mmin)}) \quad ( 16 )$$

Y como último paso, para obtener la ecuación en función de una mmax y una mmin, se trunca a:

$$nm = f_M(m) = v \left( \frac{\beta * e^{-\beta(M-Mmin)}}{1 - e^{-\beta(Mmax-Mmin)}} \right); m \leq mmax \quad ( 17 )$$

Integrando:

$$N_m = v \left( \frac{e^{-\beta(M-Mmin)} - e^{-\beta(Mmax-Mmin)}}{1 - e^{-\beta(Mmax-Mmin)}} \right); mmin \leq m \leq mmax \quad ( 18 )$$

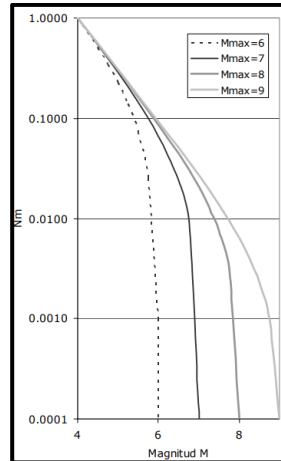


Fig. 15. Relación de recurrencia sísmica de Gutenberg-Richter truncada [42].

### Leyes de atenuación

Las leyes de aceleración sísmicas en Perú se basaron en información recopilada de estaciones acelerométricas ubicadas en Lima, que registraron terremotos significativos ocurridos entre 1940 y 1974 [41].

Estas leyes son fundamentales para comprender cómo se propagan las ondas sísmicas a través del suelo y cómo afectan a las estructuras y a las poblaciones en diferentes distancias del epicentro.

Sulca y Delgadillo [5] afirman que un gran número de ellas fueron analizadas y se concluyó que, las de Youngs y Sadigh proporcionaron resultados promedio de valores de aceleración que son consistentes con la tectónica y sismotectónica en el Perú.

[41] menciona que Youngs et al. desarrollaron una ley de atenuación que es ampliamente utilizada, especialmente para eventos sísmicos en zonas de subducción, como las que se encuentran en el Perú. La fórmula considera factores como la magnitud, la distancia al epicentro y las características del suelo.

La expresión general de Youngs puede ser descrita como sigue:

$$\ln(SA) = -0.6687 + 1.438M + C1 + C2(10 - M)^3 + C3 \ln(R + 1.097e^{0.617M}) + 0.00648H + 0.3643Zt \quad (19)$$

Donde  $SA$  es la aceleración espectral,  $M$  representa a la magnitud del terremoto,  $R$  simboliza a la distancia al epicentro,  $H$  es la profundidad del terremoto,  $C1$ ,  $C2$ ,  $C3$  son coeficientes específicos determinados empíricamente y  $Z_t$  representa el tipo de fuente.

Las leyes de atenuación de Sadigh son otorgadas mediante la siguiente ecuación:

$$\ln(SA) = C1 + C2M - C3 \ln(R + C4e^{C5M}) + C6 + C7(8.5 - M)^{2.5} \quad (20)$$

Donde  $SA$  es la aceleración espectral,  $M$  representa a la magnitud del terremoto ( $M_w$ ) y  $R$  es la distancia al epicentro.

## **R-CRISIS**

R-CRISIS es la versión más reciente de CRISIS, reconocida para realizar Análisis Probabilísticos de Peligro Sísmico. El software lleva más de 30 años innovando, desarrollando y mejorando continuamente ofreciendo un software integral y fácil de utilizar debido a su interfaz [44].

El programa recibe ese nombre por “Cálculo de Riesgo Sísmico” (CRISIS). Fue creado por un conjunto de estudiantes de la Universidad Autónoma de México (UNAM), liderados por el profesor Ordaz.

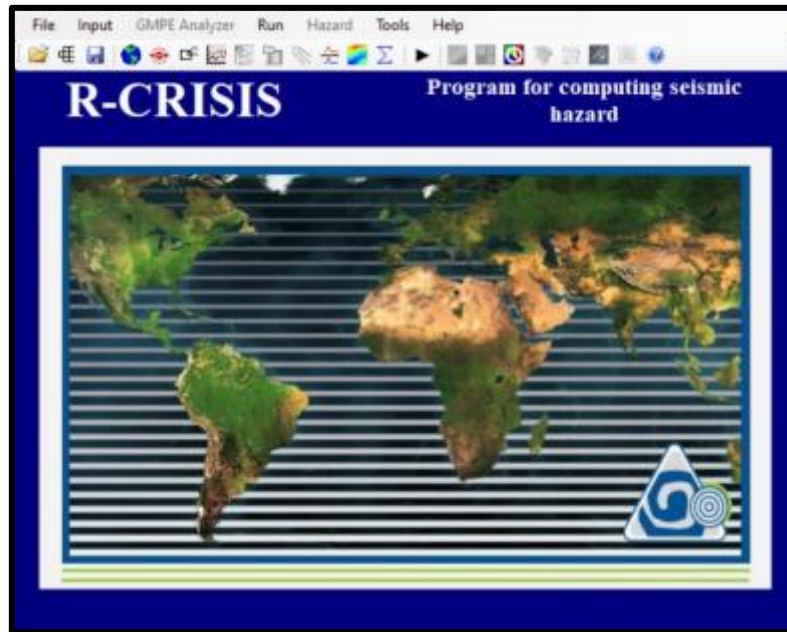


Fig. 16. Software R-CRISIS [44].

### Vulnerabilidad sísmica

Según [18] la vulnerabilidad es una cualidad inherente a la estructura, lo que implica que está determinada exclusivamente por sus características geométricas y mecánicas.

Está definida como la medida o intensidad del perjuicio o daño causado por un terremoto y/o sus fenómenos relacionados en una región específica, considerando aspectos como la población afectada, el entorno construido, las actividades socioeconómicas, el patrimonio cultural y/o el medio ambiente [25].

Se trata de un método que facilita la categorización de estructuras según sus propiedades y solidez constructiva, abarcando desde una condición de resistencia mínima hasta una vulnerabilidad extrema frente a los efectos de un terremoto [11].

Al seleccionar el método para evaluar la vulnerabilidad sísmica, es crucial encontrar un equilibrio entre la simplicidad de la herramienta y la precisión de los resultados, teniendo en cuenta las incertidumbres relacionadas tanto con el modelo como con la variabilidad natural en los datos y las respuestas [29].

A lo que [29] respalda mencionando que los métodos para evaluar la vulnerabilidad sísmica a nivel macro, ya sea nacional o urbano, deben centrarse en un pequeño conjunto de Iv (indicadores de vulnerabilidad).

## **Tipos de métodos de vulnerabilidad sísmica a gran escala**

### **Métodos Tipológicos**

En este tipo de método, la vulnerabilidad se determina utilizando datos previos de daños causados por terremotos junto con la evaluación de expertos [29]. Como lo son las Matrices de Probabilidad de Daño (DPM) utilizado principalmente en Europa.

### **Métodos convencionales**

Las técnicas convencionales son esencialmente de descubrimiento, proponiendo una correspondencia entre un índice de vulnerabilidad y un cierto nivel de daño [29]. Se tiene por ejemplo al método FEMA 154 (ATC-21), el cual cataloga de modo empírico las características de las estructuras.

### **Detección Visual Rápida (RVS)**

Gutiérrez et al. [4] afirma que es un método cualitativo utilizado basado en las características del edificio. Estas características incluyen la ubicación en una zona sísmica, las propiedades de suelo (tipo), las irregularidades en ambas dimensiones, el tipo de edificación y cualquier detalle relevante con respecto a códigos de construcción previos o posteriores. Para dicha metodología se aplica FEMA P-154.

### **Métodos híbridos**

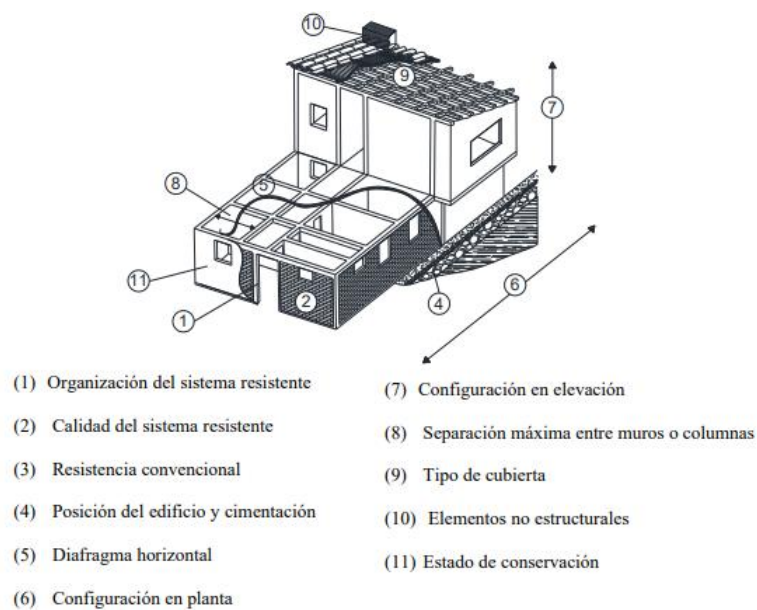
Hace referencia a la metodología que combina cualquiera de las anteriores mencionadas [29].

### **Índice de vulnerabilidad**

El método fue desarrollado por Benedetti y Petrini en Italia durante el año 1984, con el objetivo primordial de transformar las propiedades físicas de las edificaciones en

valores cuantitativos. Bajo esta perspectiva, cada edificio se categoriza mediante un índice de vulnerabilidad vinculado a un nivel de daño específico, empleando funciones de vulnerabilidad [29]

Se emplea para edificaciones construidas de adobe, albañilería y concreto armado. Es fundamental utilizar parámetros que evalúan diferentes aspectos de la edificación para calcular la vulnerabilidad.



**Fig. 17.** Parámetros para la estimación del índice de vulnerabilidad [5].

El diagnóstico de nivel o grado de vulnerabilidad se da a través de la siguiente tabla:

**TABLA IX**

DIAGNÓSTICO DEL GRADO DE VULNERABILIDAD [18]

Vulnerabilidad	Diagnóstico
$0 \leq Ivn < 20$	Baja
$20 \leq Ivn < 40$	Moderada
$40 \leq Ivn < 100$	Alta

**Índice de vulnerabilidad para edificaciones de mampostería (adobe y albañilería)**

La puntuación total de vulnerabilidad sísmica del edificio ( $I_v$ ) se calcula sumando las puntuaciones de cada parámetro, ponderadas según su importancia relativa. El índice final es la suma ponderada:

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} P_i(W_i) \quad (21)$$

Aquí:

- $P_i$  representa la puntuación del parámetro

- $W_i$  simboliza al peso del parámetro

- $I_v$  es el índice de vulnerabilidad.

**TABLA X**

MÉTODO DE BENEDETTI - PETRINI PARA EDIFICACIONES DE MAMPOSTERÍA [45]

Parámetro	Descripción	Clases ( $P_i$ )				Peso ( $W_i$ )
		A	B	C	D	
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragma horizontal	0	5	15	45	1
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1
8	Separación máxima entre muros o columnas	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1

En la tabla 1,  $P_i$  y  $W_i$  son empíricos, es decir determinados por expertos, basados en la relevancia del parámetro para la vulnerabilidad sísmica.

### Índice de vulnerabilidad para edificaciones de concreto armado

El índice se obtiene con la siguiente expresión:

$$I_v = 100 * \frac{\sum_{i=1}^{11} P_i(W_i) + 1}{34} \quad ( 22 )$$

Donde:

- $P_i$  representa la puntuación del parámetro

- $W_i$  simboliza al peso del parámetro

- $I_v$  es el índice de vulnerabilidad.

**TABLA XI**

MÉTODO DE BENEDETTI - PETRINI PARA EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO [45]

Parámetro	Descripción	Clases ( $P_i$ )			Peso ( $W_i$ )
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	0	1	2	4
2	Calidad del sistema resistente	0	1	2	1
3	Resistencia convencional	-1	0	1	1
4	Posición del edificio y cimentación	0	1	2	1
5	Diafragma horizontal	0	1	2	1
6	Configuración en planta	0	1	2	1
7	Configuración en elevación	0	1	3	2
8	Separación máxima entre muros o columnas	0	1	2	1
9	Tipo de cubierta	0	1	2	1
10	Elementos no estructurales	0	1	2	1
11	Estado de conservación	0	1	2	1

### **Adaptación del método al contexto peruano**

El método fue desarrollado principalmente en localidades italianas con la finalidad de evaluar la vulnerabilidad de sus edificaciones. Sin embargo, existen ya muchos antecedentes donde se ha hecho uso de este enfoque en países de Sudamérica, incluyendo a Perú. Estas investigaciones han arrojado resultados interesantes, demostrando igual nivel de eficiencia que los primeros estudios originarios. El enfoque fue adaptado a la realidad peruana por [46].

TABLA XII

ADAPTACIÓN DEL MÉTODO BENEDETTI-PETRINI AL PERÚ [46]

Parámetro	Descripción	Criterio del RNE
1	Organización del sistema resistente	Orientación técnica y directrices de construcción en adobe y albañilería (según Normativa E.070 y E.080)
2	Calidad del sistema resistente	Calidad y proceso constructivo (Norma E.060, E.070, E.080)
3	Resistencia convencional	Factores sismorresistentes (Norma E.60, E.070, E.080)
4	Posición del edificio y cimentación	Condiciones geotécnicas (Norma E.030)
5	Diafragma horizontal	Consideraciones para diafragma (Norma E.030, E.60, E.070, E.080)
6	Configuración en planta	Irregularidades estructurales en planta (Norma E.030)
7	Configuración en elevación	Irregularidades estructurales en altura (Norma E.030)
8	Separación máxima entre muros	Densidad de muro en las viviendas (Norma E.070 y E.080)
9	Tipo de cubierta	Condición de la unión con la cobertura con el sistema resistente
10	Elementos no estructurales	Conexión de elementos no estructurales (Norma E.070)
11	Estado de conservación	Aspecto actual de la edificación

### **Descripción de parámetros**

Cada clase recibe una calificación de vulnerabilidad distinta, que oscila entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable). La descripción de los parámetros son proporcionados por [18], [45] y [30].

### **PARÁMETRO N° 1: Organización del sistema resistente**

Se evalúa la estructuración de la edificación tomando en cuenta las normas peruanas, además de verificar si ha contado con asesoramiento técnico.

#### **Adobe**

- A: Contempla la norma E.080, además de recibir asesoramiento técnico.
- B: Contiene arriostres en sus cuatro lados del muro, pero sin asesoramiento técnico.
- C: No contiene arriostres, solo con muros bien distribuidos sin asesoramiento técnico.
- D: No contiene arriostres, ni con muros bien distribuidos sin asesoramiento técnico.

#### **Albañilería**

- A: Cumple con la norma E.070.
- B: No cumple mínimamente con uno de los requisitos establecidos en la norma E.070.
- C: Cuenta con elementos que confinan de manera parcial los muros portantes.
- D: Carece de elementos de confinamiento, o son construcciones autoconstruidas sin asesoramiento técnico.

#### **Concreto armado**

- A: Construidas después de 2009 con orientación técnica.
- B: Construidas antes de 2009 con asesoramiento técnico.
- C: Sin asesoramiento técnico.

## **PARÁMETRO N° 2: Calidad del sistema resistente**

Se evalúa tanto el material utilizado como su consistencia en toda la estructura. También se considera la destreza y la precisión en el trabajo realizado por los constructores al evaluar la calidad de las construcciones de concreto armado.

### **Adobe**

A: Muestra las siguientes cualidades:

- El adobe se caracteriza por su calidad y resistencia, mostrando una consistencia sólida y medidas uniformes en toda la estructura del muro.

- Una unión sólida en el adobe.

- El mortero de barro se aplica de manera uniforme en todas las juntas, asegurando un espesor constante y una conexión continua entre los elementos del muro (5-20 mm)

B: La estructura resistente no satisface al menos una de las condiciones establecidas para la primera clase.

C: La estructura resistente no satisface al menos dos de las condiciones establecidas para la primera clase.

D: La estructura resistente no satisface con ninguna de las condiciones establecidas para la primera clase.

### **Albañilería**

A: Muestra las siguientes cualidades:

- Ladrillos resistentes con piezas uniformes y medidas consistentes en todo el muro.

- Mortero con un espesor de entre 10-15mm.

B: La estructura resistente no satisface al menos una de las condiciones establecidas para la primera clase.

C: La estructura resistente no satisface al menos dos de las condiciones establecidas para la primera clase.

D: La estructura resistente no satisface con ninguna de las condiciones establecidas para la primera clase.

### **Concreto armado**

A: Construidas después de 2009 con orientación técnica.

B: Construidas antes de 2009 con asesoramiento técnico.

C: Sin asesoramiento técnico.

### **PARÁMETRO N° 3: Resistencia convencional**

Se examina la capacidad de resistencia en ambas direcciones posibles. Esta evaluación puede realizarse de manera sencilla al considerar la disposición ortogonal de los muros y factores como la cantidad de pisos, el área del techo y de los muros en ambas direcciones, así como la resistencia a cortante del material utilizado.

Se seguirá la metodología de [47]:

Primer paso: Calcular  $A_x$  y  $A_y$ , que representan las áreas de los muros en ambas direcciones.

Necesitamos conocer las dimensiones de los muros en cada dirección. Una vez que tengamos estas dimensiones, podemos calcular el área multiplicando la longitud del muro por su altura.

Por ejemplo, si tenemos un muro con una longitud de  $L_x$  y una altura de  $H_x$  en la dirección X, entonces el área resistente  $A_x$  sería:

$$Ax = Lx * Hx \quad ( 23 )$$

De manera similar, para la dirección Y.

Segundo paso: Determinación de la resistencia cortante mínima (VR) en el primer nivel del edificio, determinada por el área de muros más pequeña mencionada anteriormente.

Utilizamos el área de muros más pequeña entre Ax y Ay, ya que esta área representa la menor capacidad de resistencia a cortante en ese nivel.

Supongamos que tenemos Ax y Ay como las áreas de los muros en las direcciones X e Y. Entonces, la resistencia cortante menos favorable VR estaría dada por:

$$VR = \min(Ax, Ay) * h * Pm \quad ( 24 )$$

Donde:

- h es la altura promedio de entrepiso.
- Pm es el peso específico de la albañilería.

Pero para la simplificación del cálculo, ya se cuenta con tablas con valores de resistencia, entonces la ecuación cambia a:

$$VR = \min(Ax, Ay) * V \quad ( 25 )$$

Donde:

- V: Resistencia a cortante

Para el estudio en cuestión, se decidió utilizar los siguientes valores:

- Para mampostería confinada:  $v = 15 \text{ t/m}^2$

- Para mampostería no confinada:  $v = 7.5 \text{ t/m}^2$

- Para mampostería de adobe:  $v = 5 \text{ t/m}^2$

Estos datos provienen de un estudio realizado en 1990 por el equipo de investigación del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes.

Tercer paso: Determinar la carga soportada por la estructura de la edificación ( $W$ ). Podemos calcular  $W$  sumando las cargas individuales de los muros, los pisos y las cubiertas.

La carga de los muros ( $W_m$ ) se puede calcular como el producto del área total de los muros ( $A_m$ ) por el peso específico de la mampostería ( $P_m$ ):

$$W_m = A_m * P_m \quad ( 26 )$$

La carga de los pisos ( $W_p$ ) se puede calcular como el producto del área total de los pisos ( $A_p$ ) por el peso por unidad de área de los pisos ( $P_p$ ):

$$W_p = A_p * P_p \quad ( 27 )$$

La carga de las cubiertas ( $W_c$ ) se puede calcular como el producto del área total de las cubiertas ( $A_c$ ) por el peso por unidad de área de las cubiertas ( $P_c$ ):

$$W_c = A_c * P_c \quad ( 28 )$$

Finalmente, la carga total soportada por la estructura ( $W$ ) es la suma de estas tres cargas:

$$W = W_m + W_p + W_c \quad ( 29 )$$

Los números que se usan para  $P_m$  son los siguientes:

- Para las construcciones de adobe, se considera 1.6 toneladas por metro cuadrado.

- Para las estructuras de ladrillo sólido, se toma en cuenta 1.8 toneladas por metro cuadrado.

Los números que se emplean para Ps son los siguientes:

- Si las losas están aligeradas con un grosor de 0.20 metros, se considera 0.30 toneladas por metro cuadrado. Para grosores diferentes, se determinan según la norma E.020 Cargas.

Los números que se han asignado para Pc son los siguientes:

- Si hablamos de techos de barro, se consideró una carga de 0.16 tn/m<sup>2</sup>.

- Para los techos metálicos, se tomó una carga bastante ligera de 0.01 tn/m<sup>2</sup>.

- Los techos de fibrocemento tienen una carga de 0.03 tn/m<sup>2</sup>.

- Y para los techos de polipropileno, se utilizó una carga de 0.025 tn/m<sup>2</sup>.

Coefficiente sísmico resistente:

$$CSR = VR/W \quad ( 30 )$$

Donde:

VR: Resistencia cortante mínima

W: Peso de edificación

Coefficiente sísmico exigido:

Para Adobe

$$CSE = S * U * C \quad ( 31 )$$

En este contexto:

- S representa el tipo de suelo donde se encuentra el edificio.
- U indica el propósito o uso del edificio.
- C se refiere a cómo la estructura misma interactúa con las fuerzas sísmicas.

Para Albañilería (E-080)

$$CSE = ZUCS/R \quad ( 32 )$$

Demanda de ductilidad (DD):

$$DD = CSE * W/VR \quad ( 33 )$$

### **Albañilería y adobe**

- A: Cuando la DD es menor que 0.50.
- B: Cuando la DD está entre 0.50 y 1.00.
- C: Cuando la DD está entre 1.00 y 1.50.
- D: Cuando la DD es mayor o igual a 1.50.

### **Concreto armado**

En esta parte, se pide calcular un coeficiente que representa cómo la resistencia de un edificio se relaciona con la fuerza para la que fue diseñado.

$$\alpha_h = \frac{VR'}{ZUCS} \quad ( 34 )$$

$$VR' = \frac{A_0 * \tau}{q * N} \quad ( 35 )$$

$$q = \frac{(Ax + Ay) * h * Pm}{At} + Ps \quad ( 36 )$$

$$A_0 = \frac{\min (Ax, Ay)}{At} \quad ( 37 )$$

Aquí:

- At: Es el tamaño total de la construcción en planta, en metros cuadrados.
- Ax, Ay: Representan las áreas totales de los muros que resisten las fuerzas medidas en metros cuadrados.
- H: Es la altura promedio entre los pisos del edificio, en metros.
- N: Indica cuántos pisos tiene el edificio.
- Pm: Hace relación al peso específico de los elementos, medido en toneladas por metro cúbico.
- Ps: Se refiere al peso por metro cuadrado de la estructura, medido en toneladas por metro cuadrado.
- $\tau$ : Es la resistencia al corte de los elementos estructurales del edificio, en toneladas por metro cuadrado. Se utilizará el valor de 77 tn/m<sup>2</sup> para un concreto de resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>.
- Z: Este factor está relacionado con la ubicación del edificio en una determinada zona sísmica.
- S: Se trata del factor que tiene en cuenta el tipo de suelo sobre el que está construida la edificación .
- U: Este factor considera el uso o propósito del edificio.

- C: Se refiere al factor dinámico que evalúa cómo la estructura del edificio responde a las fuerzas sísmicas.

### **Concreto armado**

A: Cuando el valor de  $\alpha h$  es mayor o igual a 1.2.

B: Cuando el valor de  $\alpha h$  está entre 0.60 y 1.20.

C: Cuando el valor de  $\alpha h$  es menor que 0.6.

### **PARÁMETRO N° 4: Posición del edificio y cimentación**

El propósito es observar cómo afecta visualmente el terreno a la base sobre la que se construye, y también verificar la presencia de condiciones como humedad, sales y otros elementos que puedan afectar la base de la estructura.

#### **Adobe**

A: Cuando la base está construida siguiendo las normas de construcción de adobe E.080 y no hay humedad ni sales presentes.

B: Si la base sigue las normas de construcción de adobe E.080 pero hay humedad o sales presentes.

C: Cuando la base no ha sido construida con asesoramiento técnico y hay presencia de sales o humedad.

D: Si la base no ha sido construida con asesoramiento técnico, hay presencia de sales y humedad.

#### **Albañilería**

A: Cuando la base está construida sobre un suelo rígido siguiendo la norma E.070, y no hay humedad ni sales presentes.

B: Si la base está sobre un suelo intermedio o flexible según la norma E.070, pero no hay humedad ni sales presentes.

C: Cuando la base está sobre un suelo intermedio o flexible según la norma E.070, y hay humedad o sales presentes.

D: Si la base no ha sido construida con asesoramiento técnico, hay presencia de sales y humedad, y además el estado de conservación es deficiente.

### **Concreto armado**

A: La estructura está construida con una base que cumple con los requisitos de diseño sísmico de la norma E.030.

B: La estructura tiene una base que cumple con los requisitos de diseño sísmico de la norma E.030, pero hay humedad o sales presentes.

C: La estructura tiene una base que no ha sido aprobada mediante un proyecto técnico, no cuenta con asesoramiento profesional, y además presenta humedad y sales.

### **PARÁMETRO N° 5: Diafragma horizontal**

Es crucial una conexión firme entre el sistema de diafragma y el sistema vertical de resistencia.

### **Adobe y Albañilería**

A: Los diafragmas cumplen con estos criterios:

- Tienen una deformación despreciable.
- No tienen discontinuidades bruscas.
- Hay una conexión efectiva entre el diafragma y el muro.

B: Similar a la clase A, pero no cumple con la primera condición.

C: Similar a la clase A, pero no cumple con las condiciones 1 y 2.

D: No hay diafragma o no cumple con los criterios de la clase A.

## Concreto armado

A: Los diafragmas cumplen con estos criterios:

- Tienen una deformación despreciable.
- No presentan discontinuidades bruscas.
- Existe una conexión efectiva entre el diafragma y el sistema resistente.

B: Similar a la clase A, pero no cumple con la primera condición.

C: No hay diafragma o no cumple con los criterios de la clase A.

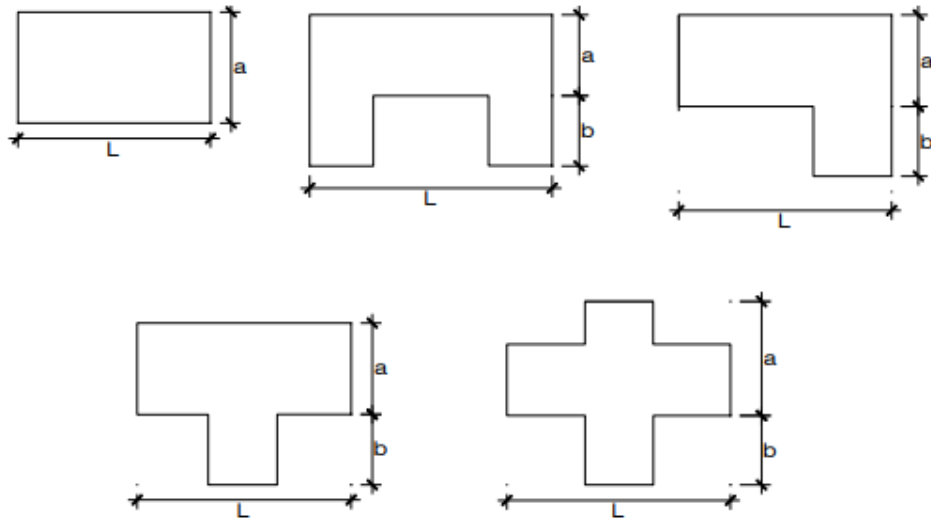
## PARÁMETRO N° 6: Configuración en planta

Es fundamental revisar la disposición y distribución espacial de la edificación en su planta, ya que esto impacta directamente en su comportamiento tanto estructural como funcional.

Relación dimensión menor y mayor:  $\beta_1 = a/L$

Relación elemento sobresaliente y dimensión mayor:  $\beta_2 = b/L$

En este contexto, "a" representa la dimensión más pequeña del edificio, "L" es la dimensión más grande del edificio, y "b" es la dimensión de los elementos que sobresalen de las dimensiones principales "a" y "L".



**Fig. 18.** Formas originales en planta en el método de Benedetti-Petrini [45].

### Adobe, albañilería

A: La edificación tiene un valor de  $\beta_1$  mayor o igual a 0.8, o un valor de  $\beta_2$  menor o igual a 0.1.

B: La edificación tiene un valor de  $\beta_1$  entre 0.6 y 0.8, o un valor de  $\beta_2$  entre 0.1 y 0.2.

C: La edificación tiene un valor de  $\beta_1$  entre 0.4 y 0.6, o un valor de  $\beta_2$  entre 0.2 y 0.3.

D: La edificación tiene un valor de  $\beta_1$  menor a 0.4, o un valor de  $\beta_2$  mayor a 0.3.

### Concreto armado

A: La edificación tiene un valor de  $\beta_1$  mayor o igual a 0.75, o un valor de  $\beta_2$  menor o igual a 0.1.

B: La edificación tiene un valor de  $\beta_1$  entre 0.5 y 0.75, o un valor de  $\beta_2$  entre 0.1 y 0.2.

C: La edificación tiene un valor de  $\beta_1$  menor a 0.5, o un valor de  $\beta_2$  mayor a 0.2.

### PARÁMETRO N° 7: Configuración en elevación

Se analiza el cambio en la masa, expresado como un porcentaje,  $dA/A$ , entre dos niveles consecutivos, donde “A” representa el área del nivel inferior. Se busca asegurar que no haya discrepancias inusuales en la altura, como una masa significativa en los pisos superiores.

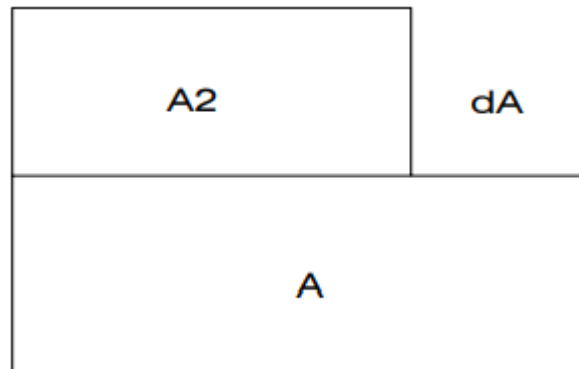


Fig. 19. Configuración en elevación para edificaciones de adobe y albañilería [18].

$$RL = \frac{H - T}{H} \quad ( 38 )$$

En este contexto:

- H representa la altura máxima total del edificio.
- T es la medida de la variación de altura entre pisos consecutivos.

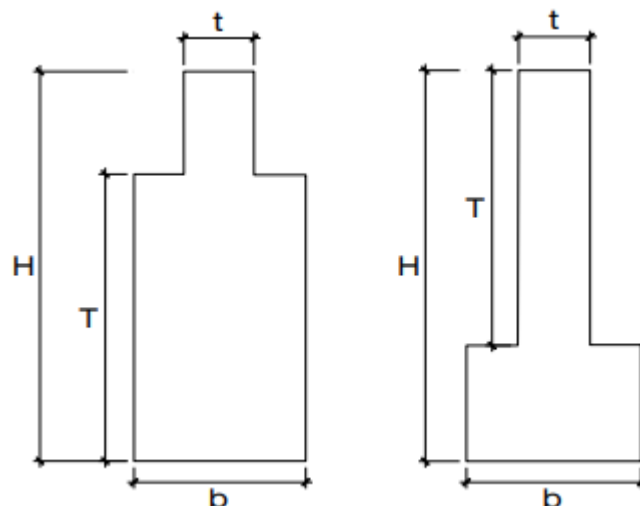


Fig. 20. Formas originales consideradas para la evaluación del parámetro 7 [45].

**Adobe, albañilería**

A: El  $dA/A$  es menor al 10%.

B El  $dA/A$  está entre el 10% y el 20%.

C: El  $dA/A$  está entre el 20% y el 50% y presenta irregularidad del sistema resistente.

D: El  $dA/A$  es mayor al 50%.

**Concreto armado**

A: Si el índice de irregularidad relativa (RL) es mayor que 0.66.

B: Si el índice de irregularidad relativa (RL) está entre 0.33 y 0.66, inclusive.

C: Si el índice de irregularidad relativa (RL) es menor o igual a 0.33.

**PARÁMETRO N° 8: Separación máxima entre muros o columnas**

Se trata de evaluar la distancia excesiva entre los muros transversales y los muros principales. La variable "L" representa esta distancia entre muros, mientras que "S" indica el grosor del muro.

Para este estudio se utilizarán los siguientes espesores:

- Muro con ladrillo King Kong:

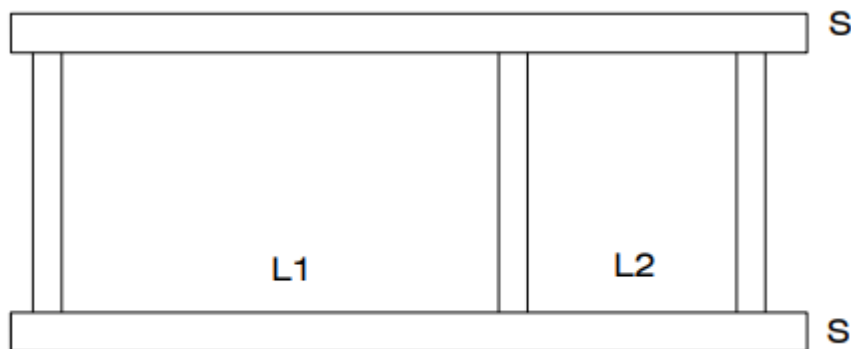
De cabeza: 23 cm

De soga: 13 cm

- Muros de adobe:

De cabeza: 34 cm

De soga: 17 cm



**Fig. 21.** Separación máxima entre muros transversales a los muros maestros [30].

### **Adobe**

A: Si la relación entre la distancia entre muros ( $L$ ) y el grosor del muro ( $S$ ) es menor que 6.

B: Si la relación entre la distancia entre muros ( $L$ ) y el grosor del muro ( $S$ ) está entre 6 y 7.2, inclusive.

C: Si la relación entre la distancia entre muros ( $L$ ) y el grosor del muro ( $S$ ) es mayor o igual a 7.2.

D: Si la relación entre la distancia entre muros ( $L$ ) y el grosor del muro ( $S$ ) es igual o mayor que 10.

### **Albañilería**

A: Si la relación entre la distancia entre muros ( $L$ ) y el grosor del muro ( $S$ ) es menor que 15.

B: Si la relación entre la distancia entre muros ( $L$ ) y el grosor del muro ( $S$ ) está entre 15 y 18, inclusive.

C: Si la relación entre la distancia entre muros ( $L$ ) y el grosor del muro ( $S$ ) está entre 18 y 25, inclusive.

D: Si la relación entre la distancia entre muros ( $L$ ) y el grosor del muro ( $S$ ) es igual o mayor que 25.

**Concreto armado**

A: Si la edificación fue construida después de 2009 y contó con asesoramiento técnico.

B: Si la edificación fue construida antes de 2009 y contó con asesoramiento técnico.

C: Si la edificación fue construida sin asesoramiento técnico.

**PARÁMETRO N° 9: Tipo de cubierta**

Se examina la resistencia sísmica de la cubierta considerando su tipo, conexión con la estructura principal y peso. Estos aspectos son esenciales para evaluar su respuesta ante un terremoto y se utilizan para clasificar su resistencia.

**Adobe y albañilería**

A: Tiene cubierta estable y liviana en buenas condiciones, anclada o amarrada correctamente al sistema, o no cuenta con cubierta.

B: Tiene una cubierta inestable y liviana, pero en buenas condiciones.

C: Tiene una cubierta inestable, liviana y en malas condiciones.

D: Tiene una cubierta inestable, liviana, en malas condiciones, además de estar en desnivel.

**Concreto armado**

A: Tiene cubierta estable y liviana en buenas condiciones, anclada o amarrada correctamente al sistema, o no cuenta con cubierta.

B: Tiene una cubierta inestable y liviana, pero en buenas condiciones.

C: Tiene una cubierta inestable, liviana, en malas condiciones, además de estar en desnivel.

**PARÁMETRO N° 10: Elementos no estructurales**

Este criterio se enfoca en cómo los elementos no estructurales, como cornisas, parapetos, balcones y otros, podrían desprenderse y causar daños durante un terremoto.

### **Adobe y albañilería**

A: No hay elementos no estructurales presentes.

B: Contiene elementos no estructurales que están correctamente unidos al sistema resistente.

C: Contiene elementos no estructurales que están mal conectados, y hay otros elementos más pequeños que están sueltos en la pared o están deteriorados debido al tiempo.

D: Contiene elementos no estructurales que están mal conectados a la estructura, están mal contruidos y podrían colapsar durante un terremoto.

### **Concreto armado**

A: La construcción cumple con los estándares de clase A en cuanto a la albañilería y el adobe.

B: La construcción cumple con los estándares de clase B en cuanto a la albañilería y el adobe.

C: La construcción cumple con los estándares de clase C o D en cuanto a la albañilería y el adobe.

### **PARÁMETRO N° 11: Estado de conservación**

Significa que la clasificación o evaluación de la edificación depende de su estado actual o de cuán reciente es su construcción.

### **Adobe**

A: La edificación está en excelentes condiciones.

B: No hay fisuras visibles, pero algunos componentes están ligeramente deteriorados.

C: Se observan fisuras visibles y algunos componentes estructurales están deteriorados.

D: Los muros muestran un deterioro significativo en sus componentes.

### **Albañilería**

A: Los muros están en buen estado y no presentan fisuras visibles.

B: Los muros están en buen estado, pero pueden tener pequeñas fisuras menores a 2 milímetros.

C: No hay fisuras en los muros, pero están en mal estado de conservación; o las fisuras en los muros tienen un tamaño de 2 a 3 milímetros.

D: Los muros muestran un deterioro significativo en sus componentes.

### **Concreto armado**

A: Buen estado.

B: Estado ligeramente deteriorado.

C: Pésimo estado de conservación.

### **Estudio de mecánica de suelos**

Analiza las propiedades físicas y mecánicas de los suelos. Este conocimiento es esencial para diseñar y construir cimientos seguros y eficientes para edificios, puentes, carreteras, presas, y otras estructuras.

Los EMS se ejecutan con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras y para promover la utilización racional de los recursos [48].

El tipo de suelo es un factor crucial en la evaluación del peligro sísmico de una localidad debido a su influencia en la amplificación de las ondas sísmicas y en la respuesta de las estructuras. El suelo interviene en la amplificación sísmica, donde las ondas sísmicas se amplifican, aumentando la intensidad del temblor en la superficie. Los suelos

blandos, como arcillas y limos, pueden amplificar las ondas sísmicas más que los suelos duros y las rocas, haciéndolos más peligrosos durante un terremoto. Cada tipo de suelo tiene un periodo de resonancia específico. Si el periodo de las ondas sísmicas coincide con el periodo natural del suelo, la vibración puede aumentar dramáticamente [49].

El distrito de Reque cuenta con un mapa geotécnico realizado por la municipalidad, en el cual se observa la clasificación del suelo dividido en cinco sectores representado por diferentes colores.

### **Ensayo de Granulometría**

En el Perú, la norma técnica que regula este ensayo es la NTP 400.012 (Norma Técnica Peruana), que sigue estándares similares a los de la norma ASTM D6913 para suelos y agregados finos [50].

El procedimiento establecido por la NTP 400.012 para determinar la granulometría de los agregados comienza con la toma de una muestra representativa del material, que debe ser pesada y, si es necesario, secada en horno a 110 °C. Luego, se organiza una serie de tamices con aberturas normalizadas (desde el tamiz más grande hasta el más pequeño) y se coloca la muestra en el tamiz superior. El material se tamiza durante un tiempo recomendado de 1 minuto. Posteriormente, se recoge y pesa el material retenido en cada tamiz.

Con los pesos obtenidos, se calcula el porcentaje de material retenido en cada tamiz y se elabora la curva granulométrica graficando el porcentaje acumulado pasante en función del tamaño de las aberturas de los tamices.

### **Ensayo de Límites de Atterberg**

El ensayo de límites de Atterberg se utiliza para determinar las propiedades de consistencia de suelos finos, como arcillas y limos. Este ensayo define tres límites principales:

- **Límite líquido (LL):** Es el contenido de humedad a partir del cual el suelo pasa de un estado plástico a líquido.

- Límite plástico (LP): Es el contenido de humedad donde el suelo pasa de un estado semisólido a plástico.

Estos límites permiten clasificar los suelos y predecir su comportamiento ante cambios de humedad.

En el Perú, el ensayo de límites de Atterberg está regulado por la norma NTP 339.129 (Norma Técnica Peruana), que se basa en la norma internacional ASTM D4318 [51].

El procedimiento comienza con la preparación de una muestra representativa de suelo, la cual debe ser secada al aire hasta alcanzar una consistencia homogénea. Luego, se prepara una porción de la muestra para realizar las pruebas del límite de liquidez y el límite de plasticidad. En el caso del límite de liquidez, se utiliza un aparato de Casagrande para determinar la cantidad de agua en la que el suelo pasa de un estado plástico a un estado líquido, utilizando un dispositivo de corte para medir el flujo del material. Para el límite de plasticidad, se utiliza la técnica de la rodadura, donde se forma un hilo de tierra y se mide el contenido de agua necesario para que este hilo se quiebre a un grosor específico.

### **Ensayo de gravedad específica**

El procedimiento establecido por la NTP 339.131 comienza con la preparación de una muestra representativa, que debe estar seca y libre de impurezas. La muestra se pesa y se coloca en un recipiente de volumen conocido, como un picnómetro o fiola. Se determina la gravedad específica mediante el principio de desplazamiento de agua: al sumergir la muestra en agua, se mide el volumen de agua desplazado, lo que permite calcular la gravedad específica como la relación entre el peso de la muestra y el peso del agua desplazada. El resultado final debe corregirse en función de la temperatura del agua, generalmente a 20 °C, para obtener una medida precisa.

### **Ensayo de resistencia a la compresión**

Este ensayo aplica una carga axial sobre el ladrillo de adobe con una prensa de compresión. La resistencia a la compresión se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada entre el área de la sección transversal del bloque de adobe. Según el artículo 8

de la norma E.080 [53] establece los procedimientos para determinar los esfuerzos de rotura mínimos y la resistencia a la compresión del material, el ensayo debe seguir un proceso específico y cumplir con ciertos requisitos.

### **Ensayo de obtención y ensayo de testigos diamantinos y vigas seccionadas de concreto**

El método para la obtención y ensayo de coronas diamantinas y vigas seccionadas de concreto según la Norma Técnica Peruana NTP 350.059 [54] establece los procedimientos para extraer muestras representativas de concreto utilizando coronas diamantinas, las cuales son brocas especiales para perforar y obtener muestras cilíndricas del concreto endurecido. Estas muestras son sometidas a ensayos de resistencia a la compresión para evaluar la calidad y la resistencia del concreto in situ.

Para obtener una muestra adecuada, se realiza una perforación en una zona representativa de la estructura, asegurando que el diámetro de la muestra sea el adecuado según las especificaciones de la norma. Posteriormente, se lleva a cabo el ensayo de compresión de las coronas diamantinas y las vigas seccionadas utilizando una prensa de compresión, y la resistencia se calcula dividiendo la carga máxima obtenida entre el área de la sección transversal de la muestra.

Según la norma, el número mínimo de muestras a extraer para un ensayo de resistencia a la compresión, como en el caso de las coronas diamantinas o las vigas seccionadas de concreto, es de tres muestras.

### **Reforzamiento estructural para la tipología de adobe**

#### **Reforzamiento con geomalla**

El refuerzo de muros perimetrales con geomallas se utiliza cuando la albañilería de adobe no tiene suficiente capacidad para resistir los esfuerzos de tracción causados por los sismos. Esta intervención busca asegurar la estabilidad de los muros durante sismos fuertes, aprovechando su buen comportamiento en cargas estáticas, especialmente en aquellos que han sido reforzados con madera u otros elementos.

Las geomallas, con una retícula más fina que las mallas electrosoldadas, proporcionan una mejor contención y evitan desprendimientos. Se instalan a nivel del sobrecimiento en muros reconstruidos, cruzando la base y envolviendo el muro por dentro y fuera, fijándose a la viga de remate. Se conectan mediante rafias de nylon cada 30 a 50 cm. En muros conservados, el proceso es similar, con perforaciones para conectar las caras interior y exterior, y los extremos de la malla se fijan con anclajes de piedras o ganchos en los cimientos para que la malla trabaje a tracción desde la base.

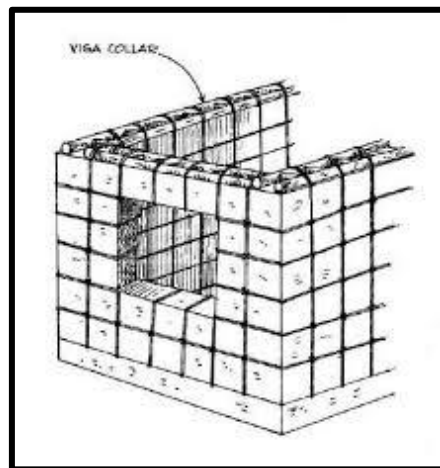


Fig. 22. Muro de adobe con geomalla [55].

### Reforzamiento estructural para la tipología de albañilería

Para proponer un refuerzo estructural se deben realizar las verificaciones exigidas por la norma E.070 de Albañilería. Se verifica la densidad de muros mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\sum L * t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56} \quad ( 39 )$$

Donde:

- L: Longitud del muro
- t: Espesor del muro
- $A_p$ : Área de planta
- Z: Factor de zona

- U: Factor de uso
- S: Factor de suelo
- N: Número de pisos

También se verifica el esfuerzo axial máximo con la siguiente fórmula:

$$\sigma_m = \frac{P_m}{t * L} \leq 0.2 * f'_m \left[ 1 - \left( \frac{h}{35t} \right)^2 \right] \leq 0.15 \quad ( 40 )$$

Donde:

- $\sigma_m$ : Esfuerzo axial máximo
- $P_m$ : Carga de gravedad máxima de servicio
- L: Longitud del muro
- t: Espesor del muro
- $f'_m$ : Resistencia de la albañilería
- h: Altura de muro

Se verifica la cortante basal de la albañilería mediante la siguiente formula:

$$V = \frac{ZUCS}{R} * P_s \quad ( 41 )$$

Donde:

- Z: Factor de zona
- U: Factor de uso
- S: Factor de suelo
- C: Factor de amplificación sísmica
- R: Coeficiente de reducción
- $P_s$ : Peso de la edificación

Los momentos en cada muro:

$$M_j = V_j * h_j \quad ( 42 )$$

Donde:

- V: Cortante en el muro
- H: Altura del muro

Finalmente, para el control de fisuración se seguirán las siguientes ecuaciones:

- Fuerza de corte por sismo

$$V_{ei} = \frac{V_{mi}}{2} \quad ( 43 )$$

- Fuerza cortante relacionada al agrietamiento diagonal del muro

$$V_{mi} = 0.5 * V'_{m} * \alpha * t * L + 0.23 * P_g \quad ( 44 )$$

- Fuerza cortante admisible

$$V_{ei} \leq 0.55 * V_{mi} \quad ( 45 )$$

### **Reforzamiento con geomalla electrosoldada**

El reforzamiento de muros de albañilería con malla electrosoldada se utiliza para mejorar la capacidad de los muros de resistir esfuerzos sísmicos y otros tipos de carga. La malla electrosoldada, que es una estructura de acero soldada en una malla de alambre, se coloca en el interior de los muros de albañilería, principalmente en la capa de mortero, para aumentar su resistencia a la tracción y evitar fisuras o colapsos.

El proceso implica insertar la malla en el muro durante la construcción o en intervenciones de refuerzo. Generalmente, se instala en una capa intermedia de mortero y se extiende a lo largo del muro para mejorar la cohesión y distribuir las cargas de manera más eficiente. La malla también puede colocarse en los refuerzos de los muros existentes para mejorar su comportamiento sísmico, asegurando una mayor estabilidad estructural y previniendo daños por movimientos sísmicos o cargas extremas.

Este tipo de refuerzo es muy efectivo para aumentar la durabilidad y seguridad de las construcciones de albañilería, especialmente en áreas sísmicamente activas.

## **Reforzamiento estructural para la tipología de concreto armado**

Las estructuras de concreto armado pueden deteriorarse con el tiempo debido a factores como la corrosión del acero, sobrecargas, deficiencias en la construcción o cambios en las condiciones de uso. El reforzamiento estructural es necesario cuando una estructura no cumple con los requisitos de carga o estabilidad, y busca restaurar o mejorar las propiedades mecánicas del concreto para asegurar su seguridad y funcionalidad.

Los métodos más comunes de reforzamiento incluyen el uso de láminas de polímeros reforzados con fibra (FRP), que son ligeros y ofrecen alta resistencia; el reforzamiento con acero externo para mejorar la capacidad de tracción y compresión; la inyección de resinas o morteros para reparar fisuras; y la adición de capas de concreto o el aumento de secciones en vigas y columnas para incrementar la capacidad portante. El proceso debe considerar un análisis estructural previo y garantizar la compatibilidad de los materiales con el concreto original para evitar problemas adicionales.

El reforzamiento estructural mejora la capacidad de carga, la durabilidad y la funcionalidad de la estructura, y puede ser más económico que la demolición y reconstrucción total. En resumen, estas técnicas permiten prolongar la vida útil de las estructuras de concreto armado, asegurando su seguridad y eficiencia a largo plazo.

### **Encamisado**

Se trata de un revestimiento de concreto es una de las técnicas de reforzamiento más tradicionales empleadas para estructuras de concreto armado, el cual implica la adición de una capa de concreto armado.

Con los encamisados de concreto armado se logra un aumento considerable en la resistencia del miembro, tanto en flexión como en corte, debido al refuerzo longitudinal y al transversal respectivamente. Además, de un aumento en la ductilidad y la capacidad de deformación del miembro.

Para el uso adecuado de esta técnica de reforzamiento, se recomienda:

- ✓ Encamisar preferiblemente los cuatro lados de la columna.

- ✓ Diseñar asumiendo un comportamiento monolítico de las columnas compuestas.
- ✓ Un espesor mínimo de encamisado de 10 cm (premezclado) o 4 cm (in situ).
- ✓ Concreto nuevo con una resistencia a la compresión superior en 50 kg/cm<sup>2</sup> al existente.
- ✓ Superficie de aplicación rugosa para garantizar la unión monolítica.
- ✓ Usar un aditivo para mejorar la adherencia.

### **Análisis Sísmico**

#### **Análisis lineal estático**

El análisis estático se basa en la aplicación de una carga sísmica equivalente sobre la estructura, distribuyendo la fuerza sísmica de acuerdo con las características de la misma. El proceso deberá ser analizado según la norma E.030.

Se tomarán en cuenta los factores Z,U,C,S y R, otorgados por la norma, para analizar el coeficiente sísmico de la estructura según el eje. Además del peso del edificio. Se verificarán los periodos de la estructura, donde se debe tener en cuenta que es importante que en el primer modo no predomine la dirección Z.

#### **Análisis lineal dinámico**

En el análisis dinámico, el comportamiento sísmico de la estructura se calcula considerando las fuerzas dinámicas durante un sismo.

Se deben verificar las irregularidades en altura y planta según la norma E.030. Además, se debe verificar el sistema de la edificación en cada eje para obtener el coeficiente de reducción (R). Se debe obtener el espectro para cada eje y verificar las cortantes y los desplazamientos laterales relativos admisibles según la norma.

#### **Análisis no lineal estático**

El análisis no lineal estático, o análisis de pushover, es un método utilizado para simular cómo una estructura responde a cargas crecientes hasta alcanzar su capacidad máxima. En este tipo de análisis, se aplica una carga estática incremental sobre la

estructura, normalmente representando una carga sísmica de manera simplificada. Esta carga aumenta gradualmente hasta que la estructura entra en la zona plástica o alcanza su colapso. En este proceso, se registran las deformaciones y fuerzas internas en los elementos estructurales, lo que permite generar una curva de capacidad (curva de pushover) que muestra la relación entre la fuerza sísmica aplicada y los desplazamientos resultantes de la estructura.

Este análisis se realiza considerando el comportamiento no lineal de los materiales, como el acero o el concreto armado, que pueden entrar en la zona plástica a medida que se alcanzan sus límites de resistencia. La curva resultante permite identificar el punto de colapso de la estructura, así como los posibles puntos débiles en los elementos que puedan fallar primero bajo un sismo real. Además, se evalúa la distribución del daño a medida que la carga aumenta y la estructura pasa de un comportamiento elástico a uno plástico.

El análisis de pushover es particularmente útil para evaluar el desempeño global de la estructura y para detectar vulnerabilidades en el sistema estructural antes de un evento sísmico. Aunque no captura los efectos dinámicos de un terremoto real, proporciona información valiosa sobre la capacidad sísmica de la estructura y las zonas críticas donde podrían ocurrir fallas.

### **Análisis no lineal dinámico**

Por otro lado, el análisis no lineal dinámico simula el comportamiento de la estructura bajo una excitación sísmica real, tomando en cuenta los efectos de inercia y aceleraciones temporales. Este tipo de análisis es más complejo, ya que no solo considera los efectos de la plasticidad de los materiales, sino también los efectos de las grandes deformaciones geométricas, los efectos dinámicos de los modos de vibración y la interacción entre la estructura y el suelo. El análisis se realiza mediante el uso de registros acelerográficos de terremotos reales o mediante el uso de un espectro de respuesta sísmica para representar las características del sismo.

## **Materiales y métodos**

### **Tipo de investigación**

La investigación aplicada pretende entender, intervenir, desarrollar y transformar una realidad problemática [56]. Es un tipo de investigación que se enfoca en encontrar soluciones prácticas y concretas a problemas específicos. A diferencia de la investigación básica, que busca generar conocimiento y teorías sin un fin inmediato de aplicación, la investigación aplicada tiene como objetivo principal el uso directo del conocimiento para resolver problemas del mundo real.

Este estudio se califica del tipo aplicada, ya que busca conocer una realidad problemática, como lo es el riesgo sísmico de la zona nor-este del distrito de Reque y desarrollar métodos prácticos para identificar los riesgos sísmicos, contribuyendo directamente a la seguridad y resiliencia de la comunidad. Este proyecto utiliza la metodología de las funciones de vulnerabilidad para evaluar el riesgo sísmico, clasificando el riesgo dentro de un espectro que va desde "nada vulnerable" hasta "muy vulnerable". Estas funciones permiten clasificar la estructura de acuerdo sus características, haciendo uso de índices de vulnerabilidad.

### **Nivel de investigación**

Se refiere a aquella en la que se pretende detallar ciertas propiedades del objeto de análisis [56]. Usualmente, en los estudios descriptivos se emplean técnicas como encuestas, observaciones y análisis de documentos con el fin de recolectar información que facilite la descripción y comprensión del fenómeno bajo investigación.

Este nivel de diseño es fundamental cuando se quiere comprender "qué" es algo y "cómo" se manifiesta, proporcionando una base sólida para investigaciones posteriores que pueden explorar relaciones causales o efectos.

Al presente estudio se le asigna un nivel descriptivo porque se procura saber cuál es el riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Reque. Además de que se recopilarán los datos mediante una ficha para caracterizar las edificaciones.

## **Diseño de Investigación**

El diseño de investigación no experimental simplemente observa situaciones que ya existen, las cuales no han sido generadas deliberadamente por el investigador [57]. Asimismo, Borja menciona que las investigaciones no experimentales no pretenden encontrar ni pueden mostrar conexiones directas de causa y efecto entre dos variables o aspectos [56]. En este diseño, las personas ya están en un grupo o nivel específico de la variable independiente porque ellos mismos lo eligieron. Este enfoque es común en estudios donde se observa, describe y se buscan relaciones entre variables, como en estudios longitudinales, correlacionales y descriptivos, entre otros. Estos diseños son especialmente útiles cuando la manipulación experimental no es ética, práctica o posible, y cuando el objetivo principal es comprender y describir fenómenos tal como ocurren en la vida real.

Esta investigación recibe un diseño no experimental debido a que se observa y analiza el fenómeno del riesgo sísmico de la zona nor-este del distrito de Reque tal y como se presenta en su entorno natural sin intervenir directamente en el mismo.

El diseño de investigación no experimental descriptiva se centra en descubrir y entender las características más importantes de lo que se está estudiando, ya sean personas, edificios, materiales como el concreto armado, muestras de laboratorio u otros fenómenos que queramos investigar [56]. Estos estudios se enfocan en describir cómo son las cosas, cómo se comportan o qué fenómenos ocurren, sin cambiar nada ni intentar entender relaciones de causa y efecto. Buscan averiguar cómo diferentes aspectos o niveles de una o más cosas afectan a un grupo de personas o a una población en general [57].

Los diseños transeccionales descriptivos buscan investigar la incidencia de diferentes modalidades o niveles de una o más variables dentro de una población [57]. Es un tipo de metodología de investigación en la que se recopilan datos en un solo momento o en un período de tiempo breve, sin manipular deliberadamente las variables independientes.

Por lo antes mencionado, se puede afirmar que este estudio adoptará un diseño transversal o transeccional debido a que los datos se recogerán en un solo punto temporal.

## Hipótesis

Las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Reque presentan un nivel alto de riesgo sísmico ante un sismo de magnitud importante, por lo tanto, se estima que podrían experimentar pérdidas significativas.

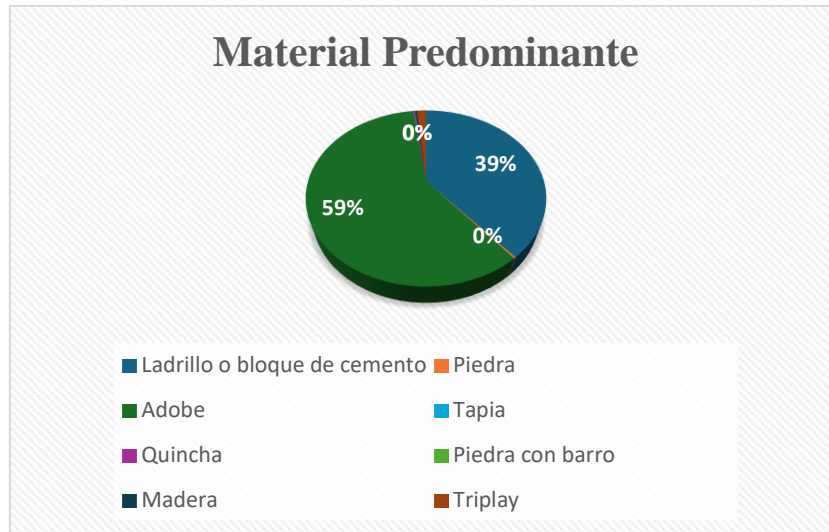
## Población

Reque es un distrito perteneciente a la provincia de Chiclayo concerniente de la región Lambayeque. Se ubica en una zona altamente sísmica (Z4) y a una altitud de 24 m.s.n.m.



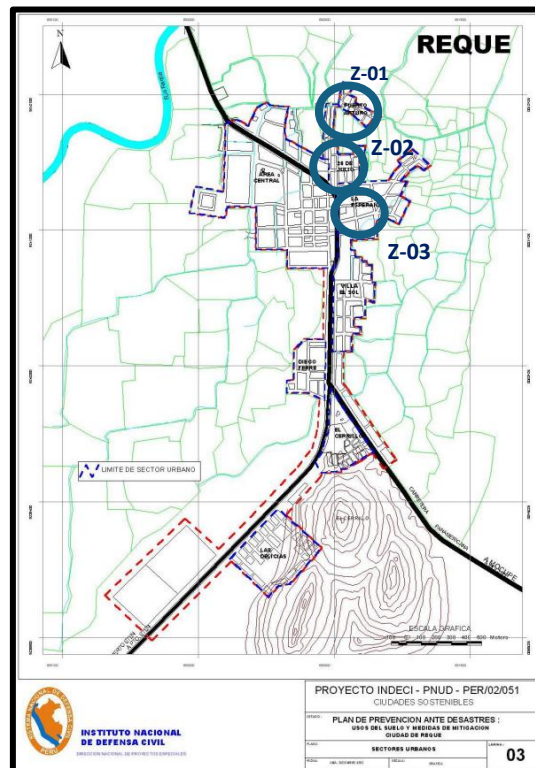
**Fig. 23.** Ubicación geográfica del distrito de Reque.

Según el censo de 2017 realizado por el INEI, el distrito de Reque tiene una población de 15 744 además de contar con 4 106 edificaciones, donde el material predominante es el adobe que representa al 59% del total.



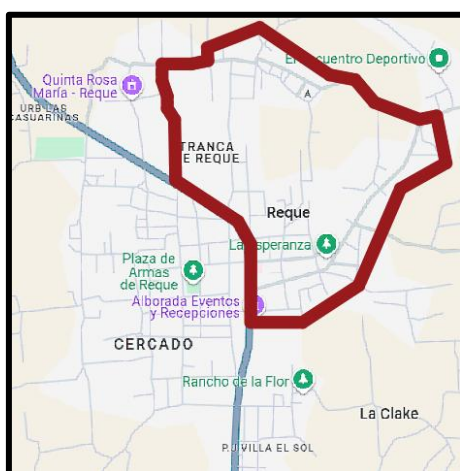
**Fig. 24.** Material Predominante en las edificaciones de Requena.

La población está determinada por la zona nor-este del distrito de Requena, la cual está conformada por el AA.HH. La Esperanza, el AA.HH. 28 de Julio y el AA.HH. Ampliación 28 de Julio.



**Fig. 25.** Plano de ubicación de zonas estudiadas.

Dicha zona será sectorizada en la presente investigación con fines de obtener resultados de cada uno de los tres asentamientos humanos involucrados. Se ha realizado un conteo de lotes según un plano catastral otorgado por el Área de Infraestructura de la Municipalidad Distrital de Reque, obteniendo como resultados que el AA.HH. La Esperanza cuenta con 295 lotes, el AA.HH. 28 de Julio con 536 y el AA.HH. Ampliación 28 de Julio con 306, haciendo un total de 1 137 lotes.



**Fig. 26.** Mapa de zona nor-este delimitada de Reque.

**TABLA XIII**

NÚMERO DE LOTES SEGÚN SU TIPOLOGÍA [45]

Tipología	Nº	Porcentaje (%)
Adobe	346	30.43
Albañilería	641	56.38
Concreto armado	18	1.58
Lote vacío	129	11.35
Otra tipología	1	0.09
Otro uso	2	0.18
<b>Total</b>	<b>1137</b>	<b>100</b>

## Muestra

Se ha realizado una visita a la zona con el motivo de determinar una muestra, para la cual se han aplicado los siguientes criterios de inclusión:

- Edificaciones construidas de adobe, albañilería confinada o no confinada y concreto armado.
- Edificaciones habitadas o inhabitadas.

Además, se han empleado los siguientes criterios de exclusión:

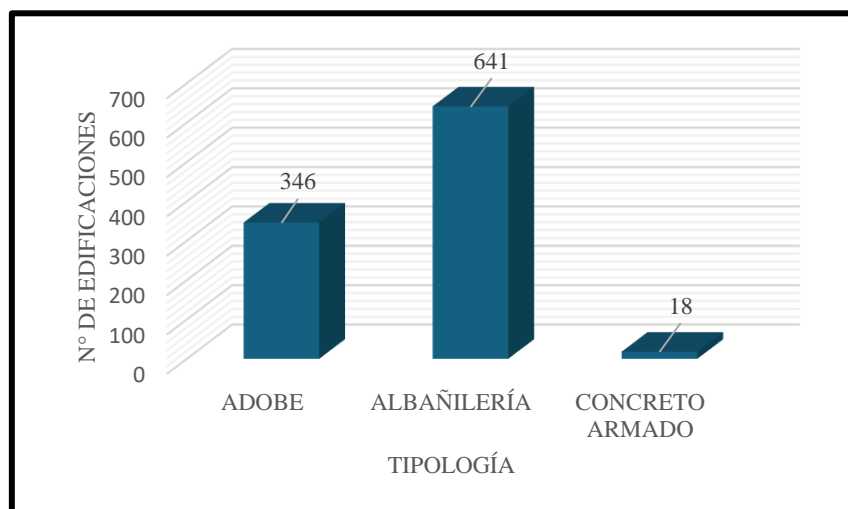
- Edificaciones que no aparezcan en el plano catastral ofrecido por la municipalidad.
- Lotes vacíos.
- Edificaciones de otra tipología que no sea de adobe, albañilería ni de concreto armado.

Concluyendo que la muestra total de la investigación será de 1 005 edificaciones existentes en la zona nor-este del distrito de Reque.

**TABLA XIV**

NÚMERO DE EDIFICACIONES DE LA MUESTRA [45]

Sector	Tipología		
	Adobe	Albañilería	Concreto armado
A.H. Amp. 28 de Julio	99	119	1
A.H. 28 de Julio	145	351	10
A.H. La Esperanza	102	171	7
<b>Subtotal</b>	<b>346</b>	<b>641</b>	<b>18</b>
<b>Total</b>	<b>1005</b>		



**Fig. 27.** Número de edificación según su tipología.



**Fig. 28.** Edificaciones de adobe en la zona nor-este de Reque.



**Fig. 29.** Edificaciones de albañilería en la zona nor-este de Reque.



Fig. 30. Edificaciones de concreto armado en la zona nor-este de Reque.

## Operacionalización de variables

TABLA XV

TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DE ESTUDIO	DIMENSIÓN	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA DE MEDICIÓN	MÉTODO DE MEDICIÓN
Riesgo Sísmico	Peligro Sísmico	Coordenadas geográficas	Grados decimales	Intervalo	Fuentes sismológicas
		Profundidad del epicentro	Km	Razón	
		Recurrencia sísmica	Número de eventos por año	Razón	Leyes de Guttenberg-Richter
		Atenuación sísmica	Gals m/s <sup>2</sup>	Razón	Leyes de atenuación de Youngs y Sadigh
	Vulnerabilidad Sísmica	Organización del sistema resistente	Adimensional	Nominal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología. Ver pg.
		Calidad del sistema resistente	Adimensional	Nominal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología
		Resistencia convencional	Adimensional	Ordinal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología
		Posición del edificio y cimentación	Adimensional	Nominal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología
		Diafragma horizontal	Adimensional	Nominal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología
		Configuración en planta	Metros	Ordinal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología
		Configuración en elevación	Metros	Ordinal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología
		Separación máxima entre muros o columnas	Metros	Ordinal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología
		Tipo de cubierta	Adimensional	Nominal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología

		Elementos no estructurales	Adimensional	Nominal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología
		Estado de conservación	Adimensional	Nominal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología

### **Técnicas de recolección de datos**

Se utilizará la observación directa para analizar las edificaciones que vamos a estudiar, además de revisar y entender la información que encontramos en fuentes como artículos científicos, informes, tesis, las normativas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y los datos proporcionados por la municipalidad de Reque.

Se realizarán ensayos de granulometría y límites de Atterberg para analizar e identificar el tipo de suelo, ensayos de peso específico y de resistencia a la compresión para estudiar al adobe empleado en las edificaciones y ensayo de extracción de diamantina para analizar el estado actual del concreto de la edificación a estudiar.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Con el fin de realizar el estudio, utilizaremos herramientas para recopilar y procesar la información. Para la recopilación, emplearemos una ficha de observación para registrar los parámetros del índice de vulnerabilidad, una cinta métrica para medir, un smartphone para tomar fotos, un cuaderno de campo para anotaciones, el plano catastral y datos proporcionados por la municipalidad. Para el procesamiento de la información, utilizaremos programas como R-CRISIS, Google Maps, Google Earth, ETABS, además de Microsoft Word, Excel y Power Point.

## Procedimiento



Fig. 31. Flujoograma para demostrar la hipótesis. Elaboración propia.

## Estudio de mecánica de suelos

Por motivo de que existe un plano geotécnico de la ciudad de Reque proporcionado por la municipalidad, en el cual se especifica la clasificación de suelo según los sectores (ver anexo N°02), se procedió a realizar dos puntos de exploración en la zona de estudio con la finalidad de identificar sus características a través de ensayos y así verificar la información.

En el laboratorio de la universidad, se realizó el ensayo de granulometría y de límites de Atterberg a ambas muestras de los puntos de exploración, su ubicación exacta se encuentra en el anexo N°03.



**Fig. 32.** Puntos de exploración.

**TABLA XVI**

CLASIFICACIÓN SUCS PARA PUNTOS DE EXPLORACIÓN

Punto de exploración	Coordenadas	Clasificación SUCS
C - 01	6°51'28.96"S 79°48'57.05"O	SC
C - 02	6°51'54.51"S 79°48'59.23"O	SP

El punto de exploración “C - 01” se ubicó en la Institución Educativa N°10043 - Puerto Arturo, mientras que “C – 02” se localizó en el Centro de Salud de Reque. Ambas fueron excavadas a una profundidad de estrato de 2.00 metros y en ninguna se encontró nivel freático.



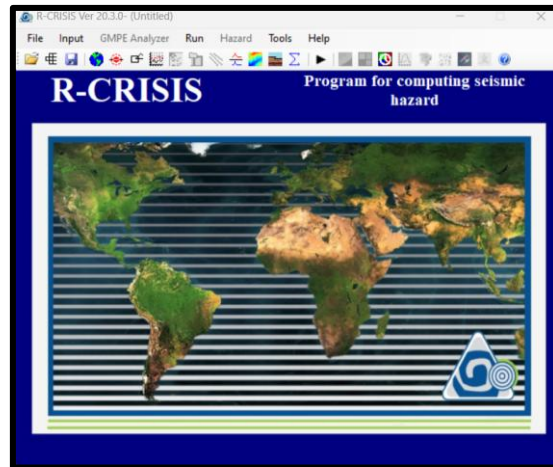
**Fig. 33.** Ensayos de suelos en laboratorio.

Dicho estudio fue de utilidad para identificar la clasificación del suelo mostrada en la tabla XVIII, un perfil de suelo S3 y factor de 1.10 según la Norma E.030 Diseño Sismorresistente.

El ensayo de granulometría fue realizado siguiendo la norma NTP 400.057, mientras que el ensayo de límites de Atterberg con la norma NTP 399.127.

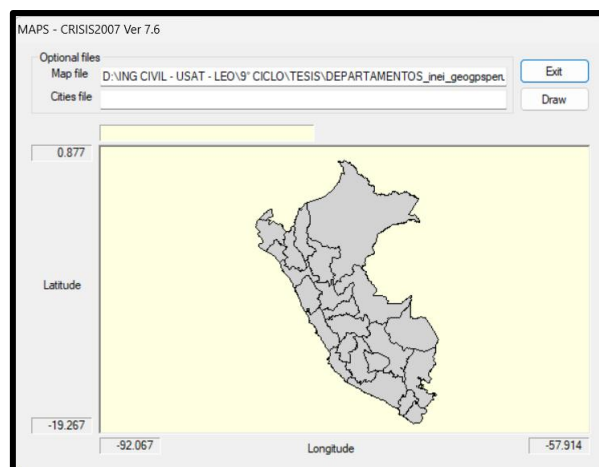
### **Análisis probabilístico de peligro sísmico de la zona estudiada**

Para obtener el peligro sísmico de Reque, en la presente investigación se utilizará el software de R-CRISIS, el cual fue desarrollado por Ordaz en la Universidad Nacional Autónoma de México para obtener valores de intensidades de acorde a diferentes periodos de retorno. El software fue descargado desde el portal de CRISIS. A continuación, se presenta el procedimiento que se realizó y los resultados conseguidos.



**Fig. 34.** Interfaz software R-CRISIS.

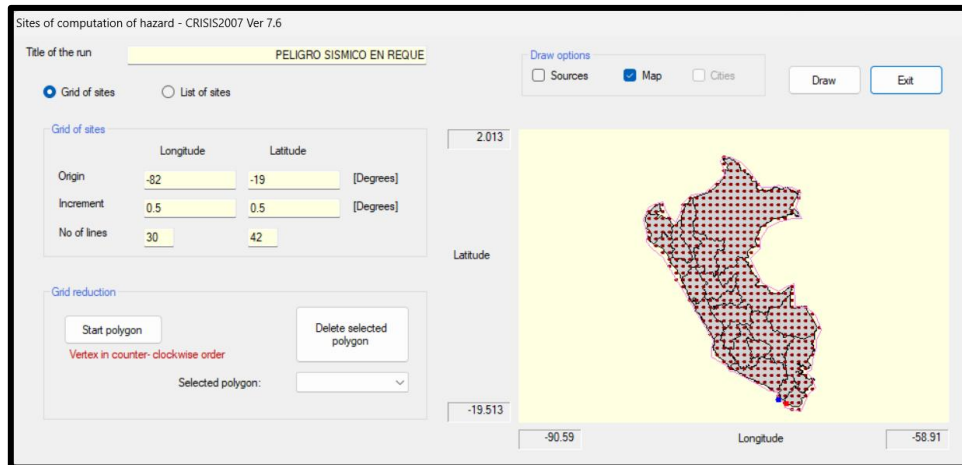
El primer paso es cargar el mapa del Perú en formato shp. para poder delimitar el área de estudio. Al iniciar el software, se muestra su interfaz en donde se pulsa en “Input” y posteriormente en “Maps”.



**Fig. 35.** Carga de archivo shp.

Automáticamente se abrirá una nueva ventana en la cual, en el apartado de “Map file” se puede cargar un archivo que contenga el mapa del Perú y en “Cities file” las coordenadas de la ciudad o ciudades a analizar. Se pulsó dos veces en el espacio en blanco de “Map file” y se cargó un mapa del Perú descargado de internet. Luego, se pulsa en “Exit” y se regresa al menú principal.

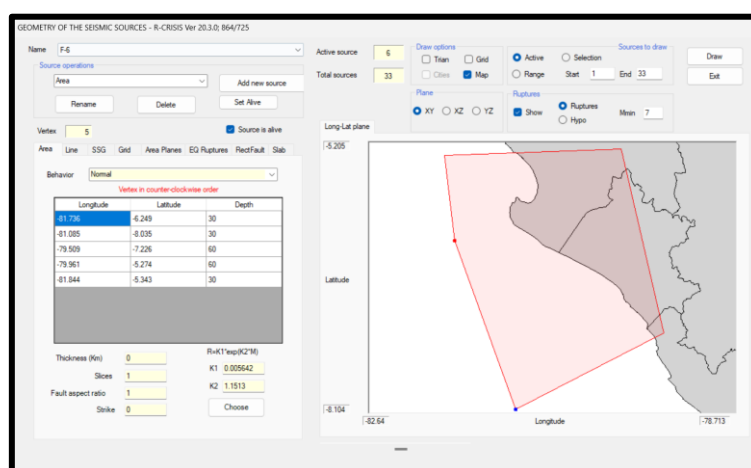
El segundo paso por realizar es el de crear una grilla en el mapa, para ello se vuelve a pulsar en “Input” y luego en “Grid of sites”.



**Fig. 36.** Configuración de malla para mapa.

Se abre una ventana en donde se ingresa un título para guardar el proyecto en el ordenador. Posteriormente se digitan las coordenadas en donde se encuentra el mapa de la zona a estudiar, además del incremento de la grilla y el número de líneas. Después, se delimita la grilla realizando un polígono manualmente en el mapa pulsando en “Start polygon” y “End polygon” cuando se termine de depurar. Para este proyecto se ingresaron los valores mostrados en la figura 36.

El tercer paso es ingresar las coordenadas de las fuentes sísmológicas a utilizar, para ello se ingresa a “Source Geometry” donde se agregan las diferentes fuentes pulsando en “Add” y colocando check en “Source is alive”.

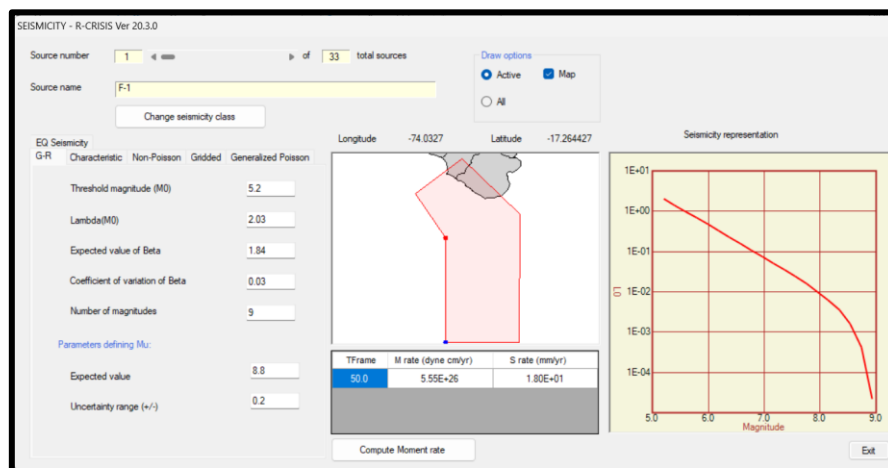


**Fig. 37.** Configuración de fuentes sismogénicas.

Para esta investigación se utilizaron todas las fuentes sismológicas mencionadas anteriormente, de las cuales las fuentes F-6 y F-30 involucran a la región de Lambayeque y por ende al distrito de Reque. Se introdujeron sus coordenadas de longitud, latitud y profundidad. En este caso se seleccionó el tipo área.

El cuarto paso es ingresar al apartado de “Source Seismicity” donde se abrirá la ventana que se muestra en figura 38, allí se ingresarán los datos de los parámetros sismológicos de cada una de las fuentes ingresadas.

Para analizar los parámetros sismológicos se utiliza el modelo de Guttenberg-Richter (G-R) para conocer su recurrencia sísmica. Se ingresan los valores y se pulsa en “Compute Moment rate” para cargar los datos al software.



**Fig. 38.** Configuración de parámetros sismológicos.

El quinto paso es configurar las ordenadas espectrales con la finalidad de poder aplicar las leyes de atenuación en el programa. Para ello se pulsa en “Spectral ordinates” en donde se ingresan los siguientes valores recomendados en estudios anteriores, la unidad medida será en gals, resaltando que el periodo estructural va aumentando según su ordenada espectral desde 0.01 a 4 en este caso.

The figure shows two identical dialog boxes for configuring spectral ordinates. Each dialog box is titled "INTENSITIES FOR EACH SPECTRAL ORDINATE - R-CRISIS Ver 20.3.0".

**Spectral ordinates section:**

- Total number of spectral ordinates: 9
- Actual spectral ordinate: 1 (left) / B (right)
- Structural period of actual spectral ordinate: 0 (left) / 3 (right)
- Lower limit of intensity level: 1
- Upper limit of intensity level: 2000

**Spacing section:**

- Log (selected), Linear, PEER, Large PEER

**General values section:**

- Units: gals
- Number of levels of intensity for which seismic hazard will be computed: 10

Each dialog box has an "Exit" button at the bottom.

**Fig. 39.** Configuración para las ordenadas espectrales.

Ya configuradas las ordenadas espectrales, se aplicarán las leyes de atenuación a cada una de las fuentes sismológicas ingresadas al software según la clasificación en la cual se encuentre. Para las fuentes de interfase se aplicarán las leyes de atenuación de Youngs et al (1997) de interfase, para las fuentes corticales se aplican las leyes de Sadigh et al (1997) y para las fuentes de intraplaca se utilizarán las leyes de Youngs et al (1997) de intraplaca.

Se pulsa en “Attenuation data”, se abre una nueva ventana en la cual para agregar las leyes de atenuación se pulsa en “Add model”, posteriormente se seleccionan las leyes correspondientes a cada fuente de estudio.

Luego se selecciona la fuente sismológica, y se le aplica la ley de atenuación correspondiente.

The figure shows the "ATTENUATION DATA - R-CRISIS Ver 20.3.0" dialog box.

**Top section:**

- Number of spectral ordinates: 9
- Attenuation tables: 3
- Buttons: Add hybrid model, Add model, Edit model, Delete model, Exit

**Attenuation table:** 2 Young Interfase

**Plot of attenuation relation:**

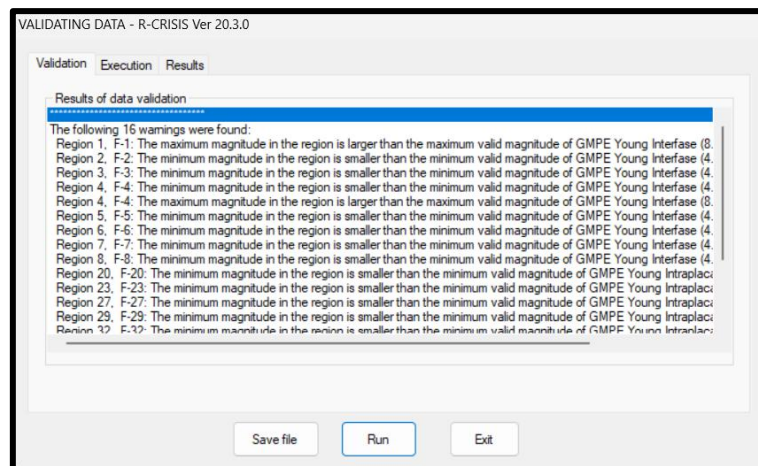
- Source name: F-1
- Active source: 1 of 33 sources
- Draw options: Active (selected), All, Grid, Clines, Map, Site effects
- Plot area: A red shaded polygon representing the attenuation relation.
- Draw button

**General model section:**

- General attenuation model assigned to active source: Young Interfase

**Fig. 40.** Configuración de leyes de atenuación.

Como penúltimo paso, se procede a guardar el archivo en nuestro ordenador para luego pulsar en “Run” y esperar a que el software realice el cálculo correspondiente para obtener las aceleraciones que necesitamos conocer.



**Fig. 41.** Ventana de análisis del software.

Una vez finalizado el proceso, se pulsa en la pestaña “Hazard” y luego en “See Hazard maps” para visualizar las aceleraciones en la localidad de estudio cambiando su periodo de retorno para obtener las aceleraciones.

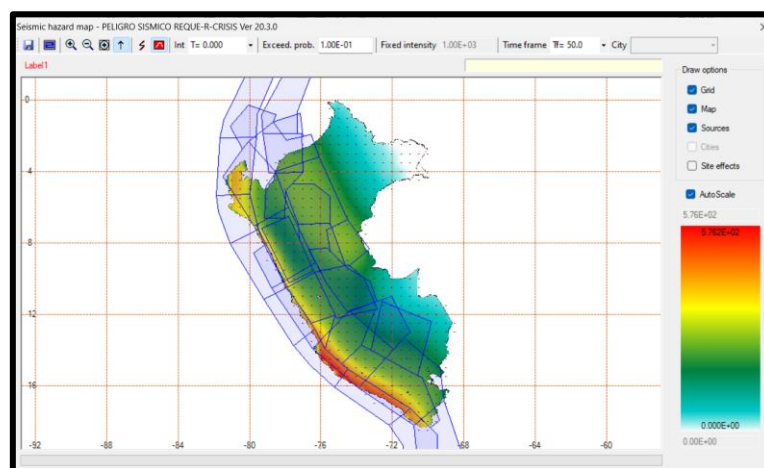


Fig. 42. Mapa de peligro sísmico.

### **Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la zona nor-este del distrito de Reque**

La recopilación de información para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de cada edificación se realizó mediante levantamientos de campo y los instrumentos utilizados fueron las fichas de observación para cada tipología (anexo N°04), con los datos recopilados se creó una base de datos en el software Microsoft Excel.

Cada una de las edificaciones fueron evaluadas por los 11 parámetros de la metodología aplicada en el presente estudio, a excepción de lo evaluado en los parámetros 1 (Organización del sistema resistente) y 3 (Resistencia convencional) debido a complicaciones de apertura de los pobladores a entregar información y de acceso interno a todas las edificaciones de la zona, originando un problema en la presente investigación. Los parámetros mencionados consideran datos como el asesoramiento técnico en el momento de la construcción de la edificación y áreas de muros en sentido X e Y respectivamente.

La solución al mencionado problema fue determinar una muestra representativa del total de edificaciones para analizar únicamente ambos parámetros indicados. Para determinar la muestra, se utilizó el método de Hernández [57].

Se tomaron valores de 0.025 para el error estándar ( $se$ ) y de 0.90 para el nivel de confianza ( $p$ ). Se procedió a calcular la varianza de la muestra al cuadrado:

$$s^2 = p * (y - p)$$

Donde:

- $y$  representa al valor promedio de una variable,  $y = I$

Se obtuvo un valor de  $s^2 = 0.09$ . Posteriormente, se calculó la varianza de la población al cuadrado:

$$V^2 = se^2$$

Consiguiendo un valor de  $V^2 = 0.000625$ . Se procedió a determinar el tamaño provisional de la muestra:

$$n' = \frac{s^2}{V^2}$$

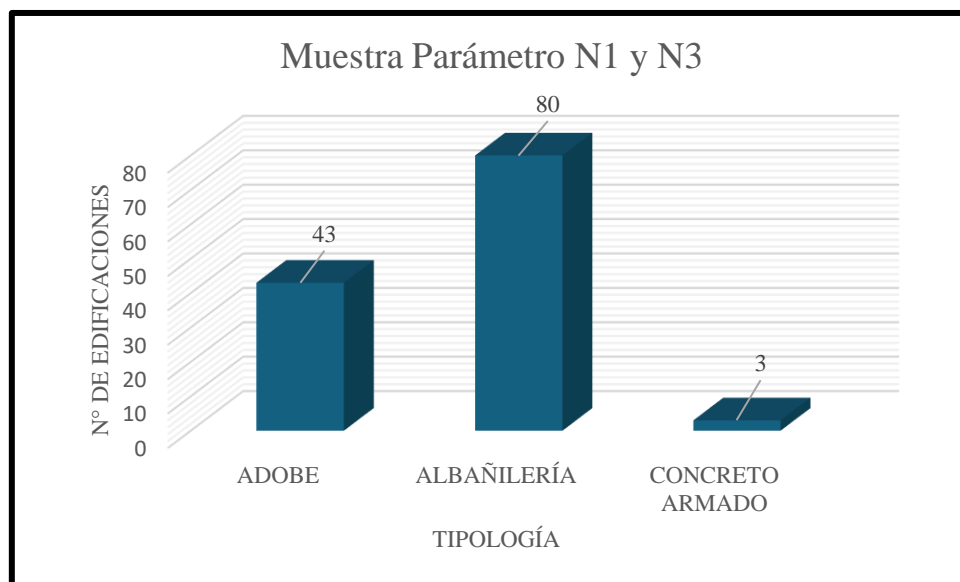
Obteniendo un valor de  $n' = 144$ . Como último paso, se determina la muestra con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Donde:

- $N$  representa al valor de las 1005 edificaciones

Determinando un valor de muestra de 125.953, por lo tanto, serán 126 edificaciones, de las cuales se tomó un porcentaje de incidencia de las diferentes tipologías para determinar el número de edificaciones que le corresponde a cada una.



**Fig. 43.** Número de edificaciones para parámetro N°01 y N°03.

Como se observa en la figura 43, la muestra determinada para el cálculo de los parámetros 1 (Organización del sistema resistente) y 3 (Resistencia convencional) será

43 edificaciones de adobe, 80 de albañilería y 3 de concreto armado, siendo un total de 126 edificaciones.

El número de edificaciones evaluadas por cada asentamiento humano se muestra en la tabla XIX.

**TABLA XVII**

NÚMERO DE EDIFICACIONES PARA PARAMETRO N°01 Y N°03 SEGÚN SU ZONA

Zona	Tipología		
	Adobe	Albañilería	Concreto Armado
A.H. 28 de Julio	17	29	2
A.H. Amp. 28 de Julio	17	26	1
A.H. La Esperanza	9	25	0
<b>Subtotal</b>	<b>43</b>	<b>80</b>	<b>3</b>
<b>Total</b>	<b>126</b>		

Referente a lo evaluado en el parámetro N°01, uno de los criterios evaluados en este parámetro fue si la edificación contó con asesoramiento técnico de algún especialista al momento de su construcción, para ello se evaluó con la muestra obtenida mencionada anteriormente, consultándole a los ocupantes de las edificaciones.

Se obtuvo la información que las 43 edificaciones de adobe no contaron con asesoramiento técnico, fueron construidas por sus propietarios de manera empírica. Con respecto a las edificaciones de albañilería, se pudo conocer que un 65% no contó con asesoramiento, siendo el responsable un maestro de obra de confianza del propietario, mientras que un 35% sí contó con asesoría técnica, siendo en su mayoría edificaciones de un nivel construidas por el programa social “Techo Propio”, el cual construye viviendas para familias de condiciones vulnerables. Finalmente, las edificaciones de concreto armado contaron con asesoramiento técnico por parte de un ingeniero y/o arquitecto. Por lo tanto, dicha información obtenida fue aplicada para las 1005 edificaciones según su tipología.

Para evaluar el parámetro 3 fue necesario hallar el área de muros portantes en el eje X e Y para las tipologías de adobe y albañilería, para ello se tomaron los datos obtenidos de las edificaciones de la muestra, se solicitó permiso a los ocupantes para realizar las

mediciones correspondientes, utilizando una cinta métrica y las fichas de observación como se observan en la figura 44 y la figura 45. Mientras que para evaluar la tipología de concreto armado se consiguieron planos de las edificaciones y así obtener el área de los elementos estructurales.



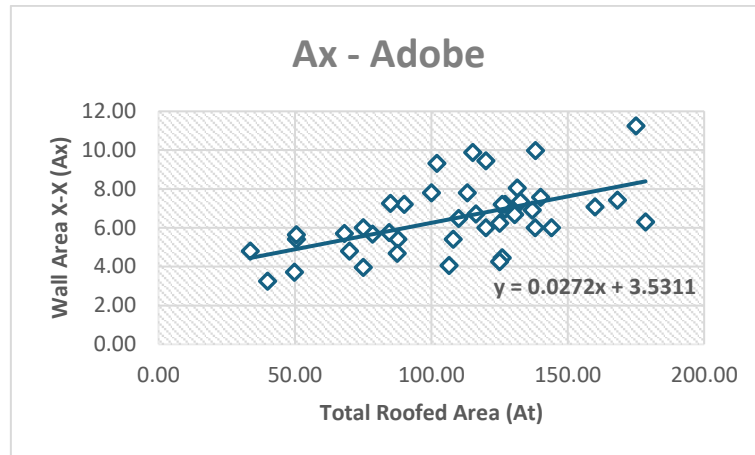
**Fig. 44.** Medición de muros portantes en edificaciones de adobe.



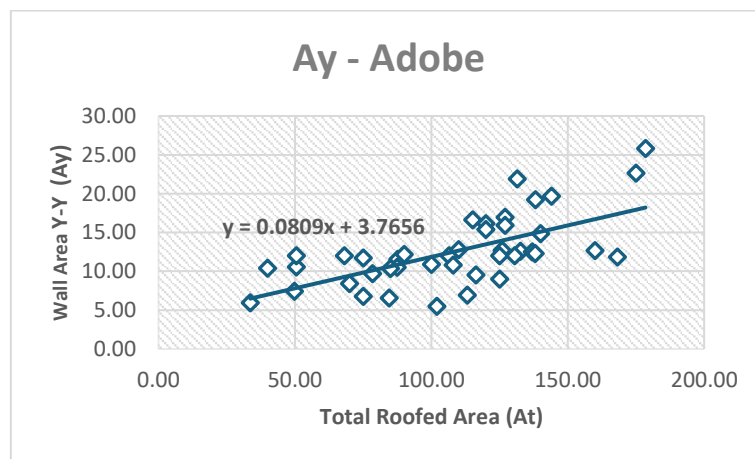
**Fig. 45.** Medición de muros portantes en edificaciones de albañilería.

Con los datos obtenidos, se procesaron en una hoja de Excel, se creó una base de datos y se formaron curvas que relacionan el área techada ( $A_t$ ) de las edificaciones de la muestra con el área de los muros portante para el eje X ( $A_x$ ) y para el eje Y ( $A_y$ ), obteniendo así ecuaciones de la línea de tendencia, las cuales permitieron el cálculo de  $A_x$  y  $A_y$  para las demás edificaciones fuera de la muestra.

Las curvas representativas de  $A_x$  y  $A_y$  para las edificaciones de adobe se muestran en la figura 46 y la figura 47 respectivamente.

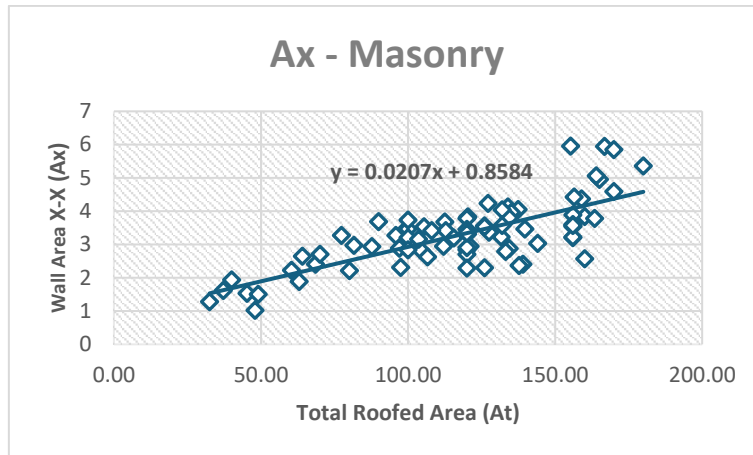


**Fig. 46.** Regresión para área de muros de adobe en X-X.

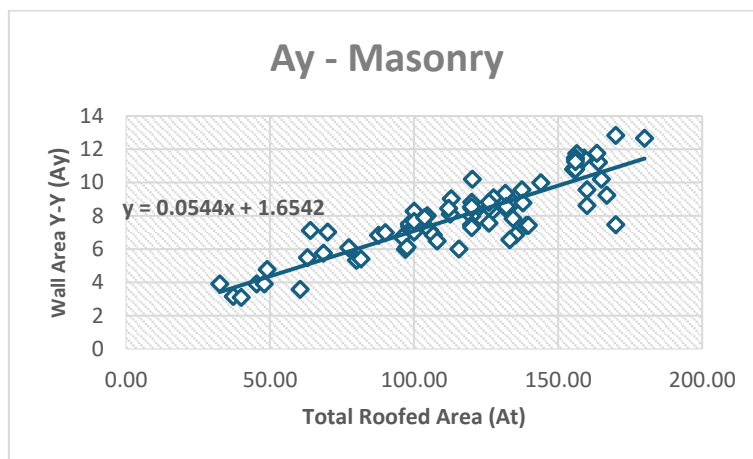


**Fig. 47.** Regresión para área de muros de adobe en Y-Y.

Las curvas representativas de Ax y Ay para las edificaciones de albañilería se muestran en la figura 48 y la figura 49 respectivamente.

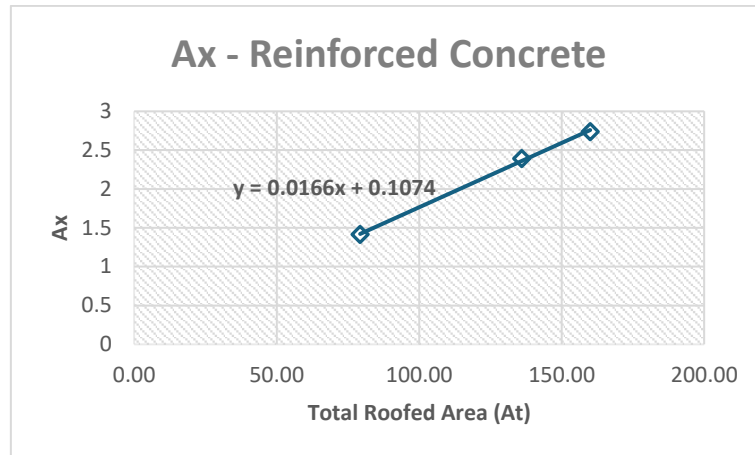


**Fig. 48.** Regresión para área de muros de albañilería en X-X.

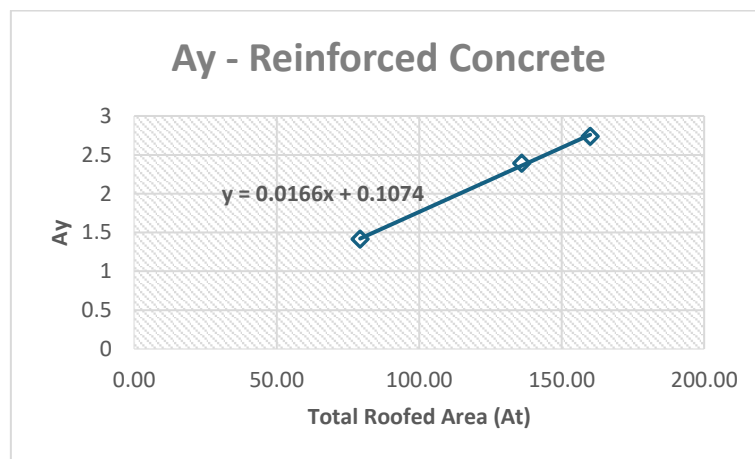


**Fig. 49.** Regresión para área de muros de albañilería en Y-Y.

Las curvas representativas de Ax y Ay para las edificaciones de concreto armado se muestran en la figura 50 y la figura 51 respectivamente.



**Fig. 50.** Regresión para área de elementos estructurales en X-X.



**Fig. 51.** Regresión para área de elementos estructurales en Y-Y.

Haciendo uso de las ecuaciones de las curvas se obtuvieron los resultados de la evaluación del parámetro 3.



**Fig. 52.** Evaluación de parámetros de índice de vulnerabilidad.

### **Evaluación del riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este de Reque**

Para calcular el riesgo sísmico, se utilizarán las funciones de vulnerabilidad de las tipologías estudiadas, las cuales relacionan el índice de vulnerabilidad normalizado con el índice de daño según las aceleraciones obtenidas del análisis del peligro sísmico de la zona.

Se utilizarán las funciones de vulnerabilidad formuladas por Grimaz et al. [58] para la tipología de adobe, y las de Quispe [59], para las tipologías de albañilería y concreto armado.

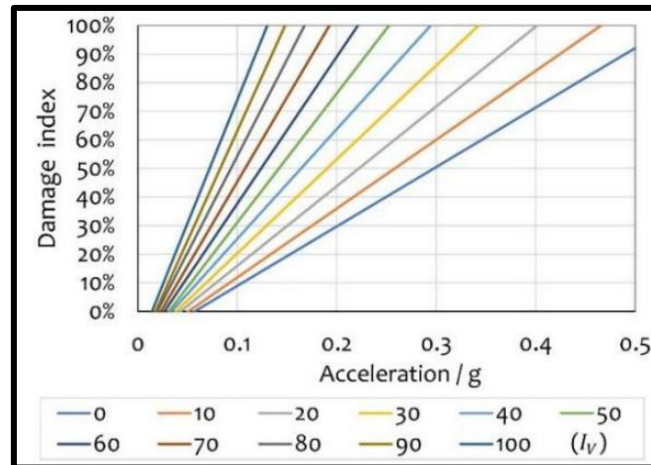


Fig. 53. Funciones de vulnerabilidad para edificios de adobe [58].

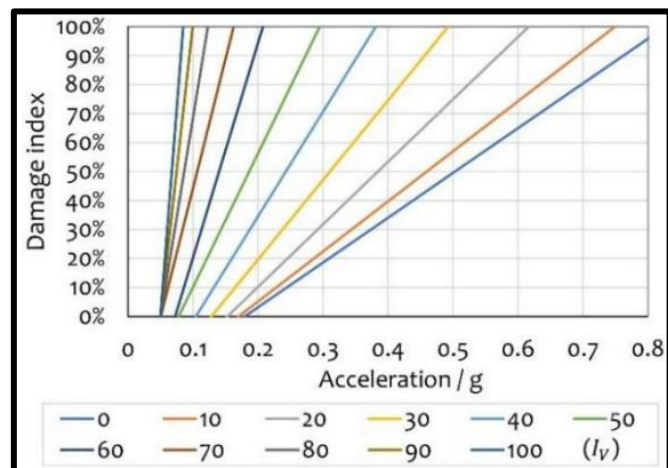


Fig. 54. Funciones de vulnerabilidad para edificios de mampostería confinada [59]

Obtenidas las funciones de vulnerabilidad se hará uso de la tabla XX realizada por [19] para facilitar el cálculo del índice de daño según la aceleración del suelo.

**TABLA XVIII**

ECUACIONES DEL ÍNDICE DE DAÑO [19]

IVN	ADOBE	ALBAÑILERÍA Y CONCRETO ARMADO
0	ID = 2.078(a)-0.1198	ID = 1.5446(a)-0.27754
10	ID = 2.48(a)-0.1226	ID = 1.7261(a)-0.29393
20	ID = 2.786(a)-0.1194	ID = 2.1551(a)-0.32912
30	ID = 3.284(a)-0.1261	ID = 2.7445(a)-0.35272
40	ID = 3.835(a)-0.1301	ID = 3.6093(a)-0.37682
50	ID = 4.516(a)-0.1452	ID = 4.607(a)-0.35961
60	ID = 5.137(a)-0.1376	ID = 7.3979(a)-0.53642

70	ID = 5.894(a)-0.1368	ID = 8.9149(a)-0.4489
80	ID = 6.747(a)-0.1325	ID = 13.733(a)-0.68705
90	ID = 7.671(a)-0.1371	ID = 20.163(a)-1.0062
100	ID = 8.154(a)-0.1231	ID = 28.42(a)-1.4136

## Propuesta de reforzamiento para las tipologías estudiadas en la zona nor-este del distrito de Reque

### Evaluación estructural para el reforzamiento de edificaciones de adobe

En este apartado se tomó como muestra a una edificación esencial ubicada en la zona nor-este del distrito de Reque, específicamente a la Institución Educativa N°10043 – Puerto Arturo localizada en la calle Miguel Grau, en el asentamiento humano Ampliación 28 de Julio en el asentamiento humano Ampliación 28 de Julio, distrito de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Sus coordenadas geográficas son 6°51'29.87"S y 79°48'57.49"O.

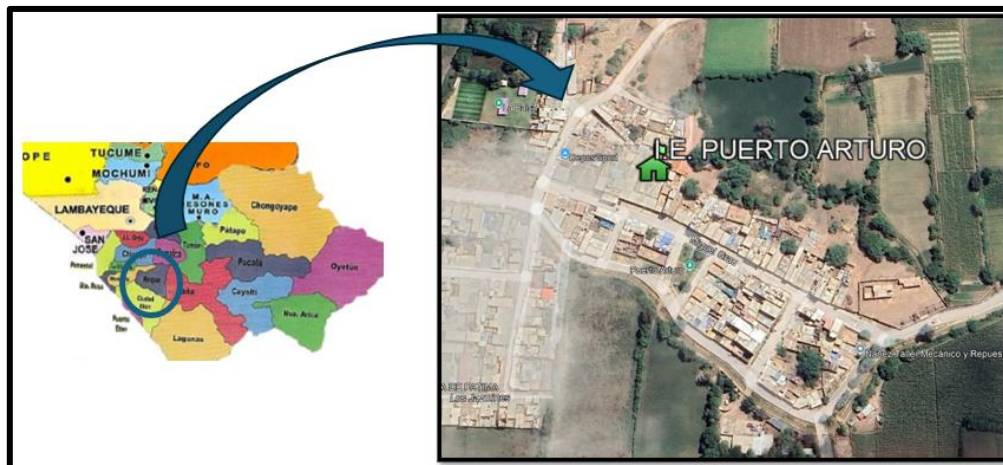


Fig. 55. Ubicación de la I.E. 10043 Puerto Arturo.



**Fig. 56.** Vista exterior de la I.E. 10043 Puerto Arturo.

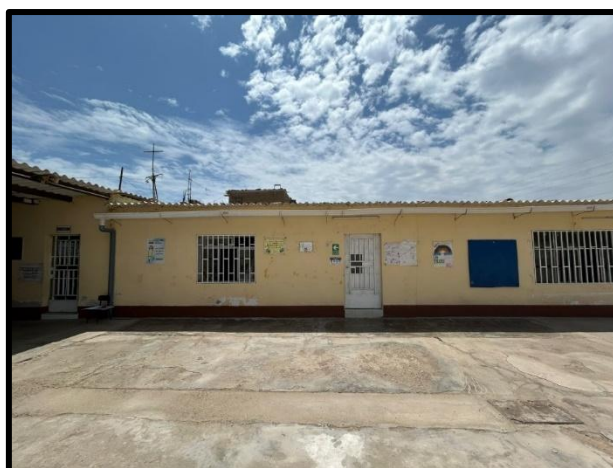
La razón de la elección de la presente edificación esencial por encima de las demás en la zona nor-este fue porque este inmueble es el más vulnerable según los resultados obtenidos del nivel de vulnerabilidad anteriormente descritos. Además, de que cuenta con módulos de adobe que se tomarán como ejemplificación para un reforzamiento a sus muros.

La institución comprende un área total de 1349.32 m<sup>2</sup> y un perímetro de 156.22 m. En su interior existen tres módulos, dos de adobe y uno de concreto armado que será analizado posteriormente.

Según información otorgada por la directora se dio a conocer que el colegio fue construido por etapas y sin asesoramiento técnico de algún profesional, debido a que fue construido por pobladores aledaños de la zona. Los módulos de adobe fueron construidos en el año 1978.



**Fig. 57.** Módulo 01 de adobe de la I.E. 10043 Puerto Arturo.



**Fig. 58.** Módulo 02 de adobe de la I.E. 10043 Puerto Arturo.

### **Levantamiento de campo de los módulos de adobe de la institución educativa**

Como primer paso para evaluar el posible reforzamiento de las edificaciones, se solicitó permiso a la directora del colegio para realizar las medidas correspondientes a los inmuebles y corroborar las dimensiones con el plano arquitectónico proporcionado por la dirección.



**Fig. 59.** Levantamiento de campo a módulo 02.



**Fig. 60.** Levantamiento de campo a módulo 01.

Los principales datos obtenidos del levantamiento de campo fueron los mostrados en la tabla XXI. El área del módulo 01 de adobe tiene un área de 104.185 m<sup>2</sup> y un perímetro de 44.50 m, mientras que el módulo 02 cuenta con un área de 179.438 m<sup>2</sup> y un perímetro de 64 m. Ambos tienen una altura de 3 m.

**TABLA XIX**

DIMENSIONES DE LOS MÓDULOS DE ADOBE DE LA I.E. 10043 PUERTO ARTURO

MÓDULO	DIMENSIÓN		
	LARGO (m)	ANCHO (m)	ESPESOR (m)
01	15.55	6.70	0.30
02	24.75	7.25	0.30

## Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de los materiales empleados en los módulos de adobe

Para poder determinar las propiedades físicas de los bloques de adobe se realizaron los ensayos de contenido de humedad según la norma NTP. 339.185 [60] y el ensayo de gravedad específica siguiendo la norma NTP 400.022 [61].

El ensayo de contenido de humedad se calculó partiendo el bloque de adobe para que este pueda encajar fácilmente en la tara, luego fue pesada y llevada al horno por 24 horas, después se retiró y se volvió a pesar, obteniendo así el contenido de humedad. El ensayo fue realizado en el laboratorio de la universidad.



**Fig. 61.** Pesaje de bloque de adobe húmedo.



**Fig. 62.** Pesaje de bloque de adobe seco.

Después de realizado el ensayo, se obtuvo como resultado un porcentaje de humedad de 2.714%.

Para el ensayo de gravedad específica, se colocó la muestra encima de una bandeja metálica y se trituro con un disco de la máquina de compresora y un martillo del laboratorio.



**Fig. 63.** Apisonado de bloque de adobe.

Luego se pesa la muestra y se vacía dentro de una fiola, después se le agrega agua y se deja reposar 24 horas para que se sedimente, el contenido se coloca en una tara y se ingresa al horno por otras 24 horas, posteriormente se vuelve a pesar.



**Fig. 64.** Muestra de adobe en fiola.



**Fig. 65.** Muestra de adobe antes y después del horno.

Después de realizado el ensayo, se obtuvo como resultado que el peso específico del adobe fue de 1.988 g/cm<sup>3</sup>.

Para determinar las propiedades mecánicas del adobe utilizado en los módulos, se realizó el ensayo de resistencia a la compresión según la norma colombiana NTC 4017 [62] debido a que la norma peruana no considera ensayos para edificaciones existentes sino para construcciones nuevas. La norma colombiana estipula que el bloque deberá tener la mitad de la longitud del bloque entero, es por ello que los tres bloques de adobe fueron cortados con una amoladora para tener medidas que cumplan con lo antes mencionado y que puedan caber dentro de la máquina compresora. Las dimensiones de los bloques cortados fueron de 13x23 cm, se observa en la figura 66.



**Fig. 66.** Dimensiones de los bloques de adobe cortados por amoladora.

Después, se prepara el equipo de resistencia a la compresión, se colocan discos y tablas metálicas con el fin de que el adobe alcance una altura considerable para que trabaje la compresora.



**Fig. 67.** Resistencia a la compresión de bloque 01.



**Fig. 68.** Resistencia a la compresión de bloque 02.



**Fig. 69.** Resistencia a la compresión de bloque 03.

Los resultados del ensayo de resistencia a la compresión del adobe se muestran en la tabla XXII. Donde podemos observar que la resistencia a la compresión más crítica es la de la muestra 03 con un valor de 8.46 kg/cm<sup>2</sup>.

**TABLA XX**

RESULTADOS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE ADOBE

Muestra	Dimensiones		Área (cm <sup>2</sup> )	Fuerza (kg)	fo (kg/cm <sup>2</sup> )
	Ancho (cm)	Largo (cm)			
01	13	23	299	2730	9.13
02	13	23	299	2760	9.23
03	13	23	299	2640	8.83

### **Modelado de los módulos de adobe en el software ETABS**

Se realizó el modelado de las edificaciones con el propósito de conocer los esfuerzos máximos de tracción, corte y compresión. Además, de realizar una comparación entre la edificación sin reforzar y la edificación reforzada.

### **Modelado del módulo 01 de adobe**

Para diseñar los muros de adobe en el software, lo que se hizo fue definir el material colocándole el valor de peso específico que obtuvimos de los ensayos físicos, donde se especificó el valor de resistencia a la compresión del ensayo mecánico. Para el valor del

módulo de elasticidad se consideró un valor de 1020 kg/cm<sup>2</sup>, el cual se deduce por la antigüedad de la edificación según [63].

La sección fue modelada como Shell-Thin con el espesor que se anotó en el levantamiento de campo a la edificación.

También se modelaron las vigas de madera de algarrobo, las cuales también fueron medidas en campo. Las vigas longitudinales tienen una sección de 3'' x 5'', mientras que las transversales 5'' x 7''.



**Fig. 70.** Vigas en el módulo 01 de adobe.

El peso específico y el módulo de elasticidad de la madera fue considerado fue la investigación de Blondet [64], cuyos valores son 5.4 kN/m<sup>3</sup> y 9807 MPa respectivamente.

Las vigas llevarán la carga que proporciona la cobertura liviana “Gran Onda” de la marca “Eternit”. Según su ficha técnica [65] las planchas de 1.83m x 1.10 m tiene un peso aproximado de 19.70 kg. También se consideró la carga viva para techos de cobertura liviana de fibrocemento, la cual es 30 kgf/m<sup>2</sup> según la norma E.020 [66].

El metrado de cargas para las vigas longitudinales de madera del módulo 01 se visualiza en la tabla XXIII.

**TABLA XXI**

CARGAS DE GRAVEDAD PARA VIGAS LONGITUDINALES DEL MÓDULO 01

ANCHO TRIBUTARIO	1.02 m
CARGA MUERTA	
PESO DE COBERTURA*	10 kg/m
CARGA VIVA	
SOBRECARGA	30.60 kg/m

\*El peso de la cobertura fue calculado dividiendo 19.70 kg entre su área, dando un resultado de 9.79 kg/m<sup>2</sup>, al cual se multiplicó por el área tributaria.

El metrado de cargas para las vigas transversales de madera del módulo 01 se visualiza en la tabla XXIV.

**TABLA XXII**

CARGAS DE GRAVEDAD PARA VIGAS TRANSVERSALES DEL MÓDULO 01

ANCHO TRIBUTARIO	2.39 m
CARGA MUERTA	
PESO DE COBERTURA	23.40 kg/m
CARGA VIVA	
SOBRECARGA	71.70 kg/m

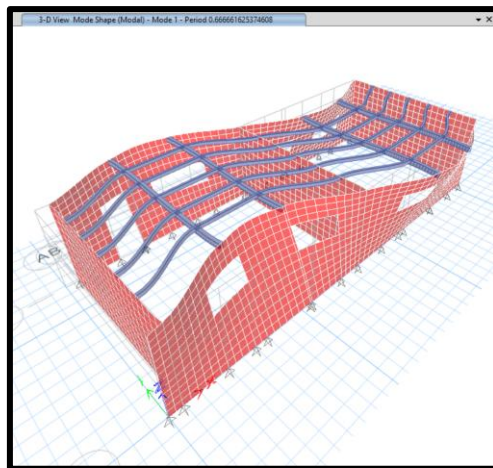
Al tener una cobertura liviana no se consideró un diafragma al modelado debido a que cada elemento actuará de manera independiente.

Los datos introducidos al espectro fue de una Zona 4, una categoría tipo A al tratarse de una edificación esencial, un tipo de suelo S3 proveniente del estudio de suelos anteriormente mencionado y un coeficiente R con valor de 3, motivo que en la norma aún no existe un valor R para edificaciones de adobe, por lo tanto, se optó a usar el de albañilería porque es el sistema más similar.

Con todos los datos ya insertados en el software ETABS, se procedió a correr el modelado.

**TABLA XXIII**  
PERIODOS DEL MÓDULO 01 DE ADOBE

Mode	Period
	sec
1	0.667
2	0.627
3	0.474
4	0.312
5	0.301
6	0.213
7	0.208
8	0.207
9	0.205
10	0.199
11	0.19
12	0.183



**Fig. 71.** Periodo 1 del módulo 01 de adobe.

Al aplicar los sismos dinámicos tanto en el eje X como en el eje Y, se pudieron conocer los desplazamientos máximos de la estructura, los cuales muestra la tabla XXVI.

TABLA XXIV

DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS PARA SISMOS DINÁMICOS DEL MÓDULO 01 DE ADOBE

Desplazamientos máximos	SD X-X (m)	SD Y-Y (m)
X	0.004787	0.002043
Y	0.005654	0.082492

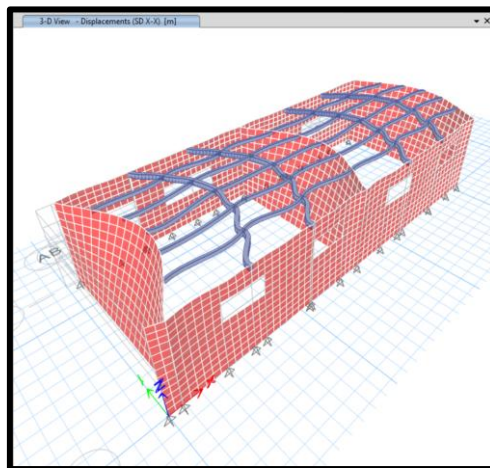


Fig. 72. Desplazamiento en SD X-X del módulo 01 de adobe.

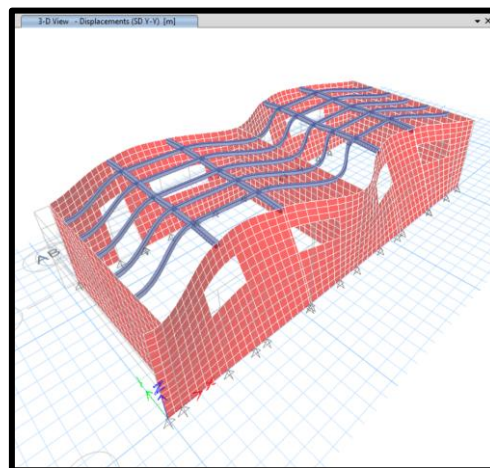
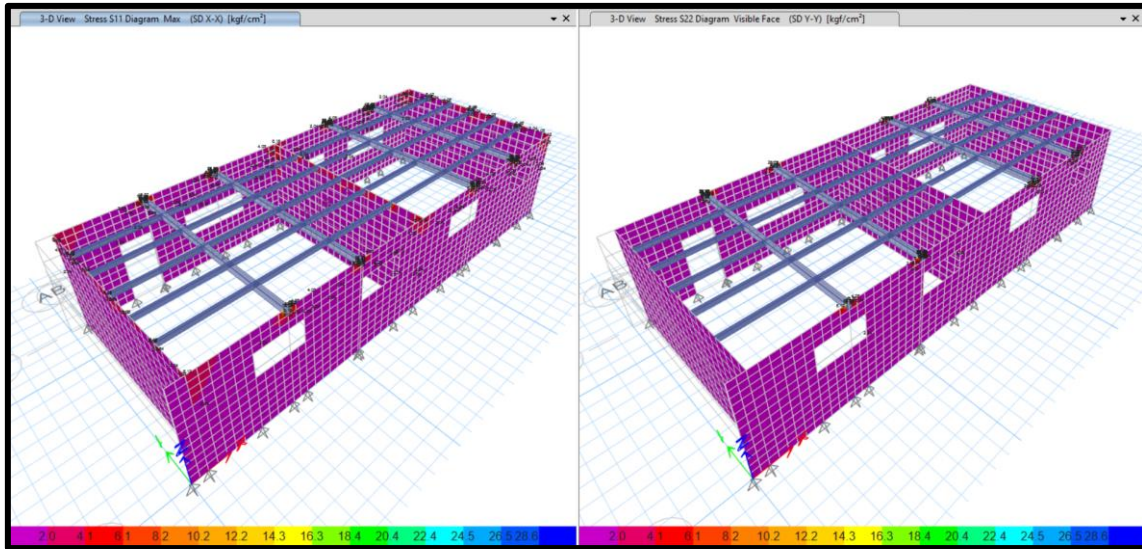
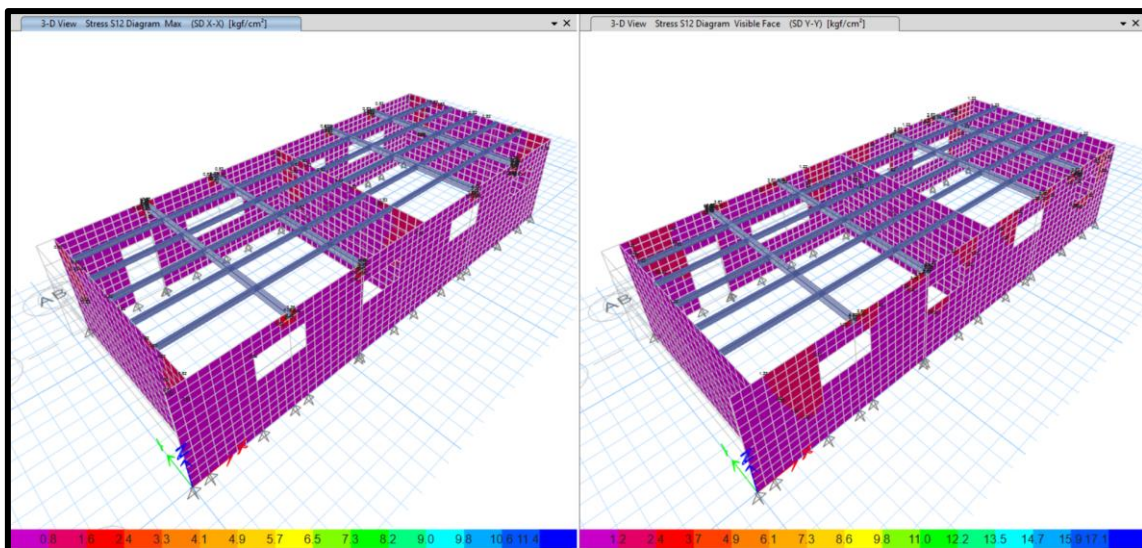


Fig. 73. Desplazamiento en SD Y-Y del módulo 01 de adobe.

Se obtuvieron los sismos dinámicos para la dirección X e Y para así conseguir los esfuerzos principales y cortantes en los muros de adobe.



**Fig. 74.** Esfuerzos principales del módulo 01 de adobe.



**Fig. 75.** Esfuerzos cortantes del módulo 01 de adobe.

Los resultados de los esfuerzos principales y cortantes en los muros se visualizan la tabla XXVII.

**TABLA XXV**

ESFUERZOS DEL MÓDULO 01 DE ADOBE

<b>Esfuerzo</b>	<b>SD X-X (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>SD Y-Y (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Principales	27.58	25.91
Cortantes	12.08	16.13

**Modelado del módulo 02 de adobe**

Este módulo contempla tres aulas. El procedimiento será el mismo que se realizó para el módulo 01, a excepción de que los metrados de cargas serán diferentes para las vigas de madera en este módulo, debido a que la orientación de las vigas en la primera aula es diferente a las del resto.

El metrado de cargas para las vigas longitudinales de madera para la primera aula del módulo 02 se visualiza en la tabla XXVIII.

**TABLA XXVI**

CARGAS DE GRAVEDAD PARA VIGAS LONGITUDINALES DE LA PRIMERA AULA DEL MÓDULO 02

ANCHO TRIBUTARIO	1.00 m
<b>CARGA MUERTA</b>	
PESO DE COBERTURA	9.79 kg/m
<b>CARGA VIVA</b>	
SOBRECARGA	30 kg/m

El metrado de cargas para las vigas transversales de madera para la primera aula del módulo 02 se visualiza en la tabla XXIX.

**TABLA XXVII**

CARGAS DE GRAVEDAD PARA VIGAS TRANSVERSALES DE LA PRIMERA AULA DEL MÓDULO 02

ANCHO TRIBUTARIO	2.16 m
------------------	--------

<b>CARGA MUERTA</b>	
<b>PESO DE COBERTURA</b>	21.15 kg/m
<b>CARGA VIVA</b>	
<b>SOBRECARGA</b>	64.8 kg/m

El metrado de cargas para las vigas longitudinales de madera para la segunda y tercera aula del módulo 02 se visualiza en la tabla XXX.

**TABLA XXVIII**

CARGAS DE GRAVEDAD PARA VIGAS LONGITUDINALES DE LA SEGUNDA Y TERCER  
AULA DEL MÓDULO 02

<b>ANCHO TRIBUTARIO</b>	1.08 m
<b>CARGA MUERTA</b>	
<b>PESO DE COBERTURA</b>	10.57 kg/m
<b>CARGA VIVA</b>	
<b>SOBRECARGA</b>	32.40 kg/m

El metrado de cargas para las vigas transversales de madera para la segunda aula del módulo 02 se visualiza en la tabla XXXI.

**TABLA XXIX**

CARGAS DE GRAVEDAD PARA VIGAS TRANSVERSALES DE LA SEGUNDA AULA DEL  
MÓDULO 02

<b>ANCHO TRIBUTARIO</b>	2.62 m
<b>CARGA MUERTA</b>	
<b>PESO DE COBERTURA</b>	25.65 kg/m
<b>CARGA VIVA</b>	
<b>SOBRECARGA</b>	78.6 kg/m

El metrado de cargas para las vigas transversales de madera para la tercera aula del módulo 02 se visualiza en la tabla XXXII.

**TABLA XXX**

CARGAS DE GRAVEDAD PARA VIGAS TRANSVERSALES DE LA TERCER AULA DEL  
MÓDULO 02

ANCHO TRIBUTARIO	3.23 m
<b>CARGA MUERTA</b>	
PESO DE COBERTURA	31.62 kg/m
<b>CARGA VIVA</b>	
SOBRECARGA	96.90 kg/m

Al tener una cobertura liviana no se consideró un diafragma al modelado debido a que cada elemento actuará de manera independiente.

Los datos introducidos al espectro fue de una Zona 4, una categoría tipo A al tratarse de una edificación esencial, un tipo de suelo S3 proveniente del estudio de suelos anteriormente mencionado y un coeficiente R con valor de 3, motivo que en la norma aún no existe un valor R para edificaciones de adobe, por lo tanto, se optó a usar el de albañilería porque es el sistema más similar.

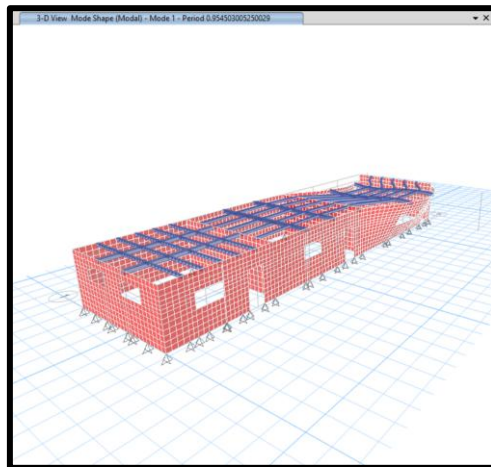
Con todos los datos ya insertados en el software ETABS, se procedió a correr el modelado.

**TABLA XXXI**

PERIODOS DEL MÓDULO 02 DE ADOBE

Mode	Period
	sec
1	0.955
2	0.704
3	0.485
4	0.482
5	0.443
6	0.343
7	0.292
8	0.289
9	0.271
10	0.236
11	0.221

12	0.217
----	-------



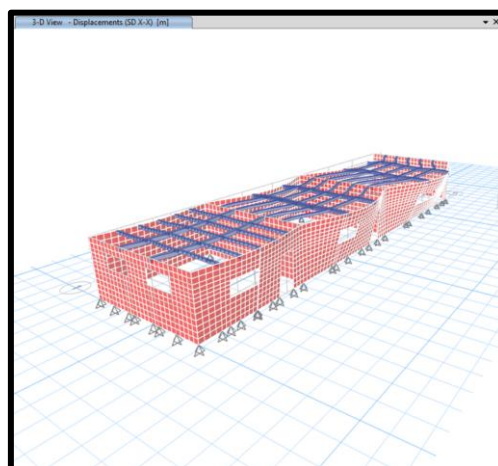
**Fig. 76.** Periodo 1 del módulo 02 de adobe.

Al aplicar los sismos dinámicos tanto en el eje X como en el eje Y, se pudieron conocer los desplazamientos máximos de la estructura, los cuales muestra la tabla XXXIV.

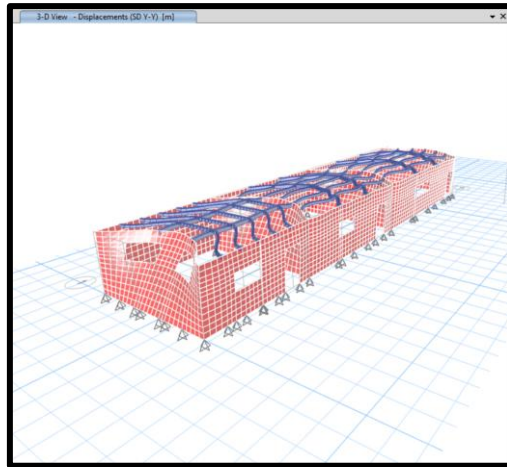
**TABLA XXXII**

DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS PARA SISMOS DINÁMICOS DEL MÓDULO 02 DE ADOBE

Desplazamientos máximos	SD X-X (m)	SD Y-Y (m)
X	0.167349	0.005955
Y	0.0035	0.047993

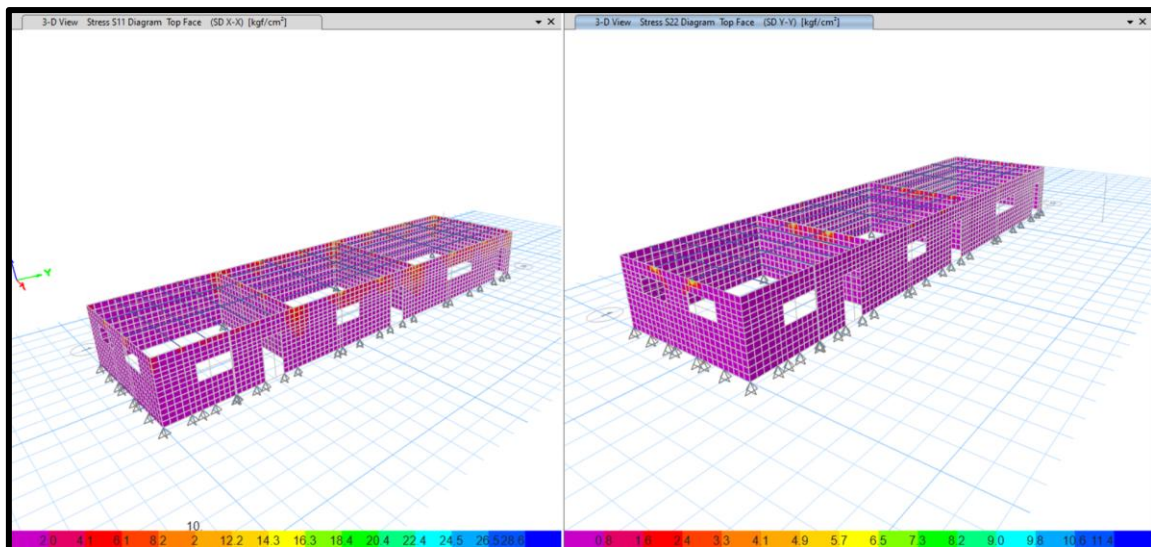


**Fig. 77.** Desplazamiento en SD X-X del módulo 02 de adobe.

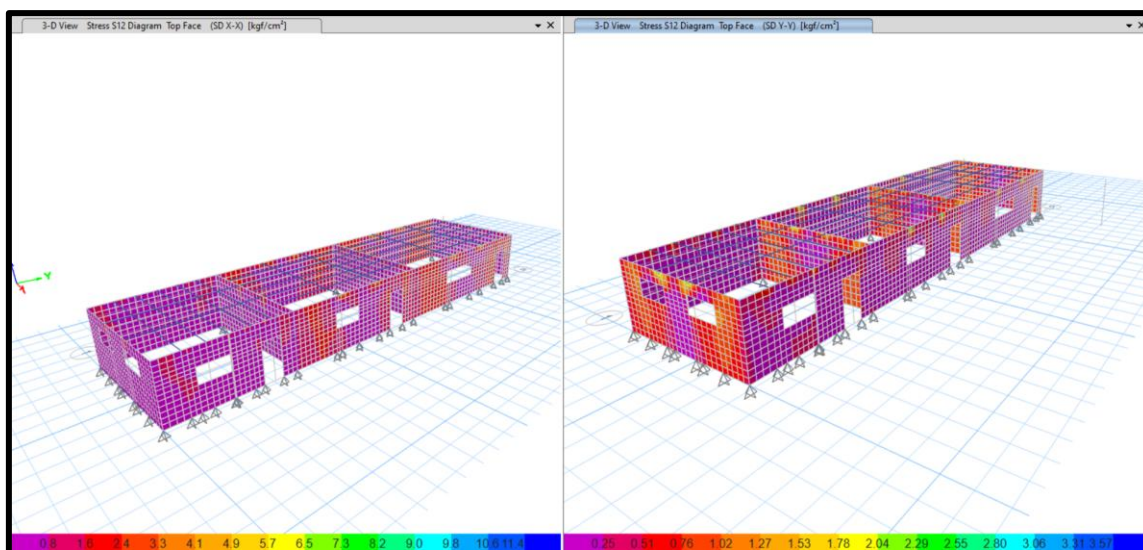


**Fig. 78.** Desplazamiento en SD Y-Y del módulo 02 de adobe.

Se obtuvieron los sismos dinámicos para la dirección X e Y para así conseguir los esfuerzos principales y cortantes en los muros de adobe.



**Fig. 79.** Esfuerzos principales del módulo 02 de adobe.



**Fig. 80.** Esfuerzos cortantes del módulo 02 de adobe.

Los resultados de los esfuerzos principales y cortantes en los muros se visualizan la tabla XXXV.

**TABLA XXXIII**

ESFUERZOS DEL MÓDULO 02 DE ADOBE

<b>Esfuerzo</b>	<b>SD X-X (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>SD Y-Y (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Principales	26.80	11.73
Cortantes	10.47	3.82

### **Propuesta de reforzamiento de la edificación de adobe**

La propuesta de reforzamiento para los módulos de adobe de la I.E. 10043 Puerto Arturo será aplicar la geomalla. El refuerzo de muros de adobe con geomalla es una técnica utilizada para mejorar la resistencia estructural y el comportamiento sísmico de edificaciones de adobe. Es especialmente útil en zonas de alta sismicidad.

La geomalla actúa como una malla de confinamiento que mejora la cohesión entre los bloques de adobe, aumentando la capacidad del muro para resistir esfuerzos de tracción y corte, y evitando fallas frágiles durante un sismo. Su aplicación ha arrojado buenos

resultados experimentales, además la PUCP menciona la inclusión de esta geomalla en su manual de construcción de viviendas de adobe [55].

Para esta investigación, se tomaron en cuenta los valores de las propiedades mecánicas del adobe reforzado con la geomalla obtenidos del estudio de [67], en donde  $E=2100$  kg/cm<sup>2</sup> y un peso específico promedio de 1.65 gr/cm<sup>3</sup> para un adobe nuevo.

Sin embargo, en la presente tesis se tomaron valores de acorde con una rigidez del 50% de la estructura, por lo tanto, se ha realizado una relación con los datos anteriormente mencionados, obteniendo que para el reforzamiento con geomalla se utilizaron un valor de 2.05 gr/cm<sup>3</sup> para el peso específico del adobe reforzado y 1050 kg/cm<sup>2</sup> para el módulo de elasticidad, además que al aplicar la geomalla en ambas caras del muro se amplía el espesor del tarrajeo teniendo un espesor último del muro de 0.35 metros.

Se identificó que las edificaciones no contaban con un sistema de vigas collar, el cual es una técnica de reforzamiento utilizada en construcciones de adobe y otros materiales tradicionales para mejorar su resistencia estructural frente a cargas laterales, como las ocasionadas por sismos. Esta consiste en instalar vigas horizontales de concreto armado, madera o acero, colocadas en la parte superior de los muros, formando un anillo o collar que conecta y refuerza las paredes. Dicho sistema también ha sido implementado en [55] y en la norma E.080 de Adobe [68].

Se ha elegido la madera aserrada perteneciente al grupo A según la norma E.010 [69] como elemento para conformar la viga collar de los módulos. Dicha madera se caracteriza por tener un peso específico de 1100 kg/m<sup>3</sup> según [66] y un módulo de elasticidad de 95 000 kg/cm<sup>2</sup> según [69], mientras que sus dimensiones serán tomadas de [64].

Se ingresaron los nuevos datos en el software ETABS, donde las cargas en las vigas tuvieron una diferente repartición por la presencia de las vigas collar en cada módulo.

### **Evaluación estructural para el reforzamiento de una edificación de albañilería**

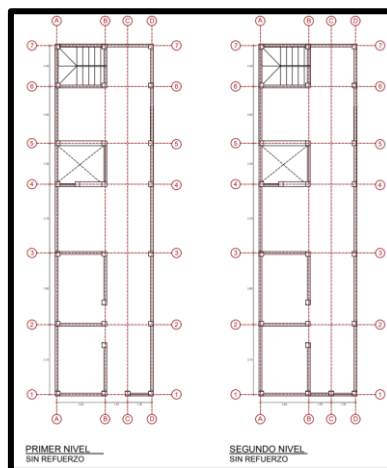
Para evaluar un posible reforzamiento para muros de albañilería, se tomó como muestra a una edificación de la misma tipología perteneciente a la zona estudiada en la

investigación. La edificación cumple la función de una vivienda unifamiliar de dos pisos, se ubica en la av. Augusto Leguía en el asentamiento humano Ampliación 28 de Julio.

Se realizó un levantamiento de campo a la vivienda para poder registrar su distribución de ambientes y sus respectivas dimensiones. La edificación cuenta con un área de 5.25 m x 18.90 m, con espesores de muro de 0.13 m y 0.23 m, una losa de 0.20 m, columnas de 0.25 m x 0.25 m y vigas chatas de 0.25 m x 0.20 m. Con los datos ya obtenidos, se pudo realizar un plano en el software AutoCAD.



**Fig. 81.** Medición de muros portantes en vivienda de albañilería.



**Fig. 82.** Plano de la vivienda elaborado en AutoCAD.

Asimismo, se le asignó un nombre a cada muro para así poder identificarlo y realizar sus cálculos posteriormente.

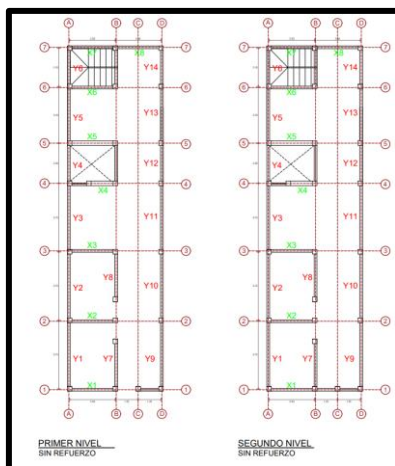


Fig. 83. Plano de muros portantes de la vivienda de albañilería.

El siguiente paso fue verificar la densidad de muros de la edificación, para ello se sigue la fórmula de la norma E.070, donde se considerarán los siguientes datos:

- Z: 0.45 (Zona sísmica 4)
- U: 1.00 (Uso vivienda)
- S: 1.10 (Suelo S3)
- N: 2 (Número de pisos)

TABLA XXXIV

DENSIDAD DE MUROS EN X-X

DIRECCIÓN X				
Muro	Longitudes y espesor efectivo de muros (m)		Área de muros portantes: L*t (m <sup>2</sup> )	MATERIAL
	0.13	0.23		
X1	2.75 m		0.358	ALBAÑILERIA
X2	2.75 m		0.358	ALBAÑILERIA
X3	2.75 m		0.358	ALBAÑILERIA
X4		1.7 m	0.391	ALBAÑILERIA
X5		2.75 m	0.633	ALBAÑILERIA
X6	2.75 m		0.358	ALBAÑILERIA
X7	2.75 m		0.358	ALBAÑILERIA
X8	2.75 m		0.358	ALBAÑILERIA
			0.000	ALBAÑILERIA
Σ	16.5 m	4.5 m	3.169	

<b>21.0</b>
-------------

$$\frac{\sum L * t}{Ap} = 0.031924$$

$$\frac{ZUSN}{56} = 0.017679$$

La densidad de muros en la dirección X es mayor a ZUSN/56, por ende, cumple con el requisito mínimo especificado en la norma E.070.

**TABLA XXXV**

DENSIDAD DE MUROS EN Y-Y

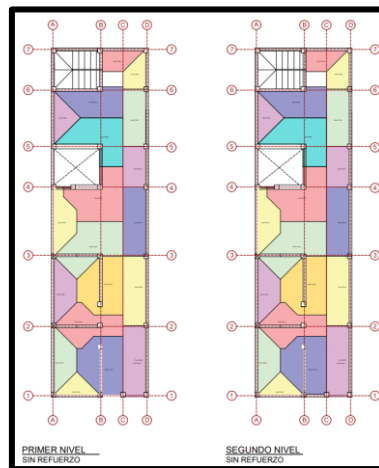
DIRECCIÓN Y				
Muro	Longitudes y espesor efectivo de muros (m)		Área de muros portantes: L*t (m2)	MATERIAL
	0.13	0.23		
Y1	4.00 m		0.520	ALBAÑILERIA
Y2	4.00 m		0.520	ALBAÑILERIA
Y3	4.00 m		0.520	ALBAÑILERIA
Y4	2.45 m		0.319	ALBAÑILERIA
Y5	3.35 m		0.436	ALBAÑILERIA
Y6	2.35 m		0.306	ALBAÑILERIA
Y7	2.85 m		0.371	ALBAÑILERIA
Y8	2.85 m		0.371	ALBAÑILERIA
Y9	4.00 m		0.520	ALBAÑILERIA
Y10	4.00 m		0.520	ALBAÑILERIA
Y11	4.00 m		0.520	ALBAÑILERIA
Y12	2.45 m		0.319	ALBAÑILERIA
Y13	3.35 m		0.436	ALBAÑILERIA
Y14	2.35 m		0.306	ALBAÑILERIA
Σ	<b>46.00</b>		<b>5.98</b>	
	<b>46</b>			

$$\frac{\sum L * t}{Ap} = 0.0602519$$

$$\frac{ZUSN}{56} = 0.017679$$

La densidad de muros en la dirección Y es mayor a ZUSN/56, por ende, cumple con el requisito mínimo especificado en la norma E.070.

Se identificó las áreas tributarias para cada muro portante, las cuales se visualizan en la figura 84.



**Fig. 84.** Plano de áreas tributarias de la vivienda de albañilería.

Luego, se realiza el metrado de cargas para cada muro, para lo cual se han tomado en cuenta los siguientes datos obtenidos de la norma E.020.

- Peso específico de la albañilería: 1800 kg/m<sup>3</sup>
- Peso específico del concreto armado: 2400 kg/m<sup>3</sup>
- Peso específico del tarrajeo: 2000 kg/m<sup>3</sup>
- Sobrecarga en viviendas: 200 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga en azotea: 100 kg/m<sup>2</sup>
- Peso propio de aligerado de 0.20m: 300 kgf/m<sup>2</sup>

Se calcula y revisa el esfuerzo axial máximo de los muros como se observan en las tablas XXXIX y XLI. Como resultado, todos los muros sí cumplieron con el requisito.

#### **TABLA XXXVI**

##### **METRADO DE CARGAS DE LOS MUROS EN Y-Y**

Muro	t (m)	L(m)	Área tributaria (m <sup>2</sup> )	Peso propio muros (kg)	Peso losa e=0.20 (kg)	Peso acabados de aligerado (kg)	Total carga muerta "Pd" (kg)	Total carga viva "Pl" (kg)	P <sub>D</sub> + P <sub>L</sub> (kg)
Y1	0.13	4.00	3.07 m <sup>2</sup>	4492.80	1842.00	614.00	6948.80	921.00	7869.80
Y2	0.13	4.00	3.02 m <sup>2</sup>	4492.80	1812.00	604.00	6908.80	906.00	7814.80
Y3	0.13	4.00	3.16 m <sup>2</sup>	4492.80	1896.00	632.00	7020.80	948.00	7968.80
Y4	0.13	2.45	0.00 m <sup>2</sup>	2751.84	0.00	0.00	2751.84	0.00	2751.84
Y5	0.13	3.35	2.05 m <sup>2</sup>	3762.72	1230.00	410.00	5402.72	615.00	6017.72
Y6	0.13	2.35	0.00 m <sup>2</sup>	2639.52	0.00	0.00	2639.52	0.00	2639.52
Y7	0.13	2.85	6.71 m <sup>2</sup>	3201.12	4026.00	1342.00	8569.12	2013.00	10582.12
Y8	0.13	2.85	6.75 m <sup>2</sup>	3201.12	4050.00	1350.00	8601.12	2025.00	10626.12
Y9	0.13	4.00	4.68 m <sup>2</sup>	4492.80	2808.00	936.00	8236.80	1404.00	9640.80
Y10	0.13	4.00	4.57 m <sup>2</sup>	4492.80	2742.00	914.00	8148.80	1371.00	9519.80
Y11	0.13	4.00	4.57 m <sup>2</sup>	4492.80	2742.00	914.00	8148.80	1371.00	9519.80
Y12	0.13	2.45	2.67 m <sup>2</sup>	2751.84	1602.00	534.00	4887.84	801.00	5688.84
Y13	0.13	3.35	3.77 m <sup>2</sup>	3762.72	2262.00	754.00	6778.72	1131.00	7909.72
Y14	0.13	2.35	1.89 m <sup>2</sup>	2639.52	1134.00	378.00	4151.52	567.00	4718.52

TABLA XXXVII

ESFUERZO AXIAL MÁXIMO EN Y-Y

σ:	σ <sub>m</sub> :	0.15*f <sub>m</sub>	ESTADO
Esfuerzo máx (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo actuante (kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	
1.51	9.38	9.75	Sí cumple
1.50	9.38	9.75	Sí cumple
1.53	9.38	9.75	Sí cumple
0.86	9.38	9.75	Sí cumple
1.38	9.38	9.75	Sí cumple
0.86	9.38	9.75	Sí cumple
2.86	9.38	9.75	Sí cumple
2.87	9.38	9.75	Sí cumple
1.85	9.38	9.75	Sí cumple
1.83	9.38	9.75	Sí cumple
1.83	9.38	9.75	Sí cumple
1.79	9.38	9.75	Sí cumple
1.82	9.38	9.75	Sí cumple
1.54	9.38	9.75	Sí cumple

TABLA XXXVIII

METRADO DE CARGAS DE LOS MUROS EN X-X

Muro	t (m)	L(m)	Área tributaria (m <sup>2</sup> )	Peso propio muros (kg)	Peso losa e=0.20 (kg)	Peso acabados de aligerado (kg)	Total carga muerta "P <sub>D</sub> " (kg)	Total carga viva "P <sub>L</sub> " (kg)	P <sub>D</sub> + P <sub>L</sub> (kg)
X1	0.13 m	2.75 m	1.56 m <sup>2</sup>	3088.80	936.00	312.00	4336.80	468.00	4804.80
X2	0.13 m	2.75 m	5.22 m <sup>2</sup>	3088.80	3132.00	1044.00	7264.80	1566.00	8830.80
X3	0.13 m	2.75 m	7.03 m <sup>2</sup>	3088.80	4218.00	1406.00	8712.80	2109.00	10821.80
X4	0.13 m	1.70 m	6.52 m <sup>2</sup>	1909.44	3912.00	1304.00	7125.44	1956.00	9081.44
X5	0.23 m	2.75 m	5.82 m <sup>2</sup>	5464.80	3492.00	1164.00	10120.80	1746.00	11866.80
X6	0.23 m	2.75 m	4.57 m <sup>2</sup>	5464.80	2742.00	914.00	9120.80	1371.00	10491.80
X7	0.13 m	2.75 m	0.00 m <sup>2</sup>	3088.80	0.00	0.00	3088.80	0.00	3088.80
X8	0.13 m	2.75 m	1.90 m <sup>2</sup>	3088.80	1140.00	380.00	4608.80	570.00	5178.80

TABLA XXXIX

ESFUERZO AXIAL MÁXIMO EN X-X

$\sigma$ : Esfuerzo axial actuante (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_m$ : Esfuerzo axial admisible (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_m$ : Esfuerzo axial máximo (kg/cm <sup>2</sup> )	ESTADO
1.34	9.38	9.75	Sí cumple
2.47	9.38	9.75	Sí cumple
3.03	9.38	9.75	Sí cumple
4.11	9.38	9.75	Sí cumple
1.88	11.84	9.75	Sí cumple
1.66	11.84	9.75	Sí cumple
0.86	9.38	9.75	Sí cumple
1.45	9.38	9.75	Sí cumple

### Modelado de la edificación de albañilería en el software ETABS

La edificación fue modelada en el software para realizar el análisis sísmico y así revisar si los muros se fisurarán para un posible reforzamiento. Para ello, se utilizó un coeficiente de reducción de 3 (R), el cual especifica la norma E.030.

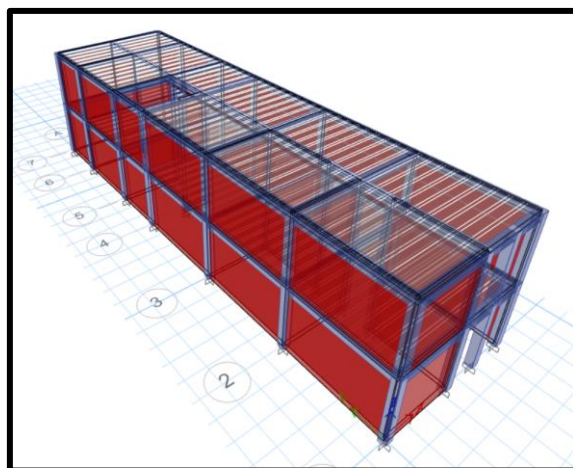


Fig. 85. Modelado de la vivienda de albañilería.

Con la ayuda del software, se aplicaron los sismos dinámicos en la dirección X e Y, obteniendo los datos de las cortantes (V), los momentos (M) y la carga gravitacional de los muros (Pg) para poder realizar los cálculos del control de fisuración de los muros.

TABLA XL

CONTROL DE FISURACIÓN DE MUROS POR SD X-X

SD X-X										
MURO	t (m)	L (m)	Ve (tn)	Me (tn.m)	$\alpha$	$\alpha$ .asum	Pg=CM+0.25CV	Vm (tn)	0.55* Vm	S.M
X1	0.13	2.75	10.24	13.38	2.10	1.00	2.330	15.01	8.26	Si Fis
X2	0.13	2.75	8.49	11.19	2.09	1.00	2.714	15.10	8.31	Si Fis
X3	0.13	2.75	6.95	9.11	2.10	1.00	3.345	15.25	8.39	No Fis
X4	0.13	1.70	3.14	3.95	1.35	1.00	1.622	9.32	5.13	No Fis
X5	0.23	2.75	7.64	10.63	1.98	1.00	4.772	26.71	14.69	No Fis
X6	0.23	2.75	3.60	4.83	2.05	1.00	2.766	26.25	14.44	No Fis
X7	0.13	2.75	3.37	4.33	2.14	1.00	1.922	14.92	8.21	No Fis
X8	0.13	2.75	3.39	4.34	2.15	1.00	2.081	14.96	8.23	No Fis
Y1	0.13	4.00	1.88	2.44	3.08	1.00	3.593	21.89	12.04	No Fis
Y2	0.13	4.00	1.98	2.37	3.34	1.00	4.377	22.07	12.14	No Fis
Y3	0.13	4.00	1.99	2.37	3.34	1.00	4.336	22.06	12.13	No Fis
Y4	0.13	2.45	1.15	1.40	2.02	1.00	2.370	13.44	7.39	No Fis
Y5	0.13	3.35	1.62	1.97	2.76	1.00	3.217	18.38	10.11	No Fis
Y6	0.13	2.35	1.00	1.28	1.83	1.00	1.932	12.82	7.05	No Fis
Y7	0.13	2.85	0.43	0.10	11.61	1.00	2.747	15.64	8.60	No Fis
Y8	0.13	2.85	0.26	0.07	10.65	1.00	3.444	15.80	8.69	No Fis
Y9	0.13	4.00	1.96	2.18	3.59	1.00	3.741	21.92	12.06	No Fis
Y10	0.13	4.00	1.99	2.20	3.61	1.00	4.304	22.05	12.13	No Fis
Y11	0.13	4.00	2.10	2.04	4.11	1.00	3.986	21.98	12.09	No Fis

Y12	0.13	2.45	0.97	1.29	1.85	1.00	2.071	13.38	7.36	No Fis
Y13	0.13	3.35	1.67	1.85	3.02	1.00	2.921	18.31	10.07	No Fis
Y14	0.13	2.35	1.04	1.27	1.92	1.00	1.707	12.77	7.02	No Fis

TABLA XLI

CONTROL DE FISURACIÓN DE MUROS POR SD Y-Y

SD Y-Y										
MURO	t (m)	L (m)	Ve (tn)	Me (tn.m)	$\alpha$	$\alpha$ .asum	Pg=CM+25%*CV	Vm (tn)	0.55*Vm	S.M
X1	0.13	2.75	0.13	0.17	2.18	1.00	2.330	15.01	8.26	No Fis
X2	0.13	2.75	0.07	0.08	2.19	1.00	2.714	15.10	8.31	No Fis
X3	0.13	2.75	0.17	0.07	6.33	1.00	3.345	15.25	8.39	No Fis
X4	0.13	1.70	0.05	0.07	1.36	1.00	1.622	9.32	5.13	No Fis
X5	0.23	2.75	0.21	0.30	1.99	1.00	4.772	26.71	14.69	No Fis
X6	0.23	2.75	0.18	0.24	2.04	1.00	2.766	26.25	14.44	No Fis
X7	0.13	2.75	0.22	0.29	2.09	1.00	1.922	14.92	8.21	No Fis
X8	0.13	2.75	0.30	0.30	2.78	1.00	2.081	14.96	8.23	No Fis
Y1	0.13	4.00	4.94	6.46	3.06	1.00	3.593	21.89	12.04	No Fis
Y2	0.13	4.00	5.12	6.26	3.27	1.00	4.377	22.07	12.14	No Fis
Y3	0.13	4.00	5.16	6.25	3.31	1.00	4.336	22.06	12.13	No Fis
Y4	0.13	2.45	3.01	3.66	2.02	1.00	2.370	13.44	7.39	No Fis
Y5	0.13	3.35	4.27	5.18	2.76	1.00	3.217	18.38	10.11	No Fis
Y6	0.13	2.35	2.74	3.42	1.88	1.00	1.932	12.82	7.05	No Fis
Y7	0.13	2.85	3.24	4.28	2.16	1.00	2.747	15.64	8.60	No Fis
Y8	0.13	2.85	3.26	4.28	2.17	1.00	3.747	15.87	8.73	No Fis
Y9	0.13	4.00	4.92	6.39	3.07	1.00	4.747	22.15	12.18	No Fis
Y10	0.13	4.00	5.08	6.22	3.26	1.00	5.747	22.38	12.31	No Fis
Y11	0.13	4.00	5.13	6.19	3.32	1.00	6.747	22.61	12.44	No Fis
Y12	0.13	2.85	2.99	3.63	2.35	1.00	2.071	15.48	8.51	No Fis
Y13	0.13	4.00	4.23	5.14	3.30	1.00	2.921	21.73	11.95	No Fis
Y14	0.13	4.00	2.72	3.39	3.20	1.00	1.707	21.45	11.80	No Fis

Como podemos observar en la tabla XLII, los muros X1 y X2 se fisuran para el sismo dinámico en la dirección X, debido a que la fuerza cortante ( $V_e$ ) es mayor a  $0.55*V_m$ , por lo tanto, será necesario aplicar un reforzamiento a estos muros.

### Propuesta de reforzamiento de la edificación de albañilería

El tipo de reforzamiento que se aplicará a los muros será la de una malla electrosoldada para que el muro incremente la resistencia a fuerzas cortantes de sismo y así controlar la fisuración.

Los muros X1 y X2 tienen un espesor de 0.13 m, la malla electrosoldada hará que el espesor del muro aumente en unos 5 centímetros, por ende, ahora su espesor será de 0.18 m.

Para efectos prácticos de la investigación, se emplearon datos de albañilería reforzada obtenidos por [70] para verificar la fisuración de los muros, los valores empleados serán  $f'_m = 64.78 \text{ kg/cm}^2$  y  $v'_m = 12.14 \text{ kg/cm}^2$ . Además, que el espesor del muro aumentará en 5 cm.

Se realizó el mismo procedimiento para conocer el control de fisuración de los muros.

### **Evaluación estructural para posible reforzamiento de modulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo**

Para este apartado se tomó como muestra al tercer módulo de la Institución Educativa N°10043 – Puerto Arturo localizada en la calle Miguel Grau, en el asentamiento humano Ampliación 28 de Julio, distrito de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.



**Fig. 86.** Vista frontal del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo.



**Fig. 87.** Vista lateral del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo.

Este módulo consta de un nivel con un área techada de 190.64 m<sup>2</sup> y un perímetro de 55.84 m, comprende un aula de estudio y una sala de cómputo. Según información de la directora, se conoce que el módulo fue construido en el año 2005 por pobladores aledaños a la zona.

**TABLA XLII**

DIMENSIONES DEL MÓDULO 03 DE LA I.E. 10043 PUERTO ARTURO

MÓDULO	DIMENSIÓN	
	LARGO (m)	ANCHO (m)
03	16.02	11.90



**Fig. 88.** Aula N°01 del módulo 03.



**Fig. 89.** Aula N°02 del módulo 03.

Para conocer qué elemento o elementos se deben reforzar es necesario realizar un análisis no lineal de la estructura. La edificación, al ser autoconstruida, no cuenta con planos de estructuras, por lo tanto, se tuvo que realizar un levantamiento de campo para registrar dimensiones.

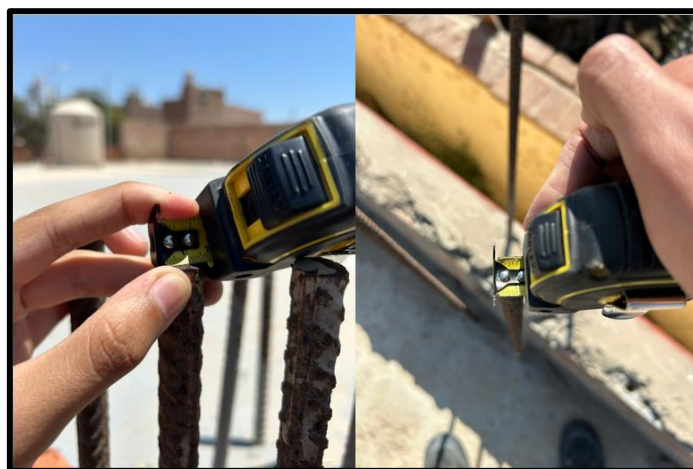
Se empezó tomando medidas de las longitudes de los muros y elementos estructurales, en los cuales se debía tener en consideración el espesor de tarrajeo que tienen. Se tomaron medidas de las columnas y vigas de la estructura, asimismo del acero en ellas. Afortunadamente, el colegio cuenta con mechas de acero en las columnas en su azotea, lo cual facilitó conocer su distribución y diámetro de las varillas; para las vigas se tuvo que picar un pedazo de su tarrajeo y recubrimiento. Para la toma de medidas se utilizó un cuaderno de apuntes y una cinta métrica.



**Fig. 90.** Levantamiento de campo del módulo 03.



**Fig. 91.** Mechas de acero estructural del módulo 03.



**Fig. 92.** Medición de las varillas de acero del módulo 03.

La edificación cuenta con una altura de 3 m según el levantamiento de campo realizado. El sistema estructural de la edificación es de albañilería confinada en el eje X-X, conformado por columnas y vigas con secciones extensas, además de muros de ladrillo tipo sogá, además en el eje Y-Y también cuenta con el mismo sistema, con muros de espesor 0.23 m. Las columnas de concreto tienen la misma dimensión de 0.30 m x 0.30 m, mientras que a mitad del eje Y se ubica una columna de confinamiento de 0.25 m x 0.25 m, la losa aligerada tiene un espesor de 0.20 m, la cual se apoya en vigas peraltadas de concreto armado. Existen dos secciones diferentes de vigas (0.30 m x 0.70 m y 0.25 m x 0.50 m), más una viga de amarre de 0.15 m x 0.20 m para anclar el voladizo. Los muros se encuentran con revestimiento y pintura, mientras que los pisos cuentan con un acabado de cemento pulido.

Con las medidas ya registradas se pudieron realizar planos de arquitectura, de estructuras y de elevación en el software AutoCAD (ver anexo 05). Las dimensiones de los elementos estructurales (columnas y vigas) se pueden visualizar en la tabla XLV.

**TABLA XLIII**

DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL MÓDULO 03

ELEMENTO	DIMENSIÓN	
	BASE (m)	ALTURA (m)
COLUMNA C1	0.30	0.30
COLUMNA CA1	0.25	0.25
VIGA VP 101	0.30	0.70
VIGA VP 102	0.25	0.50
VIGA VS 101	0.25	0.50
VIGA VA 101	0.15	0.20

### **Alcances previos a propuesta de reforzamiento**

Antes de iniciar con la propuesta de reforzamiento, se realizó una evaluación estructural al módulo de la institución educativa mediante una ficha técnica (anexo 06) siguiendo la normativa internacional FEMA P-154, para la cual se realizó un diagnóstico visual al estado actual de la edificación. Entre los puntos más resaltantes, se debe

mencionar que el módulo presenta columna corta en su eje X-X, lo cual presentará una falla por restricción al desplazamiento lateral de la misma, generando cortantes altas en la parte libre de la columna, en este caso la parte donde se juntan las ventanas con las columnas (figura 93).



**Fig. 93.** Vista de columnas posibles a fallo por corte.

Para conocer la vulnerabilidad de la estructura, se utilizó el método de evaluación estructural de Hirosawa, un método japonés aplicado a edificaciones de concreto armado y albañilería.. El método considera algunos factores para determinar si la estructura se encuentra vulnerable y si es el caso, necesitar un reforzamiento. Se realizó el cálculo para la presente edificación, arrojando un resultado de que el edificio tiene un comportamiento incierto frente a un evento sísmico y, por lo tanto, se considera como inseguro, y por ende compete evaluarlo. El cálculo para la estructura analizada en esta investigación se presenta en el anexo 07.

### **Ensayo de obtención de corazones de diamantina en el módulo 03**

La finalidad de aplicar el ensayo fue para posteriormente conocer cuál es la resistencia a la compresión del concreto utilizado en la edificación. Se extrajeron tres testigos de corazones diamantinos totalmente representativos, específicamente dos de columnas tipo C1 y uno de una viga VP 101 (anexo 08).

El procedimiento del ensayo se efectuó según la NTP 339.059–2001 – Hormigón (Concreto) Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas cortadas

de hormigón (concreto) mediante el apoyo del laboratorio GEONORT. Para ello, se utilizó un equipo de extracción de testigos de concreto endurecido, con una broca de 5.00 cm de diámetro y un detector de acero.



**Fig. 94.** Detector de acero.



**Fig. 95.** Extracción de testigo de diamantina D-01.



**Fig. 96.** Extracción de testigo de diamantina D-02.



**Fig. 97.** Extracción de testigo de diamantina D-03.

Al momento de la extracción de las muestras se conoció que se había aplicado un espesor de tarrajeo de 4 cm, lo cual excede notablemente a lo indicado en la norma E.060, la cual menciona que el tarrajeo en superficies exteriores debe tener un espesor máximo de 2 cm. Posteriormente a la extracción de las muestras, inmediatamente fueron insertadas en bolsas térmicas para que no pierdan sus propiedades.

Las superficies inferior y superior de las muestras fueron pulidas con una amoladora con un disco para cortar concreto, con la finalidad de que cumplan los criterios de nivelación. La norma indica que la relación de base/altura para un correcto ensayo de

resistencia a la compresión debe ser de 1/2, por ende, los testigos fueron cortados hasta alcanzar las dimensiones de 5 cm de diámetro y 10 cm de alto (figura 99).



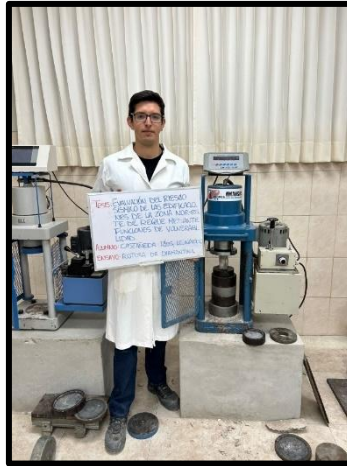
**Fig. 98.** Testigo D-01 de diamantina sin cortar.



**Fig. 99.** Testigos de diamantina cortados por amoladora.

Después de tres días de extraída la muestra fue llevada al laboratorio de la universidad para aplicar el ensayo de resistencia de compresión, lo cual está cumpliendo con el requisito de la norma debido a que se indica que se deben realizar los ensayos dentro de los siete días después de la extracción.

Las muestras fueron transportadas y extraídas cuidadosamente de su bolsa térmica, se colocaron en el equipo de compresión para su análisis de resistencia (figura 100).



**Fig. 100.** Ensayo de resistencia a la compresión.



**Fig. 101.** Rotura de testigo D-01.



Fig. 102. Rotura de testigo D-02.



Fig. 103. Rotura de testigo D-03.

Se obtuvieron los resultados de los ensayos de rotura de las diamantinas mostrados en la tabla XLVI. De lo cual se puede observar que el valor mínimo de resistencia a la compresión fue de 146.175 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que el máximo fue de 167.057 kg/cm<sup>2</sup>. Como se observa ninguna muestra cumplió con el requisito de contar con una resistencia mínima de 210 kg/cm<sup>2</sup> como indica la norma E.060.

TABLA XLIV

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE DIAMANTINA

MUESTRA	ÁREA DE SUPERFICIE (cm <sup>2</sup> )	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )
D – 01	19.634	2870	146.175
D – 02	19.634	2900	147.703
D – 03	19.634	3280	167.057

### Modelado de la edificación del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo en el software ETABS

En el modelado de la estructura se colocó el valor mínimo del concreto registrado del ensayo de diamantina, cual es 146.175 kg/cm<sup>2</sup>, por motivo a que es el valor más crítico de los obtenidos. El valor del módulo de elasticidad será de 181354.280 kg/cm<sup>2</sup>. Mientras

que para los muros de albañilería se utilizó una resistencia a compresión de muretes ( $f_m$ ) de 65 kg/cm<sup>2</sup> especificado en la norma E.070.

Se definieron las secciones de las columnas y vigas de concreto armado y se dibujó la distribución del acero para cada una, asimismo, se definió el muro de albañilería como Shell-Thin con un espesor de 0.23 cm.

Las cargas aplicadas al software fueron siguiendo la norma E.020, las cuales se observan en la tabla XLVII.

**TABLA XLV**  
CARGAS GRAVITACIONALES DEL MÓDULO 03

<b>CARGA MUERTA</b>	
Peso propio de aligerado $e = 0.20$ m	300 kg/m <sup>2</sup>
Peso específico de la albañilería	1800 kg/m <sup>2</sup>
Peso específico de concreto armado	2400 kg/m <sup>2</sup>
<b>CARGA VIVA</b>	
Sobrecarga en azotea	100 kg/m <sup>2</sup>

El modelado de la estructura en el software se visualiza en la figura 104.

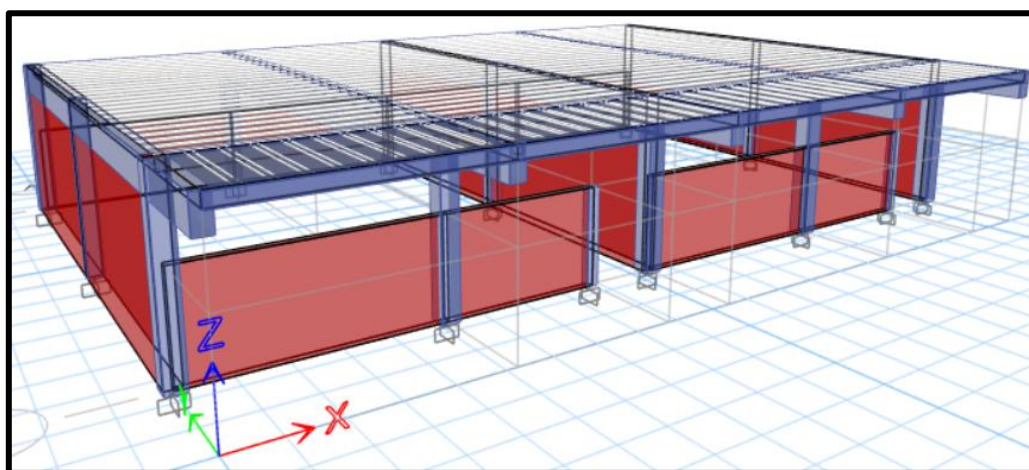


Fig. 104. Modelado del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo.

### Análisis lineal estático de la edificación del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo en el software ETABS

Se consideraron los parámetros sísmicos mencionados en la norma E.030. Para el factor de zonificación sísmica (Z) se ha tomado el valor de 0.45 debido a que el colegio se ubica en la zona 4; para el factor de uso (U) se consideró el valor de 1.5 debido a que la institución educativa pertenece a la categoría A de edificaciones esenciales; para el factor de suelo (S) se asignó el valor de 1.1 debido a que según el estudio de suelos se determinó que se trata de un suelo perfil tipo S3; para el factor de amplificación sísmica (C) se tomó el valor de 2.5; por último para el coeficiente de reducción (R) se adoptó el valor de 3 correspondiente al sistema de albañilería confinada para el eje X-X y el eje Y-Y.

Se obtuvo un valor de 0.6188 correspondiente al coeficiente sísmico (V) para ambos ejes.

Del modelado se pudo obtener el peso de la edificación, cual es 110.01 ton. Además, se calculó que el modo 1 se concentra la masa en la dirección X-X con un periodo de 0.105 segundos; el modo 2 se concentra en la dirección Y-Y con un periodo de 0.037 segundos; y el modo 3 es correspondiente a la dirección Z con un periodo de 0.036 segundos (tabla XLVIII).

TABLA XLVI

PARTICIPACIÓN DE MASA MODAL DEL MÓDULO 03

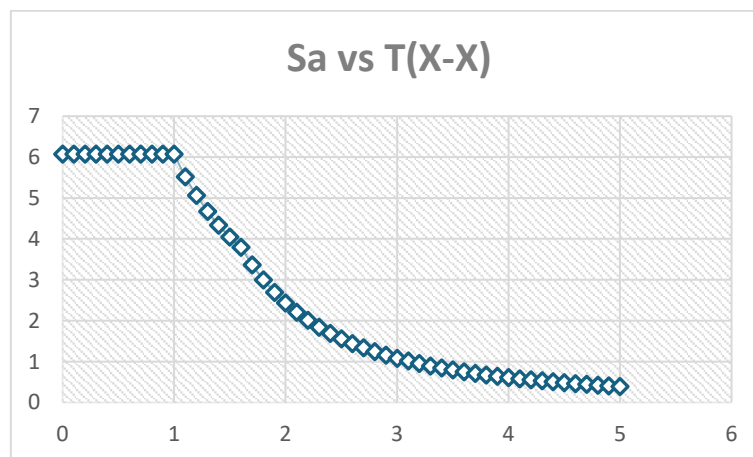
PERIODOS DE VIBRACIÓN					
Case	Modo	Periodo	UX	UY	RZ
		sec			
Modal	1 Tx	0.105	99.89%	0.00%	0.44%
Modal	2 Ty	0.037	0.00%	99.83%	0.13%
Modal	3 Rz	0.036	0.10%	0.11%	99.39%
Modal	4	0.009	0.00%	0.00%	0.00%
Modal	5	0.008	0.00%	0.00%	0.00%
Modal	6	0.008	0.00%	0.00%	0.00%
Modal	7	0.007	0.00%	0.00%	0.03%
Modal	8	0.007	0.00%	0.00%	0.00%

Modal	9	0.007	0.00%	0.00%	0.00%
Modal	10	0.006	0.00%	0.00%	0.01%
Modal	11	0.006	0.00%	0.05%	0.00%
Modal	12	0.006	0.00%	0.00%	0.00%

### **Análisis lineal dinámico de la edificación del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo en el software ETABS**

Para el análisis dinámico se revisaron las irregularidades de altura y planta como especifica la norma E.030, dando como resultado que la estructura es regular, asumiendo un valor de irregularidad de 1.

Con los valores obtenidos se pudo realizar la gráfica de espectro para ambas direcciones analizadas, las cuales se pueden visualizar en la figura 105 y figura 106.



**Fig. 105.** Espectro para dirección X-X.

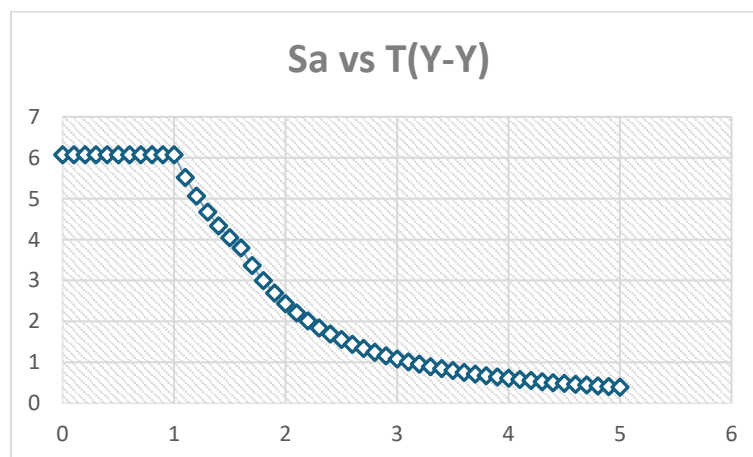


Fig. 106. Espectro para dirección Y-Y.

También se pudieron verificar las derivas máximas en ambas direcciones, las cuales cumplen con el requisito de la norma E.030, la cual indica que el valor de la deriva para el sistema de albañilería menor a 0.005 como se pueden observar en la tabla XLIX y tabla L.

TABLA XLVII

DERIVA DEL MÓDULO 03 EN LA DIRECCIÓN X-X

DIRECCIÓN X						
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Factor*Rx	Deriva inelástica	Según norma E.030
PISO 1	SD-XX Max	X	1.74E-03	0.0039	0.000007	CUMPLE

TABLA XLVIII

DERIVA DEL MÓDULO 03 EN LA DIRECCIÓN Y-Y

DIRECCIÓN Y						
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Factor*Ry	Deriva inelástica	Según norma E.030
PISO 1	SD-YY Max	Y	2.21E-04	0.0005	0.000000	CUMPLE

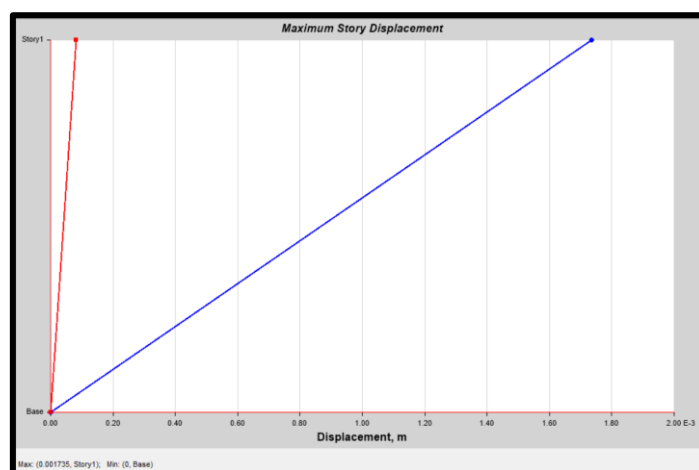
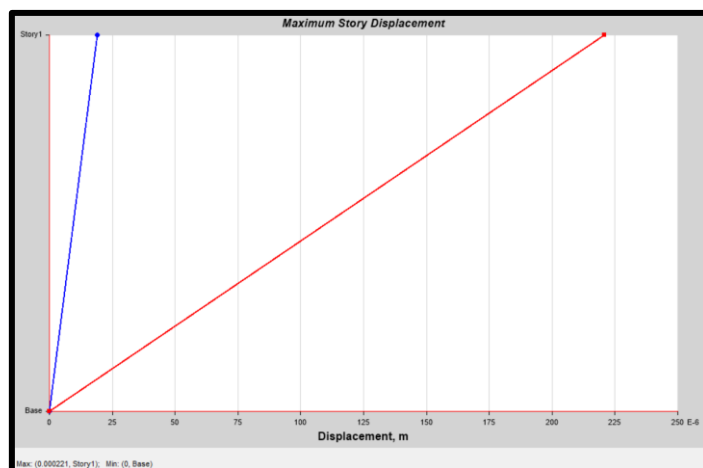


Fig. 107. Deriva del módulo 03 en la dirección X-X.



**Fig. 108.** Deriva del módulo 03 en la dirección Y-Y.

De acuerdo con la norma E.030, la fuerza cortante dinámica en la base de la estructura no debe ser menor al 80% de la fuerza cortante estática. En este caso, se puede visualizar en la tabla LI que sí se cumplen con el requisito en ambas direcciones.

**TABLA XLIX**

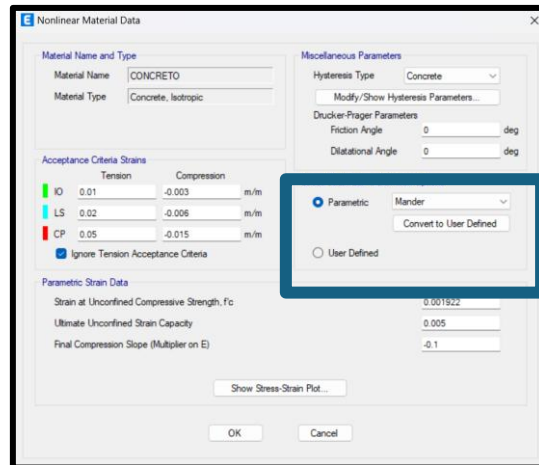
CORTANTES BASALES DEL MÓDULO 03

DIRECCIÓN	VE X-X	VE Y-Y	VD X-X	VD Y-Y
X-X	68.0519	-	67.9966	-
Y-Y	-	68.0519	-	68.0306

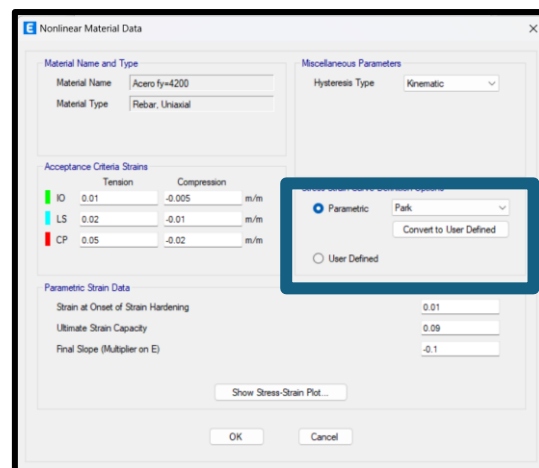
### **Análisis no lineal estático de la edificación del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo en el software ETABS**

Según ASCE 41 [71], para poder proponer un reforzamiento estructural a una edificación de concreto armado se debe realizar un análisis no lineal para llevarla a su estado máximo de resistencia ante cargas no lineales estáticas y dinámicas como se realizó en la presente investigación.

Se ha realizado el análisis no lineal estático según el Comité Visión 2000. El primer paso en el software fue colocar la no linealidad a los materiales, para lo cual se utilizó el modelo Mander para el concreto armado y el modelo Park para el acero grado 60.



**Fig. 109.** Modelo Mander para análisis no lineal del concreto.



**Fig. 110.** Modelo Park para análisis no lineal del acero.

El segundo paso fue asignar las rótulas plásticas sección fibra (figura 111 y figura 112) a 0.10 de la longitud al inicio y final de los elementos estructurales con la finalidad de distribuir la no linealidad en las secciones transversales. El modelo fue elegido por su alta precisión, esto se debe a que distribuye las respuestas inelásticas mediante integraciones numéricas aplicadas tanto en la sección como en la longitud del elemento, lo que posibilita analizar los esfuerzos en cualquier punto a lo largo de su extensión.

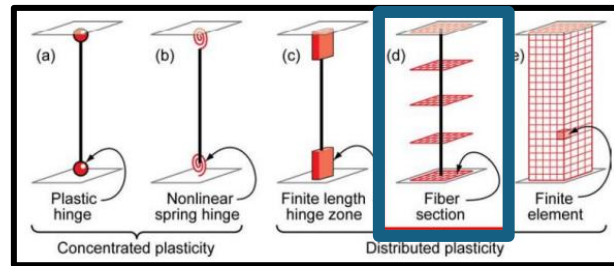


Fig. 111. Modelo de rótula tipo fibra.

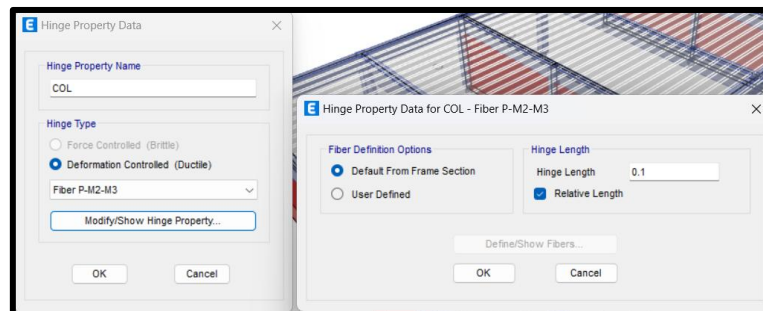
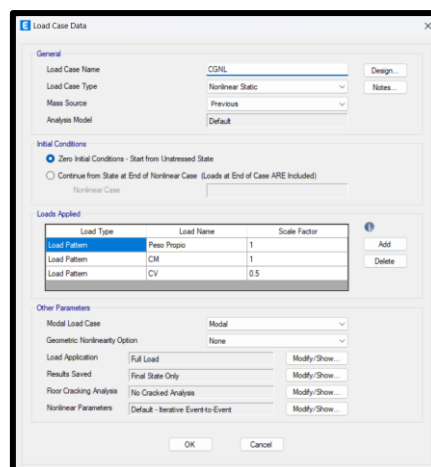


Fig. 112. Asignación de rótulas en ETABS.

Es importante precisar que las rótulas asignadas en las columnas que posiblemente fallen por efecto de columna corta fueron definidas a una distancia absoluta de 1.75 m y 2.90 m, lo que viene a ser su longitud libre.

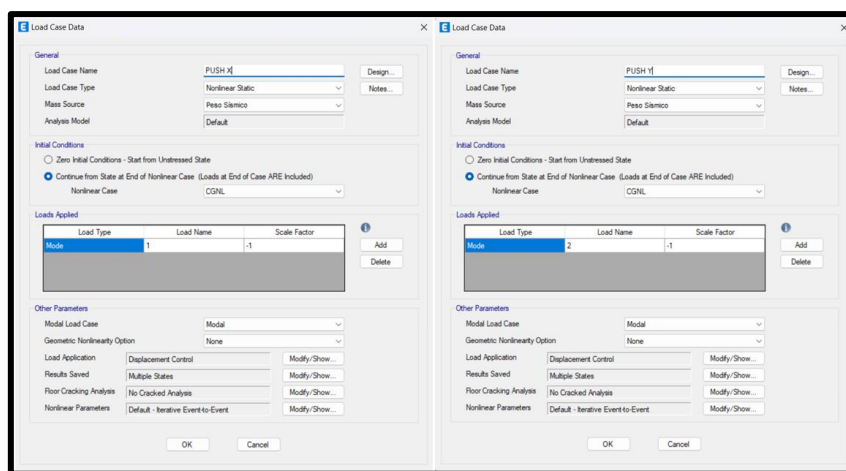
Se creó un nuevo caso de carga llamado “CGNL” que significa Carga Gravitacional No Lineal, al cual se le asignó un patrón de carga de  $CM + 0.5*CV$ , lo cual corresponde a una edificación esencial como lo es el colegio analizado.



**Fig. 113.** Asignación de la carga gravitacional no lineal en ETABS.

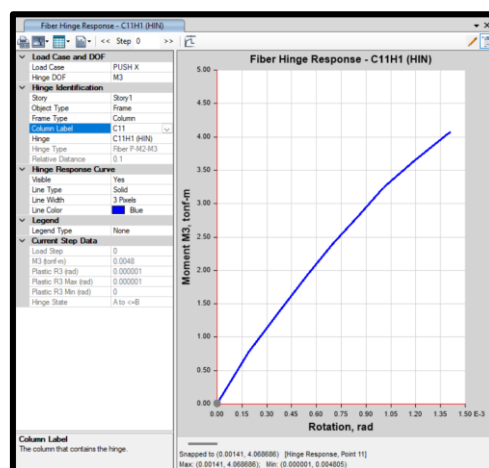
El tercer paso fue el asignar las cargas a la estructura. La finalidad del Pushover es aplicar una cantidad de cargas a la estructura con la finalidad de llevarla al colapso para observar o identificar qué puntos se encuentran más vulnerables, generando un desplazamiento en el último nivel para hallar la curva de capacidad.

Se creó un nuevo caso de carga para cada dirección, llamados “PUSH X” para la dirección X-X y “PUSH Y” para la dirección Y-Y, que van a partir de la CGNL.



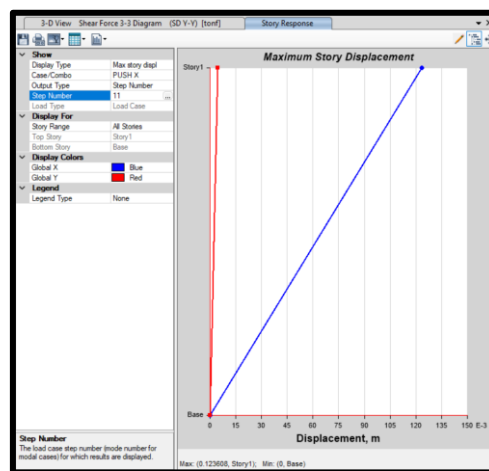
**Fig. 114.** Asignación de cargas por pushover en ETABS.

Para definir los valores del desplazamiento controlado en cada eje, se ha tomado a la columna C11 (eje B-2) para analizar su curva de momento-rotación en el eje X-X e identificar su punto de colapso, lo cual se observa en la figura 115.

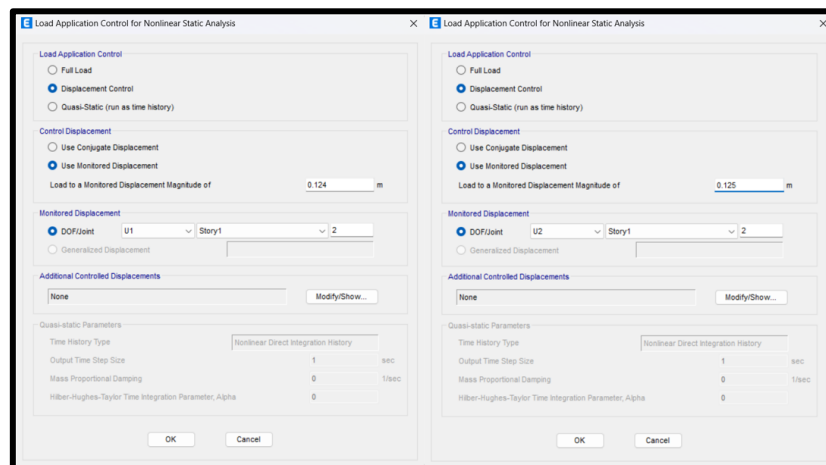


**Fig. 115.** Curva momento-curvatura de la columna C11 en ETABS.

Se ha observado que en el paso 11, es cuando la columna C11 ha alcanzado su punto de colapso, registrando así un desplazamiento de 0.123 metros en la dirección X como se evidencia en la figN. Mientras que se realizó el mismo procedimiento para la dirección Y, analizando la columna C1 (eje A-3), la cual alcanzó su punto de colapso en el paso 12, obteniendo un desplazamiento de 0.125 metros. Obtenidos dichos desplazamientos se definieron en el software para cada dirección del pushover (figura 116).



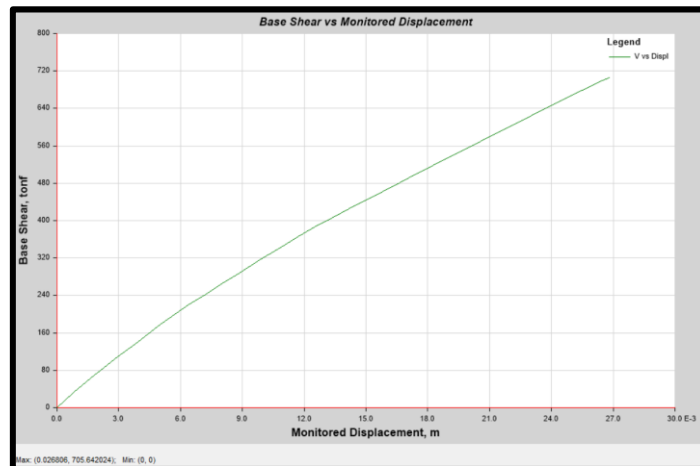
**Fig. 116.** Desplazamiento máximo por carga pushover en dirección X-X.



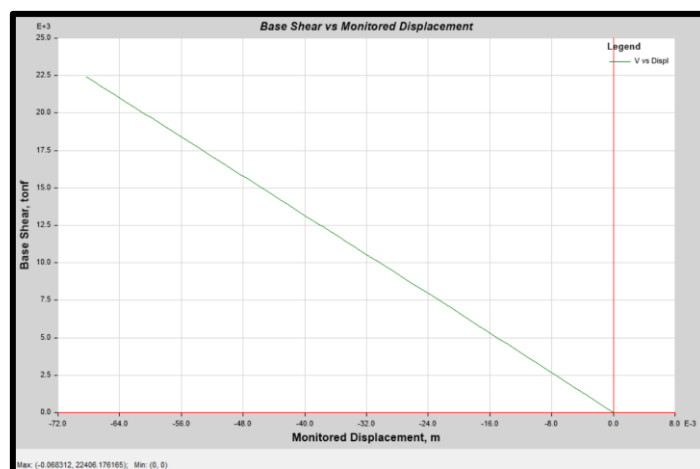
**Fig. 117.** Control de desplazamiento para cargas pushover.

Mientras que el punto a analizar de la estructura fue el más cercano al centro de masa, en este caso fue el punto 2 para la carga gravitacional no lineal y para los pushover en ambas direcciones.

La curva de capacidad calculada para la dirección X-X se muestra en la figura 118, dando como resultado una cortante basal máxima alcanzada de 826.74 tonf con un desplazamiento de 0.033 m. Mientras que para la dirección Y-Y ha resultado una cortante basal de 21884.84 tonf con un desplazamiento de 0.067 m como se visualiza en la figura 119.

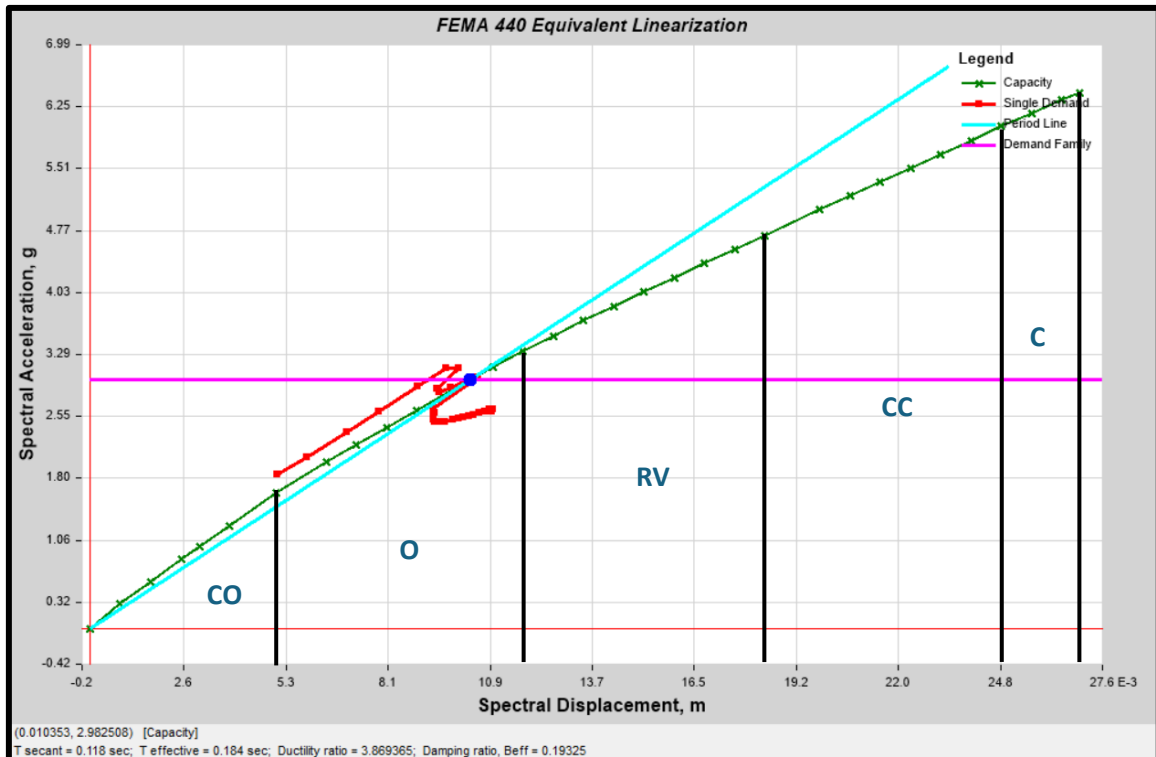


**Fig. 118.** Curva de capacidad debido a pushover en dirección X-X.



**Fig. 119.** Curva de capacidad debido a pushover en dirección Y-Y.

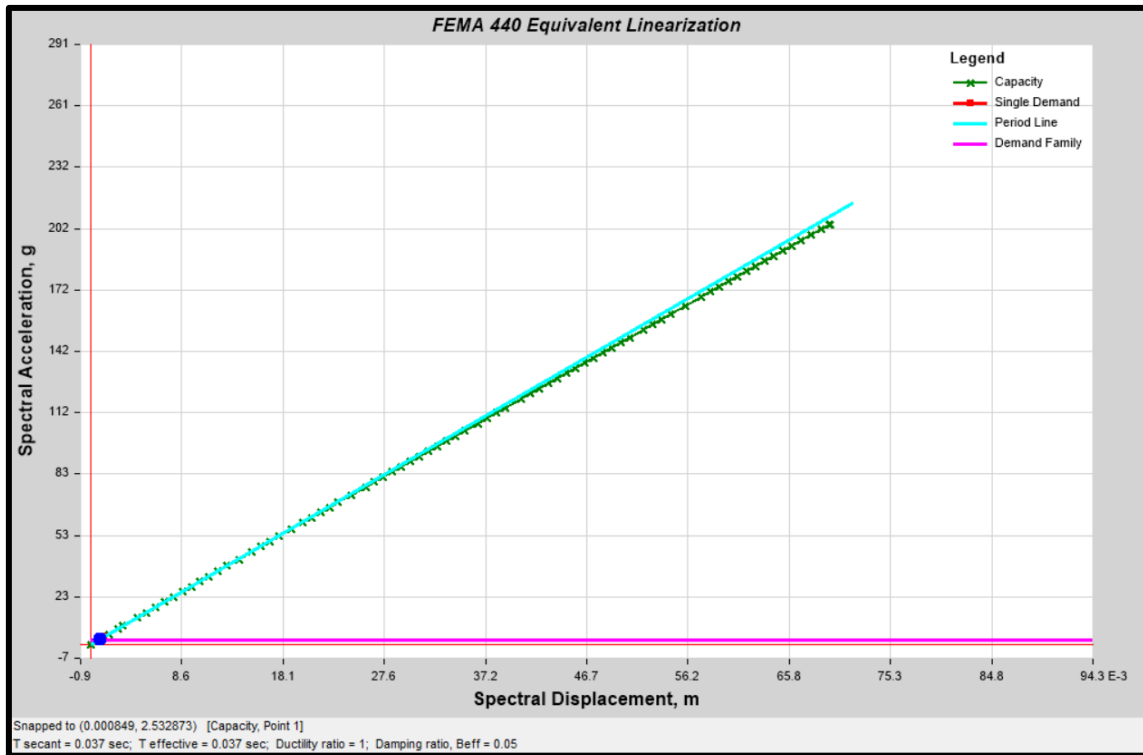
El punto de desempeño se ubica sobre la curva de capacidad bilineal sectorizada, siguiendo los niveles de desempeño definidos por el SEAOC (Structural Engineers Association of California). Se construye una curva bilineal basada en el último desplazamiento y la fuerza cortante correspondiente. En relación con el desplazamiento objetivo, se obtienen los desplazamientos acumulados indicados. Se analizó con el coeficiente de reducción (R) igual a 1.



**Fig. 120.** Punto de desempeño de la estructura en dirección X-X.

En la figura 120, se puede observar que el módulo 3 del colegio se encuentra en el rango de OPERATIVO en la dirección X-X, que según los niveles de desempeño sísmico establecidos por el SEAOC, significa que la estructura ha sufrido daños mínimos o insignificantes durante un evento sísmico, y puede continuar funcionando de manera casi normal.

Estar en el rango "Operativo" significa que la edificación está preparada para soportar un sismo moderado sin interrupción significativa en su uso ni riesgos para sus ocupantes. Este nivel es el más favorable dentro de los rangos de desempeño sísmico.



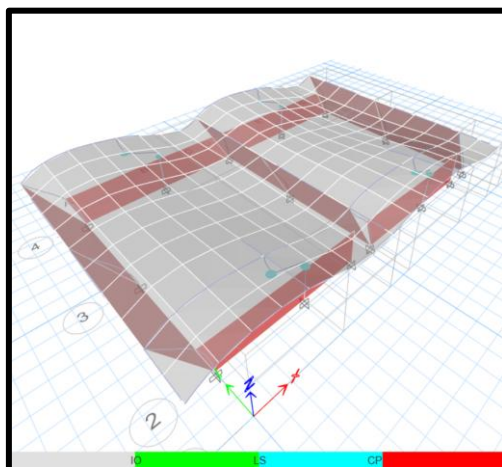
**Fig. 121.** Punto de desempeño de la estructura en dirección Y-Y.

Mientras que como se observa en la figura 121, se puede observar que el módulo 3 del colegio se encuentra en el rango de **COMPLETAMENTE OPERATIVO** en la dirección Y-Y, que según los niveles de desempeño sísmico establecidos por el SEAOC, representa el ideal en desempeño sísmico. Garantiza que la edificación mantenga tanto su seguridad como su funcionalidad al 100% tras un sismo, sin necesidad de reparaciones ni interrupciones en su uso. Este nivel es especialmente buscado en edificaciones esenciales o críticas para el funcionamiento de la sociedad.

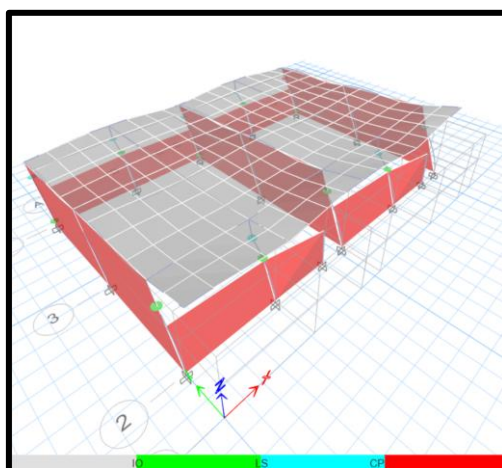
El motivo por el cual la edificación presenta resultados tan favorables en su análisis se debe a que se encuentra sobredimensionada debido a que en su etapa de proyecto fue planeada para soportar más niveles, sin embargo, ello no se realizó por motivos económicos y la poca demanda de estudiantes en la zona.

No obstante, eso signifique que la edificación se encuentre construida de manera óptima. Al momento de generar las cargas pushover se pueden observar la generación de las rótulas para ambas direcciones, en X-X se observa en la figura 122, mientras que para Y-Y en la figura 123. La ubicación de las rótulas generadas por las cargas coincide en las

columnas que se suponía fallarían por el efecto de columna corta, como lo son las columnas ubicadas en los ejes B y E determinados en el software.



**Fig. 122.** Rótulas plásticas para carga pushover en dirección X-X.



**Fig. 123.** Rótulas plásticas para carga pushover en dirección Y-Y.

### **Análisis no lineal dinámico de la edificación del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo en el software ETABS**

El primer paso para realizar el análisis dinámico tiempo-historia fue indagar en la página del CISMID-REDACIS para obtener los tres registros sísmicos mínimos que la norma solicita. Se descargó el registro del sismo de Lima en 1966, el de Ancash en 1970 y el de Pisco en el año 2007.

Mediante el empleo del software SeismoSignal se realizó una corrección y filtrado de ruido para las tres señales en sus direcciones de Este-Oeste y de Norte-Sur.

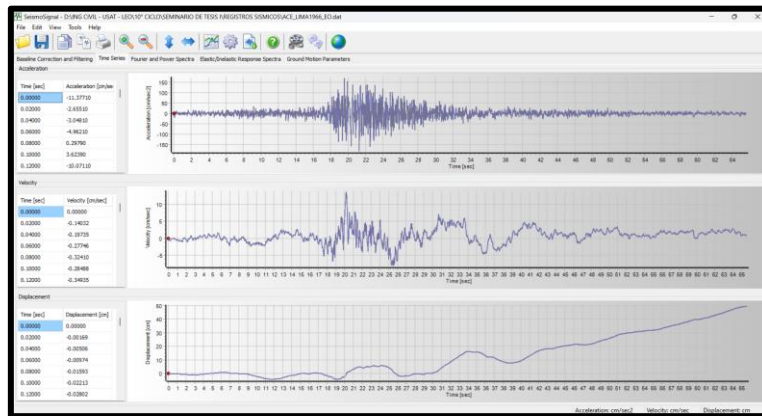


Fig. 124. Filtrado de ruido para registro sísmico de Lima 1966 EO.

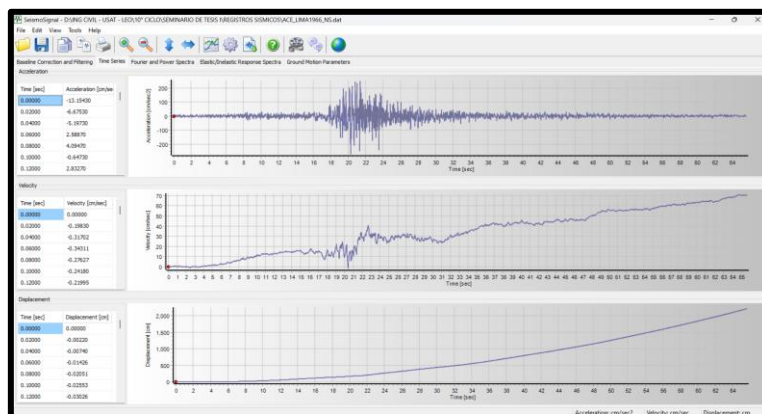
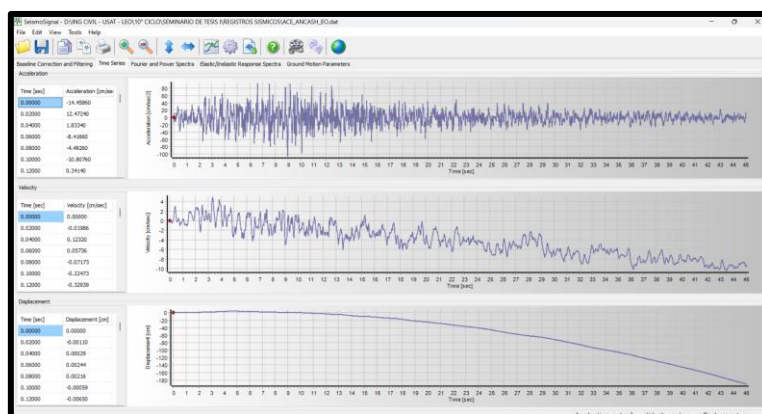
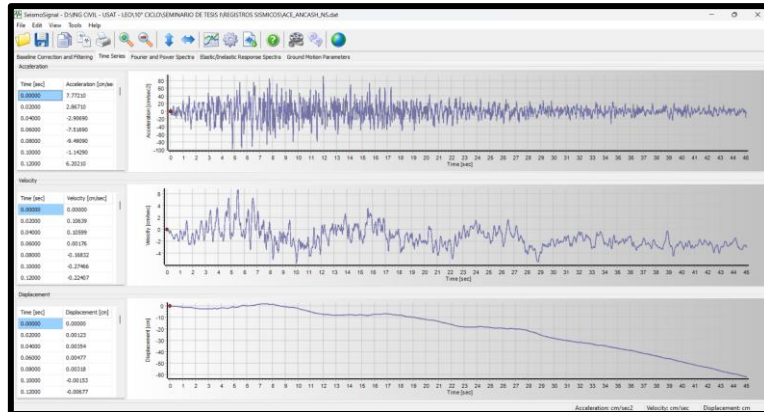


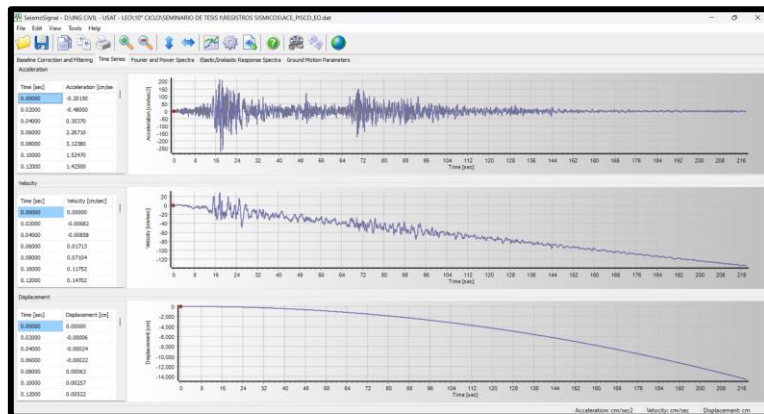
Fig. 125. Filtrado de ruido para registro sísmico de Lima 1966 NS.



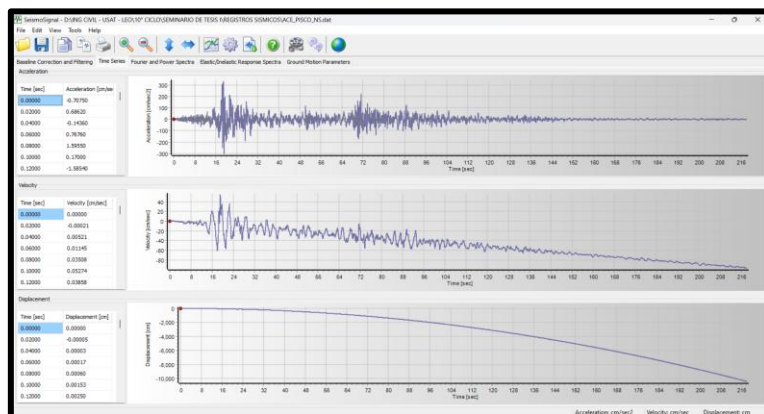
**Fig. 126.** Filtrado de ruido para registro sísmico de Ancash 1970 EO.



**Fig. 127.** Filtrado de ruido para registro sísmico de Ancash 1970 NS.

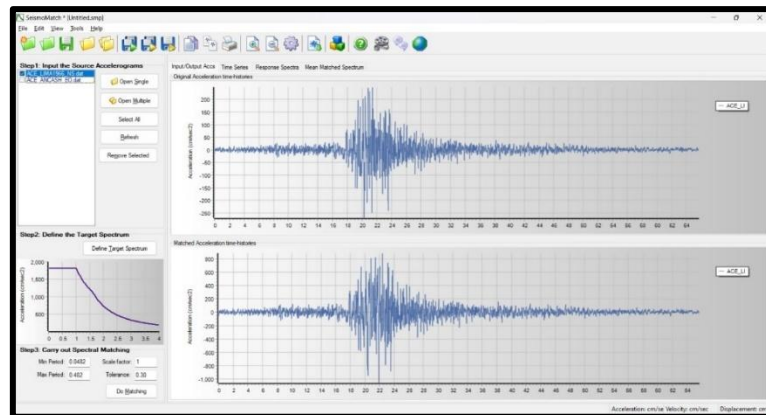


**Fig. 128.** Filtrado de ruido para registro sísmico de Pisco 2007 EO.



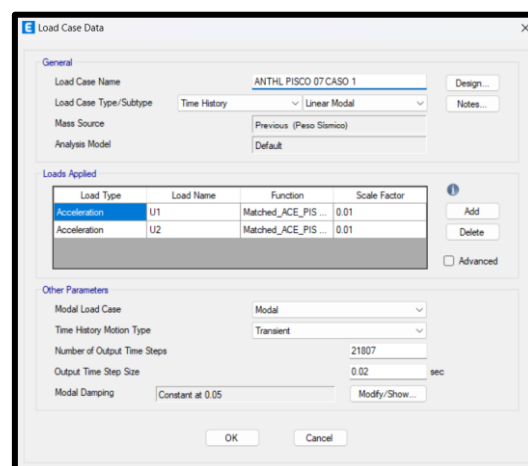
**Fig. 129.** Filtrado de ruido para registro sísmico de Pisco 2007.

El siguiente paso fue escalar los registros filtrados y corregidos para el espectro del sismo de diseño, es decir para  $R=1$ , mediante el software SeismoMatch como se visualiza en la figura 130.



**Fig. 130.** Escalado de registros filtrados para  $R=1$ .

Posteriormente, se crearon nuevos casos de cargas para cada registro de sismo para el análisis tiempo-historia. Cada registro fue dividido en dos casos, para el primero se tomó la componente Este-Oeste para la X-X y Norte-Sur para Y-Y, mientras que para el segundo caso se tomó de manera viceversa como se observa en la figura 131. Posteriormente se analizó el modelado.



**Fig. 131.** Asignación de carga para ANLTH Pisco 2007 caso 1.

Para determinar el sismo de diseño a utilizar, se compararon los desplazamientos obtenidos de las cargas generadas por los tres sismos definidos en el software. Estos valores se exportaron a una tabla en Excel para identificar cuál de los casos se aproxima más a los desplazamientos producidos por la carga correspondiente a  $R = 1$ . El objetivo fue seleccionar un sismo que replicara un comportamiento similar al de  $R = 1$ . Los desplazamientos resultantes se presentan en la tabla LII.

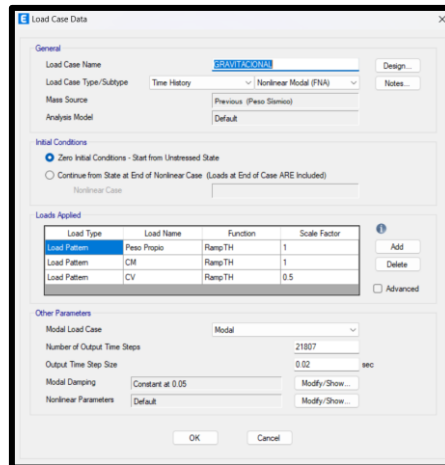
**TABLA L**

## EVALUACIÓN DE REGISTROS SÍSMICOS PARA SISMO DE DISEÑO

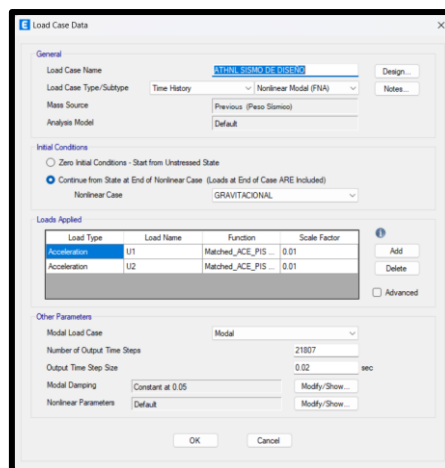
ANÁLISIS DINÁMICO TIEMPO HISTORIA X-X							
NIVEL	ESPECTRAL	LIMA 1966		ANCASH 1970		PISCO 2007	
	R=1	CASO 1	CASO 2	CASO 1	CASO 2	CASO 1	CASO 2
Nivel 1	0.001655	0.002154	0.00183	0.00181	0.00197	0.0016	0.00149
ANÁLISIS DINÁMICO TIEMPO HISTORIA Y-Y							
NIVEL	ESPECTRAL	LIMA 1966		ANCASH 1970		PISCO 2007	
	R=1	CASO 1	CASO 2	CASO 1	CASO 2	CASO 1	CASO 2
Nivel 1	0.000201	0.000108	9.8E-05	0.00012	8.7E-05	0.0001	0.00016

Los desplazamientos más similares a los correspondientes a  $R = 1$ , y por lo tanto a los del sismo de diseño, se obtienen a partir de los registros del evento Pisco 2007 en la componente Este-Oeste, tanto para la dirección X-X como para la dirección Y-Y.

Antes de crear el caso de sismo de diseño, se creó uno llamado “GRAVITACIONAL” cual es similar a “CGNL” pero esta vez será aplicado para el análisis no lineal dinámico, se muestra en la figura 132. Posteriormente, se creó un nuevo caso de carga para el sismo de diseño llamado “ATHNL SISMO DE DISEÑO” con los parámetros mostrados en la figura 133.

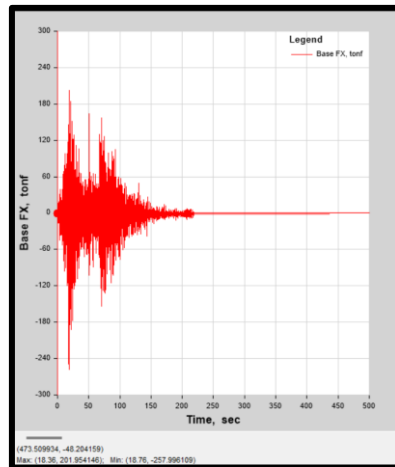


**Fig. 132.** Asignación de carga gravitacional para ANLTH en ETABS.

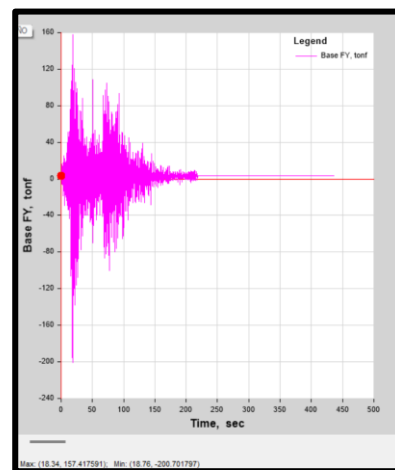


**Fig. 133.** Asignación de carga de sismo de diseño para ANLTH en ETABS.

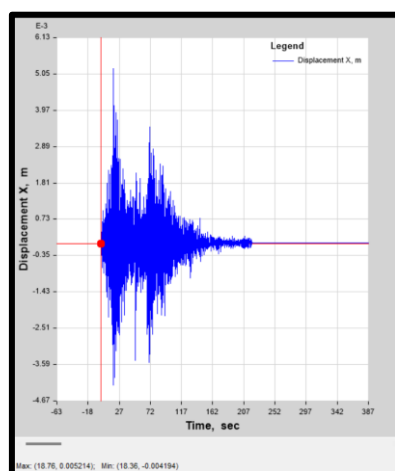
Como resultado, se obtuvo el valor de la cortante basal y desplazamiento de la edificación en función del tiempo, tal como se presenta en la figura 134, figura 135, figura 136 y figura 137.



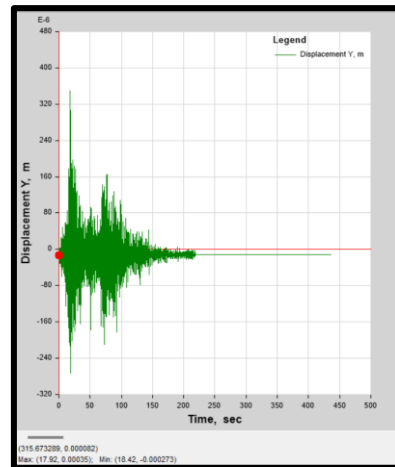
**Fig. 134.** Cortante basal en dirección X-X vs tiempo de sismo de diseño.



**Fig. 135.** Cortante basal en dirección Y-Y vs tiempo de sismo de diseño.



**Fig. 136.** Desplazamiento en dirección X-X vs tiempo de sismo de diseño.



**Fig. 137.** Desplazamiento en dirección Y-Y vs tiempo de sismo de diseño.

### Propuesta de reforzamiento de la edificación

La propuesta de reforzamiento será acorde a los resultados obtenidos del análisis no lineal desarrollado en la presente investigación, el cual en su análisis por pushover presentó rótulas en el rango de “RESGUARDO DE VIDA” en las columnas del eje B y E, esto indica que dichas columnas han alcanzado un nivel de daño significativo bajo la carga sísmica analizada, además han sufrido deformaciones que comprometen parte de su capacidad estructural, pero aún mantienen suficiente resistencia para evitar un colapso inmediato.

Se puede decir que dichas columnas sufrirían el efecto de columna corta, el cual ocurre cuando una columna no puede deformarse libremente a lo largo de toda su altura debido a restricciones parciales, como muros, elementos estructurales, o diferencias de niveles en los pisos. Estas restricciones generan una reducción efectiva en la longitud libre de la columna, lo que provoca un comportamiento no deseado bajo cargas sísmicas.



**Fig. 138.** Columna ubicada en eje E-E.

Según la investigación de Blanco [72], un sismo ocurrido en 2001 afectó a diversas instituciones educativas de distintas antigüedades. La principal causa del daño fue la falta de rigidez lateral, agravada por el fenómeno conocido como efecto de columna corta.



**Fig. 139.** Falla por efecto de columna corta [72].

Además, según la Norma Técnica E.030, los colegios son considerados edificaciones de uso esencial debido a su importancia durante y después de un evento sísmico, ya que pueden servir como refugios temporales o centros de operaciones. Por ello, el sistema estructural debe cumplir con criterios estrictos de seguridad y funcionalidad. El sistema estructural más adecuado dependerá del tamaño, la altura y las características específicas del colegio, pero los sistemas de concreto armado con muros estructurales o duales son

los más comunes debido a su excelente desempeño sísmico en edificaciones esenciales en el Perú.

Tabla N° 6 (*) CATEGORÍA Y SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada.
A2 (**)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada. Estructuras de madera
	1	Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

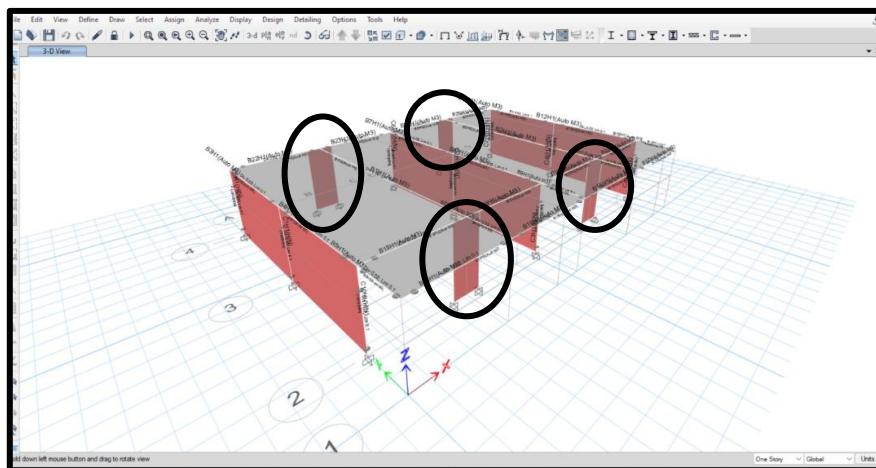
**Fig. 140.** Categoría y sistema estructural de las edificaciones [34].

Por ello, la propuesta de reforzamiento para el módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo consiste en aislar los muros del eje X-X de las columnas, de modo que estos no cumplan una función estructural, evitando así el efecto de columna corta. Además, dado que la norma E.030 no permite el uso exclusivo del sistema de pórticos, se plantea encamisar dichas columnas para convertirlas en muros estructurales. Esto permitirá que, en conjunto con los demás elementos, se conforme un sistema dual en el eje X-X, cumpliendo con las disposiciones de la normativa.

### Encamisado

Se encamisaron las columnas centrales de cada aula ubicadas en el eje X-X, convirtiéndolas en muros estructurales. Para ello, se tomó en cuenta que, para que el muro funcione adecuadamente como elemento estructural, su longitud mínima debe ser al menos 4 veces su espesor, como lo indica la norma E.060. Por lo tanto, al tener columnas de dimensiones 30 x 30 cm, su longitud será de 1.20 m.

Dichos elementos estructurales serán modelados como elemento “Wall” en el software ETABS para posteriormente ser analizados y determinar sus nuevas secciones.



**Fig. 141.** Modelado de sección encamisada.

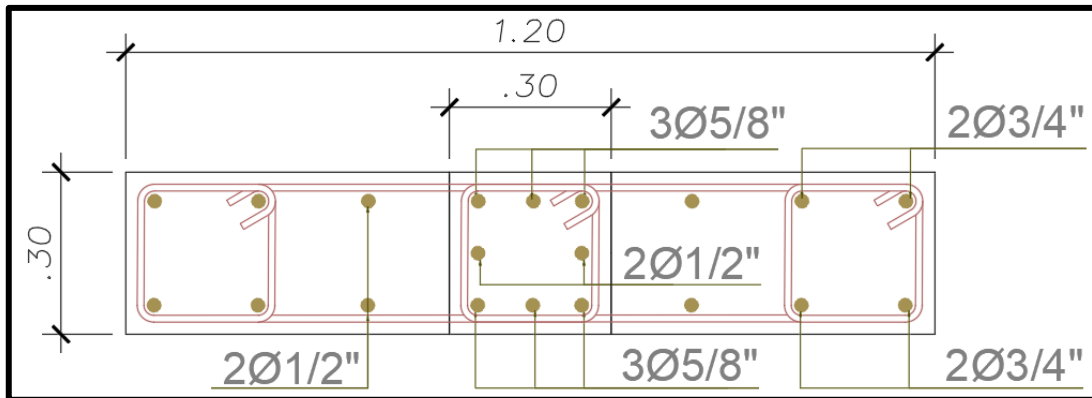
El diseño del reforzamiento deberá cumplir con lo indicado por la norma E.060 en lo que respecta a las cuantías de refuerzo horizontal y vertical.

**TABLA LI**

**DISEÑO DE PLACA 01**

<b>P-01</b>	
Área de la sección	3600 cm <sup>2</sup>
Área de acero	48.28 cm <sup>2</sup>
Cuantía	1.17 %

La nueva sección del elemento tendrá 8 varillas de  $\frac{3}{4}$ " ubicadas en los elementos de borde más 4 de  $\frac{1}{2}$ " en el alma de la placa, las cuales se suman al acero con el que contaba la columna antes de reforzarla. Se aplicarán estribos de  $\frac{3}{8}$ " con una separación de 25 cm como se detalla en el anexo 12.



**Fig. 142.** Diseño de sección encamisada

El proceso constructivo del encamisado a realizar consiste en el picado del recubrimiento de la columna hasta dejar el acero expuesto. Luego, se limpia el acero existente y se elimina la corrosión (cepillado, aplicación de inhibidor). Después, se colocan conectores o anclajes cortos soldados a estribos nuevos. Posteriormente, se instala la nueva malla de refuerzo: varillas longitudinales y estribos con la separación adecuada. Seguidamente se coloca un encofrado bien sellado alrededor de la sección aumentada, el cual debe resistir el empuje del concreto y mantener la alineación vertical. Luego, se vierte el concreto nuevo (en este caso se recomienda utilizar un concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>) dentro del encofrado, cuidando el vibrado adecuado para evitar cangrejeras. Por último, se deja el concreto fraguar y un curado por al menos 7 días para alcanzar la resistencia deseada.

### Elementos de confinamiento

Con la finalidad de evitar el efecto de columna corta, se implementarán columnetas que confinarán el tabique. Su sección tendrá la misma medida que la del tabique y contará con 4 varillas de acero de 1/4" y estribos de alambre #08. El detalle del elemento se observa en el anexo 12.

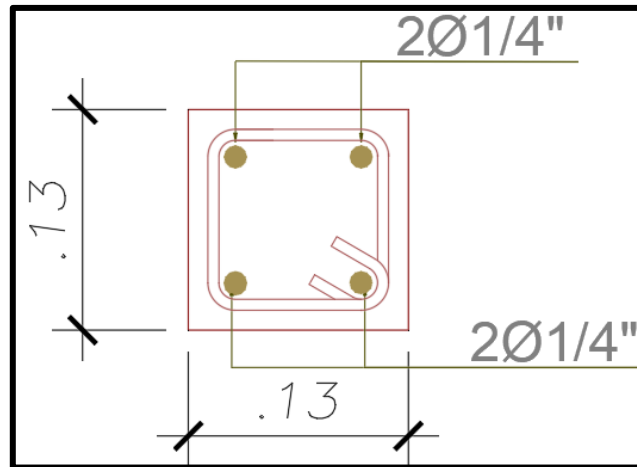


Fig. 143. Diseño de columneta

## Resultados y discusión

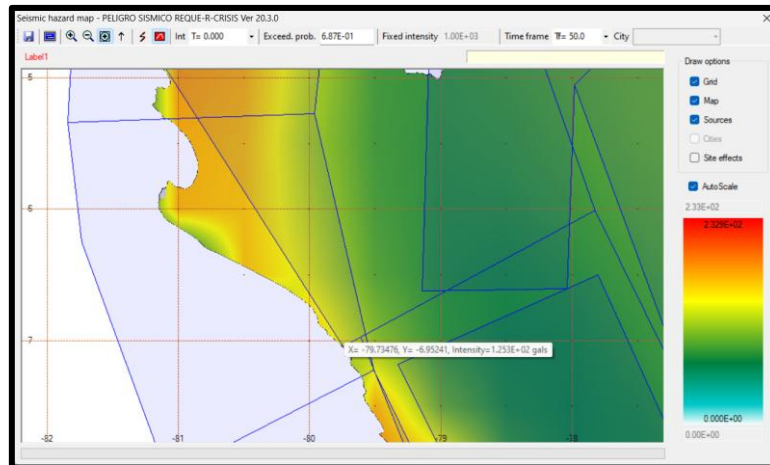
### Resultados del análisis del peligro sísmico

Para el propósito de esta investigación se hizo uso de los cuatro periodos de retorno que especifica Visión 2000 en la tabla LIII.

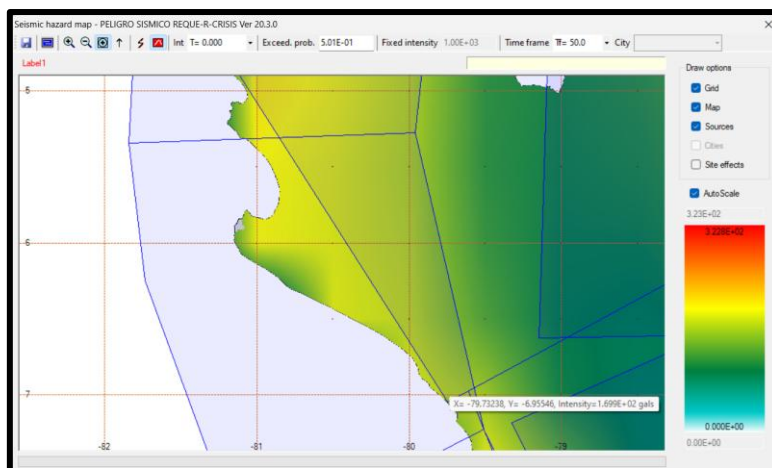
TABLA LII

PERIODOS DE RETORNO ESPECIFICADOS POR VISION 2000

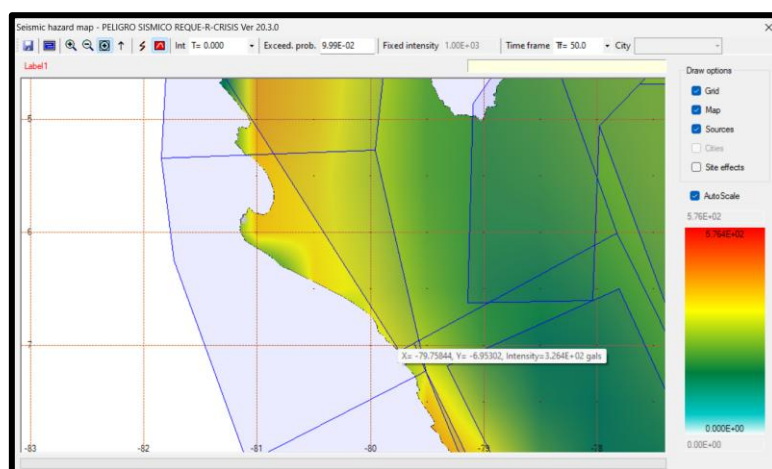
Movimiento sísmico de diseño	Periodo de retorno, años
Frecuente	43
Ocasional	72
Raro	475
Muy raro	970



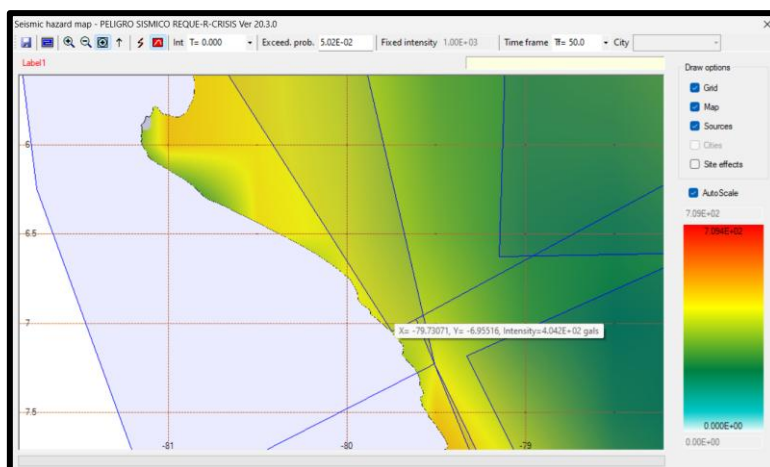
**Fig. 144.** Aceleración para un PR = 43.



**Fig. 145.** Aceleración para un PR = 72.



**Fig. 146.** Aceleración para un PR = 475.



**Fig. 147.** Aceleración para un PR = 970.

En la tabla LIV se observan las aceleraciones obtenidas del análisis de peligro sísmico mediante R-CRISIS, dichos valores fueron utilizados para la evaluación del riesgo sísmico posteriormente.

**TABLA LIII**

RESULTADOS DE ACELERACIONES DEL ANÁLISIS DE PELIGRO SÍSMICO

Periodo de retorno, años	PGA (gals)	Z = PGA (g)
43	1.253 E02	0.13
72	1.699 E02	0.17
475	3.264 E02	0.33
970	4.042 E02	0.40

### Resultados de los 11 parámetros del método de índice de vulnerabilidad

#### Parámetro N°01: Organización del sistema resistente

La tabla LV muestra los resultados de la evaluación del parámetro 1.

**TABLA LIV**

RESULTADOS DEL PARÁMETRO N°01

PARÁMETRO N°01						
CALIFICACIÓN	ADOBE		ALBAÑILERÍA		CONCRETO ARM.	
	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%
A	0	0.00	223	34.79	9	50.00
B	3	0.87	151	23.56	9	50.00
C	329	95.09	64	9.98	0	0.00
D	14	4.05	203	31.67	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Según los resultados conseguidos, 329 edificaciones de adobe recibieron la calificación C, haciendo referencia a que se construyeron sin asesoramiento técnico y sus muros no se encuentran correctamente arriostrados en sus cuatro lados.

En lo que respecta a la tipología de albañilería, la calificación predominante es la A con un total de 290 edificaciones, lo cual indica que han recibido asesoramiento técnico por parte de un ingeniero y/o arquitecto como vienen a ser las viviendas de “Techo Propio”.

En cambio, para las edificaciones de concreto armado se obtuvieron calificaciones de A y B, 9 inmuebles para cada clase, siendo para la clase A, que fue construida con asesoramiento técnico y posterior al año 2009, mientras que para la clase B, construida con asesoramiento técnico y anterior al año 2009.

#### Parámetro N°02: Calidad del sistema resistente

La tabla LVI muestra los resultados de la evaluación del parámetro 2.

**TABLA LV**  
RESULTADOS DEL PARÁMETRO N°02

PARÁMETRO N°02						
CALIFICACIÓN	ADOBE		ALBAÑILERÍA		CONCRETO ARM.	
	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%
A	18	5.20	347	54.13	16	88.89
B	245	70.81	290	45.24	2	11.11
C	65	18.79	2	0.31	0	0.00
D	18	5.20	2	0.31	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Según los resultados conseguidos, 245 edificaciones de adobe recibieron la calificación C, haciendo referencia a que el espesor del mortero de barro no se mantiene de manera uniforme en el muro, además de no presentar una buena calidad.

En lo que respecta a la tipología de albañilería, la calificación predominante es la B con un total de 290 edificaciones, lo cual indica a que los ladrillos utilizados para el levantamiento del muro son de baja resistencia, siendo en su mayoría ladrillos tipo pandereta, los cuales no cumplen las condiciones para esta tipología.

En cambio, la calificación predominante para las edificaciones de concreto armado fue la clase A, con un total de 16 inmuebles, lo cual refleja a que la mayoría fueron construidas después del año 2009 contando con buena calidad de materiales.

### **Parámetro N°03: Resistencia convencional**

La tabla LVII muestra los resultados de la evaluación del parámetro 3.

**TABLA LVI**  
RESULTADOS DEL PARÁMETRO N°03

<b>PARÁMETRO N°03</b>						
<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>ADOBE</b>		<b>ALBAÑILERÍA</b>		<b>CONCRETO ARM.</b>	
	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>
A	0	0.00	133	20.75	18	100.00
B	301	86.99	200	31.20	0	0.00
C	12	3.47	237	36.97	0	0.00
D	33	9.54	71	11.08	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Según los resultados conseguidos, 301 edificaciones de adobe recibieron la calificación B, haciendo referencia a que en la dirección corta de la edificación se cuenta con una densidad moderada de muros suficientes para reducir la probabilidad de fallo frente a una fuerza de sismo.

En lo que respecta a la tipología de albañilería, la calificación predominante es la C con un total de 237 edificaciones, lo cual señala una baja densidad de muros adecuados en la dirección corta, lo que incrementa la probabilidad de fallo frente a una fuerza de sismo.

En cambio, la calificación predominante para las edificaciones de concreto armado fue la clase A, con un total de 18 inmuebles, lo cual refleja a que todas las edificaciones cuentan con un sistema resistente apropiado en los dos ejes ante la probabilidad de una fuerza de sismo.

#### **Parámetro N°04: Posición del edificio y cimentación**

La tabla LVIII muestra los resultados de la evaluación del parámetro 4.

**TABLA LVII**  
RESULTADOS DEL PARÁMETRO N°04

<b>PARÁMETRO N°04</b>						
<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>ADOBE</b>		<b>ALBAÑILERÍA</b>		<b>CONCRETO ARM.</b>	
	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>
A	0	0.00	0	0.00	15	83.33
B	0	0.00	529	82.53	3	16.67
C	327	94.51	109	17.00	0	0.00
D	19	5.49	3	0.47	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Según los resultados conseguidos, 327 edificaciones de adobe recibieron la calificación C, haciendo referencia a que, además de no haber recibido asesoramiento técnico, presenta sales y/o humedad.

En lo que respecta a la tipología de albañilería, la calificación predominante es la B con un total de 529 edificaciones, lo cual señala que la base de la edificación se sitúa en un suelo flexible pero no se presencia humedad ni sales.

En cambio, la calificación predominante para las edificaciones de concreto armado fue la clase A, con un total de 15 inmuebles, lo cual refleja la mayoría de las edificaciones

están construidas sobre una base que cumple con la norma E. 030, sin la presencia de humedad o sales.

### Parámetro N°05: Diafragma horizontal

La tabla LIX muestra los resultados de la evaluación del parámetro 5.

**TABLA LVIII**  
RESULTADOS DEL PARÁMETRO N°05

PARÁMETRO N°05						
CALIFICACIÓN	ADOBE		ALBAÑILERÍA		CONCRETO ARM.	
	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%
A	0	0.00	541	84.40	18	100.00
B	0	0.00	45	7.02	0	0.00
C	33	9.54	0	0.00	0	0.00
D	313	90.46	55	8.58	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Según los resultados conseguidos, 313 edificaciones de adobe recibieron la calificación D, haciendo referencia a que no contaban con un diafragma debido a que la mayoría de las edificaciones de adobe cuenta con una cobertura de fibrocemento.

En lo que respecta a la tipología de albañilería, la calificación predominante es la A con un total de 541 edificaciones, lo cual señala que cuentan con un diafragma rígido, con una deformación despreciable y una buena conexión con el muro.

Asimismo, la calificación predominante para las edificaciones de concreto armado fue la clase A, con un total de 18 inmuebles, lo cual refleja a que todas las edificaciones cuentan con un diafragma rígido, con una deformación despreciable y una buena conexión con los elementos estructurales.

### Parámetro N°06: Configuración en planta

La tabla LX muestra los resultados de la evaluación del parámetro 6.

**TABLA LIX**  
RESULTADOS DEL PARÁMETRO N°06

PARÁMETRO N°06						
CALIFICACIÓN	ADOBE		ALBAÑILERÍA		CONCRETO ARM.	
	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%
A	16	4.62	17	2.65	1	5.56
B	27	7.80	56	8.74	2	11.11
C	75	21.68	151	23.56	15	83.33
D	228	65.90	417	65.05	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Según los resultados conseguidos, 228 edificaciones de adobe recibieron la calificación D, haciendo referencia a que cuentan con cierta irregularidad en planta, debido a su valor de ancho/longitud.

En lo que respecta a la tipología de albañilería, la calificación predominante es la D con un total de 417 edificaciones, lo cual señala que cuentan con cierta irregularidad en planta, debido a su valor de ancho/longitud.

Asimismo, la calificación predominante para las edificaciones de concreto armado fue la clase C, con un total de 15 inmuebles, lo cual refleja a que todas las edificaciones no son tan regulares en planta, debido a su relación de ancho/longitud.

#### Parámetro N°07: Configuración en elevación

La tabla LXI muestra los resultados de la evaluación del parámetro 7.

**TABLA LX**  
RESULTADOS DEL PARÁMETRO N°07

PARÁMETRO N°07						
CALIFICACIÓN	ADOBE		ALBAÑILERÍA		CONCRETO ARM.	
	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%
A	345	99.71	609	95.01	18	100.00
B	0	0.00	0	0.00	0	0.00
C	1	0.29	32	4.99	0	0.00
D	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Según los resultados conseguidos, 345 edificaciones de adobe recibieron la calificación A, haciendo referencia a que son regulares en relación con su altura, tienen un cambio despreciable o es de un solo nivel.

En lo que respecta a la tipología de albañilería, la calificación predominante es la A con un total de 609 edificaciones, lo cual señala que son regulares en relación con su altura, es de un solo nivel o no tienen un cambio significativo.

Asimismo, la calificación predominante para las edificaciones de concreto armado fue la clase A, con un total de 15 inmuebles, lo cual refleja a que son regulares en relación con su altura, tienen un cambio despreciable o es de un solo nivel.

#### **Parámetro N°08: Distancia máxima entre muros**

La tabla LXII muestra los resultados de la evaluación del parámetro 8.

**TABLA LXI**  
RESULTADOS DEL PARÁMETRO N°08

<b>PARÁMETRO N°08</b>						
<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>ADOBE</b>		<b>ALBAÑILERÍA</b>		<b>CONCRETO ARM.</b>	
	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>
A	0	0.00	0	0.00	10	55.56
B	0	0.00	0	0.00	8	44.44
C	1	0.29	23	3.59	0	0.00
D	345	99.71	618	96.41	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Según los resultados conseguidos, 345 edificaciones de adobe recibieron la calificación D, haciendo referencia a que la separación entre muros es excesiva sin algún elemento de arriostre transversal.

En lo que respecta a la tipología de albañilería, la calificación predominante es la D con un total de 618 edificaciones, lo cual señala que la separación entre muros es excesiva según la metodología.

Asimismo, la calificación predominante para las edificaciones de concreto armado fue la clase A, con un total de 10 inmuebles, lo cual refleja a que fueron construidas después del año 2009 y contaron con asesoramiento técnico.

### Parámetro N°09: Tipo de cubierta

La tabla LXIII muestra los resultados de la evaluación del parámetro 9.

**TABLA LXII**  
RESULTADOS DEL PARÁMETRO N°09

PARÁMETRO N°09						
CALIFICACIÓN	ADOBE		ALBAÑILERÍA		CONCRETO ARM.	
	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%
A	276	79.77	475	74.10	18	100.00
B	51	14.74	121	18.88	0	0.00
C	18	5.20	45	7.02	0	0.00
D	1	0.29	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Según los resultados conseguidos, 276 edificaciones de adobe recibieron la calificación A, haciendo referencia a que cuentan con una cubierta liviana y estable, mayormente material de fibrocemento, debidamente anclado a los muros.

En lo que respecta a la tipología de albañilería, la calificación predominante es la A con un total de 475 edificaciones, lo cual señala que cuentan con una losa aligerada o una cubierta liviana en su último nivel bien sujeta.

Asimismo, la calificación predominante para las edificaciones de concreto armado fue la clase A, con un total de 18 inmuebles, lo cual refleja que cuentan con una losa aligerada o una cubierta liviana en su último nivel bien sujeta.

### Parámetro N°10: Elementos no estructurales

La tabla LXIV muestra los resultados de la evaluación del parámetro 10.

**TABLA LXIII**  
RESULTADOS DEL PARÁMETRO N°10

PARÁMETRO N°10						
CALIFICACIÓN	ADOBE		ALBAÑILERÍA		CONCRETO ARM.	
	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%
A	344	99.42	508	79.25	17	94.44
B	0	0.00	109	17.00	1	5.56
C	2	0.58	24	3.74	0	0.00
D	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Según los resultados conseguidos, 344 edificaciones de adobe recibieron la calificación A, haciendo referencia a que no cuentan con elementos no estructurales presentes o si es que tienen, están bien conectados a la estructura.

En lo que respecta a la tipología de albañilería, la calificación predominante es la A con un total de 508 edificaciones, lo cual señala que no cuentan con elementos no estructurales presentes o si es que tienen, están bien conectados a la estructura.

Asimismo, la calificación predominante para las edificaciones de concreto armado fue la clase A, con un total de 17 inmuebles, lo cual refleja que no cuentan con elementos no estructurales presentes o si es que tienen, están bien conectados a la estructura.

#### Parámetro N°11: Estado de conservación

La tabla LXV muestra los resultados de la evaluación del parámetro 11.

**TABLA LXIV**  
RESULTADOS DEL PARÁMETRO N°11

PARÁMETRO N°11						
CALIFICACIÓN	ADOBE		ALBAÑILERÍA		CONCRETO ARM.	
	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%
A	69	19.94	583	90.95	18	100.00
B	213	61.56	53	8.27	0	0.00
C	56	16.18	4	0.62	0	0.00
D	8	2.31	1	0.16	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Según los resultados conseguidos, 213 edificaciones de adobe recibieron la calificación B, haciendo referencia a que no hay fisuras visibles, pero algunos componentes están ligeramente deteriorados.

En lo que respecta a la tipología de albañilería, la calificación predominante es la A con un total de 583 edificaciones, lo cual señala que está en excelentes condiciones, sin presentar daños ni fisuras en los muros.

Asimismo, la calificación predominante para las edificaciones de concreto armado fue la clase A, con un total de 18 inmuebles, lo cual refleja que se encuentran en buen estado de conservación.

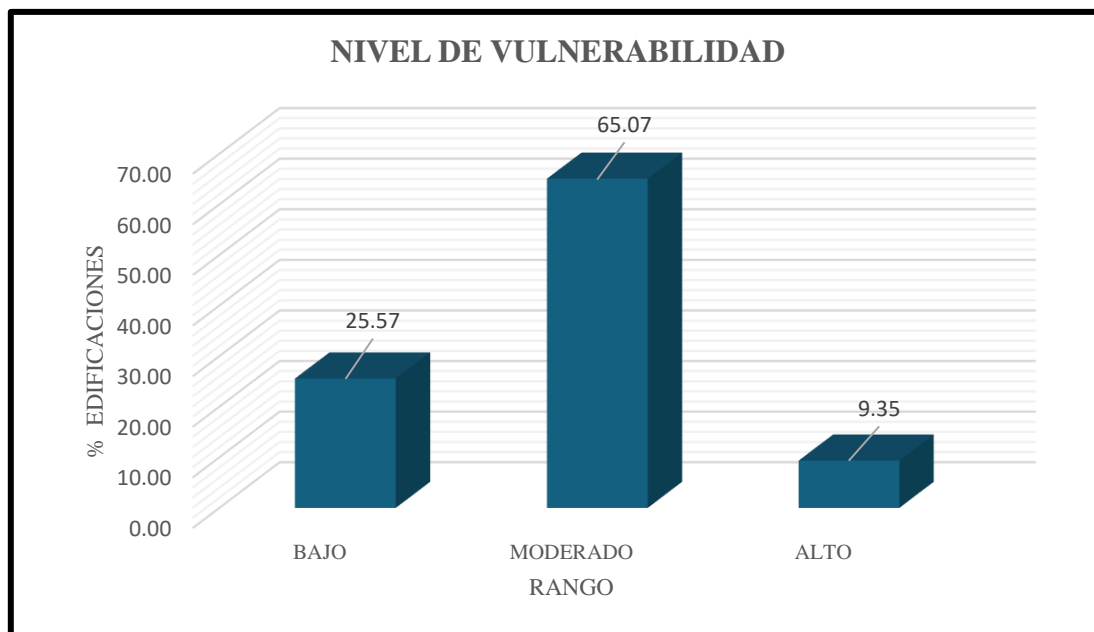
### **Resultados del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la zona nor-este de Reque**

En la tabla LXVI se observa los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones de manera general, sin especificar la tipología. Se calculó que 257 edificaciones presentan un rango de vulnerabilidad “bajo”, 654 muestran un nivel “moderado”, mientras que 94 presentó un nivel “alto”.

**TABLA LXV**

RANGOS DE VULNERABILIDAD DE LAS EDIFICACIONES

RANGO DE VULNERABILIDAD	N° EDIF.	%	INCIDENCIA DE CADA TIPOLOGÍA (%)		
			ADOBE	ALBAÑILERÍA	CONCRETO ARMADO
BAJO	257	25.57	0.00	96.50	3.50
MODERADO	654	65.07	40.67	57.95	1.38
ALTO	94	9.35	85.11	14.89	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>1005</b>	<b>100</b>			



**Fig. 148.** Porcentaje de rangos de vulnerabilidad de las edificaciones.

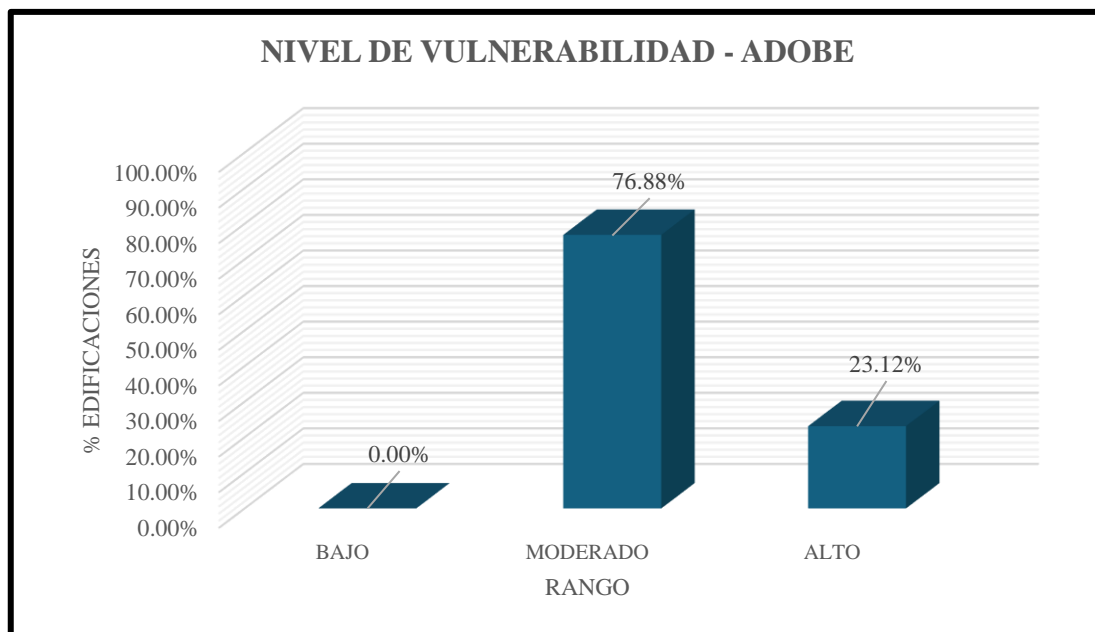
### Resultados del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de adobe

En la tabla LXVII se muestran los resultados de los rangos de vulnerabilidad para las edificaciones de adobe.

**TABLA LXVI**

PORCENTAJE DE RANGO DE VULNERABILIDAD PARA EDIFICACIONES DE ADOBE

ADOBE		
RANGO DE VULNERABILIDAD	EDIFICACIONES	PORCENTAJE
BAJO	0	0.00%
MODERADO	266	76.88%
ALTO	80	23.12%
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100.00%</b>



**Fig. 149.** Porcentaje de rangos de vulnerabilidad de las edificaciones de adobe.

En la figura 146 se muestra que 76.88% de las edificaciones de adobe presentan un nivel moderado de vulnerabilidad, y 23.12% revelan un nivel alto.

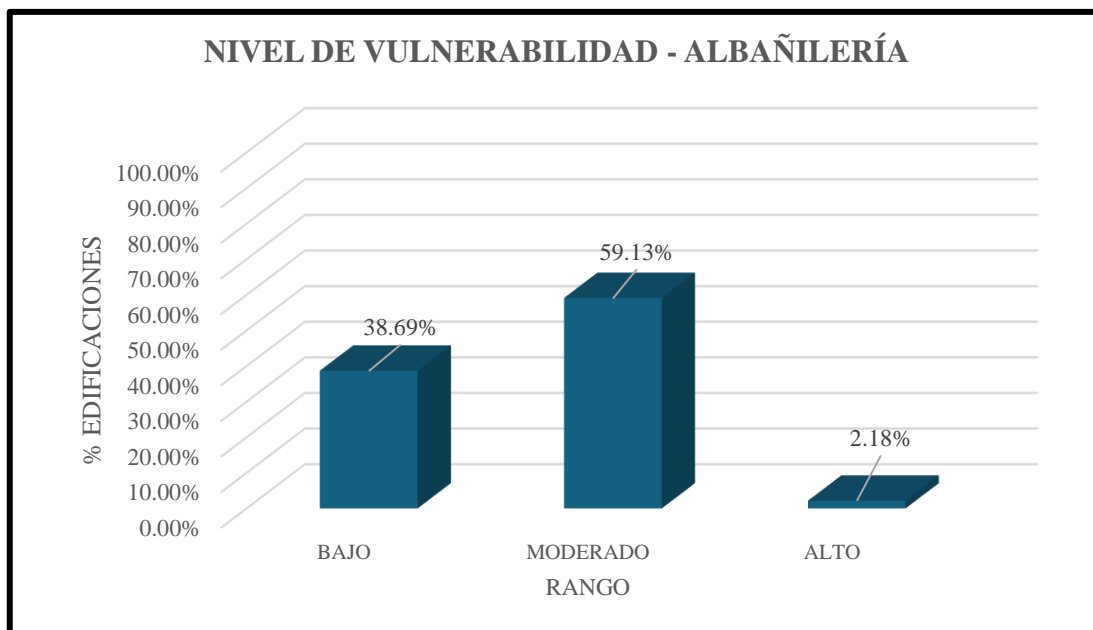
### **Resultados del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de albañilería**

En la tabla LXVIII se muestran los resultados de los rangos de vulnerabilidad para las edificaciones de albañilería.

**TABLA LXVII**

PORCENTAJE DE RANGO DE VULNERABILIDAD PARA EDIFICACIONES DE  
ALBAÑILERÍA

<b>ALBAÑILERÍA</b>		
<b>RANGO DE VULNERABILIDAD</b>	<b>EDIFICACIONES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
BAJO	248	38.69%
MODERADO	379	59.13%
ALTO	14	2.18%
<b>TOTAL</b>	<b>641</b>	<b>100.00%</b>



**Fig. 150.** Porcentaje de rangos de vulnerabilidad para edificaciones de albañilería.

En la figura 147 se muestra que 59.13% de las edificaciones de albañilería presentan un nivel moderado de vulnerabilidad, 38.69% revelan un nivel bajo y 2.18% exhiben un nivel alto.

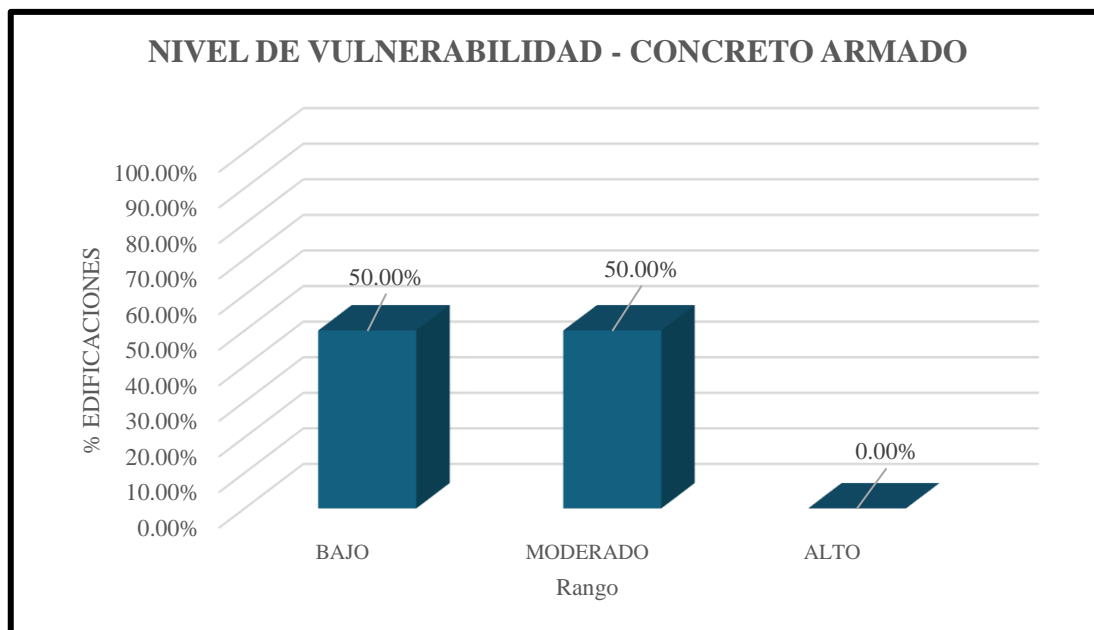
### **Resultados del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de concreto armado**

En la tabla LXIX se muestran los resultados de los rangos de vulnerabilidad para las edificaciones de concreto armado.

**TABLA LXVIII**

PORCENTAJE DE RANGO DE VULNERABILIDAD PARA EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO

<b>CONCRETO ARMADO</b>		
<b>RANGO DE VULNERABILIDAD</b>	<b>EDIFICACIONES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
BAJO	9	50.00%
MODERADO	9	50.00%
ALTO	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100.00%</b>



**Fig. 151.** Porcentaje de rangos de vulnerabilidad para edificaciones de concreto armado.

En la figura 148 se muestra que 50% de las edificaciones de concreto armado presentan un nivel moderado de vulnerabilidad y el otro 50% lo compone un nivel correspondiente a bajo.

### Resultados de niveles de daño estimado de las edificaciones de la zona nor-este de Reque

En la tabla LXX se observa los niveles de daño de las edificaciones de manera general, sin especificar la tipología. Para una aceleración de 0.13g, se calculó que 525 edificaciones presentan un nivel de daño “ninguno”. Para una aceleración de 0.17g, se calculó que 340 edificaciones muestran un nivel de daño “fuerte”. Para una aceleración de 0.33g, se calculó que 412 edificaciones exhiben un nivel de daño “fuerte”. Finalmente, para una aceleración de 0.40g, se calculó que 428 edificaciones presentan un nivel de daño “colapso”.

**TABLA LXIX**

NIVELES DE DAÑO DE LAS EDIFICACIONES

TOTAL DE EDIFICACIONES								
NIVEL DE DAÑO	0.13 g		0.17 g		0.33 g		0.40 g	
	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%
NINGUNO	525	52.24	206	20.50	0	0.00	0	0.00

LEVE	94	9.35	175	17.41	0	0.00	0	0.00
MODERADO	27	2.69	158	15.72	0	0.00	0	0.00
CONSIDERABLE	20	1.99	103	10.25	110	10.95	0	0.00
FUERTE	327	32.54	340	33.83	412	41.00	326	32.44
SEVERO	0	0.00	11	1.09	119	11.84	251	24.98
COLAPSO	12	1.19	12	1.19	364	36.22	428	42.59
<b>TOTAL</b>	<b>1005</b>	<b>100</b>	<b>1005</b>	<b>100</b>	<b>1005</b>	<b>100</b>	<b>1005</b>	<b>100</b>

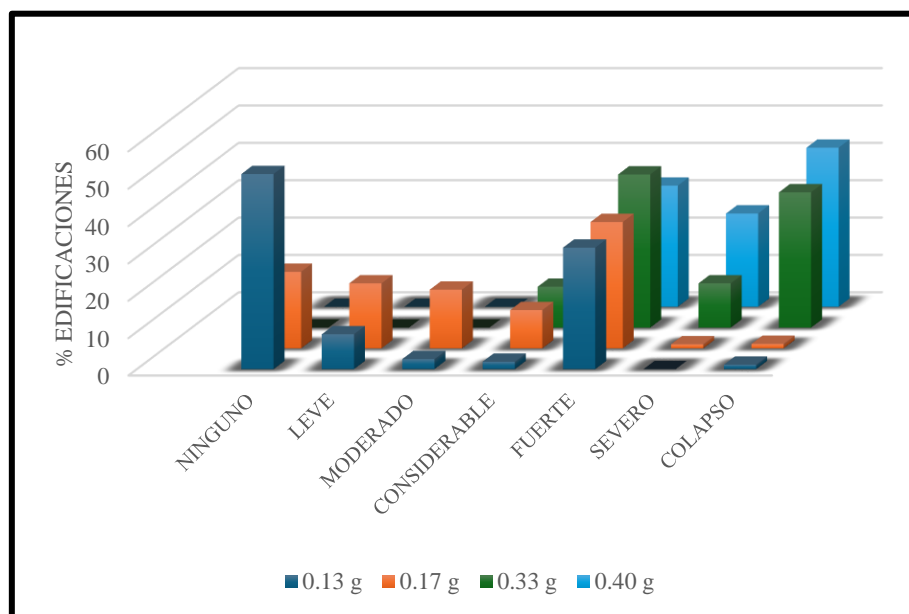


Fig. 152. Porcentaje de niveles de daño de las edificaciones.

### Resultados de niveles de daño estimado de las edificaciones de adobe

En la tabla LXXI se observa los niveles de daño de las edificaciones de la tipología de adobe. Para una aceleración de 0.13g, se calculó que 327 edificaciones presentan un nivel de daño “fuerte”. Para una aceleración de 0.17g, se calculó que 333 edificaciones muestran un nivel de daño “fuerte”. Para una aceleración de 0.33g, se calculó que 346 edificaciones exhiben un nivel de daño “colapso”. Finalmente, para una aceleración de 0.40g, se calculó que 346 edificaciones presentan un nivel de daño “colapso”.

TABLA LXX

NIVELES DE DAÑO DE LAS EDIFICACIONES DE ADOBE

ADOBE								
NIVEL DE DAÑO	0.13 g		0.17 g		0.33 g		0.40 g	
	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%
NINGUNO	55	5.47	30	2.98	0	0.00	0	0.00
LEVE	12	1.19	25	2.48	0	0.00	0	0.00
MODERADO	5	0.49	25	2.48	0	0.00	0	0.00
CONSIDERABLE	5	0.49	18	1.79	0	0.00	0	0.00
FUERTE	327	32.54	333	32.88	412	41.00	326	32.44
SEVERO	0	0.00	11	1.09	119	11.84	251	24.98
COLAPSO	12	1.19	12	1.19	364	36.22	428	42.59
<b>TOTAL</b>	<b>1005</b>	<b>100</b>	<b>1005</b>	<b>100</b>	<b>1005</b>	<b>100</b>	<b>1005</b>	<b>100</b>

NINGUNO	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0
LEVE	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0
MODERADO	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0
CONSIDERABLE	17	4.91	0	0.00	0	0	0	0
FUERTE	327	94.51	333	96.24	0	0	0	0
SEVERO	0	0.00	11	3.18	0	0	0	0
COLAPSO	2	0.58	2	0.58	346	100.00	346	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>346</b>	<b>100</b>

### Resultados de niveles de daño estimado de las edificaciones de albañilería

En la tabla LXXII se observa los niveles de daño de las edificaciones de la tipología de albañilería. Para una aceleración de 0.13g, se calculó que 508 edificaciones presentan un nivel de daño “ninguno”. Para una aceleración de 0.17g, se calculó que 197 edificaciones muestran un nivel de daño “ninguno”. Para una aceleración de 0.33g, se calculó que 396 edificaciones exhiben un nivel de daño “fuerte”. Finalmente, para una aceleración de 0.40g, se calculó que 317 edificaciones presentan un nivel de daño “fuerte”.

**TABLA LXXI**

NIVELES DE DAÑO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA

ALBAÑILERÍA								
NIVEL DE DAÑO	0.13 g		0.17 g		0.33 g		0.40 g	
	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%	N° EDIF.	%
NINGUNO	508	79.25	197	30.73	0	0.00	0	0.00
LEVE	93	14.51	175	27.30	0	0.00	0	0.00
MODERADO	27	4.21	150	23.40	0	0.00	0	0.00
CONSIDERABLE	3	0.47	102	15.91	109	17.00	0	0.00
FUERTE	0	0.00	7	1.09	396	61.78	317	49.45
SEVERO	0	0.00	0	0.00	118	18.41	242	37.75
COLAPSO	10	1.56	10	1.56	18	2.81	82	12.79
<b>TOTAL</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>	<b>641</b>	<b>100</b>

### Resultados de niveles de daño estimado de las edificaciones de concreto armado

En la tabla LXXIII se observa los niveles de daño de las edificaciones de la tipología de concreto armado. Para una aceleración de 0.13g, se calculó que 17 edificaciones presentan un nivel de daño “ninguno”. Para una aceleración de 0.17g, se calculó que 9 edificaciones muestran un nivel de daño “ninguno”. Para una aceleración de 0.33g, se

calculó que 16 edificaciones exhiben un nivel de daño “fuerte”. Finalmente, para una aceleración de 0.40g, se calculó que 9 edificaciones presentan un nivel de daño “fuerte” y las otras 9 un nivel “severo”.

**TABLA LXXII**

**NIVELES DE DAÑO DE LAS EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO**

<b>CONCRETO ARMADO</b>								
<b>NIVEL DE DAÑO</b>	<b>0.13 g</b>		<b>0.17 g</b>		<b>0.33 g</b>		<b>0.40 g</b>	
	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>	<b>N° EDIF.</b>	<b>%</b>
NINGUNO	17	94.44	9	50.00	0	0.00	0	0.00
LEVE	1	5.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00
MODERADO	0	0.00	8	44.44	0	0.00	0	0.00
CONSIDERABLE	0	0.00	1	5.56	1	5.56	0	0.00
FUERTE	0	0.00	0	0.00	16	88.89	9	50.00
SEVERO	0	0.00	0	0.00	1	5.56	9	50.00
COLAPSO	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

**Resultados de la propuesta de reforzamiento para los módulos de adobe con refuerzo**

**Resultados de módulo 01 de adobe con refuerzo de geomalla y viga collar**

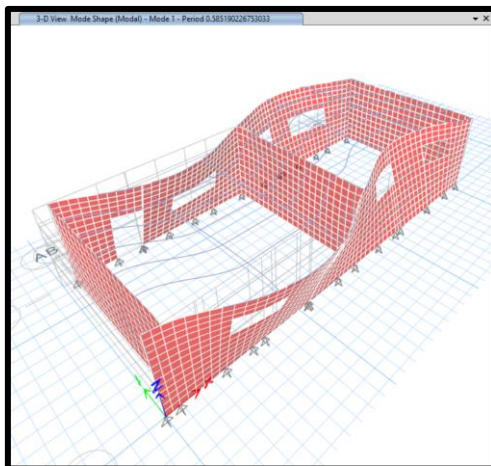
Con todos los datos obtenidos del procedimiento ya insertados en el software ETABS, se procedió a correr el modelado.

**TABLA LXXIII**

**PERIODOS DEL MÓDULO 01 DE ADOBE REFORZADO**

<b>Mode</b>	<b>Period</b>
	<b>sec</b>
1	0.585
2	0.553
3	0.425
4	0.269
5	0.26
6	0.198
7	0.17
8	0.166
9	0.161
10	0.156

11	0.151
12	0.148



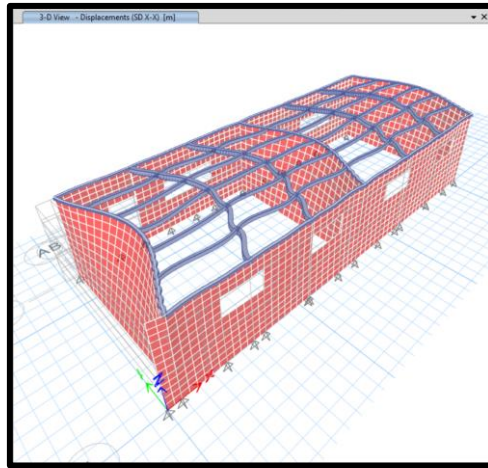
**Fig. 153.** Periodo 1 del módulo 01 de adobe reforzado.

Al aplicar los sismos dinámicos tanto en el eje X como en el eje Y, se pudieron conocer los desplazamientos máximos de la estructura, los cuales muestra la tabla LXXV.

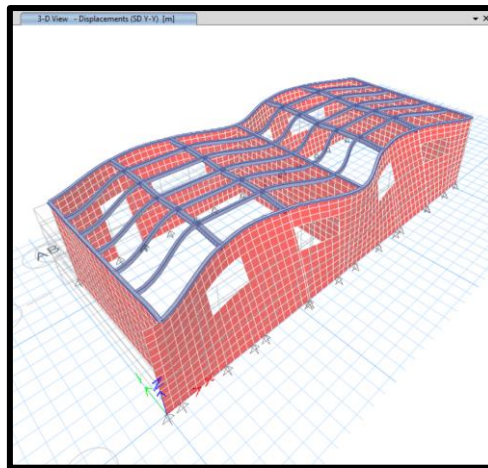
**TABLA LXXIV**

DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS PARA SISMOS DINÁMICOS DEL MÓDULO 01 DE ADOBE REFORZADO

<b>Desplazamientos máximos</b>	<b>SD X-X (m)</b>	<b>SD Y-Y (m)</b>
X	0.039822	0.000956
Y	0.003928	0.063571

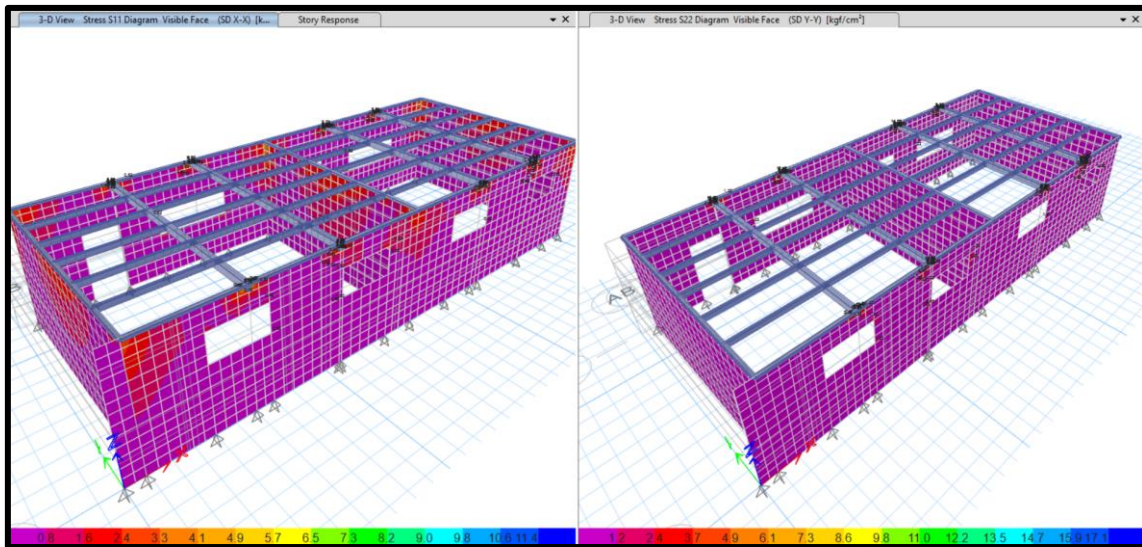


**Fig. 154.** Desplazamiento en SD X-X del módulo 01 de adobe reforzado.

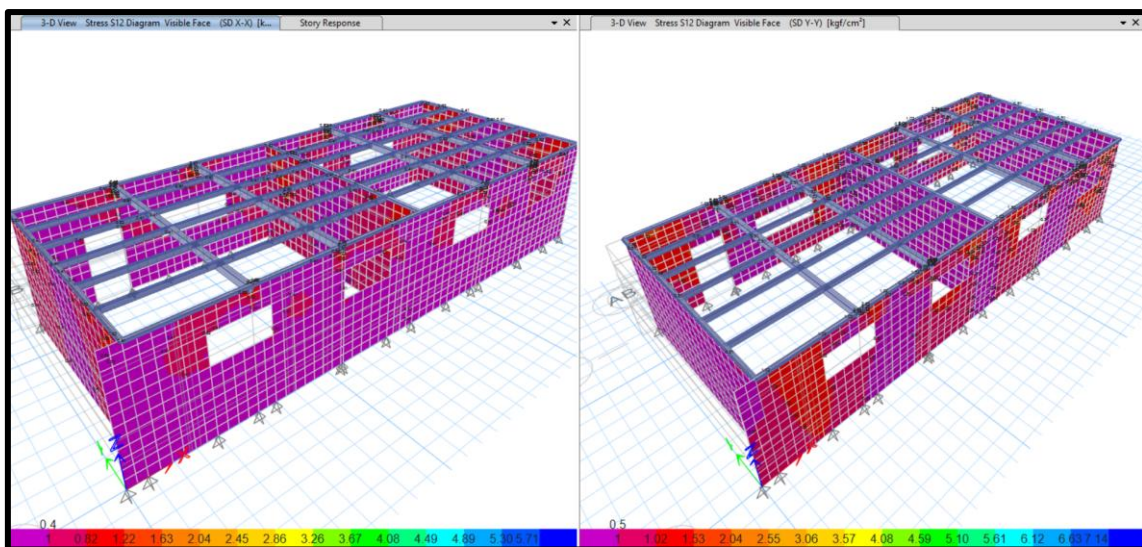


**Fig. 155.** Desplazamiento en SD Y-Y del módulo 01 de adobe reforzado.

Se obtuvieron los sismos dinámicos para la dirección X e Y para así conseguir los esfuerzos principales y cortantes en los muros de adobe.



**Fig. 156.** Esfuerzos principales del módulo 01 de adobe reforzado.



**Fig. 157.** Esfuerzos cortantes del módulo 01 de adobe reforzado.

Los resultados de los esfuerzos principales y cortantes en los muros se visualizan la tabla LXXVI.

**TABLA LXXV**

ESFUERZOS DEL MÓDULO 01 DE ADOBE REFORZADO

Esfuerzo	SD X-X (kg/cm <sup>2</sup> )	SD Y-Y (kg/cm <sup>2</sup> )
Principales	12.02	16.86

Cortantes	5.34	7.10
-----------	------	------

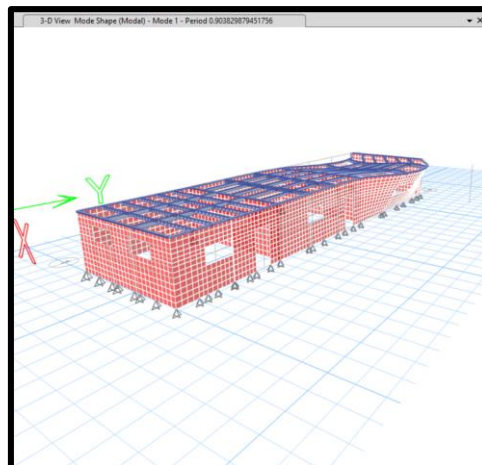
### Resultados de módulo 02 de adobe con refuerzo de geomalla y viga collar

Con todos los datos obtenidos del procedimiento ya insertados en el software ETABS, se procedió a correr el modelado.

**TABLA LXXVI**

PERIODOS DEL MÓDULO 02 DE ADOBE REFORZADO

Mode	Period
	sec
1	0.904
2	0.663
3	0.454
4	0.452
5	0.414
6	0.321
7	0.262
8	0.253
9	0.239
10	0.208
11	0.204
12	0.194



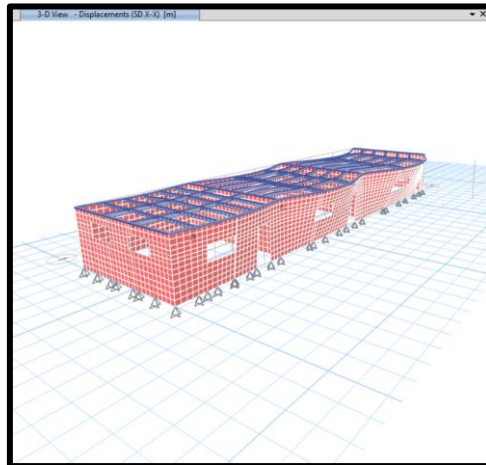
**Fig. 158.** Periodo 1 del módulo 02 de adobe reforzado.

Al aplicar los sismos dinámicos tanto en el eje X como en el eje Y, se pudieron conocer los desplazamientos máximos de la estructura, los cuales muestra la tabla LXXVIII.

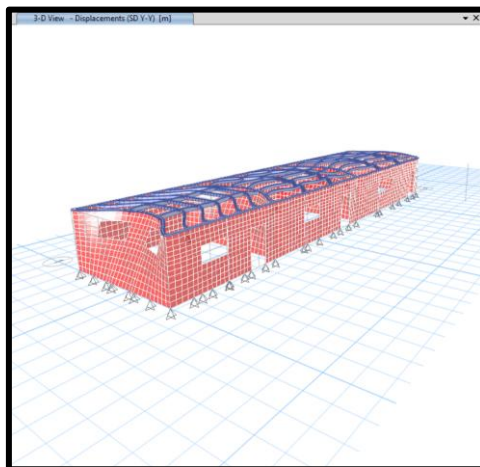
**TABLA LXXVII**

DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS PARA SISMOS DINÁMICOS DEL MÓDULO 02 DE ADOBE REFORZADO

Desplazamientos máximos	SD X-X (m)	SD Y-Y (m)
X	0.148031	0.004488
Y	0.002744	0.042819

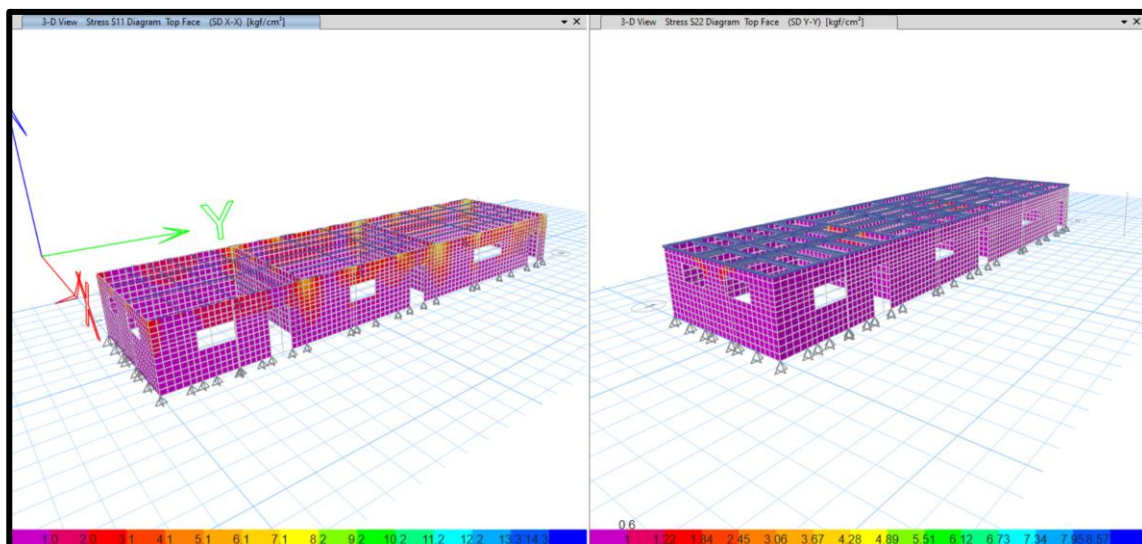


**Fig. 159.** Desplazamiento en SD X-X del módulo 02 de adobe reforzado.

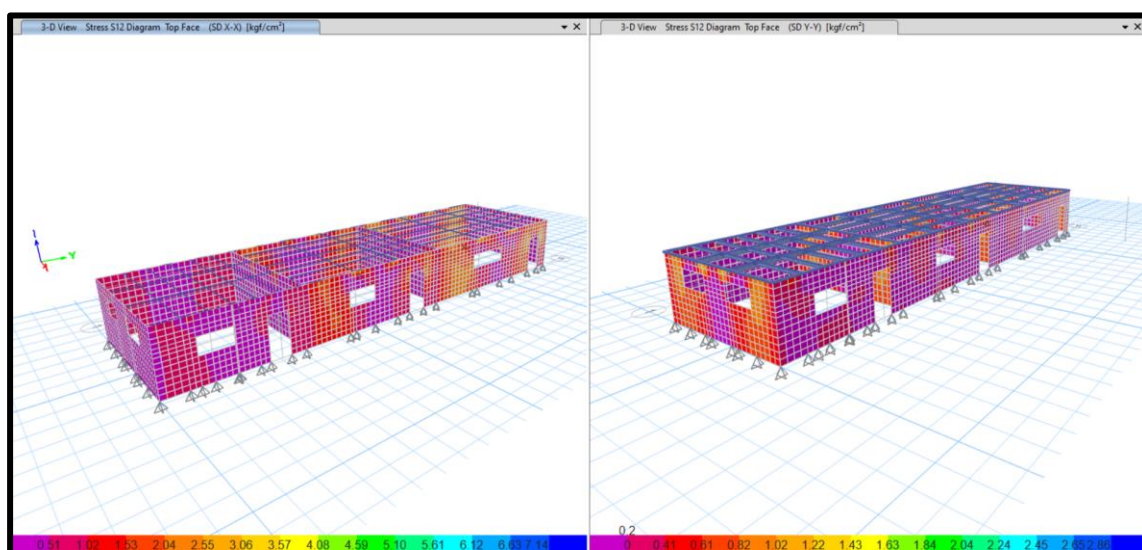


**Fig. 160.** Desplazamiento en SD Y-Y del módulo 02 de adobe reforzado.

Se obtuvieron los sismos dinámicos para la dirección X e Y para así conseguir los esfuerzos principales y cortantes en los muros de adobe.



**Fig. 161.** Esfuerzos principales del módulo 02 de adobe reforzado.



**Fig. 162.** Esfuerzos cortantes del módulo 02 de adobe reforzado.

Los resultados de los esfuerzos principales y cortantes en los muros se visualizan la tabla LXXIX.

#### TABLA LXXVIII

#### ESFUERZOS DEL MÓDULO 02 DE ADOBE REFORZADO

<b>Esfuerzo</b>	<b>SD X-X (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>SD Y-Y (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Principales	14.67	8.57
Cortantes	6.79	2.33

### **Resultados de la propuesta de reforzamiento para la vivienda de albañilería con refuerzo de malla electrosoldada**

Conociendo los muros que se fisurarán según el análisis seguido de la norma E.070 Albañilería, se realizó el mismo procedimiento que se desarrolló a la estructura sin reforzar, obteniendo los resultados de densidad de muros como se observa en la tabla LXXX.

**TABLA LXXIX**

DENSIDAD DE MUROS EN X-X EN ALBAÑILERÍA REFORZADA

<b>DIRECCIÓN X</b>				
<b>Muro</b>	<b>Longitudes y espesor efectivo de muros (m)</b>		<b>Área de muros portantes: L*t (m<sup>2</sup>)</b>	<b>MATERIAL</b>
	<b>0.13 - 0.18</b>	<b>0.23</b>		
X1	2.75 m		0.495	ALBAÑILERIA
X2	2.75 m		0.495	ALBAÑILERIA
X3	2.75 m		0.358	ALBAÑILERIA
X4		1.7 m	0.391	ALBAÑILERIA
X5		2.75 m	0.633	ALBAÑILERIA
X6	2.75 m		0.358	ALBAÑILERIA
X7	2.75 m		0.358	ALBAÑILERIA
X8	2.75 m		0.358	ALBAÑILERIA
<b>Σ</b>	<b>16.5 m</b>	<b>4.5 m</b>	<b>3.444</b>	
	<b>21.0</b>			

$$\frac{\sum L * t}{Ap} = 0.034695$$

$$\frac{ZUSN}{56} = 0.017679$$

La densidad de muros en la dirección X es mayor a ZUSN/56, por ende, cumple con el requisito mínimo especificado en la norma E.070.

**TABLA LXXX**

METRADO DE CARGAS DE LOS MUROS EN X-X EN ALBAÑILERÍA REFORZADA

Muro	t (m)	L(m)	Área tributaria (m <sup>2</sup> )	Peso propio muros (kg)	Peso losa e=0.20 (kg)	Peso acabados de aligerado (kg)	Total carga muerta "PD" (kg)	Total carga viva "PL" (kg)	PD + PL (kg)
X1	0.18 m	2.75 m	1.56 m <sup>2</sup>	4276.80	936.00	312.00	5524.80	468.00	5992.80
X2	0.18 m	2.75 m	5.22 m <sup>2</sup>	4276.80	3132.00	1044.00	8452.80	1566.00	10018.80
X3	0.13 m	2.75 m	7.03 m <sup>2</sup>	3088.80	4218.00	1406.00	8712.80	2109.00	10821.80
X4	0.13 m	1.70 m	6.52 m <sup>2</sup>	1909.44	3912.00	1304.00	7125.44	1956.00	9081.44
X5	0.23 m	2.75 m	5.82 m <sup>2</sup>	5464.80	3492.00	1164.00	10120.80	1746.00	11866.80
X6	0.23 m	2.75 m	4.57 m <sup>2</sup>	5464.80	2742.00	914.00	9120.80	1371.00	10491.80
X7	0.13 m	2.75 m	0.00 m <sup>2</sup>	3088.80	0.00	0.00	3088.80	0.00	3088.80
X8	0.13 m	2.75 m	1.90 m <sup>2</sup>	3088.80	1140.00	380.00	4608.80	570.00	5178.80

**TABLA LXXXI**

ESFUERZO AXIAL MÁXIMO EN X-X EN ALBAÑILERÍA REFORZADA

$\sigma$ : Esfuerzo axial actuante (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_m$ : Esfuerzo axial admisible (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_m$ : Esfuerzo axial máximo (kg/cm <sup>2</sup> )	ESTADO
1.21	11.11	9.75	Sí cumple
2.02	11.11	9.75	Sí cumple
3.03	9.38	9.75	Sí cumple
4.11	9.38	9.75	Sí cumple
1.88	11.84	9.75	Sí cumple
1.66	11.84	9.75	Sí cumple
0.86	9.38	9.75	Sí cumple
1.45	9.38	9.75	Sí cumple

Se observa que el requisito del esfuerzo axial máximo producida por la carga de gravedad máxima de servicio siguen cumpliendo.

**TABLA LXXXII**

CONTROL DE FISURACIÓN DE MUROS POR SD X-X EN ALBAÑILERÍA REFORZADA

SD X-X										
MURO	t (m)	L (m)	Ve (tn)	Me (tn.m)	$\alpha$	$\alpha$ .asum	$P_g=CM+0.25CV$	Vm (tn)	0.55* Vm	S.M
X1	0.18	2.75	8.849	14.84	1.64	1.00	6.5593	31.56	17.36	No Fis
X2	0.18	2.75	11.47	18.58	1.7	1.00	7.9806	31.88	17.54	No Fis
X3	0.13	2.75	3.562	4.732	2.07	1.00	3.3367	15.25	8.385	No Fis
X4	0.13	1.70	2.457	3.102	1.35	1.00	1.6216	9.323	5.128	No Fis
X5	0.23	2.75	7.843	10.93	1.97	1.00	4.7699	26.71	14.69	No Fis
X6	0.23	2.75	5.264	7.03	2.06	1.00	2.7665	26.25	14.44	No Fis
X7	0.13	2.75	6.021	7.647	2.17	1.00	1.9293	14.92	8.207	No Fis
X8	0.13	2.75	6.046	7.654	2.17	1.00	2.0847	14.96	8.227	No Fis
Y1	0.13	4.00	0.781	0.992	3.15	1.00	3.5849	21.88	12.04	No Fis
Y2	0.13	4.00	0.789	0.973	3.25	1.00	4.3711	22.07	12.14	No Fis
Y3	0.13	4.00	0.801	0.962	3.33	1.00	4.3343	22.06	12.13	No Fis
Y4	0.13	2.45	0.473	0.569	2.04	1.00	2.3687	13.44	7.394	No Fis
Y5	0.13	3.35	0.717	0.794	3.03	1.00	3.2169	18.38	10.11	No Fis
Y6	0.13	2.35	0.69	0.657	2.47	1.00	1.9343	12.82	7.05	No Fis
Y7	0.13	2.85	0.348	0.118	8.42	1.00	2.3978	15.56	8.556	No Fis
Y8	0.13	2.85	0.119	0.097	3.51	1.00	3.4031	15.79	8.683	No Fis
Y9	0.13	4.00	0.995	1.149	3.46	1.00	2.9217	21.73	11.95	No Fis
Y10	0.13	4.00	0.829	1.379	2.41	1.00	3.827	21.94	12.07	No Fis
Y11	0.13	4.00	0.898	1.297	2.77	1.00	3.984	21.98	12.09	No Fis
Y12	0.13	2.45	0.795	0.778	2.5	1.00	2.0767	13.38	7.357	No Fis
Y13	0.13	3.35	0.8	1.002	2.67	1.00	2.9276	18.31	10.07	No Fis
Y14	0.13	2.35	0.597	0.685	2.05	1.00	1.713	12.77	7.022	No Fis
								170.85	93.97	

Como muestra la tabla LXXXIII, después de aplicar el reforzamiento de malla electrosoldada, los muros X1 y X2 ya no presentan fisuras en la dirección X-X del sismo dinámico.

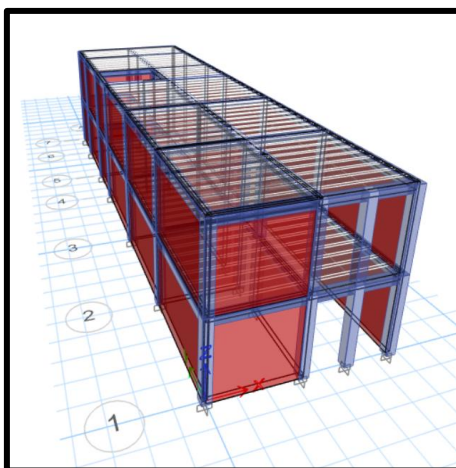


Fig. 163. Modelado de vivienda de albañilería reforzada.

### Resultados de la propuesta de reforzamiento para el módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo

Se realizó un análisis lineal para la edificación reforzada con la sección encamisada y el aislamiento de los muros en la dirección X-X con columnetas.

#### Verificación de derivas

TABLA LXXXIII

VERIFICACIÓN DE DERIVAS SEGÚN NORMA E.060 PARA EDIFICACIÓN REFORZADA

DERIVAS						
DIRECCIÓN X						
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Factor*Rx	Deriva Inelástica	Según Norma
PISO 1	SD-XX Max	X	3.16E-04	0.0017	0.000001	CUMPLE
DIRECCIÓN Y						
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Factor*Ry	Deriva Inelástica	Según Norma
PISO 1	SD-YY Max	Y	7.30E-05	0.0002	0.000000	CUMPLE

#### Periodos de vibración

TABLA LXXXIV

PERIODOS DE VIBRACIÓN PARA EDIFICACIÓN REFORZADA

Case	Mode	Period	UX	UY	RZ
		sec			
Modal	1 Tx	0.078	99.87%	0.00%	0.38%
Modal	2 Ty	0.037	0.00%	99.95%	5.09E-07
Modal	3 Rz	0.035	0.12%	5.12E-07	99.57%
Modal	4	0.009	0.01%	0.00%	2.14E-05
Modal	5	0.008	0.00%	0.00%	0.00%
Modal	6	0.008	0.00%	0.00%	1.38E-05
Modal	7	0.007	1.13E-06	0.00%	0.02%
Modal	8	0.007	0.00%	2.33E-05	0.00%
Modal	9	0.007	0.00%	1.12E-06	0.00%
Modal	10	0.006	0.00%	0.00%	0.01%
Modal	11	0.006	0.00%	0.04%	0.00%
Modal	12	0.006	0.00%	0.00%	7.18E-06

### Diagrama de iteración de la sección encamisada

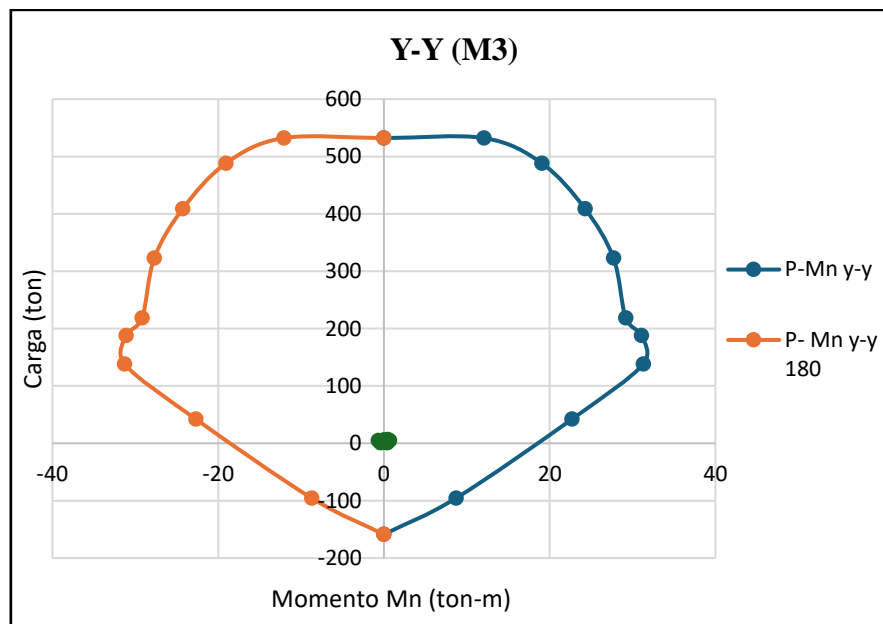


Fig. 164. Diagrama de iteración de placa Y-Y (M3)

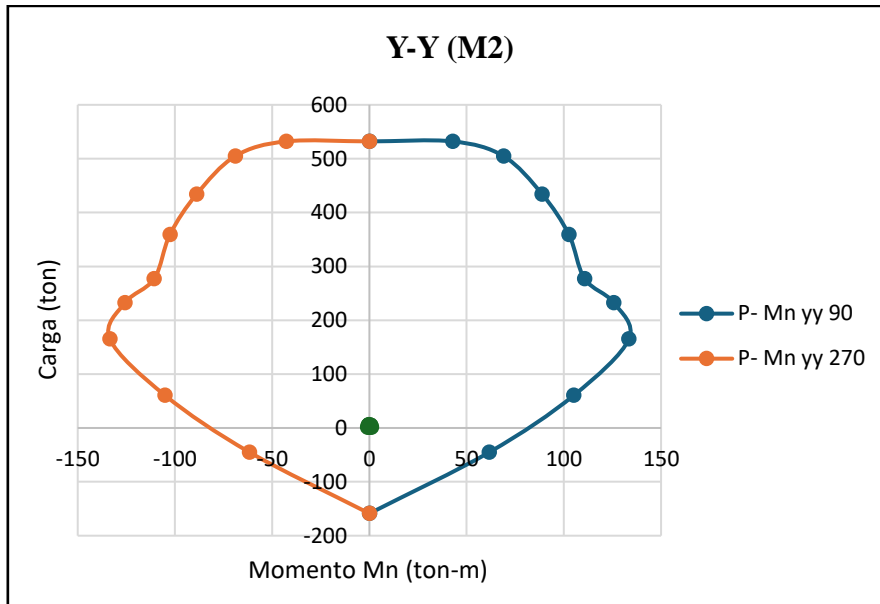


Fig. 165. Diagrama de iteración de placa Y-Y (M2)

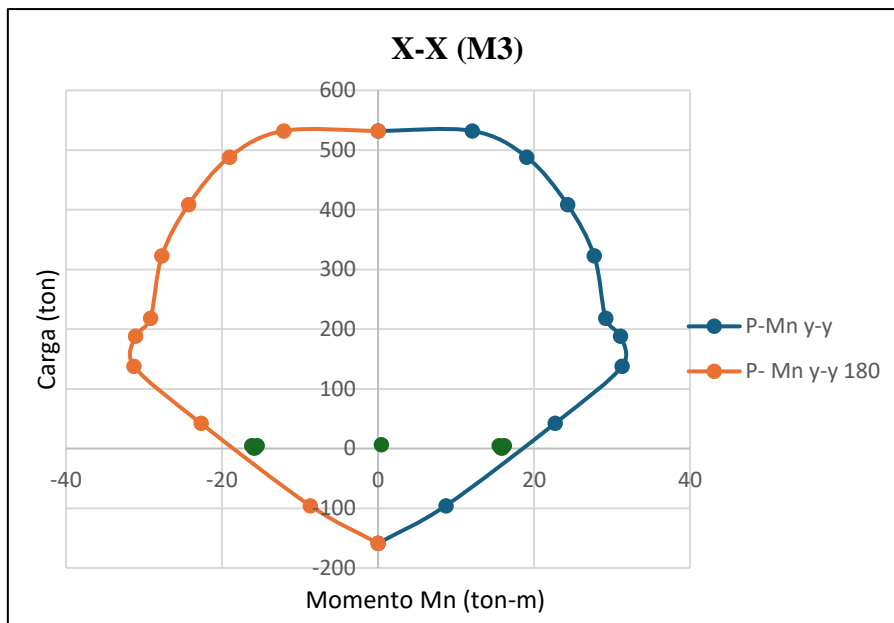


Fig. 166. Diagrama de iteración de placa X-X (M3)

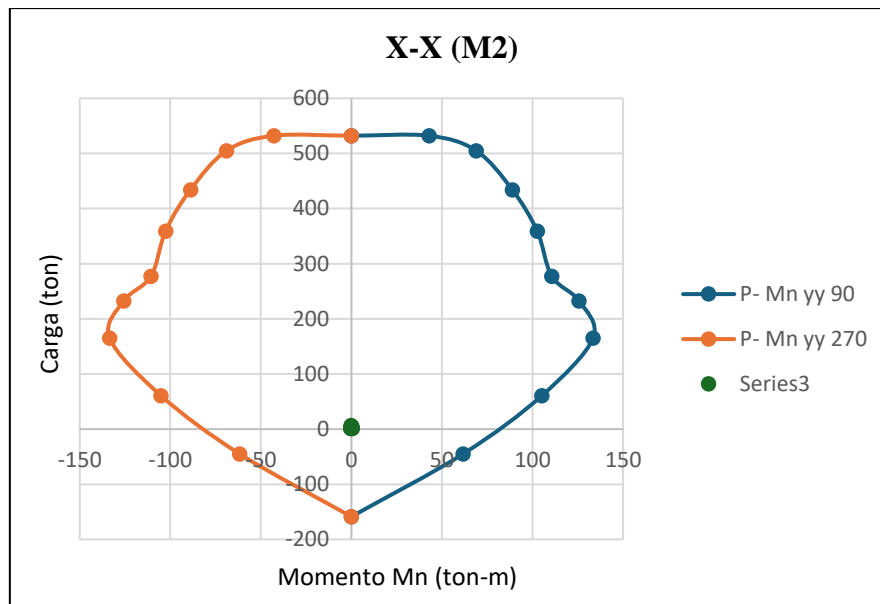


Fig. 167. Diagrama de iteración de placa X-X (M2)

## Discusión

Según el objetivo general, evaluar el riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Reque mediante funciones de vulnerabilidad, los resultados obtenidos arrojaron que un 1.19% de las edificaciones presentan un nivel de daño de colapso ante un movimiento sísmico con una aceleración de 0.13 g, el mismo porcentaje será reflejado para una aceleración de 0.17 g, mientras que para una aceleración de 0.33 g el porcentaje aumentará a 36.22%, finalmente el porcentaje se elevará a 42.59% cuando se trate de una aceleración de 0.40 g, lo cual muestra una deficiencia significativa en las edificaciones evaluadas. Al comparar estos resultados con los obtenidos por Sulca & Delgadillo (2019) en su artículo científico titulado “Evaluation of the seismic risk of buildings through vulnerability functions in Ayacucho City – Peru”, se puede observar que se tienen diferentes valores de aceleraciones por motivos de zonificación, ya que ellos toman una aceleración de 0.37 g para un terremoto muy raro, obteniendo como resultado que 45.5% de las edificaciones estudiadas podrían colapsar, lo cual es un valor similar al obtenido en la presente tesis. Los resultados por Andonaire & Mosquera (2023) en su tesis con título “Evaluación de Riesgo Sísmico de las Urbanizaciones Artesanos Independientes, Francisco Bolognesi y San Carlos, del distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo,

Lambayeque” reflejan que para el peor de los escenarios cual es un terremoto con una aceleración de 0.40 g, estimaron que 67.17% de las edificaciones presentaron un nivel de daño total, es decir colapsarían. Al compararlo con la presente investigación se observa que el porcentaje se elevó en un 24.58%. De ambos resultados se puede afirmar que en dichas regiones del país donde se realizaron las investigaciones, se muestra un elevado porcentaje de edificaciones propensas al colapso ante un terremoto muy raro, siendo las principales causantes la autoconstrucción, la falta de conocimientos técnicos en el proceso constructivo de las edificaciones y/o empleo de materiales de construcción de baja resistencia. Por otro lado, Chieffo et al. (2023) en su estudio de vulnerabilidad sísmica en la ciudad de Castlepoto en Italia, mencionó que un número significativo de edificaciones colapsarían ante terremotos de intensidades altas, siendo importante una intervención de refuerzo estructural como se ha propuesto en la presente investigación.

Según el objetivo específico “recolectar y crear una base de datos de las diferentes estructuras, clasificándolas en distintas tipologías”, se recogió la información obteniendo así 346 edificaciones de adobe, 641 de albañilería y 18 de concreto armado. Al comparar estos resultados con los obtenidos por Quesquén y Silva (2020) en su tesis con título “Estudio de riesgo sísmico, en la ciudad de Chiclayo, zona este (av. Sáenz Peña, av. Castañeda Iparraguirre, av. Nicolás de Piérola, av. Jorge Chávez, y av. Bolognesi)”, se observa que se recolectó información de 434 edificaciones de adobe, 2098 de albañilería y 120 de concreto armado, las diferencias observadas están relacionadas con las características socioeconómicas y geográficas de cada área de estudio. En la zona evaluada por Quesquén y Silva existe una mayor inversión en edificaciones formales y materiales modernos, como la albañilería y el concreto armado, mientras que en la presente investigación predominan construcciones tradicionales como el adobe, por ser zonas rurales con acceso limitado a tecnologías constructivas más actuales. Además, se aprecia que, al igual que en la presente investigación, la tipología predominante es la de albañilería, reafirmando que es la tipología más utilizada en el Perú como lo indica la Universidad Nacional de Ingeniería (2005).

Del objetivo específico “analizar el peligro sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Reque”, se obtuvo como resultado que la aceleración para un periodo de retorno de 43 años fue de 0.13g, para 72 años de 0.17g, mientras que para 475 años

arrojó una aceleración de 0.33g, y para 970 años fue de 0.40g. Dichos resultados se pueden comparar a los obtenidos por Andonaire y Mosquera (2023) en su tesis de pregrado con título “Evaluación de Riesgo Sísmico de las Urbanizaciones Artesanos Independientes, Francisco Bolognesi y San Carlos, del distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque”, se apreciaron aceleraciones de 0.15g, 0.18g, 0.33g, 0.40g para periodos de retorno de 45, 75, 475 y 950 años respectivamente evaluadas en el distrito de José Leonardo Ortiz. Al comparar los valores de aceleración sísmica obtenidos en ambos estudios, se observa una gran similitud, especialmente en los periodos de retorno más largos, lo cual indica que ambos distritos comparten un nivel de amenaza sísmica elevado a largo plazo. Las ligeras variaciones en los valores para periodos de retorno cortos podrían deberse a diferencias locales en la geología del suelo o a la densidad de datos utilizados. Esta coincidencia en los resultados refuerza la necesidad de efectuar medidas de prevención sísmica en toda la región. Asimismo, si bien los datos obtenidos son muy acertados, Quinde y Reinoso (2016) indican que se debería realizar estudios más detallados de la atenuación de las ondas sísmicas para mejorar los resultados de peligro sísmico.

Según el objetivo específico “evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Reque”, los resultados obtenidos de 1005 edificaciones estudiadas evidencian que 257 pertenecen al rango de vulnerabilidad “bajo”, 654 a “moderado” y 94 a “alto”. Se puede realizar una comparación con los resultados logrados por Preciado et. al (2019) en su artículo titulado “Seismic vulnerability assessment and reduction at a territorial scale on masonry and adobe housing by rapid vulnerability indicators: The case of Tlajomulco, Mexico” donde se utilizó 9 parámetros de la metodología italiana, llegando al resultado que para 180 edificaciones estudiadas, 25 conciernen al rango de vulnerabilidad “bajo”, 96 a “moderado” y 59 a “alto”. La comparación evidencia que, en ambos estudios se empleó la misma metodología para la evaluación de vulnerabilidad sísmica, donde no existen diferencias notables en la distribución de los rangos de vulnerabilidad. En Reque y Tlajomulco, la mayoría de las edificaciones se concentra en el rango “moderado”, sin embargo, en Reque, la menor proporción está en el nivel “alto”, mientras que en Tlajomulco se encuentra en “bajo”. Estas diferencias podrían estar influenciadas por componentes como la antigüedad de las construcciones, la calidad de los materiales empleados, el tipo de tipología estructural

predominante o el grado de mantenimiento de las edificaciones en cada zona. Además, Goitia (2023) menciona en su investigación la importancia de identificar las zonas más vulnerables de una localidad para implementar medidas de mitigación proteger no solo a la población, sino la economía y la estabilidad política del país y de la región en su conjunto.

Por último, según el objetivo específico “presentar soluciones de refuerzo para las tipologías estudiadas en edificaciones de la zona”, se realizaron posibles soluciones de refuerzo estructural para la tipología de adobe, para la de albañilería y la de concreto armado. Para las edificaciones de adobe se presentó el reforzamiento con geomalla y la implementación de una viga collar, mientras que para la tipología de albañilería fue el refuerzo de los muros con una malla electrosoldada, y para la estructura de concreto armado fue el encamisado de sus columnas centrales convirtiéndolas en una sección de muro estructural y la implementación de columnetas para el aislamiento de los tabiques. Condor & Molina (2019) en su investigación titulada “Reforzamiento estructural de muros de adobe y la aplicación de la geomalla biaxial en la edificación cultural hotel comercio “El Cordano” – Patrimonio cultural Lima – Perú” obtuvo como resultado que los esfuerzos de tracción disminuyeron de 0.81 kg/cm<sup>2</sup> a 0.15 kg/cm<sup>2</sup> en el eje X-X y 0.76 kg/cm<sup>2</sup> a 0.29 kg/cm<sup>2</sup> en el eje Y-Y, mientras que los esfuerzos de corte bajaron de 3.32 kg/cm<sup>2</sup> a 0.36 kg/cm<sup>2</sup> en X-X y 3.23 kg/cm<sup>2</sup> a 0.38 kg/cm<sup>2</sup> en Y-Y. Al comparar dichos valores con los de la presente investigación, en donde los esfuerzos de tracción disminuyeron de 27.58 kg/cm<sup>2</sup> a 12.02 kg/cm<sup>2</sup> en X-X y 25.91 kg/cm<sup>2</sup> a 16.86 kg/cm<sup>2</sup> en Y-Y, y los esfuerzos de corte bajaron de 12.08 kg/cm<sup>2</sup> a 5.34 kg/cm<sup>2</sup> en X-X y 16.13 kg/cm<sup>2</sup> a 7.10 kg/cm<sup>2</sup> en Y-Y para el módulo 01, se puede mencionar que si bien ambos estudios evidencian una reducción significativa en los esfuerzos de tracción y corte tras la aplicación de geomalla, la magnitud de los valores iniciales y finales en la presente investigación es considerablemente mayor. Esto podría explicarse por diferencias en las características geométricas, materiales o en el estado estructural previo de las edificaciones analizadas. En la tesis de Belizario (2019) titulada “Reforzamiento estructural de una edificación de concreto armado de dos pisos con fines de ampliación” se vio necesario el ampliar la sección de las columnas, aplicando un encamisado, el cual logró disminuir el valor de desplazamiento de entrepiso de 0.0204 a 0.0044 metros, cumpliendo con el valor que permite la norma, además de reducir el periodo de 0.68 a

0.48 segundos. Si comparamos dichos valores con los obtenidos en el presente estudio, los cuales disminuyeron de 0.000007 a 0.000001 en cuanto a derivas y 0.105 a 0.078 segundos en periodo, se puede decir que se puede decir que los refuerzos propuestos en esta investigación también resultan efectivos, aunque en una magnitud distinta, lo cual puede atribuirse a las características propias de la estructura analizada, como su altura, rigidez inicial y masa. La significativa reducción de derivas y del periodo estructural indica una mejora en la rigidez global y en la respuesta sísmica del edificio, cumpliendo con los criterios de desempeño establecidos por la norma. El RNE recomienda el uso de mallas con mortero y vigas collar en estructuras de adobe, malla electrosoldada en muros de albañilería y encamisado en concreto armado para mejorar su desempeño sísmico. Las soluciones propuestas se alinean con estas normas, brindando respaldo técnico. La diferenciación por tipología muestra un enfoque adecuado y contextualizado. Estas intervenciones reducen la vulnerabilidad estructural y protegen vidas y bienes. Además, el ACI (2006) resalta la necesidad de un proceso técnico que incluya diagnóstico y ejecución adecuada.

## Conclusiones

- Mediante ensayos de granulometría y límites de Atterberg, se logró verificar el tipo de suelo de las muestras obtenidas de los dos puntos de exploración excavados a una profundidad de 2.00 metros, teniendo así un suelo con la clasificación SC y otro con SP, como lo mostraba el mapa geotécnico del distrito de Reque.
- Se evaluó el riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Reque mediante funciones de vulnerabilidad, arrojando como resultado que a medida que la aceleración sísmica incrementa, el nivel de daño en las edificaciones se vuelve considerablemente más severo. Para aceleraciones menores (0.13 g y 0.17 g), la mayoría de las edificaciones presentan daños nulos, leves o moderados. Sin embargo, a partir de 0.33 g se observa un aumento significativo en los daños considerables, fuertes y especialmente colapsos, que llegan a representar el 36.22 % a 0.33 g y 42.59 % a 0.40 g.
- Se recolectó y se creó una base de datos de las diferentes estructuras, clasificándolas en distintas tipologías usando como herramientas un plano de catastro de la zona a evaluar y fichas de observación destinadas a cada edificación, para luego ser digitadas en una hoja de Excel.
- Se analizó el peligro sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Reque mediante el software R-CRISIS, donde se identificó que conforme aumenta el período de retorno sísmico, también lo hace la aceleración pico del suelo (PGA), alcanzando valores de hasta 0.40 g para un período de retorno de 970 años, 0.33 g para 475 años, 0.17 g para 72 años y por último 0.13 g para 43 años.
- Se evaluó la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Reque, donde se determinó que el 65.07 % de las edificaciones evaluadas presenta un rango de vulnerabilidad moderado, seguido por un 25.57 % con vulnerabilidad baja y un 9.35 % con vulnerabilidad alta. Destaca que las edificaciones de adobe representan la mayor incidencia en el rango de alta vulnerabilidad (85.11 %), mientras que las edificaciones de albañilería predominan en los rangos bajo y moderado. El concreto armado tiene una

presencia mínima, concentrándose únicamente en el rango de baja vulnerabilidad (3.50 %).

- Finalmente, se presentaron soluciones de refuerzo para las tipologías estudiadas en edificaciones de la zona. Para la tipología de adobe, se tomó como muestra al módulo 01 y 02 de la I.E. 10043 Puerto Arturo, ubicado en la zona estudiada, determinando que una solución de reforzamiento es la implementación de una geomalla en sus muros para mejorar su resistencia estructural y la colocación de una viga collar para controlar las cargas laterales. Para albañilería, la muestra fue una vivienda de dos niveles localizada en la zona estudiada, para la cual se demostró que el reforzamiento con una malla electrosoldada es una opción eficiente para el incremento de la resistencia a fuerzas cortantes de sismo y así controlar la fisuración. Por último, el módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo fue tomado como muestra para el reforzamiento en una edificación de concreto armado, para la cual se presentó un encamisado a sus columnas centrales para convertirlas en muros estructurales y la implementación de columnetas para el aislamiento de los tabiques y así cumplir con los requisitos del RNE.

## Recomendaciones

- Dado el estado del arte de la presente investigación, se recomienda utilizar los mapas de vulnerabilidad y riesgo sísmico para concientizar e informar a la comunidad de Reque, debido a que no existe un mapa de peligros referentes a un eventual sismo.
- Se recomienda realizar una mayor supervisión en la etapa de diseño y ejecución de las futuras construcciones en el distrito, en donde se cumplan las normativas para generar una mayor seguridad y evitar posibles tragedias ante eventos sísmicos.
- Reforzar las edificaciones más vulnerables según la presente investigación para así evitar posibles tragedias materiales y pérdidas humanas ante un eventual sismo de significativa magnitud.
- Reforzar la I.E. 10043 Puerto Arturo por el motivo de ser clasificada como una edificación esencial, y así resguardar vidas de los estudiantes y el personal de trabajo.
- Debido a que no se consiguió la autorización para una excavación de la cimentación de la estructura de la I.E. 10043 Puerto Arturo, se recomienda a los entes pertinentes realizarla para evaluar su estado actual y así obtener un mayor análisis real de la edificación.
- Se recomienda implementar una norma técnica de acorde al reforzamiento por encamisado para elementos estructurales, la cual incluya ejemplos de diseño y brinde más información para los profesionales del rubro.

## Referencias

- [1] R. Yuli-Posadas, L. Javier-Silva, A. Manrique-Ruiz, y W. Bulege-Gutiérrez, «Vulnerability to natural disasters: a vision from the socio-communicational approach Some considerations on natural risk management in Peru», *Encuentros Maracaibo*, n.º 17, pp. 424-437, 2023, doi: 10.5281/zenodo.7527773.
- [2] F. Cunalata y P. Caiza, «Estado del arte de estudios de vulnerabilidad sísmica en Ecuador», *Rev. Politec.*, vol. 50, n.º 1, ago. 2022, doi: <https://doi.org/10.33333/rp.vol50n1.06>.
- [3] N. Varley y A. de la Cruz, «Comparación de vulnerabilidades: Sismo de Haití 2010 y Japón 2011; una revisión desde el enfoque de Gestión de Riesgos.», *Univ. Colima*, sep. 2022, [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Andres\\_Lopez140/publication/363609872\\_Comparacion\\_de\\_vulnerabilidades\\_Sismo\\_de\\_Haiti\\_2010\\_y\\_Japon\\_2011\\_una\\_revisio\\_n\\_desde\\_el\\_enfoque\\_de\\_Gestion\\_de\\_Riesgos/links/6324b1f970cc936cd311e28e/Comparacion-de-vulnerabilidades-Sismo-de-Haiti-2010-y-Japon-2011-una-revision-desde-el-enfoque-de-Gestion-de-Riesgos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Andres_Lopez140/publication/363609872_Comparacion_de_vulnerabilidades_Sismo_de_Haiti_2010_y_Japon_2011_una_revisio_n_desde_el_enfoque_de_Gestion_de_Riesgos/links/6324b1f970cc936cd311e28e/Comparacion-de-vulnerabilidades-Sismo-de-Haiti-2010-y-Japon-2011-una-revision-desde-el-enfoque-de-Gestion-de-Riesgos.pdf)
- [4] M. G. F. Gutierrez *et al.*, «The Seismic Vulnerability of Buildings in the Central Zone of Peru through the Application of the Rapid Visual Detection Method», *Civ. Eng. Archit.*, vol. 11, n.º 4, pp. 2087-2099, 2023, doi: 10.13189/cea.2023.110429.
- [5] J. Sulca y R. Delgadillo, «Evaluación del riesgo sísmico de edificaciones mediante funciones de vulnerabilidad en la ciudad de Ayacucho - Perú», *Univ. Nac. Nac. San Cristóbal Huamanga*, ago. 2022, [En línea]. Disponible en: <https://www.revistas.uni.edu.pe/index.php/tecnia/article/view/1377/1980>
- [6] J. C. Villegas-Lanza *et al.*, «Active tectonics of Peru: Heterogeneous interseismic coupling along the Nazca megathrust, rigid motion of the Peruvian Sliver, and Subandean shortening accommodation», *J. Geophys. Res. Solid Earth*, vol. 121, n.º 10, pp. 7371-7394, oct. 2016, doi: 10.1002/2016JB013080.
- [7] Municipalidad Provincial de Lambayeque, «Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres de la provincia de Lambayeque 2019-2021». CENEPRED, 20 de marzo de 2018. [En línea]. Disponible en: [https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/6189\\_plan-de-prevencion-y-reduccion-del-riesgo-de-desastres-de-la-provincia-de-lambayeque-2019-2021.pdf](https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/6189_plan-de-prevencion-y-reduccion-del-riesgo-de-desastres-de-la-provincia-de-lambayeque-2019-2021.pdf)

- [8] A. Guardiola-Víllora y L. Basset-Salom, «Escenarios de riesgo sísmico del distrito del Eixample de la ciudad de Valencia», *Rev. Int. Méto. Numér. Para Cálculo Diseño En Ing.*, vol. 31, n.º 2, pp. 81-90, abr. 2015, doi: 10.1016/j.rimni.2014.01.002.
- [9] E. Maldonado, N. Jaspón, y G. Chio, «Funciones de vulnerabilidad calculadas para edificaciones en muros de hormigón reforzado», *Rev. Ing. Constr.*, vol. 25, n.º 1, pp. 63-82, abr. 2010.
- [10] J. P. R. Huaman, F. R. D. Anderson, J. L. N. Mallqui, A. J. V. Inga, J. G. B. Zuñiga, y F. E. E. Porras, «Self-Built Houses in a Peruvian Andean City: Seismic Vulnerability and Seismic Behavior», *Civ. Eng. Archit.*, vol. 11, n.º 6, pp. 3488-3504, 2023, doi: 10.13189/cea.2023.110619.
- [11] E. Maldonado y G. Chio, «Estimación de las funciones de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de tierra», jun. 2009, [En línea]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-34612009000100010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612009000100010)
- [12] E. Maldonado, G. Chio, y I. Gómez, «Estimación del daño sísmico en edificaciones de mampostería a partir de la aplicación de funciones de vulnerabilidad simuladas», *Ing. Univ. Medellín*, vol. 7, n.º 13, dic. 2008, [En línea]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-33242008000200004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242008000200004&lng=en&nrm=iso). ISSN 1692-3324.
- [13] A. Preciado, A. Ramirez-Gaytan, J. C. Santos, y O. Rodriguez, «Seismic vulnerability assessment and reduction at a territorial scale on masonry and adobe housing by rapid vulnerability indicators: The case of Tlajomulco, Mexico», *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 44, p. 101425, abr. 2020, doi: 10.1016/j.ijdr.2019.101425.
- [14] A. Aguilar-Meléndez *et al.*, «A probabilistic approach for seismic risk assessment based on vulnerability functions. Application to Barcelona», *Bull. Earthq. Eng.*, vol. 17, n.º 4, pp. 1863-1890, abr. 2019, doi: 10.1007/s10518-018-0516-4.
- [15] N. Chieffo, A. Formisano, y P. B. Lourenço, «Seismic vulnerability procedures for historical masonry structural aggregates: Analysis of the historical centre of Castelpoto (South Italy)», *Structures*, vol. 48, pp. 852-866, feb. 2023, doi: 10.1016/j.istruc.2023.01.022.

- [16] F. Bellalem *et al.*, «Seismic risk assessment for the downtown of the city of Blida, Algeria», *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 103, p. 104314, mar. 2024, doi: 10.1016/j.ijdrr.2024.104314.
- [17] E. Chura, «Estudio de riesgo sísmico en el distrito de ciudad Nueva Tacna», *Univ. Nac. Jorge Basadre*, n.º 11, abr. 2019, doi: <https://doi.org/10.33326/26176033.2007.11.235>.
- [18] C. Quesquén y M. Silva, «Estudio de riesgo sísmico, en la ciudad de Chiclayo, zona este (av. Sáenz Peña, av. Castañeda Iparraguirre, av. Nicolás de Piérola, av. Jorge Chávez, y av. Bolognesi)», Descriptiva, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Chiclayo, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8115>
- [19] G. P. Andonaire y M. Mosquera, «Evaluación de Riesgo Sísmico de las Urbanizaciones Artesanos Independientes, Francisco Bolognesi y San Carlos, del distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque.», Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Chiclayo, 2023.
- [20] C. Belizario, «Reforzamiento estructural de una edificación de concreto armado de dos pisos con fines de ampliación», Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4100/Belizario%2020Pacompi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [21] E. Condor y G. Molina, «Reforzamiento estructural de muros de adobe y la aplicación de la geomalla biaxial en la edificación cultural hotel comercio “El Cordano” – Patrimonio cultural Lima - Perú», Universidad de San Martín de Porres, Lima, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5615/condor-molina%28%20%28abierto%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- [22] F. Perez y J. Pelaez, «Análisis y diseño de un edificio multifamiliar de 5 niveles, y propuesta de reforzamiento estructural para la construcción de 3 niveles adicionales», PUCP, Lima, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2ae8dec0-ac8b-43ef-9f2c-71ee6169f9d7/content>

- [23] M. M. Kassem, F. Mohamed Nazri, y E. Noroozinejad Farsangi, «The seismic vulnerability assessment methodologies: A state-of-the-art review», *Ain Shams Eng. J.*, vol. 11, n.º 4, pp. 849-864, dic. 2020, doi: 10.1016/j.asej.2020.04.001.
- [24] V. Zobin y I. Plascencia, «Riesgo sísmico en el Estado de Colima, México: Aplicación de una Metodología Simplificada de Evaluación del Riesgo Sísmico para las Localidades con Viviendas de Baja Altura y sin Ingeniería», *Geofísica Int.*, abr. 2022, doi: <https://doi.org/10.22201/igeof.00167169p.2022.61.2.2199>.
- [25] CISMID, «Investigación sobre el riesgo de desastres del distrito de Independencia con enfoque de barrio». 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.muniindependencia.gob.pe/desastres/tab/pdf/Informe%20peligro,%20vulnerabilidad%20y%20riesgo.pdf>
- [26] A. Aguilar, «Evaluación probabilista del riesgo sísmico de edificios en zonas urbanas», Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 2011. [En línea]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/93534>
- [27] L. Carbajal y J. Ramón, «Estimación de riesgo sísmico de las edificaciones del distrito de chancay mediante método Hazus», Universidad Peruana de Ciencias, Lima, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654813>
- [28] O. Lopez *et al.*, «Índices de Priorización de Edificios para la Gestión del Riesgo Sísmico», FUNVISIS, Caracas, Informe técnico, ene. 2014.
- [29] M. Ferreira, M. Nuno, y S. Rui, «Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica Multiscale y Retrofit de Edificios de Masonería Existentes», doi: <https://doi.org/10.3390/buildings9040091>.
- [30] O. Cervera, «Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de la zona sur-este del distrito de Lambayeque», Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2023.
- [31] P. Quinde y E. Reinoso, «Estudio de peligro sísmico de Ecuador y propuesta de espectros de diseño para la Ciudad de Cuenca», jun. 2016, [En línea]. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-092X2016000100001](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-092X2016000100001)
- [32] GSHAP, «Mapa de amenaza sísmica global». [En línea]. Disponible en: <http://static.seismo.ethz.ch/GSHAP/global/>

- [33] J. Acero, «Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo», 20 de abril de 2024.
- [34] Reglamento Nacional de Edificaciones, «Norma técnica E.030 Diseño Sismorresistente». 2020. [En línea]. Disponible en: [https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02\\_E/2018\\_E030\\_RM-355-2018-VIVIENDA\\_Peruano.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/2018_E030_RM-355-2018-VIVIENDA_Peruano.pdf)
- [35] R. Oliveira, «Risco Sísmico», 2010. doi: 10.13140/RG.2.1.2580.6880.
- [36] G. P. Hayes, G. M. Smoczyk, A. H. Villaseñor, K. P. Furlong, y H. M. Benz, «Seismicity of the Earth 1900–2018», Reston, VA, Report 3446, 2020. doi: 10.3133/sim3446.
- [37] Instituto Geofísico del Perú, «Mapas sísmicos». [En línea]. Disponible en: <https://ultimosismo.igp.gob.pe/mapas-sismicos>
- [38] R. Piedra, «Generación de acelerogramas sintéticos», Lima, 23 de abril de 2018. [En línea]. Disponible en: [https://georys.com/wp-content/uploads/2020/06/2018\\_GENERACION-DE-ACELEROGRAMAS-SINT%3%89TICOS-%E2%80%93Presentaci%3%B3n.pdf](https://georys.com/wp-content/uploads/2020/06/2018_GENERACION-DE-ACELEROGRAMAS-SINT%3%89TICOS-%E2%80%93Presentaci%3%B3n.pdf)
- [39] R. Bonett, L. Beneit, y J. Hurtado, «Generación de acelerogramas artificiales compatibles con un espectro de respuesta. Aplicación a eventos recientes en Colombia y España», *Rev. Int. Méto. Numér. Para Cálculo Diseño En Ing. Vol 18 Núm 2*.
- [40] S. Kramer, *Geotechnical Earthquake Engineering*. Universidad de Washington, 1996. [En línea]. Disponible en: <https://faculty.washington.edu/kramer/GEEbook.pdf>
- [41] H. Tavera, I. Bernal, M. G. Ordaz, y A. Zevallos, «Evaluación del peligro sísmico en el Perú». CISMID, 2014. [En línea]. Disponible en: [https://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/IGP/Mapa\\_Peligro\\_Sismico\\_Peru\\_2015\\_Version\\_Preliminar.pdf](https://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/IGP/Mapa_Peligro_Sismico_Peru_2015_Version_Preliminar.pdf)
- [42] A. Bolaños y O. Monroy, «Espectros de peligro sísmico uniforme», PUCP, Lima, 2004. [En línea]. Disponible en: [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1331/BOLANOS\\_ANA\\_Y\\_MONROY\\_OMAR\\_ESPECTROS\\_PELIGRO\\_SISMICO.pdf](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1331/BOLANOS_ANA_Y_MONROY_OMAR_ESPECTROS_PELIGRO_SISMICO.pdf)
- [43] M. Valera, «Peligro sísmico del departamento de Lambayeque mediante el método de probabilistic seismic hazard analysis en el 2020», Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Chicalyo, 2023.

- [44] M. G. Ordaz, *R-CRISIS*. México. [En línea]. Disponible en: <http://www.r-crisis.com/>
- [45] N. Cajan y X. Falla, «Vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti - Petrini de las edificaciones categoría C de nueve sectores de la ciudad de Reque», Universidad San Martín de Porres, Lima, 2020.
- [46] C. Mesta, «Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel», Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, 2014.
- [47] O. Cardona y J. Hurtado, *Propuesta metodológica para los análisis de vulnerabilidad. Informe de consultoría Proyecto UNDRO/ACD/ONAD. Para la mitigación de riesgos en Colombia*. Santiago de Cali, 1990.
- [48] Reglamento Nacional de Edificaciones, «Norma técnica E.050 Suelos y cimentaciones», dic. 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- [49] D. Braja y K. Sobhan, *Principles of Geotechnical Engineering*, 8.<sup>a</sup> ed. 2014. [En línea]. Disponible en: Principles of Geotechnical Engineering
- [50] INACAL, «NTP 400.012. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global», Lima, jun. 2001.
- [51] INACAL, «NTP 339.129. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos», Lima, oct. 2019.
- [52] INACAL, «NTP 339.171. Método de ensayo normalizado para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas», Lima, mar. 2002.
- [53] Reglamento Nacional de Edificaciones, «Norma técnica E.070 Albañilería». 2020.
- [54] INACAL, «NTP 339.059. CONCRETO. Método para la obtención y ensayo decoraciones diamantinos y vigas seccionadas de concreto». 2017.
- [55] Pontificia Universidad Católica del Perú y SENCICO, «Casas sismorresistentes y saludables de adobe reforzado con cuerdas», Lima, 2015. [En línea]. Disponible en: [http://files.pucp.edu.pe/posgrado/wp-content/uploads/2015/09/24233900/Manual-Construcci%C3%B3n-Adobe-reforzado-con-mallas-de-Driza\\_-final.compressed.pdf](http://files.pucp.edu.pe/posgrado/wp-content/uploads/2015/09/24233900/Manual-Construcci%C3%B3n-Adobe-reforzado-con-mallas-de-Driza_-final.compressed.pdf)
- [56] M. Borja, *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo, 2016.

- [57] R. Hernández Sampieri, *Metodología de la investigación*, 6ta ed. en Mc Graw Hill Education. Mc Graw Hill.
- [58] S. Grimaz, F. Meroni, V. Petrini, R. Tomasoni, y G. Zonno, «El papel de los datos de daños del terremoto de Friuli en el estudio de modelos de vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería», Italia, 1996.
- [59] N. Quispe, «Evaluación del riesgo sísmico en la ciudad de Ayacucho», Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2004.
- [60] INACAL, «NTP 339.185. Determinación del contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. Método de ensayo», Lima, 2021.
- [61] INACAL, «NTP 400.022. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino», Lima, 2002.
- [62] ICONTEC, «NTC 4017. Métodos para muestreo y ensayos de unidades de mampostería y otros productos de arcilla.», Colombia, 2018.
- [63] C. Tafur, «Alternativas de reforzamiento estructural para conservación de monumentos históricos de la época colonial; caso particular: casa Montjoy - Lambayeque», Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, 2022.
- [64] J. Blondet, «Análisis sísmico de módulos de adobe reforzado con malla de polímero», Lima, ago. 2006.
- [65] ETERNIT, «Ficha técnica GRAN ONDA». [En línea]. Disponible en: [https://private-etex.azureedge.net/pi121639/original/-1439637807/ficha-tecnica-gran-onda?authToken=w4UPUx\\_G7itijnHz6o44nW0AScoFRRoqIYARrWYaoF9NdYjPOmXkQw2EZcWOpYZyPpoSEpysJOlvEeTOAq0J\\_ZAtHIzwwXutlElpFMrv5fM](https://private-etex.azureedge.net/pi121639/original/-1439637807/ficha-tecnica-gran-onda?authToken=w4UPUx_G7itijnHz6o44nW0AScoFRRoqIYARrWYaoF9NdYjPOmXkQw2EZcWOpYZyPpoSEpysJOlvEeTOAq0J_ZAtHIzwwXutlElpFMrv5fM)
- [66] Reglamento Nacional de Edificaciones, «Norma técnica E.020 Cargas». 2020.
- [67] D. Torrealva y P. Santillán, «Estudio de la flexión en muros de adobe reforzados con geomalla de polímero». 2013.
- [68] Reglamento Nacional de Edificaciones, «Norma técnica E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada». 2020.
- [69] Reglamento Nacional de Edificaciones, «Norma técnica E.010 Madera». 2021.
- [70] P. Cueto y R. Vilca, «Reforzamiento de la albañilería confinada más utilizada en Arequipa con malla electrosoldada», Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, 2018.

- [71] ASCE 41-23, «Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings», Estados Unidos.
- [72] J. A. Blanco, «Las estructuras de los centros educativos (colegios) en el siglo xx en el Perú diversos proyectos de reforzamiento y ejemplos de estructuración de edificaciones de la universidad católica del Perú». mayo de 2005. [En línea]. Disponible en: [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/7628/BLANCO\\_JUAN\\_ESTRUCTURAS\\_COLEGIOS\\_REFORZAMIENTO\\_EDIFICACIONES.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/7628/BLANCO_JUAN_ESTRUCTURAS_COLEGIOS_REFORZAMIENTO_EDIFICACIONES.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- [73] Instituto Nacional de Defensa Civil, «Mapa de peligros de Reque». INDECI, agosto de 2003. [En línea]. Disponible en: [http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/estudios\\_CS/Region\\_lambayeque/chiclayo/reque\\_m\\_p.pdf](http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/estudios_CS/Region_lambayeque/chiclayo/reque_m_p.pdf)

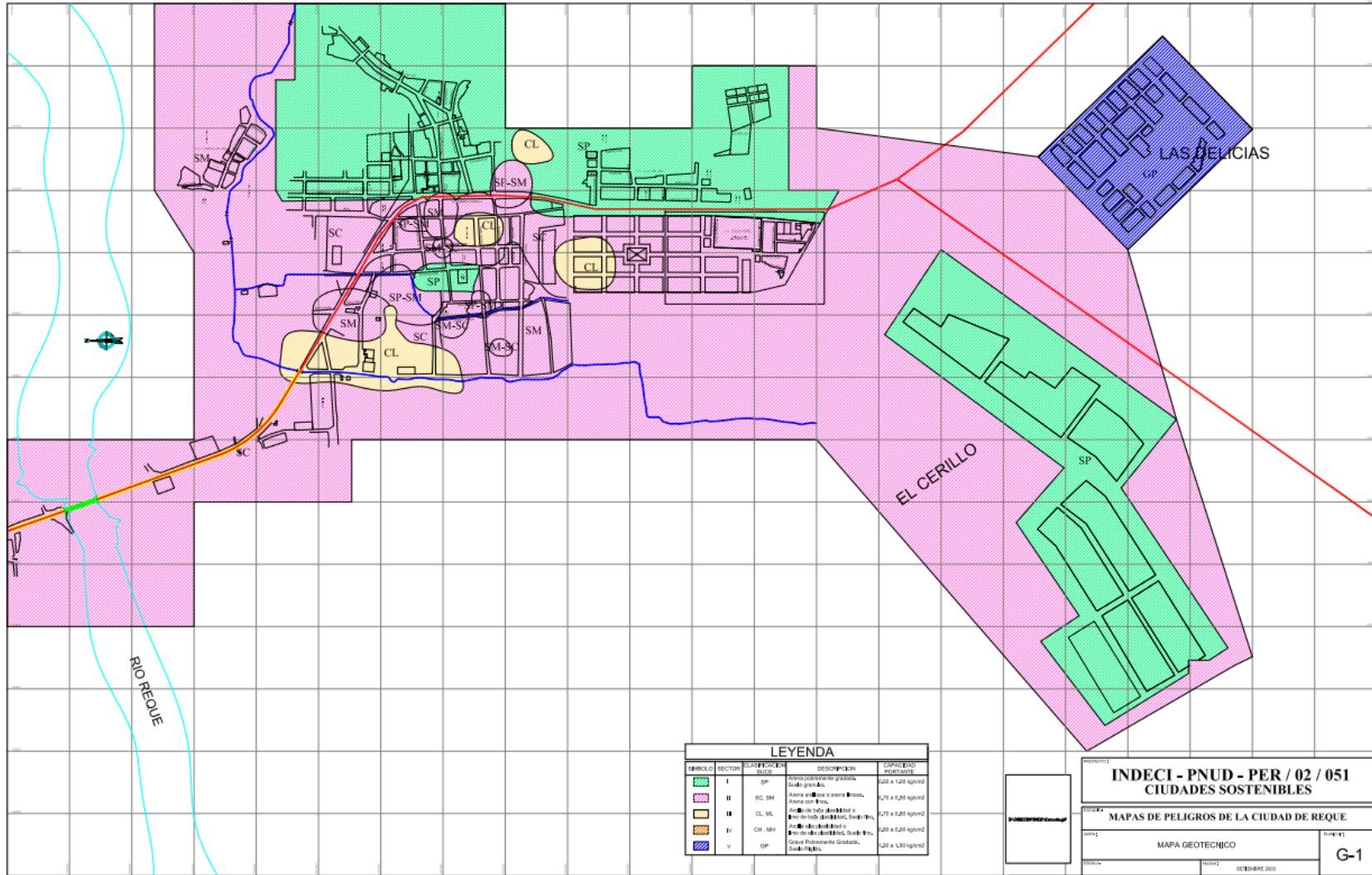
## Anexos

## Anexo N°01: Matriz de consistencia

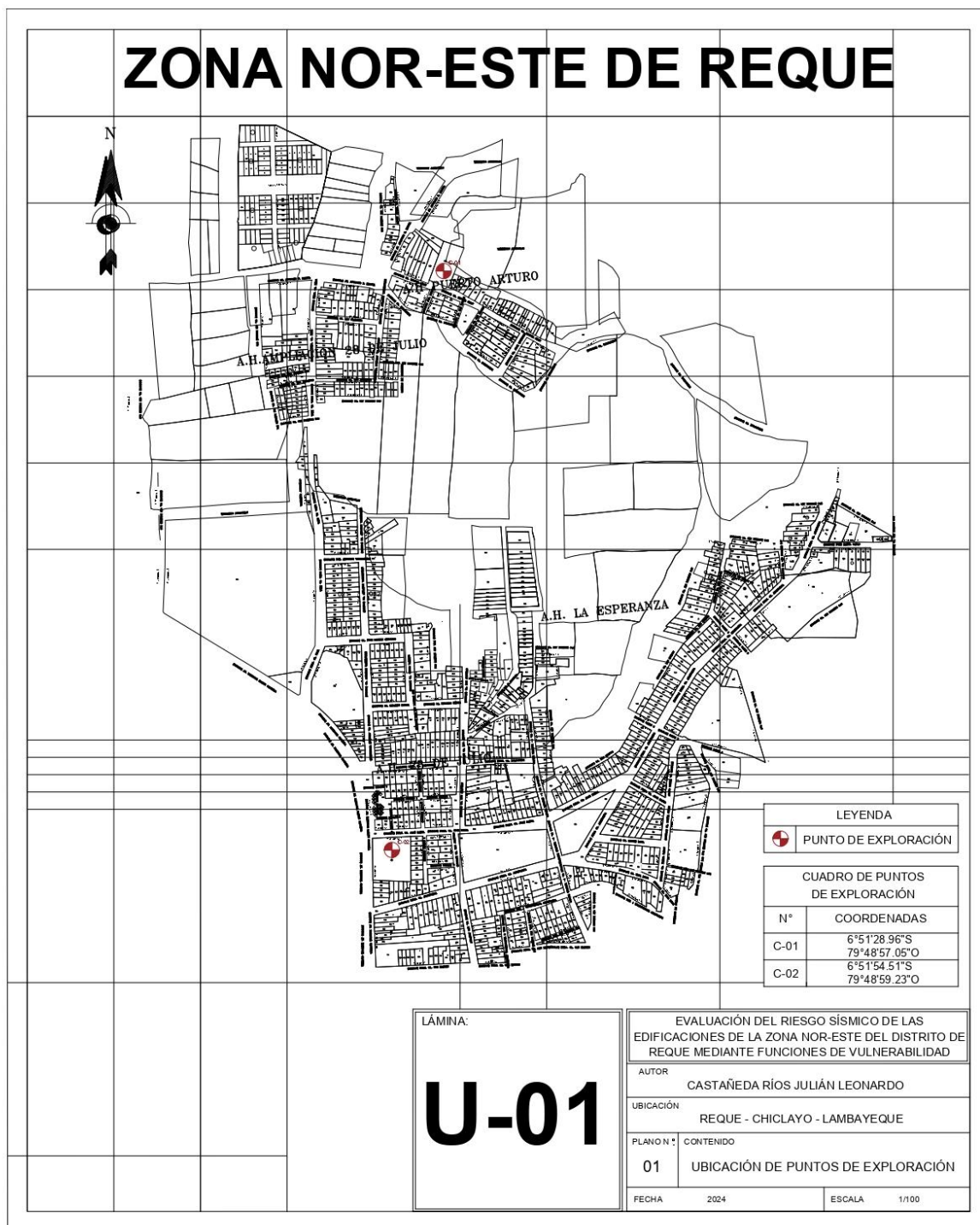
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Escala de medida	Instrumento			
¿Cuál es el riesgo sísmico de las edificaciones en el centro poblado Puerto Arturo ubicado en Reque, y sus posibles consecuencias después de un evento sísmico con una magnitud importante?	Objetivo general	Las edificaciones del centro poblado Puerto Arturo localizado en el distrito de Reque presentan un nivel alto de riesgo sísmico ante un sismo de magnitud importante, por lo tanto, se estima que podrían experimentar pérdidas significativas.	Riesgo Sísmico	Peligro Sísmico	Coordenadas geográficas	Grados decimales	Intervalo	Fuentes sismológicas			
	Evaluar el riesgo sísmico de las edificaciones del centro poblado Puerto Arturo ubicado en Reque mediante funciones de vulnerabilidad.				Profundidad del epicentro	Km	Razón				
	Objetivos específicos				Recurrencia sísmica	Número de eventos por año	Razón	Leyes de Guttenberg-Richter			
					Atenuación sísmica	Gals m/s <sup>2</sup>	Razón	Leyes de atenuación de Youngs y Sadigh			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recolectar y crear una base de datos de las diferentes estructuras, clasificándolas en distintas tipologías.</li> <li>Analizar el peligro sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Reque.</li> <li>Evaluar la vulnerabilidad</li> </ul>						Vulnerabilidad Sísmica	Organización del sistema resistente	Adimensional	Nominal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología. Ver pg.
								Calidad del sistema resistente	Adimensional	Nominal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología
								Resistencia convencional	Adimensional	Ordinal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología
								Posición del edificio y cimentación	Adimensional	Nominal	Puntaje (A, B, C, D) según tipología




**Anexo N°02: Mapa geotécnico de Reque [73]**



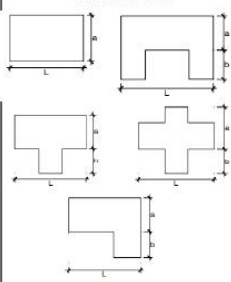
Anexo N°03: Plano de ubicación de puntos de exploración



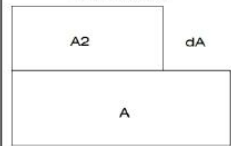
### Anexo N°04: Fichas de evaluación para cada tipología


 <b>EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD</b> <b>FICHA DE EVALUACIÓN PARA EDIFICACIONES DE ADOBE</b>			
DATOS	PARÁMETRO	CLASE	CRITERIO DE EVALUACIÓN
FECHA: SECTOR: MANZANA: LOTE: UBICACIÓN: USO ACTUAL:	1	Organización del sistema resistente	Asesoramiento técnico <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Contiene arriostres verticales y horizontales Cuenta con muros bien distribuidos Ninguna de las anteriores. Edificación de quinchá y tapial
	2	Calidad del sistema resistente	Muros de mampostería industrial <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Muros de mampostería artesanal <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Buena trabazón en mampostería <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Mortero uniforme (5-20 mm) <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	3	Resistencia convencional	N: Número de pisos Ax: Área de muros en X (m <sup>2</sup> ) Ay: Área de muros en Y (m <sup>2</sup> ) h: Altura promedio de entrepiso (m) M: Número de diafragmas Ps: Peso del diafragma (tn/m <sup>2</sup> ) At: Área techada (m <sup>2</sup> ) Ac: Área de cubierta (m <sup>2</sup> ) Pc: Peso de cubierta (tn/m <sup>2</sup> )
	4	Posición del edificio y cimentación	Presenta sales <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Presenta humedad/filtraciones <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Estado deteriorado <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	5	Diafragma horizontal	Deformación del diafragma <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Descontinuidades bruscas <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Conexión efectiva diafragma-muro <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	6	Configuración en planta	Dimensión "a" Dimensión "b" Dimensión "L"
	7	Configuración en elevación	Irregularidad de masa o peso <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Irregularidad de sist. Resistente <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Piso blando <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	8	Separación máxima entre muros	L: Distancia entre muros (m) S: Espesor de muro (m) Factor L/S
	9	Tipo de cubierta	Cubierta estable <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Conexión correcta cubierta-muro <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Cubierta plana <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Cubierta liviana <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Cubierta en buen estado <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	10	Elementos no estructurales	Elementos no estructurales bien conectados Elementos no estructurales deteriorados Elementos no estructurales mal conectados
	11	Estado de conservación	Edificación en excelentes condiciones Elementos deteriorados pero sin fisuras visibles Elementos deteriorados y con fisuras visibles Elementos altamente deteriorados

**PARÁMETRO N°6**



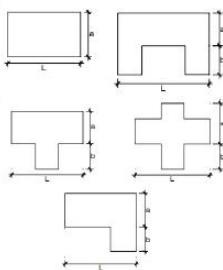
**PARÁMETRO N°7**



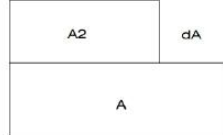
		EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD												
DATOS		PARÁMETRO	CLASE	CRITERIO DE EVALUACIÓN										
FECHA: SECTOR: MANZANA: LOTE: UBICACIÓN: USO ACTUAL:	1	Organización del sistema resistente	Asesoramiento técnico Correcta conexión columna-muro Elementos de confinamiento verticales y horizontales Deficiencia en confinamiento Carece de confinamiento o autoconstrucción	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>	SI	NO								
SI	NO													
	2	Calidad del sistema resistente	Muros de mampostería industrial Muros de mampostería artesanal Buena trabazón en mampostería Mortero uniforme (10-15 mm)	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> </table>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
SI	NO													
SI	NO													
SI	NO													
SI	NO													
	3	Resistencia convencional	N: Número de pisos Ax: Área de muros en X (m <sup>2</sup> ) Ay: Área de muros en Y (m <sup>2</sup> ) h: Altura promedio de entrepiso (m) M: Número de diafragmas Ps: Peso del diafragma (tn/m <sup>2</sup> ) At: Área techada (m <sup>2</sup> ) Ac: Área de cubierta (m <sup>2</sup> ) Pc: Peso de cubierta (tn/m <sup>2</sup> )	<table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>										
	4	Posición del edificio y cimentación	Presenta sales Presenta humedad/filtraciones Estado deteriorado	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> </table>	SI	NO	SI	NO	SI	NO				
SI	NO													
SI	NO													
SI	NO													
	5	Diafragma horizontal	Deformación del diafragma Descontinuidades bruscas Conexión efectiva diafragma-muro	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> </table>	SI	NO	SI	NO	SI	NO				
SI	NO													
SI	NO													
SI	NO													
	6	Configuración en planta	Dimensión "a" Dimensión "b" Dimensión "L"	<table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>										
	7	Configuración en elevación	Irregularidad de masa o peso Irregularidad de sist. Resistente Piso blando	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> </table>	SI	NO	SI	NO	SI	NO				
SI	NO													
SI	NO													
SI	NO													
	8	Separación máxima entre muros	L: Distancia entre muros (m) S: Espesor de muro (m) Factor L/S	<table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>										
	9	Tipo de cubierta	Cubierta estable Conexión correcta cubierta-muro Cubierta plana Cubierta liviana Cubierta en buen estado	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> </table>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
SI	NO													
SI	NO													
SI	NO													
SI	NO													
SI	NO													
	10	Elementos no estructurales	Elementos no estructurales bien conectados Elementos no estructurales deteriorados Elementos no estructurales mal conectados	<table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>										
	11	Estado de conservación	Edificación en excelentes condiciones Elementos deteriorados pero sin fisuras visibles Elementos deteriorados y con fisuras visibles (<3mm) Elementos altamente deteriorados (>3mm)	<table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>										

**PARÁMETRO N° 6**



**PARÁMETRO N° 7**



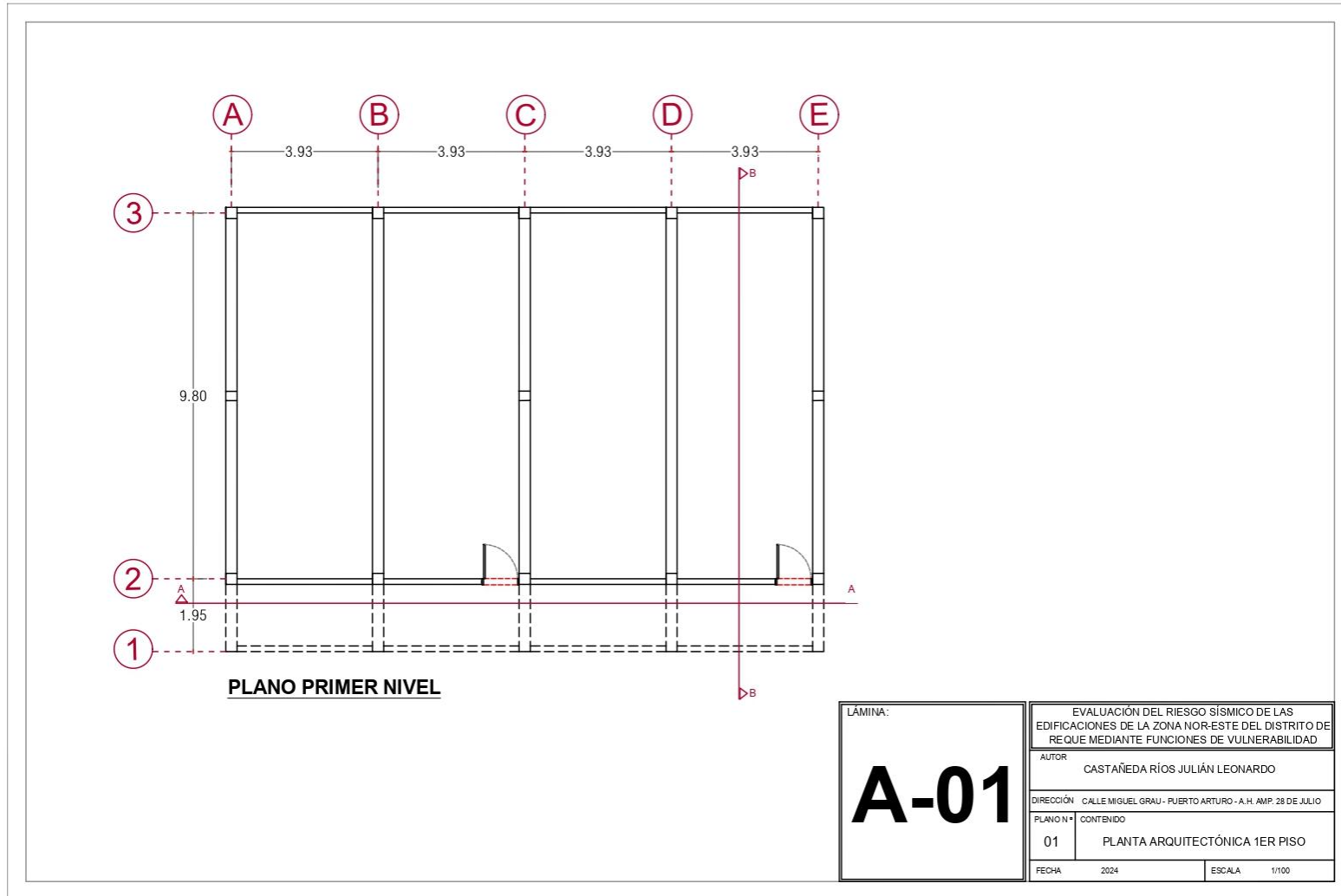
DATOS		PARÁMETRO	CLASE	CRITERIO DE EVALUACIÓN																					
FECHA:		1	Organización del sistema resistente	Asesoramiento técnico Construida después del año 2009	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> </table>	SI	NO	SI	NO																
SI	NO																								
SI	NO																								
SECTOR:		2	Calidad del sistema resistente	Buen estado de los materiales Buen proceso constructivo	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>																				
MANZANA:		3	Resistencia convencional	N: Número de pisos Ax: Área de muros en X (m <sup>2</sup> ) Ay: Área de muros en Y (m <sup>2</sup> ) h: Altura promedio de entrepiso (m) M: Número de diafragmas Ps: Peso del diafragma (tn/m <sup>2</sup> ) At: Área techada (m <sup>2</sup> ) Ac: Área de cubierta (m <sup>2</sup> ) Pc: Peso de cubierta (tn/m <sup>2</sup> )	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>																				
LOTE:		4	Posición del edificio y cimentación	Presenta sales Presenta humedad/filtraciones	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> </table>	SI	NO	SI	NO																
SI	NO																								
SI	NO																								
UBICACIÓN:		5	Diafragma horizontal	Deformación del diafragma Descontinuidades bruscas Conexión efectiva diafragma-muro	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> </table>	SI	NO	SI	NO	SI	NO														
SI	NO																								
SI	NO																								
SI	NO																								
USO ACTUAL:		6	Configuración en planta	Dimensión "a" Dimensión "b" Dimensión "L"	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>																				
		7	Configuración en elevación	% T/H Irregularidad de masa o peso Piso blando Irregularidad del sist. Resistente Columna corta	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> </table>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO										
SI	NO																								
SI	NO																								
SI	NO																								
SI	NO																								
SI	NO																								
		8	Separación máxima entre muros	L: Distancia entre muros (m) S: Espesor de muro (m) Factor L/S	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>																				
		9	Tipo de cubierta	Cubierta estable Conexión correcta cubierta-muro Cubierta plana Cubierta liviana Cubierta en buen estado	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> <tr><td>SI</td><td>NO</td></tr> </table>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO										
SI	NO																								
SI	NO																								
SI	NO																								
SI	NO																								
SI	NO																								
		10	Elementos no estructurales	Elementos no estructurales bien conectados Elementos no estructurales deteriorados Elementos no estructurales mal conectados	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>																				
		11	Estado de conservación	Edificación en excelentes condiciones Edificación ligeramente dañada Edificación en mal estado de conservación	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>																				

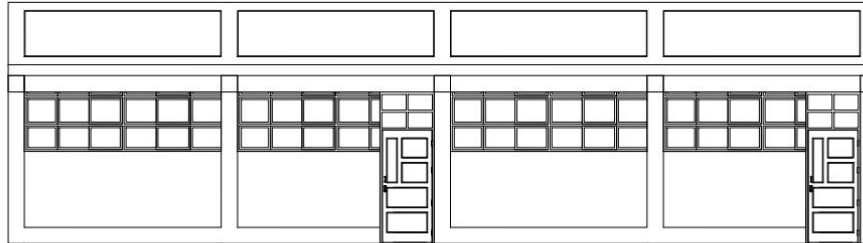
  

**PARÁMETRO Nº 6**

**PARÁMETRO Nº 7**

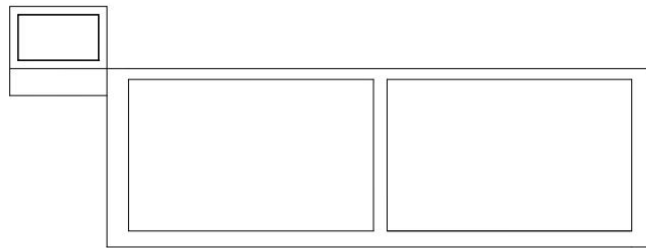
Anexo N°05: Planos del módulo 03 de la I.E. 10043 Puerto Arturo





### **CORTE A-A**

ELEVACIÓN FRONTAL



### **CORTE B-B**

ELEVACIÓN LATERAL

LÁMINA:		EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD	
<b>A-02</b>		AUTOR	CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO
		DIRECCIÓN	CALLE MIGUEL GRAU - PUERTO ARTURO - A.H. AMP. 28 DE JULIO
PLANO N°	CONTENIDO	01 ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA 1ER PISO	
FECHA	2024	ESCALA	1/75

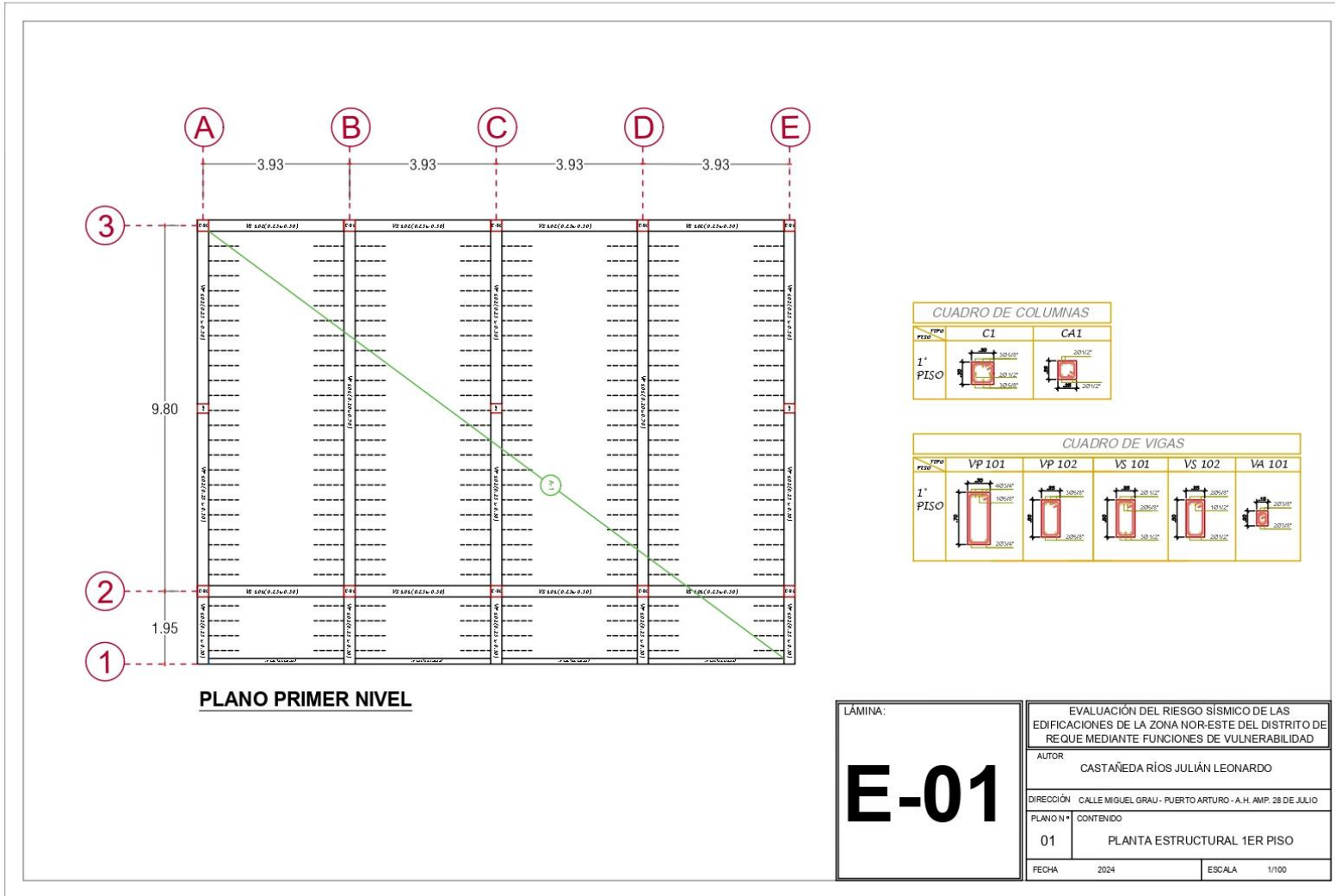


LÁMINA:  
**E-01**

EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD	
AUTOR CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO	
DIRECCIÓN CALLE MIGUEL GRAU - PUERTO ARTURO - A.H. AMP. 28 DE JULIO	
PLANO N° 01	CONTENIDO PLANTA ESTRUCTURAL 1ER PISO
FECHA 2024	ESCALA 1/100

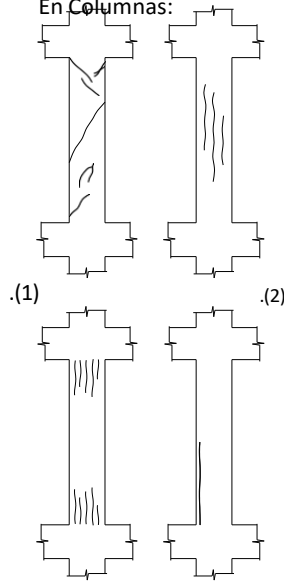
## Anexo N°06: Ficha de evaluación estructural

FORMATO DE DATOS PARA EVALUACION ESTRUCTURAL			
Ficha N°: 01		Hora de Inspección: 10:00 AM	
Fecha de Inspección: 12/10/2024		Duración de Visita: 3 horas	
IDENTIFICACION DEL INSPECTOR			
Nombre del Inspector: Julián Leonardo Castañeda Ríos			
Profesión: Estudiante de Ingeniería Civil		N° Colegiatura: -	Institución: USAT
Nombre del Asistente: -		Carrera: Ingeniería Civil	
IDENTIFICACION DEL INMUEBLE			
Solicitante: -			
Nombre de la Edificación: Institución Educativa N°10043 – Puerto Arturo			
Dirección: Calle Miguel Grau – A.H. Amp. 28 de Julio		Código Postal: -	
Distrito: Reque	Provincia: Chiclayo		Región: Lambayeque
Referencia: A un costado del parque principal de Puerto Arturo		Coord. UTM: 6°51'29.68"S 79°48'57.60"O	
Persona contactada/Propietario: Saraí Julcarima Álvarez		Cargo: Directora	
Teléfono: -	Correo Electrónico: -		
USO <i>(Anotar % de área para cada uso, debe sumar 100%)</i>			
<b>Educacional</b> <input type="checkbox"/> Inicial <input checked="" type="checkbox"/> Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Biblioteca <input type="checkbox"/> Laboratorio	<b>Ocupación:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Habitada / en Uso <input type="checkbox"/> Abandonado / Desocupada <input type="checkbox"/> Desocupada por Daños <input type="checkbox"/> Otro	<b>Categoría de la Edificación</b> <input checked="" type="checkbox"/> A Edificaciones Esenciales <input type="checkbox"/> B Edificaciones Importantes <input type="checkbox"/> C Edificaciones Comunes <input type="checkbox"/> D Edificaciones Menores	
TERRENO Y CIMENTACION			
<b>Topografía</b> <input checked="" type="checkbox"/> Plano <input type="checkbox"/> Ladera de cerro <input type="checkbox"/> Rivera rio <input type="checkbox"/> Fondo Valle <input type="checkbox"/> Deposito	Nivel Napa Freática: Pendiente Terreno: Distancia a río/lago/mar: Otro:	<b>Tipo Suelo</b> <input type="checkbox"/> Limo <input type="checkbox"/> Arcilla <input checked="" type="checkbox"/> Arena <input type="checkbox"/> Granular <input type="checkbox"/> Roca	<b>Cimentación</b> <input type="checkbox"/> Cimiento Corrido <input type="checkbox"/> Zapata Aislada <input type="checkbox"/> Zapata Conectada <input type="checkbox"/> Platea Cimentación <input type="checkbox"/> Pilotaje
CLIMA Y DESCRIPCION DEL MEDIO <i>(en contacto con la Estructura)</i>			
<b>Atmósfera</b> <input type="checkbox"/> Rural <input checked="" type="checkbox"/> Urbana <input type="checkbox"/> Marina <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Otros	<b>Agu 3</b> <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Potable <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Salobre <input type="checkbox"/> Residual	<b>Suelo</b> <input checked="" type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Relleno <input checked="" type="checkbox"/> Jardines <input type="checkbox"/> Humedad <input type="checkbox"/> Otros	<b>Otro Medio</b> <input type="checkbox"/> Alta Temperatura <input type="checkbox"/> Agentes Quimicos <input type="checkbox"/> Corriente de Interferencias <input type="checkbox"/> Atmósfera Especifica <input type="checkbox"/> Otros
PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL MEDIO			
<b>Atmósfera</b> <input checked="" type="checkbox"/> Humedad Relativa <input checked="" type="checkbox"/> Temperatura <input checked="" type="checkbox"/> Vientos <input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Cloruros <input type="checkbox"/> Sulfatos <input type="checkbox"/> PH <input type="checkbox"/> Temperatura <input type="checkbox"/> Otros		<b>Suelo</b> <input type="checkbox"/> Cloruros <input type="checkbox"/> Sulfatos <input type="checkbox"/> PH <input checked="" type="checkbox"/> Humedad <input type="checkbox"/> Nivel Freático

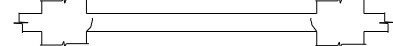
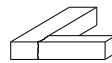
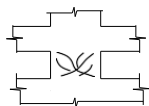
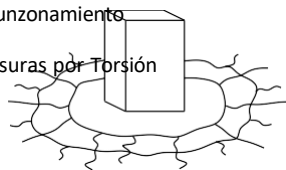
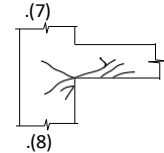
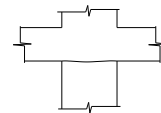
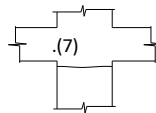
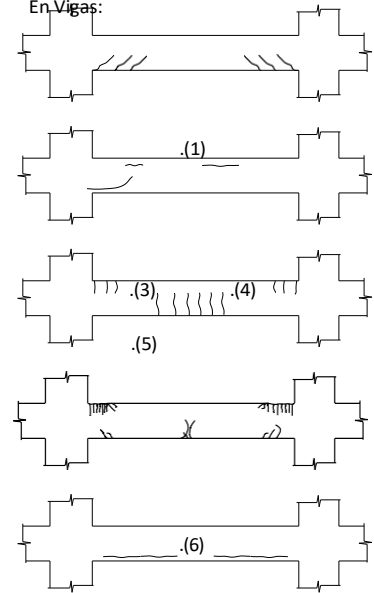
Tipo de Daño y Características:

- .(1) Fisuras Inclinadas por Cortante
- .(2) Fisuras de Compresión
- .(3) Fisuras de Anclaje
- .(4) Fisuras de Deslizamiento de Anclaje
- .(5) Fisuras de Adherencia
- .(6) Fisuras Normales al eje por flexión
- .(7) Fisuras por Rotura/Deslizamiento de Estribos
- .(8) Fisuras por Corrosión del Acero
- .(9) Aplastamiento del Concreto y Barras Expuesta
- .(10) Fisuras por Movimiento de Encofrado
- .(11) Fisuras por Asiento del Concreto
- .(12) Fisuras por Cizalle
- .(13) Fisuras por Falta de Estribos
- .(14) **Columna Corta**
- .(15) Falla encuentro en Vigas
- .(16) Fisuras por Retracción
- .(17) Punzonamiento
- .(18) Fisuras por Torsión

En Columnas:



En Vigas:



.(17)

.(18)

.(10)

.(11)

.(12)

.(13)

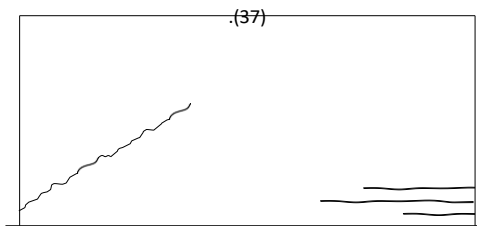
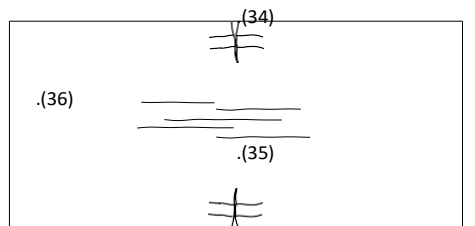
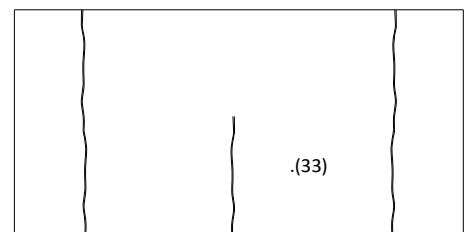
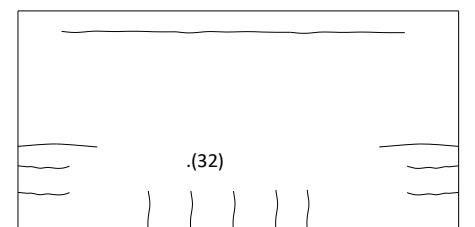
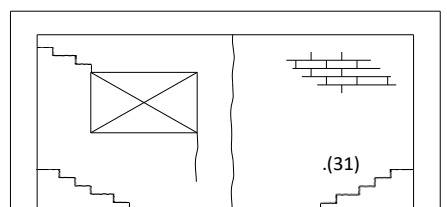
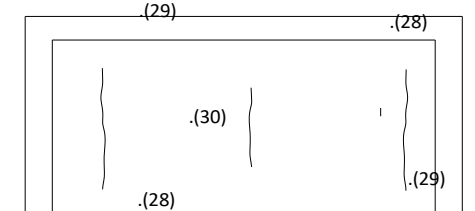
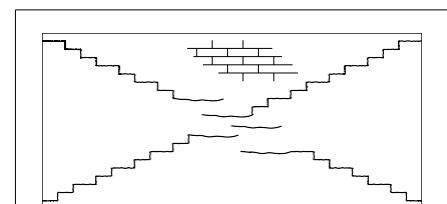
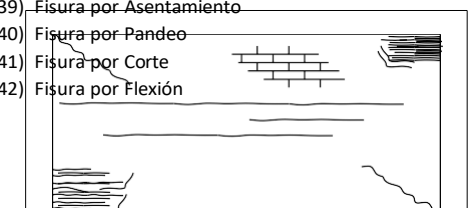
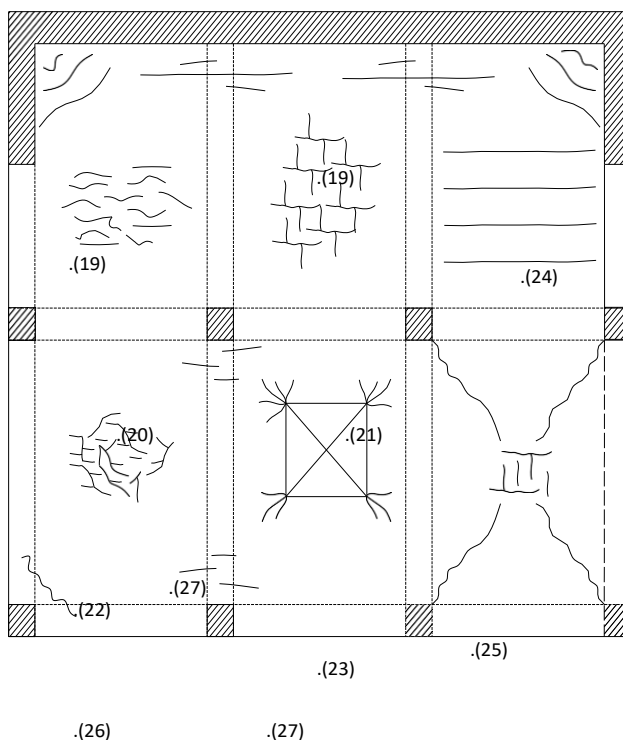
.(14)

.(15)

.(16)

Tipo de Daño y Características en Losas y Muros:

- .(19) Fisuras por Tensión por Restricción de Muros
- .(20) Fisuras por Retracción Hidráulica
- .(21) Fisuras por Retracción Termica
- .(22) Fisuras por Retracción Plastica
- .(23) Fisuras por Corte en Vanos
- .(24) Fisuras por Corrosión del Acero
- .(25) Fisuras por Flexión
- .(26) Fisuras por Momentos Torsionales
- .(27) Fisuras por Tensión por Restricción de Columna
- .(28) Fisuras por Aplastamiento
- .(29) Fisuras por Tracción Diagonal
- .(30) Fisuras por Cizallamiento
- .(31) Fisuras por Corte
- .(32) Fisuras por Flexión
- .(33) Fisuras por Asentamiento Difer. de Cimentación
- .(34) Fisura en Muro por dilatación de Losa de Techo
- .(35) Fisura por Contracción de Secado
- .(36) Fisura por Contracción Termica
- .(37) Fisura por Falta de Juntas
- .(38) Fisura por Aplastamiento
- .(39) Fisura por Asentamiento
- .(40) Fisura por Pandeo
- .(41) Fisura por Corte
- .(42) Fisura por Flexión



.(38)

.(40)

.(42)

.(39)

.(41)

INFORMACIÓN POR INMUEBLE			
Edificación N° : MODULO 03			
Ambientes: AULA DE 5 AÑOS Y LABORATORIO DE CÓMPUTO			
DATOS GENERALES			
Constructor: Vecinos de la zona			
Arquitecto Proyectista: -			
Proyectista Ingeniero Estructural: -			
Proyectista Ingeniero Sanitario: -			
Proyectista Ingeniero Eléctrico: -			
Año del Proyecto: -		Año de Construcción: 2005	N° Intervenciones: -
Planos de Construcción: <input type="checkbox"/> Arquitectura <input type="checkbox"/> Estructuras <input type="checkbox"/> Memoria Cálculo <input checked="" type="checkbox"/> Autoconstrucción ( <i>sin cálculo</i> )			
Especificar:			
Norma Utilizada: Se desconoce si utilizaron normas		Documentos Geotécnicos: Realizado en la actualidad	Documentos de Obra: -
CARACTERISTICA DE LA EDIFICACION			
Tipo de Inmueble: Colegio		Área Piso Típico: 190 m2	Construcción Completa: Sí
N° Plantas sobre nivel: 1 nivel		Área Total: 1350 m2	Edificación Aislada: -
N° Sotanos: -		Dimensiones Generales:	
N° Nucleo Escalera: -		X: Frente= 16.02 m	Alt. 1er Nivel= 3.00 m
N° Nucleo Ascensor: -		Y: Fondo= 11.90 m	Alt. Total =3.00m
		Alt. Entrepiso =3.00m	Junta Sismica =
SISTEMA ESTRUCTURAL			
CONCRETO ARMADO	ALBAÑILERIA	ACERO	MADERA
<input checked="" type="checkbox"/> Porticos de C.A	<input checked="" type="checkbox"/> Simple	<input type="checkbox"/> Porticos Ductiles	<input type="checkbox"/> Marco de Madera
<input type="checkbox"/> Muros Estructurales	<input type="checkbox"/> Confinada	<input type="checkbox"/> Arriostrados Excéntrico	<input type="checkbox"/> Muros de Madera
<input type="checkbox"/> Sistema Dual	<input type="checkbox"/> Armada	<input type="checkbox"/> Arriostrados en Cruz	<input type="checkbox"/> Quincha
<input type="checkbox"/> Muros de Ductilidad Limitada	<input type="checkbox"/> Adobe		<input type="checkbox"/> Drywall
MATERIALES ( <i>empleados en la edificación</i> )			
CONCRETO ARMADO	ALBAÑILERIA	ACERO	MADERA
<input type="checkbox"/> Cemento	<input type="checkbox"/> Arcilla Artesanal	<input type="checkbox"/> Perfiles de Acero	<input type="checkbox"/> Madera
<input type="checkbox"/> Concreto Simple	<input checked="" type="checkbox"/> Arcilla Industrial	<input type="checkbox"/> Sección Llena	<input type="checkbox"/> Triplay
<input checked="" type="checkbox"/> Concreto Armado ( <i>Insitu</i> )	<input type="checkbox"/> Bloque de Concreto	<input type="checkbox"/> Tubular	<input type="checkbox"/> Quincha
<input type="checkbox"/> Concreto Armado ( <i>Premezclado</i> )	<input type="checkbox"/> Silicio Calcareo	<input type="checkbox"/> Soldadura	<input type="checkbox"/> Clavos
<input type="checkbox"/> Prefabricado	<input type="checkbox"/> Adobe	<input type="checkbox"/> Pernos	<input type="checkbox"/> Pernos
EVALUACION DE DAÑOS			
<input type="checkbox"/> Grietas en terreno circundante	<input type="checkbox"/> Licuación de arenas	<input type="checkbox"/> Colapso Total	<input type="checkbox"/> Colapso Parcial
<input type="checkbox"/> Hundimientos diferenciales	<input type="checkbox"/> Hundimiento (-) cm	<input type="checkbox"/> Choque Edificio	<input type="checkbox"/> Techo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento de taludes	<input type="checkbox"/> Emersión (+) cm		<input type="checkbox"/> Planta Baja
<input type="checkbox"/> Socovación	<input type="checkbox"/> Inclinación del edificio %		<input type="checkbox"/> Piso Intermedio
<input type="checkbox"/> Erosión			<input type="checkbox"/> Sección del Edificio %



### CUADRO DE COLUMNAS

TIPO PISO	C1	CA1
1° PISO		

### CUADRO DE VIGAS

TIPO PISO	VP 101	VP 102	VS 101	VA 101
1° PISO				

EVALUACION ESTRUCTURAL										
ESTRUCTURA PRINCIPAL VERTICAL										
		1er nivel		Planta Típica		Sotano		Escaleras / Ascensores		
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
PORTICOS	Acero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Concreto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Conc. Prefabricada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Colum. Losa Plana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Muros D. Limitada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
MUROS	Portante de Arcilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tabique de Arcilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Portante de Arcilla Industrial	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tabique de Arcilla Industrial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	De Concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Concreto con Viga Acloplamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PORTICOS EN EL ENTREPISO REPRESENTATIVO										
# De Porticos paralelo al eje:		X = 2		Y = -						
Crujía promedio de los Porticos :		X = 3.93 m		Y = -						
# Total de Columnas (en todo el entrepiso)		N = 13								
MUROS EN EL ENTREPISO REPRESENTATIVO										
Espesor promedio de los Muros de Albañilería		X = 0.13 m		Y = 0.23 m						
Longitudes totales de Muros de albañilería		$\Sigma X = 29.04$ m		$\Sigma Y = 29.4$ m						
ESTRUCTURA SISTEMA HORIZONTAL										
SISTEMA DE PISO	<input checked="" type="checkbox"/> Losa apoyada en vigas	LOSAS DE CONCRETO	<input type="checkbox"/> Losa Maciza	ARMADURA	<input type="checkbox"/> De Acero	CUBIERTA DE	<input type="checkbox"/> Lamina Metálica			
	<input type="checkbox"/> Losa plana		<input checked="" type="checkbox"/> Losa Aligerada		<input type="checkbox"/> De Madera		<input type="checkbox"/> Abesto			
	<input type="checkbox"/> Vigas y Piso de Madera		<input type="checkbox"/> Losa Nervada		<input type="checkbox"/> De Lamina Zincada		<input type="checkbox"/> Plastico			
	<input type="checkbox"/> Viga Metálica y Losa Colaborante		<input type="checkbox"/> Prelosa Maciza		Long.:		Peralte:	<input type="checkbox"/> Madera		
	<input type="checkbox"/> Armadura y Cubierta Metálica		<input type="checkbox"/> Prelosa Aligerada		Separación:			Anclaje:		
	<input type="checkbox"/> Otros:		<input type="checkbox"/> Otros:		Secc. Sup:		Secc. Inf:	Separación:		

ENSAYOS PARA EVALUACION	
CONCRETO	
<input checked="" type="checkbox"/> Muestras de Diamantinas <input checked="" type="checkbox"/> Vigas : 01                      147.703 kg/cm2 <input checked="" type="checkbox"/> Columnas: 02                      146.175 kg/cm2 <input type="checkbox"/> Zapatas:                              kg/cm2	
Nivelación de Superficie <input checked="" type="checkbox"/> Losas de Piso                              20 cm <input type="checkbox"/> Losas de Techo	
ENSAYO DE TRACCION DEL ACERO DE REFUERZO	
<input checked="" type="checkbox"/> Resistencia de Fluencia del Acero $F_y =$ 4200 kg/cm2	
VULNERABILIDAD EN ESTRUCTURAS	
Posición de la Edificación: <input type="checkbox"/> En Esquina <input type="checkbox"/> Entre Edificaciones <input checked="" type="checkbox"/> Aislado	
IRREGULARIDAD EN PLANTA	IRREGULARIDAD EN ELEVACION
<input type="checkbox"/> Asimetría <input type="checkbox"/> Abertura en planta > 50% <input type="checkbox"/> Esquinas entrantes > 20%	<input type="checkbox"/> En Rigidez <input type="checkbox"/> Pórticos y Muros que no llegan a la Cimentación <input type="checkbox"/> En Masa <input checked="" type="checkbox"/> Columnas Cortas <input type="checkbox"/> Geometría Vertical <input type="checkbox"/> Apoyos en Diferentes Niveles
OTROS PUNTOS DE VULNERABILIDAD	EDIFICIO VECINO CRITICO
<input type="checkbox"/> Conexión excéntrica Viga-Columna <input type="checkbox"/> Péndulo Invertido <input type="checkbox"/> Columna Débil - Viga Fuerte <input type="checkbox"/> Elemento Resistente más del 35% del Sismo	N° De Pisos: <input type="checkbox"/> Sistema Aporticado <input type="checkbox"/> Sin Daño Junta Sismica: <input type="checkbox"/> Sistema Albañilería <input type="checkbox"/> Daño Medio <input type="checkbox"/> En Uso <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Daño Severo <input type="checkbox"/> Pisos a Diferentes Alturas





**Anexo N°07: Método de Hirosawa**

**MÉTODO DE HIROSAWA MODIFICADO**

n	1	Número de pisos
Peso/m²	1000 kg/m²	Peso por piso por m²
Área del Piso	190.64 m²	Área del Piso
$\tau_s$	8.1 kg/cm²	Esfuerzo de corte de la Albañilería
$\sigma_0$	1.2 kg/cm²	Esfuerzo Axial en albañilería por piso
fc	147 kg/cm²	Resistencia a la compresión del concreto

$$I_s = E_o * S_D * T$$

Modo de Falla

Columna corta

$$C_a = C_{mar}$$

Nivel	t	L	Número de veces	A	Tipo de Elemento	Tipo de Muro CA	Tipo de Columna	$C_{mar}$	$C_{cc}$	$C_a$	$C_{ca}$	$C_w$	$C_c$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	F	$E_p$
1	cm	cm		cm				A. Relleno	C. Corta	A. Sin Reforzar	A. Confinada	Muro CA	Columna					
Columna C1	30	30	10	9000	Columna		C2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46305.0	1.000	0.700	0.500	0.800	0.097
Columna C2	25	25	3	1875	Columna		C2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9646.9	1.000	0.700	0.500	0.800	0.020

**Tabla A1. Valores de los coeficientes  $\alpha_i$**

Tipo	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	Modo de falla
A	1,0	0,7	0,5	Muros de rellenos de albañilería o columnas cortas o muros de albañilería no reforzada y parcialmente confinada o muros de albañilería confinada controlan la falla.
B	0,0	1,0	0,7	Muros de hormigón armado controlan la falla.
C	0,0	0,0	1,0	Columnas de hormigón armado controlan la falla.

**Datos para el Índice de Demanda Sísmica**

$E_{30}$	0.8	1er Nivel de Inspección
Z	0.5	Zonificación Sísmica (0.5<Z<1.0)
G	1	Amplificación por condición de sitio (S para la E.030)
U	1.5	Uso de la Edificación (U para la E.30)

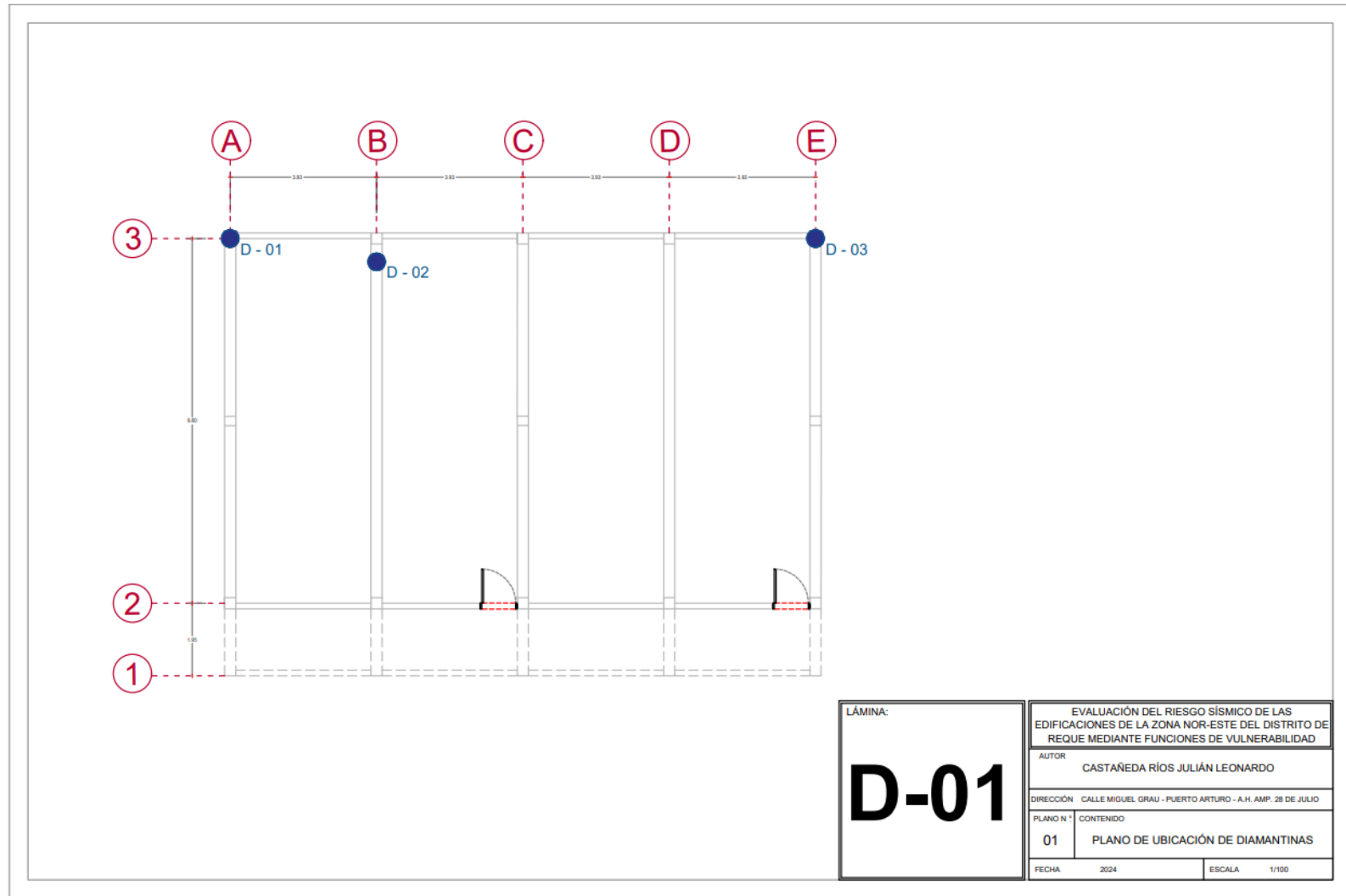
$$I_{SO} = E_{SO} * Z * G * U$$

**Datos complementarios para el Índice Sísmico**

$S_o$	1	Índice de Configuración Estructural
T	1	Índice de deterioro de la Edificación

	CAPACIDAD		DEMANDA	Status
	$E_o$	$I_s$	$I_{so}$	
1er Nivel	0.117	0.117	0.6	Vulnerable

Anexo N°08: Plano de diamantina



## Anexo N°09: Resultados de ensayos de laboratorio



**UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

- LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
- CONCRETO Y ASFALTO

INFORME N° LEM USAT 015-2025-I

FECHA: 20 de mayo del 2025

### VALIDACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**ESTUDIANTE: CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO**

**TITULO DE LA TESIS:** Evaluación del riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Reque mediante funciones de vulnerabilidad

El que suscribe, responsable del laboratorio de Ingeniería Civil Ambiental, verifica y da conformidad que los siguientes ensayos de laboratorio realizados por el indicado estudiante se han efectuado en las instalaciones de la USAT, asimismo valida los ensayos realizados fuera de nuestras instalaciones siempre que no se puedan realizar en esta universidad:

- Análisis granulométrico
- Límites de Atterberg
- Peso específico del adobe
- Resistencia a la compresión de bloques de adobe
- Resistencia a la compresión de testigos de diamantina

Se alcanza al interesado para los fines pertinentes. p

Observación: Adjunto



USAT  
UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO



Henry Rivadeneyra Oblitas  
Responsable de Lab. Ing. Civil Ambiental



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Testista : Castañeda Flores Julián Leonardo  
 Escuela : Ingeniería Civil  
 Tesis : "Evaluación del riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Requena mediante funciones de vulnerabilidad"  
 Lugar : Dist. Requena, Prov. Chiklaya, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de emisión : Chiklaya, 15 de abril de 2025

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 390.128 - 1999  
 N.T.P. 390.131  
 N.T.P. 390.127 - 1998

Calicata: C-01 Muestra: M-1 Profundidad: 1.60 m

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	0.1	99.9
N° 20	0.850	0.3	99.7
N° 50	0.300	2.3	97.7
N° 100	0.150	66.6	33.4
N° 200	0.075	73.5	26.5

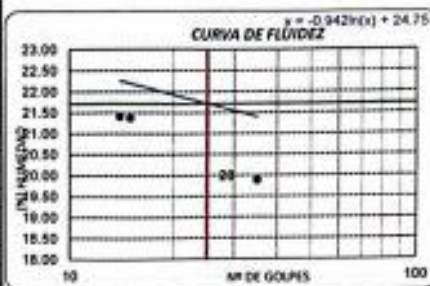
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G.F. %	0.0	
% Arena	A.G. %	0.1	73.5
	A.F. %	72.7	
% Arcilla y Lino		26.5	26.5
Total		100.0	100.0

Contenido de Humedad		10.6	BUENO
----------------------	--	------	-------

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	21.72 (%)
Límite Plástico (LP)	12.31 (%)
Índice Plástico (IP)	9.41 (%)
Clasificación (U.S.C.S.)	SC
Descripción del suelo	Arena arcillosa
Clasificación (AASH70)	A-2-4 (2)
Descripción	



USAT  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Hernán Obdus Obdus  
 USAT



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Tecnia : Catañeda Rios Adán Leonardo  
 Encuesta : Ingeniería Civil Ambiental  
 Tema : "Evaluación del riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Requena mediante funciones de vulnerabilidad"  
 Lugar : DNI. Requena, Prov. Chilayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de emisión : Chilayo, 15 de noviembre de 2024

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 306.123 : 1999  
 N.T.P. 306.131  
 N.T.P. 336.127 : 1998

Calicata: C-02 Muestra: M-1 Profundidad: 1.80 m

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulado Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	0.0	100.0
N° 20	0.850	0.0	100.0
N° 50	0.300	0.0	99.2
N° 100	0.150	0.0	99.3
N° 200	0.075	0.0	96.6

Distribución granulométrica			
% Grava	G.O. %	G.F. %	A.G. %
	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0
% Arena	A.M. %	A.F. %	
	0.1	96.5	
% Arcilla y Limo		3.4	3.4
Total		100.0	100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (L.L.)	N.P. (%)
Límite Plástico (L.P.)	N.P. (%)
Índice Plástico (I.P.)	N.P. (%)
Clasificación (S U C S)	SP
Descripción del suelo	Arena pobremente graduada
Clasificación (AASHTO)	A-3 (S)
Descripción	

Contenido de Humedad	
	13.6

BUENO	
-------	--



Henry Ricardo Cordero Obispo  
 INGENIERO CIVIL  
 USAT



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



		C-02					
1. N° de fiola		F-1					
2. Peso de la fiola	g	201.57					
3. Peso de la muestra de suelo - seco	g	503.4					
4. Peso de la muestra de suelo seco + peso de la fiola (2+3)	g	705.0					
5. Peso de la muestra + Fiola + agua	g	975.3					
6. Peso de la fiola + peso de agua	g	725.1					
7. Peso específico relativo de sólidos ( $G_s$ )	$(3)/(3+6)-5$ g/cm <sup>3</sup>	1.988					

OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Tesista : Castañeda Ríos Julián Leonardo  
 Atención : Escuela de Ingeniería Civil  
 Tesis : Evaluación del riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Requena mediante funciones de vulnerabilidad  
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Noviembre de 2024

Código : NTC 4017

Título : Métodos para muestreo y ensayos de unidades de mampostería y otros productos de arcilla.

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Ensayo	f'c kg/cm <sup>2</sup>
01	BLOQUE DE ADOBE N°01	25/10/2024	9.13
02	BLOQUE DE ADOBE N°02	25/10/2024	9.23
03	BLOQUE DE ADOBE N°03	25/10/2024	8.83

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo realizados por el solicitante.

  
 Henry  
 Sivadiego  
 Obispo  
 Tec. Laboratorio  
 USAT





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Tesista : Castañeda Ríos Julián Leonardo  
 Atención : Escuela de Ingeniería Civil  
 Tesis : Evaluación del riesgo sísmico de las edificaciones de la zona nor-este del distrito de Requena mediante funciones de vulnerabilidad  
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Noviembre de 2024

Código : N.T.P. 339.004 - 2008 / ASTM C-39/C39M - 05  
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Extracción	Fecha de Ensayo	f'c kg/cm <sup>2</sup>
01	TESTIGO DIAMANTINO DE CONCRETO N°01	28/10/2024	28/10/2024	146
02	TESTIGO DIAMANTINO DE CONCRETO N°02	28/10/2024	28/10/2024	148
03	TESTIGO DIAMANTINO DE CONCRETO N°03	28/10/2024	28/10/2024	167

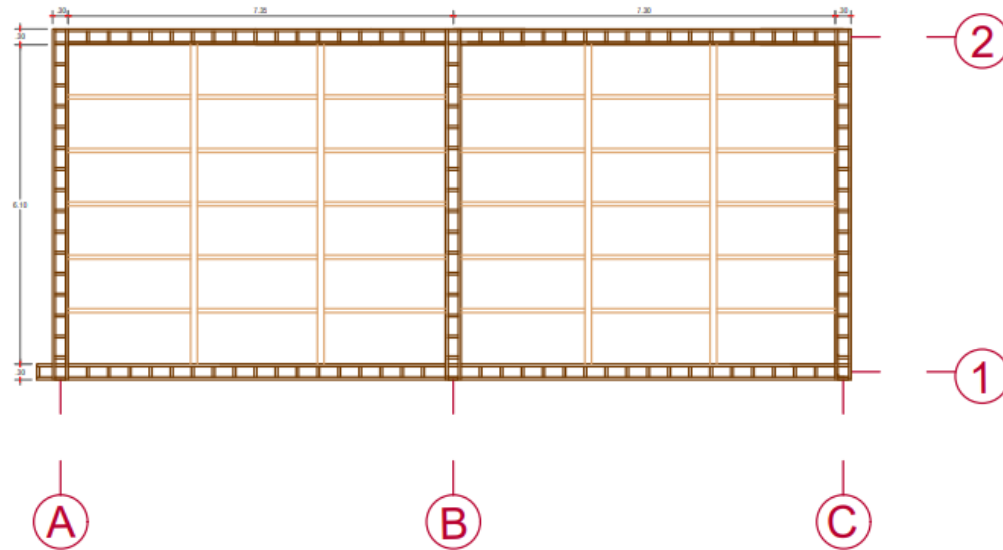
**OBSERVACIONES :**

- Muestreo realizados por el solicitante.

\_\_\_\_\_  
 Johnny Rivas de la Cruz  
 Ingeniero Civil  
 Ing. Laboratorio  
 USAT



Anexo N°10: Planos de reforzamiento en adobe



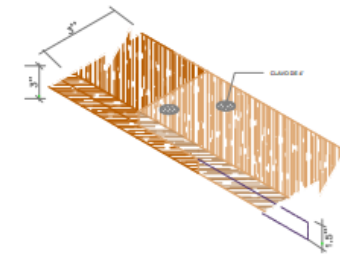
**PLANO PLANTA VIGA COLLAR**  
ESC: 1/100

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

1. INDICACIONES PARA LA VIGA COLLAR
  - EN LOS ESPACIOS ENTRE MADERAS, SE DEBE RELLENAR CON BARRO.
  - EN CADA ENCuentRO DE DOS MADERAS DE LA VIGA COLLAR SE DEBE FIJAR CON CLAVOS DE 2" PARA ASEGURAR UNA CORRECTA UNIÓN.
2. INDICACIONES PARA LA MADERA
  - DIMENSIONES:  
SE DEBERÁ UTILIZAR UNA MADERA ASERRADA DE 3" x 3".
  - PESO ESPECÍFICO:  
1100 KG/M3
  - MÓDULO DE ELASTICIDAD:  
95 000 KG/CM2



**DETALLE DE VIGA COLLAR**  
ESC: 1/20

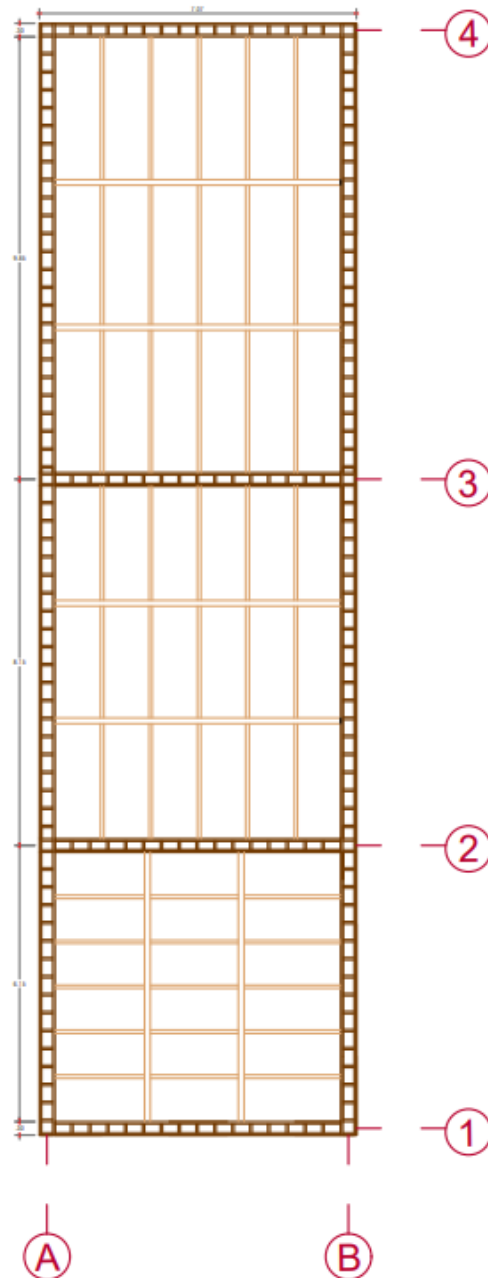


**DETALLE DE AMARRE**  
ESC: 1/5

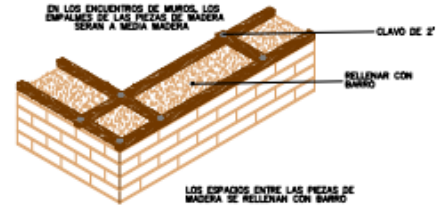
LÁMINA:

**R-01**

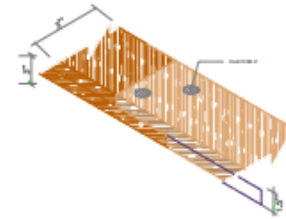
EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD	
AUTOR	CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO
DIRECCIÓN	CALLE MIGUEL GRAU - PUERTO ARTURO - A.H. AMP. 28 DE JULIO
PLANO N°	CONTENIDO
01	PLANO DE REFORZAMIENTO DE MÓDULO 01
FECHA	2024
ESCALA	COMO SE INDICA



**PLANO PLANTA VIGA COLLAR**  
ESC: 1/100



**DETALLE DE VIGA COLLAR**  
ESC: 1/20

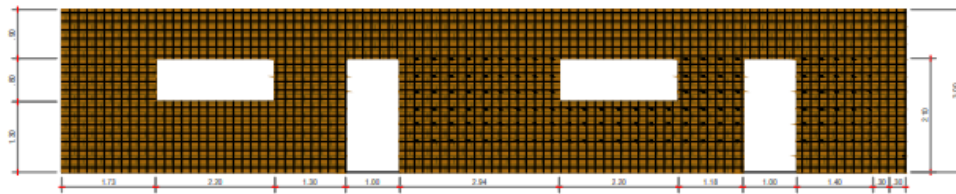


**DETALLE DE AMARRE**  
ESC: 1/5

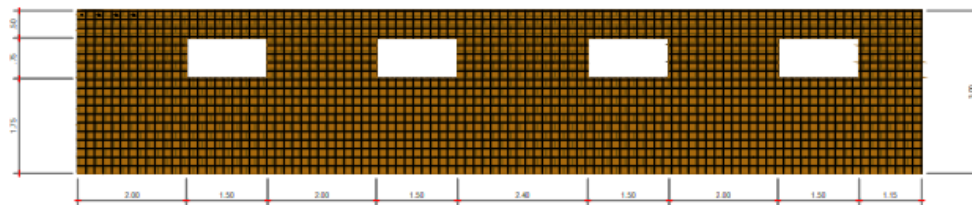
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

1. INDICACIONES PARA LA VIGA COLLAR
  - EN LOS ESPACIOS ENTRE MADERAS, SE DEBE RELLENAR CON BARRO.
  - EN CADA ENCUENTRO DE DOS MADERAS DE LA VIGA COLLAR SE DEBE FIJAR CON CLAVOS DE 2" PARA ASEGURAR UNA CORRECTA UNIÓN.
2. INDICACIONES PARA LA MADERA
  - DIMENSIONES:
  - SE DEBERÁ UTILIZAR UNA MADERA ASERRADA DE 2" x 2".
  - PESO ESPECÍFICO:
  - 1100 KG/M<sup>3</sup>
  - MÓDULO DE ELASTICIDAD:
  - 95 000 KG/CM<sup>2</sup>

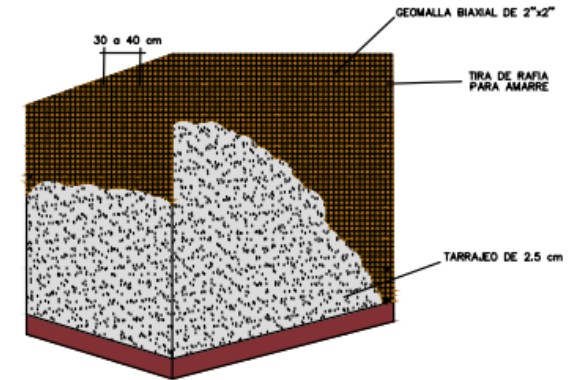
LÁMINA:		EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD	
<b>R-02</b>		AUTOR CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO	
		DIRECCIÓN CALLE MIGUEL GRAU - PUERTO ARTURO - A.H. AMP. 28 DE JULIO	
PLANO N.º		CONTENIDO	
01		PLANO DE REFORZAMIENTO DE MÓDULO 02	
FECHA	2024	ESCALA	COMO SE INDICA



**ELEVACIÓN FRONTAL**  
ESC: 1/100



**ELEVACIÓN TRASERA**  
ESC: 1/100



**DETALLE DE REFUERZO EN MURO**  
ESC: 1/50

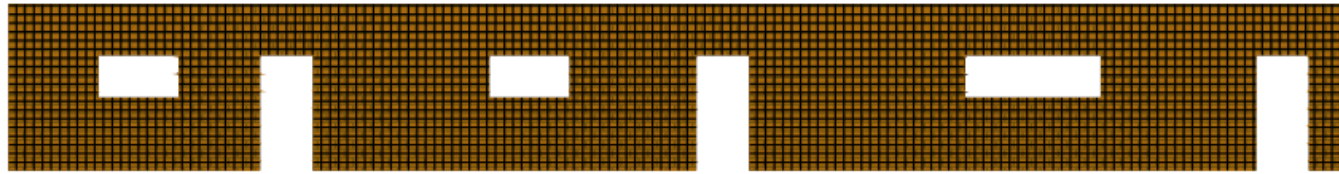
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

1. INDICACIONES PARA EL REFUERZO DE GEOMALLA
- SE APLICARÁ UNA GEOMALLA BIAXIAL DE 2" x 2" A LO LARGO DE LOS MUROS A REFORZAR.
  - PARA FIJAR LA GEOMALLA EN EL MURO, SE DEBERÁ REALIZAR PEQUEÑAS ABERTURAS CON UN TALADRO CADA 30 A 40 CM EN LAS QUE SE COLOCARÁ UNA TIRA DE RAFIA QUE SERÁ AMARRADA.
  - UNA VEZ FIJADA LA GEOMALLA SE APLICARÁ UN TARRAJE DE 2.5 CM DE BARRO.

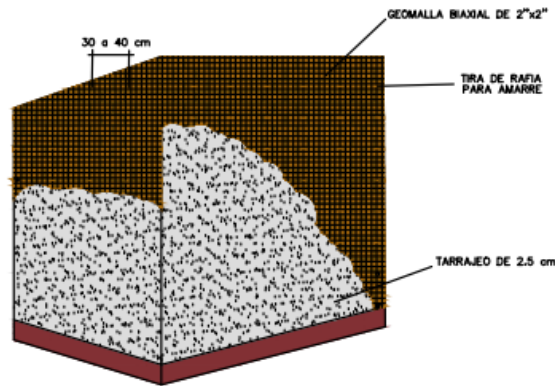
LÁMINA:

**R-03**

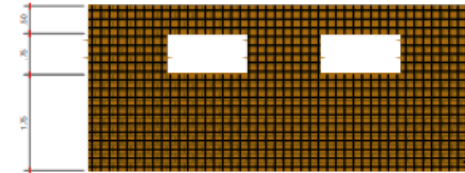
EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD	
AUTOR CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO	
DIRECCIÓN CALLE MIGUEL GRAU - PUERTO ARTURO - A.H. AMP. 28 DE JULIO	
PLANO N° 01	CONTENIDO PLANO DE REFORZAMIENTO DE MÓDULO 01
FECHA 2024	ESCALA CÓMO SE INDICA



**ELEVACIÓN FRONTAL**  
ESC: 1/100



**DETALLE DE REFUERZO EN MURO**  
ESC: 1/50



**ELEVACIÓN LATERAL**  
ESC: 1/100

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

1. INDICACIONES PARA EL REFUERZO DE GEOMALLA
- SE APLICARÁ UNA GEOMALLA BIAJIAL DE 2" x 2" A LO LARGO DE LOS MUROS A REFORZAR.
  - PARA FIJAR LA GEOMALLA EN EL MURO, SE DEBERÁ REALIZAR PEQUEÑAS ABERTURAS CON UN TALADRO CADA 30 A 40 CM EN LAS QUE SE COLOCARÁ UNA TIRA DE RAFIA QUE SERÁ AMARRADA.
  - UNA VEZ FIJADA LA GEOMALLA SE APLICARÁ UN TARRAJEO DE 2.5 CM DE BARRO.

LÁMINA:

**R-04**

EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD

AUTOR

CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO

DIRECCIÓN CALLE MIGUEL GRAU - PUERTO ARTURO - A.H. AMP. 28 DE JULIO

PLANO N°

CONTENIDO

01

PLANO DE REFORZAMIENTO DE MÓDULO 02

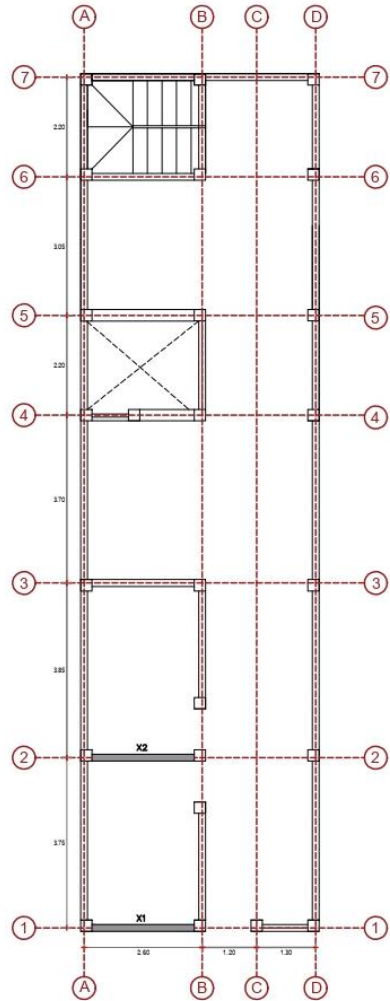
FECHA

2024

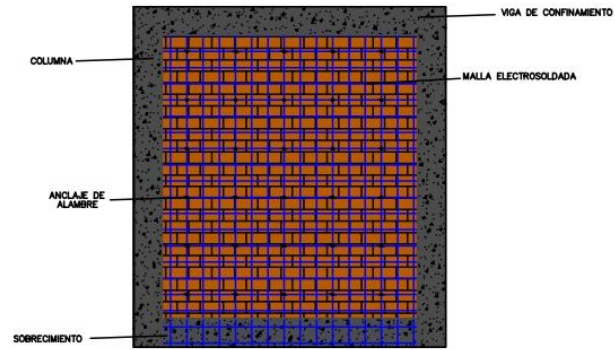
ESCALA

COMO SE INDICA

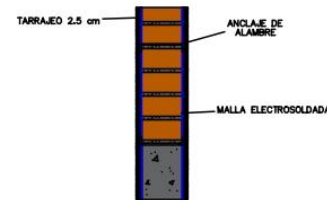
Anexo N°11: Planos de reforzamiento en albañilería



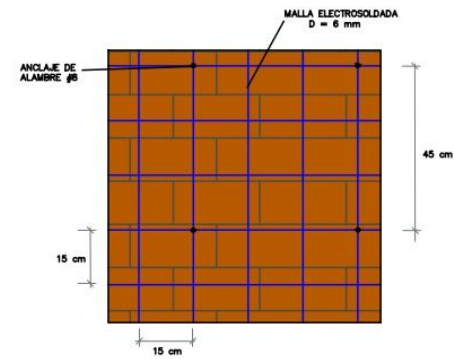
**PLANO PLANTA CON MUROS A REFORZAR**  
ESC: 1/100



**DETALLE DE MURO REFORZADO**  
ESC: 1/40



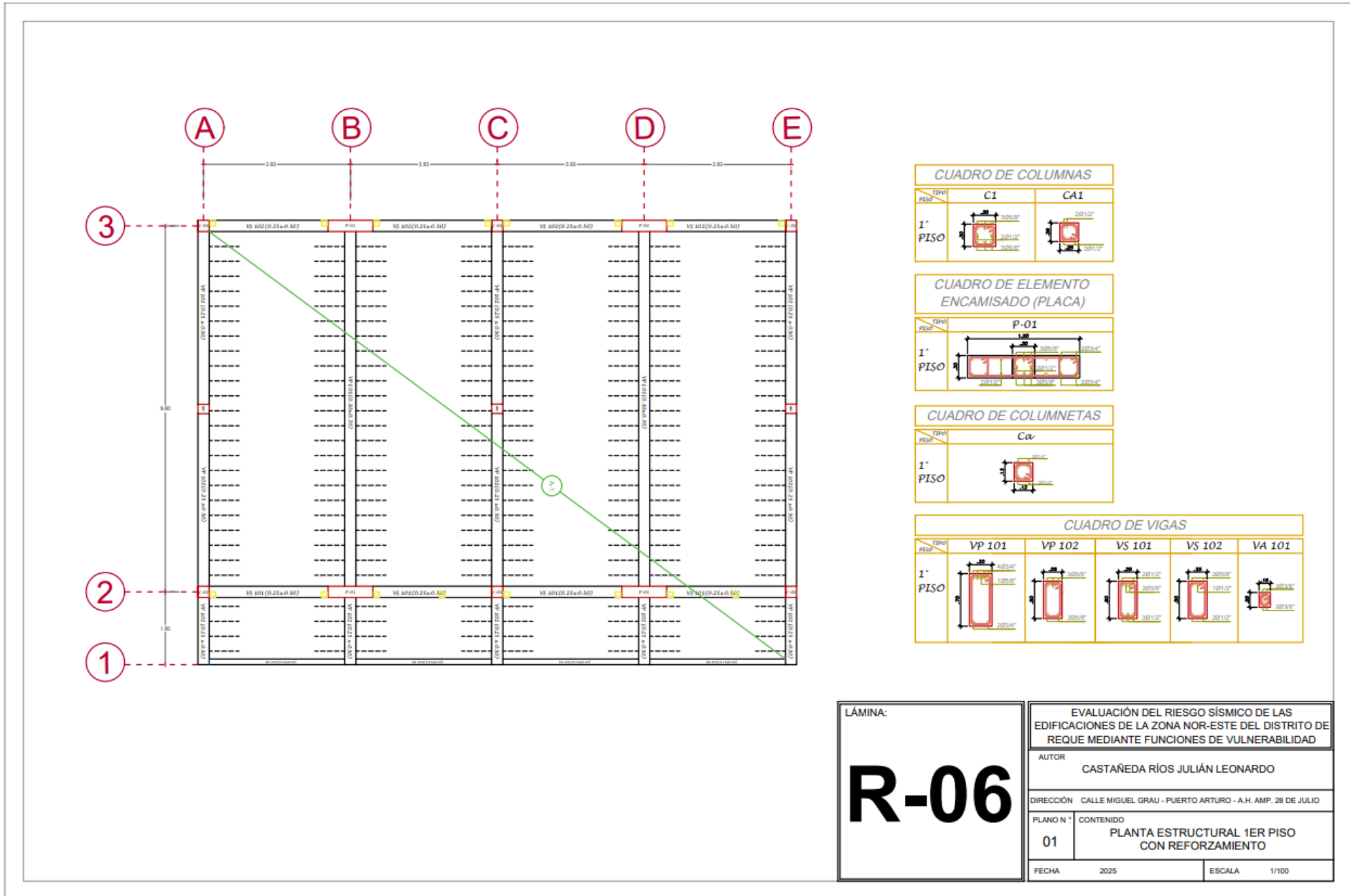
**DETALLE DE TARRAJEO**  
ESC: 1/20

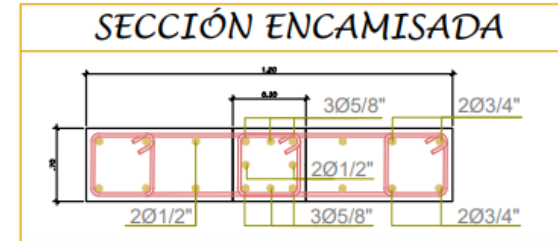
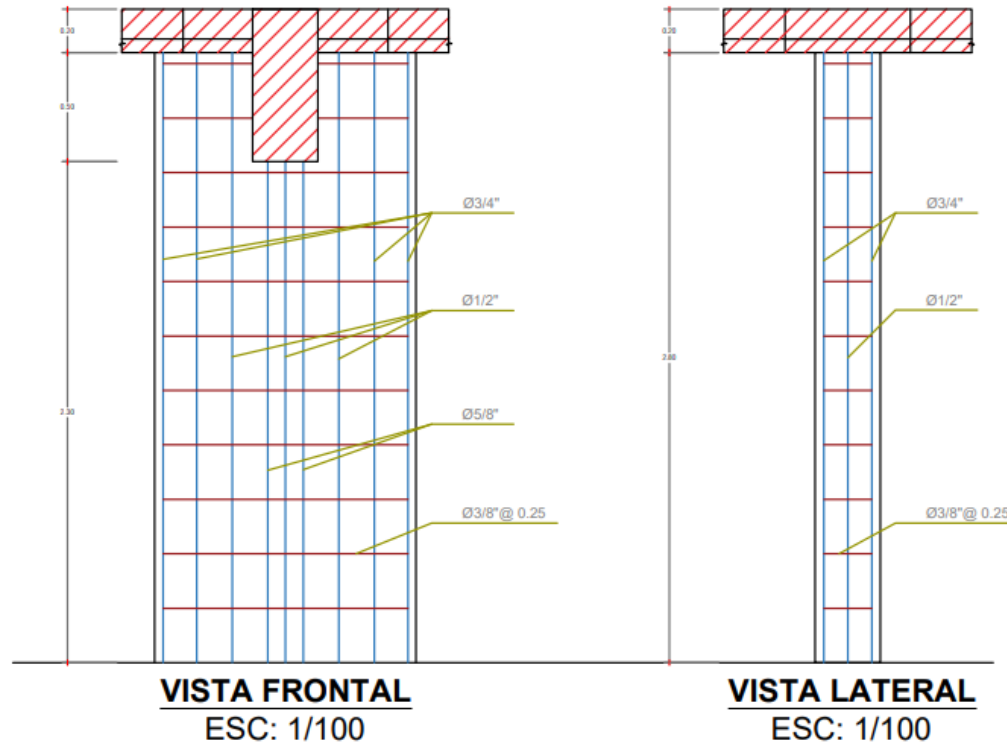


**DETALLE DE MALLA**  
ESC: 1/12.5

<b>R-05</b>	LÁMINA:	
	EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD	
	AUTOR	CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO
	DIRECCIÓN	CALLE MIGUEL GRAU - PUERTO ARTURO - A.H. AMP. 28 DE JULIO
	PLANO N°	CONTENIDO
01	PLANO DE REFORZAMIENTO DE VIVIENDA	
FECHA	2024	ESCALA
		COMO SE INDICA

Anexo N°12: Planos de reforzamiento en concreto armado





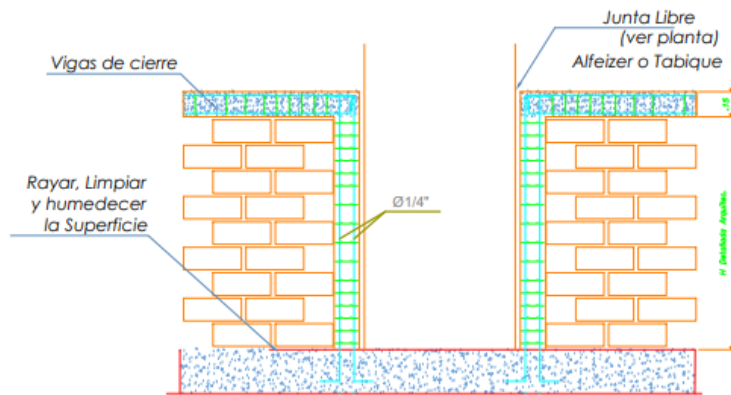
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1. INDICACIONES PARA EL ENCAMISADO	
- PICAR EL RECUBRIMIENTO DE LA COLUMNA HASTA DEJAR EL ACERO EXPUESTO.	
- LIMPIAR EL ACERO EXISTENTE Y ELIMINAR LA CORROSIÓN (CEPILLADO, APLICACIÓN DE INHIBIDOR).	
- COLOCAR CONECTORES CORTOS SOLDADOS A ESTRIBOS NUEVOS.	
- INSTALAR LA NUEVA MALLA DE REFUERZO: VARILLAS LONGITUDINALES Y ESTRIBOS CON LA SEPARACIÓN ADECUADA.	
- COLOCAR UN ENCOFRADO BIEN SELLADO ALREDEDOR DE LA SECCIÓN AUMENTADA.	
- VERTIR EL CONCRETO NUEVO DE FC = 280 KG/CM2.	

LÁMINA:  
**R-07**

EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD	
AUTOR	CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO
DIRECCIÓN CALLE MIGUEL GRAU - PUERTO ARTURO - A.H. AMP. 28 DE JULIO	
PLANO N°	CONTENIDO
01	DETALLE DE SECCIÓN ENCAMISADA
FECHA	2025
ESCALA	COMO SE INDICA

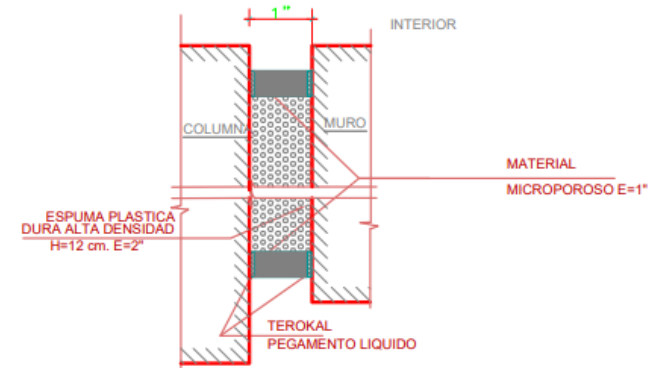


DETALLE TIPICO  
ENCUENTRO PLACA - MURO



ENCUENTROS: ALFEIZER - PLACA

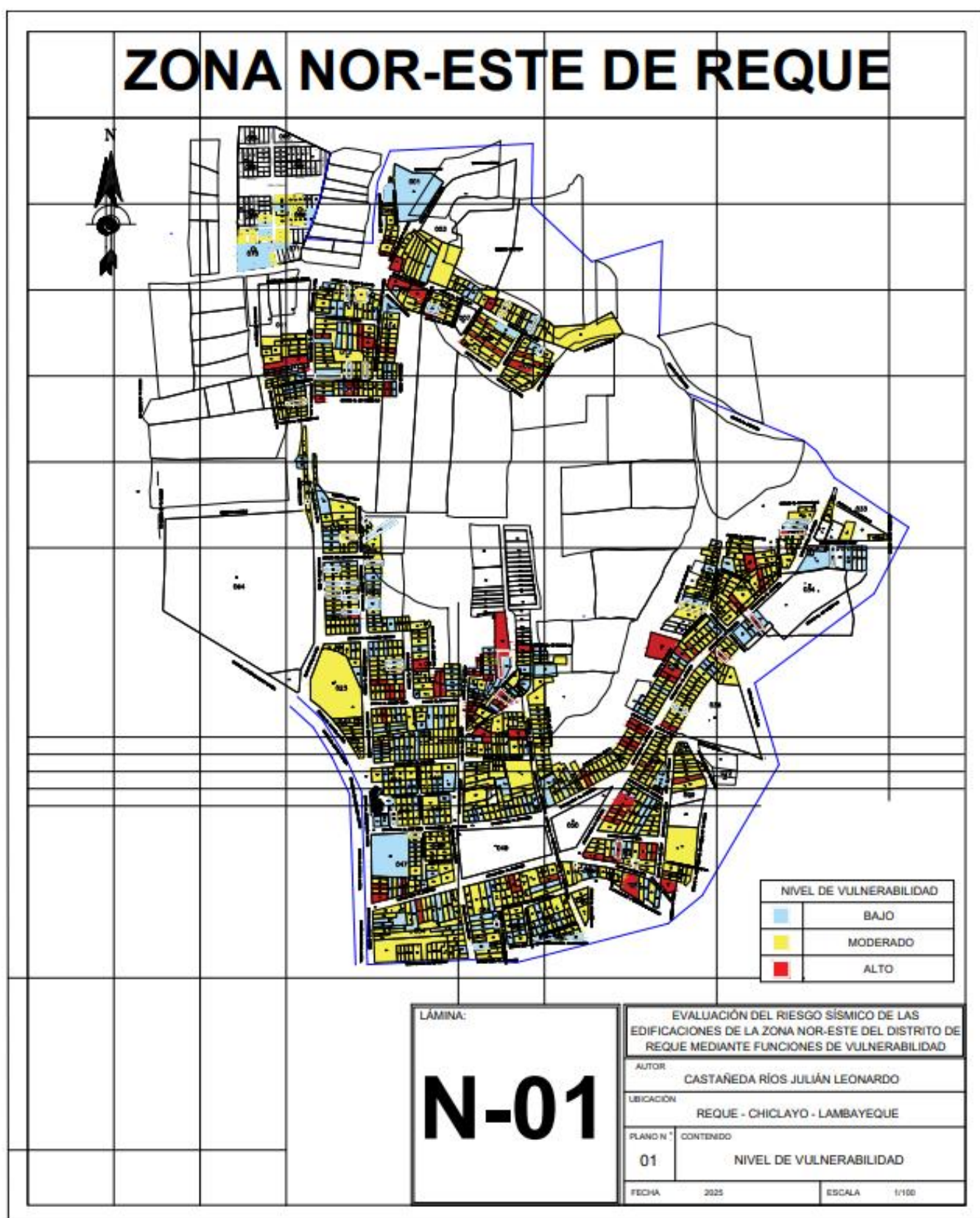
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- SE DEJARÁ UNA JUNTA DE CONSTRUCCIÓN DE 1" ENTRE COLUMNA/PLACA CON COLUMNETA.
- LA JUNTA TENDRÁ ESPUMA PLÁSTICA DURA DE ALTA DENSIDAD EN SU INTERIOR.
- LAS COLUMNETAS ESTARÁN COMPUESTAS POR 4 VARILLAS DE 1/4".



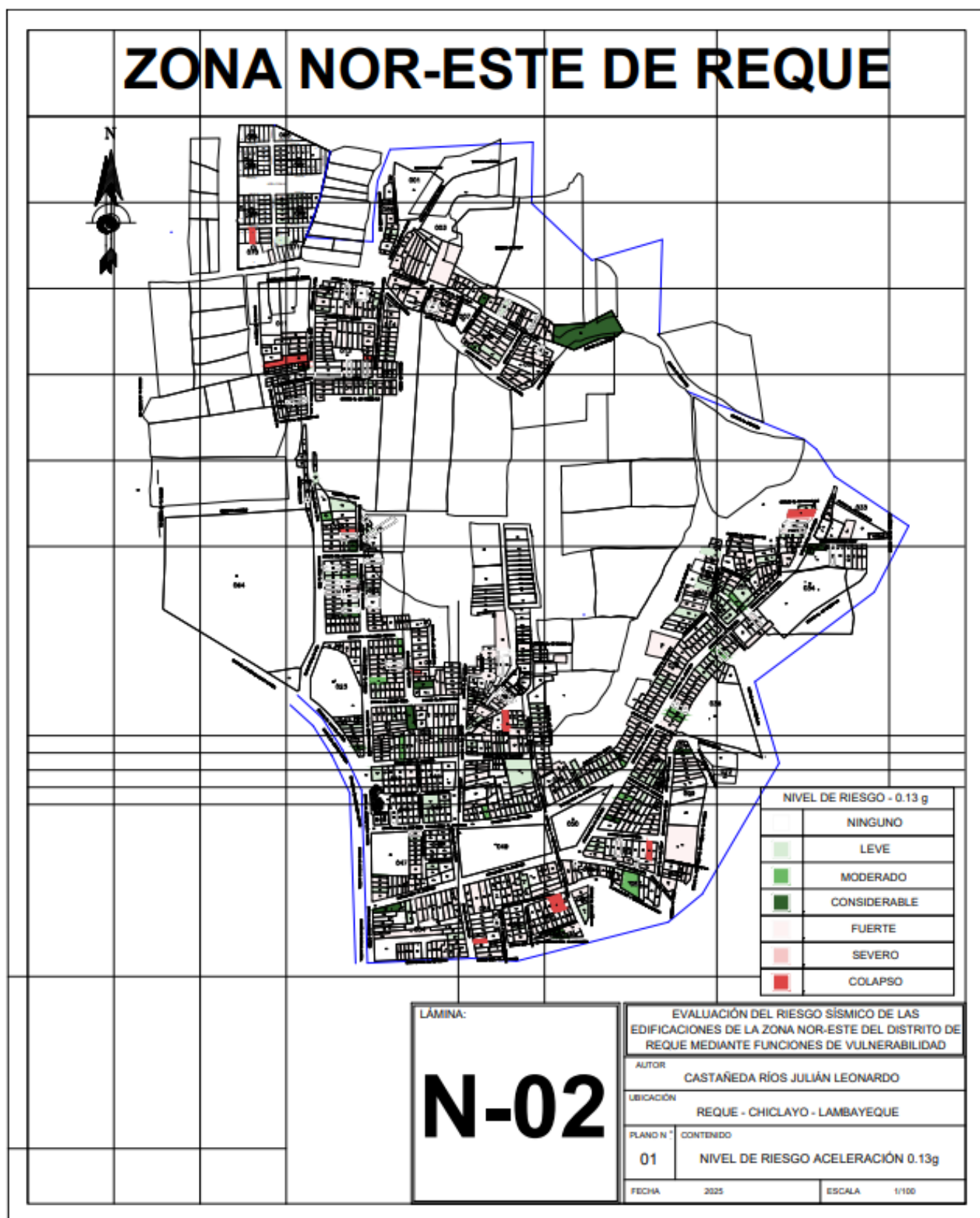
S/E  
DETALLE  
DETALLE JUNTA COLUMNA-ALFEIZAR

<b>R-08</b>	EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD	
	AUTOR CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO	
	DIRECCIÓN CALLE MIGUEL GRAU - PUERTO ARTURO - A.H. AMP. 28 DE JULIO	
	PLANO N° 01	CONTENIDO DETALLE DE COLUMNETA
FECHA 2025	ESCALA COMO SE INDICA	

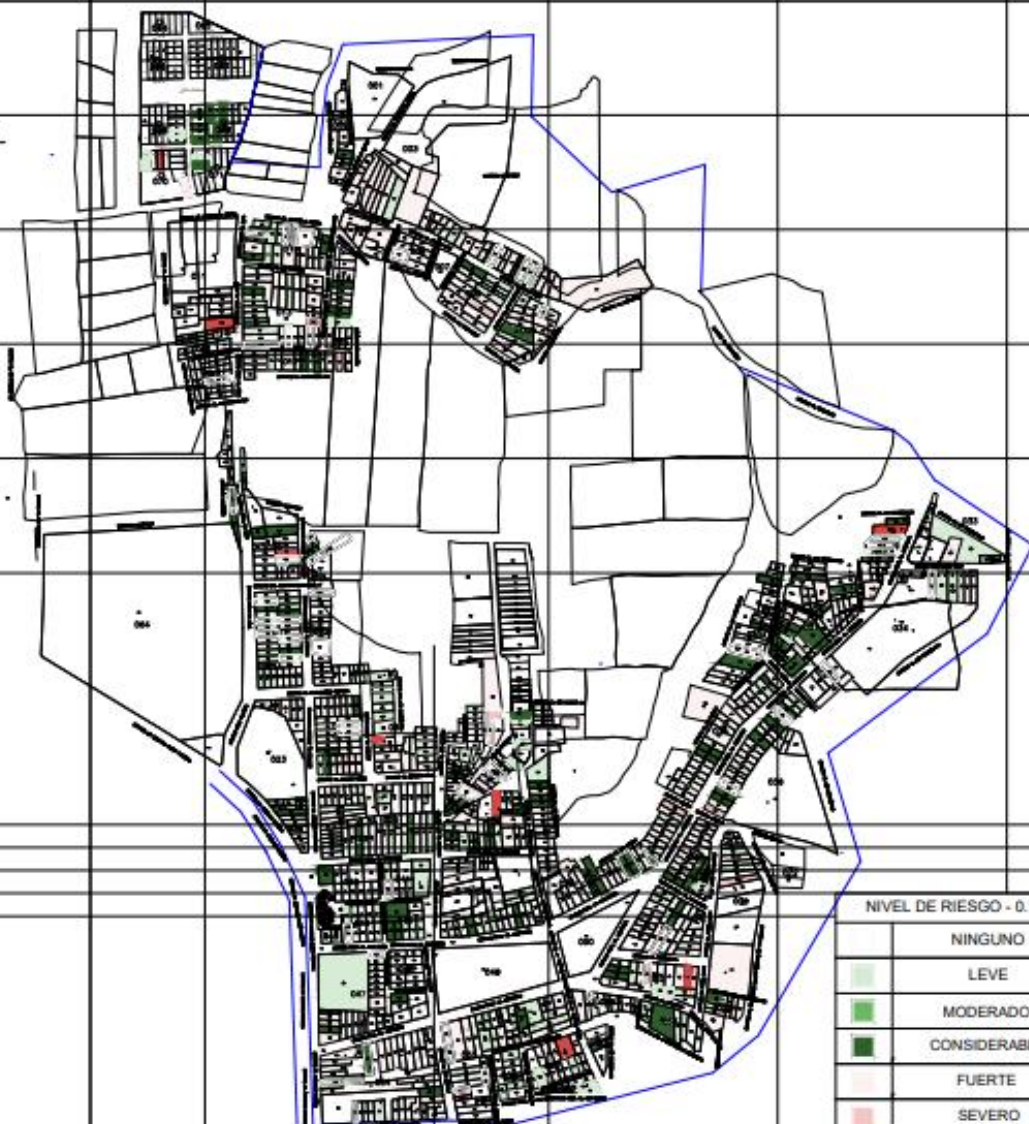
## Anexo N°13: Plano de vulnerabilidad



## Anexo N°14: Planos de riesgo sísmico



# ZONA NOR-ESTE DE REQUE



NIVEL DE RIESGO - 0.17 g

	NINGUNO
	LEVE
	MODERADO
	CONSIDERABLE
	FUERTE
	SEVERO
	COLAPSO

LÁMINA:

## N-03

EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD

AUTOR

CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO

UBICACIÓN

REQUE - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

PLANO N°

CONTENIDO

01

NIVEL DE RIESGO ACELERACIÓN 0.17g

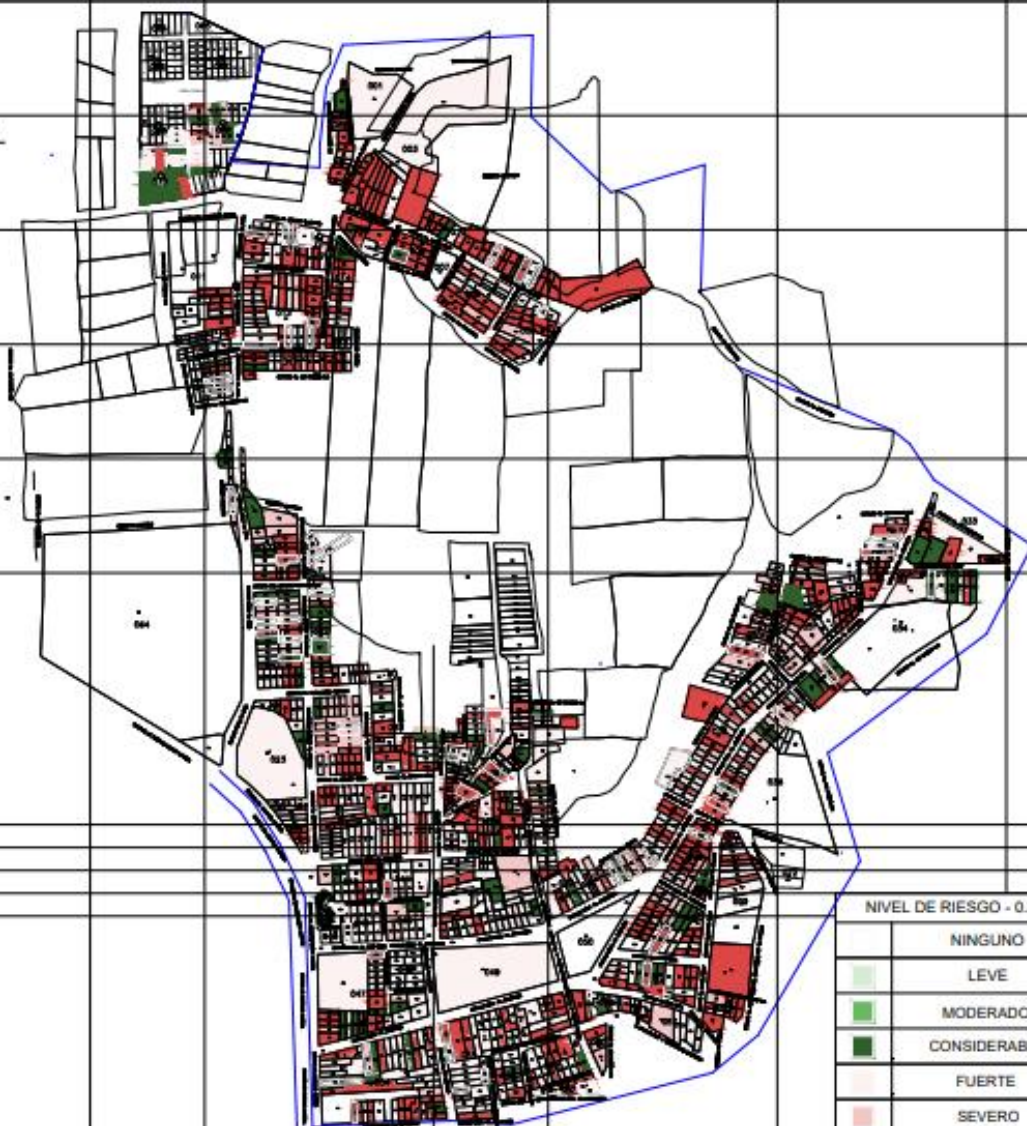
FECHA

2025

ESCALA

1/100

# ZONA NOR-ESTE DE REQUE



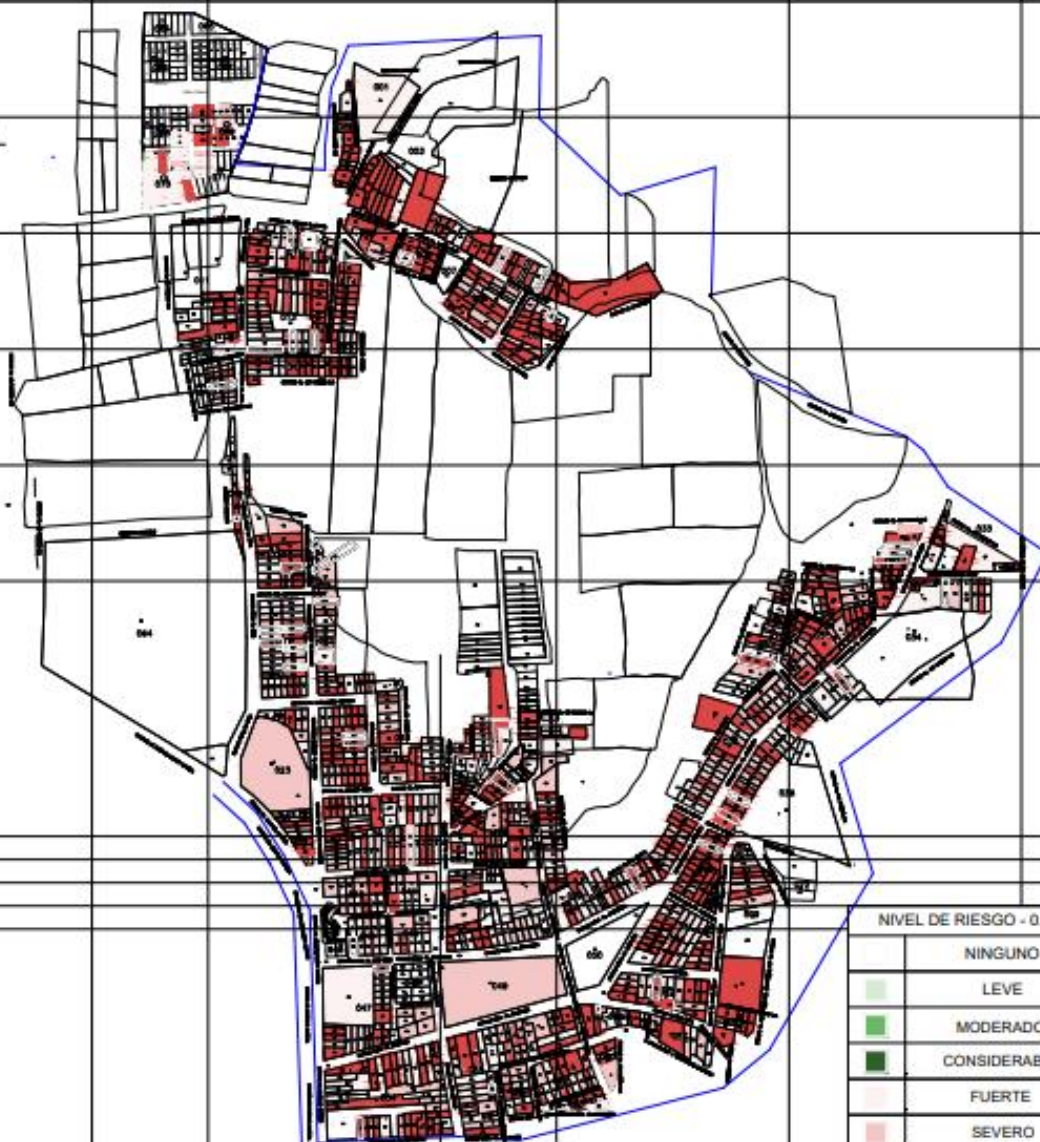
NIVEL DE RIESGO - 0.33 g	
White	NINGUNO
Light Green	LEVE
Green	MODERADO
Dark Green	CONSIDERABLE
Light Pink	FUERTE
Red	SEVERO
Dark Red	COLAPSO

LÁMINA:

# N-04

EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD	
AUTOR:	CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO
UBICACIÓN:	REQUE - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
PLANO N.º	CONTENIDO
01	NIVEL DE RIESGO ACELERACIÓN 0.33g
FECHA	ESCALA
2025	1/100

# ZONA NOR-ESTE DE REQUE



NIVEL DE RIESGO - 0.40 g

	NINGUNO
	LEVE
	MODERADO
	CONSIDERABLE
	FUERTE
	SEVERO
	COLAPSO

LÁMINA:

## N-05

EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE LA ZONA NOR-ESTE DEL DISTRITO DE REQUE MEDIANTE FUNCIONES DE VULNERABILIDAD

AUTOR CASTAÑEDA RÍOS JULIÁN LEONARDO

UBICACIÓN REQUE - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

PLANO N° 01 CONTENIDO NIVEL DE RIESGO ACCELERACIÓN 0.40g

FECHA 2025 ESCALA 1/100

**Anexo N°15: Resultados del nivel de riesgo sísmico de las edificaciones**

COD	SECTOR	UBICACIÓN	MZ	LT	TIPOLOGÍA	N° PISOS	PARÁMETRO											NV VULN	NIVEL DE DAÑO			
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		0.13 g	0.17 g	0.33 g	0.40 g
0001	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Tupac Amaru	001	001	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	D	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0002	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Tupac Amaru	002	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0003	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Tupac Amaru	002	002	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0004	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Tupac Amaru	002	003	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0005	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Tupac Amaru	002	004	ALBAÑILERÍA	3	B	A	D	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0006	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Tupac Amaru	002	005	ADOBE	1	C	B	C	C	D	B	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0007	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Tupac Amaru	002	006	ADOBE	1	C	C	B	D	D	A	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0008	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Tupac Amaru	002	007	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0009	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	002	008	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	C	A	C	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0010	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	002	009	ALBAÑILERÍA	3	C	A	D	B	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0011	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	002	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0012	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	002	011	ADOBE	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0013	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	002	012	ADOBE	1	C	C	B	D	D	C	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0014	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	003	034	ADOBE	2	D	A	D	C	C	B	A	D	A	C	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0015	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	003	035	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0016	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	003	036	ADOBE	1	C	A	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0017	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	033	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0018	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	032	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0019	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	031	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0020	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	030	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0021	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	029	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0022	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	028	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	C	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0023	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	027	ADOBE	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0024	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	026	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0025	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	025	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0026	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	024	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0027	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	023	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0028	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	022	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0029	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	021	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0030	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	020	ADOBE	1	C	A	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0031	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	019	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	C	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0032	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	018	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	B	D	A	C	A	C	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0033	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	017	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0034	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	016	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO

0035	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	015	ADOBE	1	C	A	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0036	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	014	ALBAÑILERÍA	3	C	A	D	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0037	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	013	ALBAÑILERÍA	4	D	B	D	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0038	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	012	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0039	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	011	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	B	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0040	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0041	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	009	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0042	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	008	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	A	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0043	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	007	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0044	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	006	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0045	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	005	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0046	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	004	ALBAÑILERÍA	4	C	A	D	B	A	D	A	C	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0047	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	003	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0048	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	003	002	ADOBE	1	C	A	C	C	C	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0049	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Bolognesi	005	005	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	B	B	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0050	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Bolognesi	005	004	ADOBE	1	C	C	B	D	D	B	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0051	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Bolognesi	005	003	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	B	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0052	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	005	002	ADOBE	1	C	B	C	C	D	A	A	D	B	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0053	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	005	001	ADOBE	2	C	B	D	C	C	C	A	D	B	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0054	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	006	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0055	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	006	002	ADOBE	1	C	B	B	D	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0056	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Jr. San Martin	006	003	ADOBE	1	C	C	B	D	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0057	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Jr. San Martin	006	004	ADOBE	1	C	C	B	D	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0058	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Jr. San Martin	006	005	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0059	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Jr. San Martin	006	006	ADOBE	1	C	C	B	D	D	C	A	D	B	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0060	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Pje. Bolivar	006	007	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0061	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Pje. Bolivar	006	008	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0062	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Jr. San Martin	008	001	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	B	D	A	D	B	C	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0063	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	008	002	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0064	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	008	003	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0065	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	008	004	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	C	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0066	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	008	005	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	D	C	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0067	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	008	006	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0068	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	008	007	ADOBE	1	C	C	B	D	D	D	A	D	B	A	C	ALTO	FUERTE	SEVERO	COLAPSO	COLAPSO
0069	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	008	008	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	C	A	C	A	D	C	B	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0070	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	008	009	ADOBE	1	C	B	B	D	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0071	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Bolognesi	008	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0072	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Jr. San Martin	008	011	ADOBE	1	C	B	B	D	D	C	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0073	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Jr. San Martin	008	012	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0074	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Jr. San Martin	008	013	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	A	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0075	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Jr. San Martin	008	014	ALBAÑILERÍA	2	A	B	C	B	A	D	C	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0076	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Jr. San Martin	008	015	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO

0077	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Jr. San Martin	008	016	ADOBE	2	C	A	D	C	C	D	A	D	A	C	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0078	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	009	001	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	B	B	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0079	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	009	002	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	A	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0080	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Bolognesi	009	004	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0081	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Bolognesi	009	005	ADOBE	1	C	C	B	D	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0082	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Bolognesi	009	007	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0083	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Bolognesi	009	008	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	C	A	B	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0084	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	009	009	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0085	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	009	010	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0086	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	009	011	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	C	D	B	A	A	ALTO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0087	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	009	012	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0088	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	009	013	ADOBE	1	C	B	B	D	D	D	A	D	B	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0089	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. José Quiñones	009	014	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0090	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Miguel Grau	009	015	ALBAÑILERÍA	2	A	B	B	B	B	C	A	D	C	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0091	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	010	001	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	C	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0092	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	010	002	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	C	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0093	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	010	003	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	C	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0094	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	010	004	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	C	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0095	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	010	005	ADOBE	1	D	A	B	C	C	D	C	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0096	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	010	008	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0097	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	010	009	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0098	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	010	010	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	C	A	D	B	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0099	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	010	011	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	C	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0100	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	010	012	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0101	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	010	013	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	C	A	D	C	D	B	A	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0102	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	010	015	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	C	A	C	C	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0103	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	010	016	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	C	C	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0104	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	010	017	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	C	B	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0105	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	010	019	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0106	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	010	020	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	D	A	D	A	A	B	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0107	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	010	022	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0108	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	010	023	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0109	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	010	024	ADOBE	1	C	C	B	C	D	B	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0110	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	010	025	ADOBE	1	C	C	B	D	D	B	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0111	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	010	026	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	B	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0112	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	013	001	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	B	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0113	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	013	002	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	D	C	D	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0114	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	013	003	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0115	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	013	004	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	C	B	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0116	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	013	006	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0117	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	013	007	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0118	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	013	008	ADOBE	1	C	C	B	D	D	A	A	D	B	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO

0119	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	013	009	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0120	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	013	010	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0121	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	013	011	ADOBE	2	B	B	D	C	C	B	A	D	A	A	B	MODERADO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
0122	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	013	012	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0123	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	013	013	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	C	B	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0124	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	013	015	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	C	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0125	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	013	016	ALBAÑILERÍA	2	A	B	C	B	B	D	A	D	B	C	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0126	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	013	017	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	C	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0127	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	013	018	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0128	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	013	019	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	C	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0129	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	013	020	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	B	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0130	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	013	021	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	C	A	D	C	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0131	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	013	022	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	C	B	D	A	D	A	A	C	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0132	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	013	023	ALBAÑILERÍA	2	A	B	C	B	B	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0133	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	013	024	ALBAÑILERÍA	1	B	A	A	B	A	D	C	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0134	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	013	025	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0135	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	013	026	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	C	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0136	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	013	027	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	B	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0137	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	013	028	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	C	D	B	A	A	ALTO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0138	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	013	029	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0139	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	013	030	ADOBE	1	C	C	B	D	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0140	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	013	031	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	D	C	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0141	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Claveles	013	032	ADOBE	1	C	C	B	D	D	D	A	D	B	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0142	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	014	001	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	B	A	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0143	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	014	002	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0144	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	014	003	ADOBE	1	C	C	B	C	D	B	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0145	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	014	004	ALBAÑILERÍA	4	D	B	D	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0146	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	014	005	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0147	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	014	006	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0148	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	014	007	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	C	A	D	A	D	A	C	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0149	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	014	008	ALBAÑILERÍA	3	D	A	D	B	A	D	A	D	B	B	A	ALTO	MODERADO	CONSIDERABLE	COLAPSO	COLAPSO
0150	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	014	010	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	C	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0151	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	014	011	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0152	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	015	001	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0153	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	015	002	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	C	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0154	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	015	003	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	B	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0155	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	015	004	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	C	A	D	C	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0156	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0157	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	002	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	C	A	D	C	D	A	A	B	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0158	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	003	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	D	C	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0159	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	004	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	C	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0160	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	005	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	C	D	B	C	A	ALTO	MODERADO	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO

0161	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	006	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	C	B	D	A	D	A	C	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0162	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	007	ADOBE	1	C	C	B	D	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0163	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	008	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	C	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0164	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	009	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0165	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	010	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0166	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	011	ADOBE	1	C	C	B	D	D	D	A	D	B	A	C	ALTO	FUERTE	SEVERO	COLAPSO	COLAPSO
0167	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	012	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0168	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. Los Jazmines	017	013	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0169	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	017	014	ADOBE	1	C	C	B	C	D	A	A	D	B	A	D	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0170	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	017	015	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0171	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	017	016	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0172	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	011	002	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0173	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	011	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0174	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	011	005	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0175	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	011	008	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	B	A	C	ALTO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
0176	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	011	009	ALBAÑILERÍA	3	B	A	D	C	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
0177	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	011	010	ALBAÑILERÍA	3	D	B	D	B	A	D	C	D	A	B	A	ALTO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0178	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Pje. SN 052	011	011	ALBAÑILERÍA	2	B	B	B	B	A	B	C	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0179	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Pje. SN 052	011	012	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	B	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0180	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Pje. SN 052	011	013	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0181	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Pje. SN 052	011	014	ALBAÑILERÍA	3	D	A	D	B	A	B	C	D	A	A	A	ALTO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0182	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Pje. SN 052	011	015	ALBAÑILERÍA	2	C	B	B	C	A	B	C	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0183	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Pje. SN 052	011	016	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0184	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	012	001	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0185	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	016	001	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0186	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	016	002	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0187	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	016	003	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0188	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	016	004	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0189	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	016	005	CONCRETO ARMADO	2	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0190	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	016	006	ALBAÑILERÍA	1	A	D	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0191	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	016	007	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	D	C	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0192	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	016	008	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0193	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. SN 040	016	009	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0194	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Ca. SN 040	016	010	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	D	A	D	C	A	B	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0195	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	019	001	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0196	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	019	002	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0197	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	019	003	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0198	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	019	004	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	C	B	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0199	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	019	005	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	A	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0200	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	019	006	ALBAÑILERÍA	3	D	B	D	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0201	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	020	003	ALBAÑILERÍA	2	B	A	D	C	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0202	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	020	004	ALBAÑILERÍA	2	D	A	D	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO

0203	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	020	005	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0204	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	020	006	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0205	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	020	007	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	D	D	A	D	C	A	A	MODERADO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
0206	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	020	008	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0207	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	020	009	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0208	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	020	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0209	A.H. 28 DE JULIO	Pje. Abraham Valdelomar	020	011	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	C	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0210	A.H. 28 DE JULIO	Pje. Abraham Valdelomar	020	012	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0211	A.H. 28 DE JULIO	Pje. Abraham Valdelomar	020	013	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0212	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	020	014	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0213	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	020	015	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0214	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	020	016	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0215	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	020	017	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0216	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	020	018	ALBAÑILERÍA	2	C	A	D	B	A	B	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0217	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	020	020	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0218	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	020	021	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	C	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0219	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	020	022	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0220	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	020	023	ALBAÑILERÍA	3	D	A	D	C	A	B	A	D	A	C	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0221	A.H. 28 DE JULIO	Pje. Abraham Valdelomar	021	001	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0222	A.H. 28 DE JULIO	Pje. Abraham Valdelomar	021	002	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0223	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	003	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	C	A	D	A	D	A	A	B	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0224	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	004	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0225	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	005	ALBAÑILERÍA	3	D	A	D	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0226	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	006	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0227	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	007	ADOBE	1	C	A	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0228	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	008	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0229	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	009	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0230	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	010	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0231	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	011	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	C	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0232	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	012	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0233	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	013	ALBAÑILERÍA	3	C	B	D	C	B	D	A	D	C	A	A	ALTO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0234	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	021	014	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0235	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	021	015	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0236	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	021	016	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0237	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	021	017	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0238	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	021	018	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0239	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	021	019	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0240	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	021	020	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	C	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0241	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	021	021	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	D	A	C	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0242	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	021	022	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	C	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0243	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	021	023	ALBAÑILERÍA	2	A	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0244	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	021	024	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE

0245	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	021	025	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0246	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	021	026	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0247	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	021	027	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0248	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	021	028	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	A	C	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0249	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	021	029	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0250	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	021	030	ALBAÑILERÍA	3	C	A	D	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0251	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	021	031	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	B	D	A	D	A	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0252	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Real	021	032	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0253	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	001	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	B	A	D	A	C	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0254	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	002	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	B	B	A	D	C	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0255	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	003	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0256	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	004	ALBAÑILERÍA	3	B	B	D	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0257	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	005	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0258	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	006	ALBAÑILERÍA	2	B	A	D	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0259	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	007	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0260	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	008	ALBAÑILERÍA	1	B	B	A	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0261	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	009	ADOBE	1	C	A	B	C	D	D	A	D	C	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0262	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0263	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	011	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	A	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0264	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	012	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0265	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	013	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0266	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	014	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0267	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	015	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0268	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	022	016	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0269	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	022	017	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0270	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	022	018	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	C	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0271	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	022	019	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0272	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	022	020	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	C	A	D	A	D	A	A	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0273	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	022	021	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0274	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	022	022	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0275	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	022	023	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0276	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	024	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	A	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0277	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	025	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0278	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	026	ALBAÑILERÍA	3	B	B	D	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0279	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	027	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0280	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	028	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0281	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	029	ALBAÑILERÍA	1	B	B	A	C	D	D	A	D	C	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0282	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	022	030	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0283	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	023	001	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	C	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0284	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	023	002	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	D	A	D	A	B	B	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0285	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	023	003	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	C	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0286	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	023	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO

0287	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	023	005	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0288	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	023	006	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	A	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0289	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	023	007	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0290	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	023	008	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0291	A.H. 28 DE JULIO	Prig. Ca. Real	023	009	CONCRETO ARMADO	2	B	B	A	A	A	B	A	A	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0292	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	023	010	ALBAÑILERÍA	4	B	A	D	C	A	D	A	D	A	A	B	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0293	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	023	011	ALBAÑILERÍA	1	B	A	A	B	D	A	D	A	D	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0294	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	023	012	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0295	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	023	013	ALBAÑILERÍA	4	B	A	D	B	A	D	A	D	C	B	B	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0296	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	023	014	ALBAÑILERÍA	3	B	A	D	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0297	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	023	015	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0298	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	023	016	ADOBE	2	B	B	D	C	C	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0299	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	023	017	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	B	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0300	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	023	018	ADOBE	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0301	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	023	019	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	C	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0302	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	023	020	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	B	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0303	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	023	021	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	C	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0304	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	023	022	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0305	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	023	023	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0306	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	024	001	ALBAÑILERÍA	4	D	B	D	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0307	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	024	002	ADOBE	1	C	A	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0308	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	024	003	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0309	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	024	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0310	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	024	005	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0311	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	024	006	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0312	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	024	007	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0313	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	024	008	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	A	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0314	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	024	009	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0315	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	024	010	ADOBE	2	C	A	D	C	C	D	A	D	C	A	B	ALTO	FUERTE	SEVERO	COLAPSO	COLAPSO
0316	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	024	011	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	A	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0317	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	024	012	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	A	C	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0318	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	024	013	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0319	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	024	014	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0320	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	024	015	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	ALTO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0321	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	024	016	ADOBE	1	D	A	B	C	C	D	A	D	B	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0322	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	024	017	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0323	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	024	018	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0324	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	024	019	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0325	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	024	020	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0326	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	024	021	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0327	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	024	022	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0328	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	024	023	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO

0329	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	024	024	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0330	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	024	025	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0331	A.H. 28 DE JULIO	Ca. José Santos Chocano	024	026	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0332	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	002	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0333	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	003	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0334	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	004	ADOBE	1	C	A	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0335	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	005	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0336	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	006	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0337	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	007	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0338	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	008	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	C	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0339	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	009	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0340	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	010	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0341	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	011	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0342	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	012	CONCRETO ARMADO	6	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0343	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	013	ALBAÑILERÍA	3	D	B	D	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0344	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	014	ALBAÑILERÍA	2	A	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0345	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	025	015	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0346	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	016	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0347	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	017	CONCRETO ARMADO	2	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0348	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	018	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0349	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	019	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0350	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	020	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	C	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0351	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	021	ALBAÑILERÍA	3	A	A	D	B	A	C	A	D	A	B	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0352	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	022	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0353	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	023	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0354	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	024	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0355	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	025	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	B	B	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0356	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	026	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0357	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	027	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0358	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	028	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0359	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Abraham Valdelomar	025	029	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0360	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	030	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0361	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	031	ADOBE	2	C	B	D	C	D	D	A	D	A	A	A	ALTO	FUERTE	SEVERO	COLAPSO	COLAPSO
0362	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	032	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0363	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	033	ALBAÑILERÍA	3	C	A	D	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0364	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	034	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0365	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	035	ALBAÑILERÍA	2	A	A	C	C	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0366	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	036	ADOBE	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0367	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 058	025	037	CONCRETO ARMADO	4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0368	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 058	025	038	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0369	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	039	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0370	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	040	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE

0371	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	041	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0372	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	042	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0373	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	043	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	D	D	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0374	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	044	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0375	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	025	045	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0376	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	001	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0377	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	002	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0378	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	003	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0379	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	004	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0380	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	005	ALBAÑILERÍA	2	B	A	D	B	A	B	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0381	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	006	ADOBE	1	D	B	B	C	D	C	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0382	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	007	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	C	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
0383	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	008	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0384	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	009	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	C	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0385	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0386	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	061	011	ADOBE	2	B	B	D	C	D	D	A	D	A	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0387	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	061	012	ADOBE	1	C	D	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0388	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	061	013	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	C	D	D	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0389	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	061	014	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0390	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	061	015	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0391	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	061	016	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	C	A	D	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0392	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	061	017	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	B	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0393	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Ricardo Palma	061	018	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	C	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0394	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	061	019	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	C	B	B	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0395	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	020	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0396	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Cesar Vallejo	061	021	ADOBE	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0397	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	040	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0398	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	040	002	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	C	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0399	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	040	003	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	C	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0400	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	040	004	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0401	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	040	005	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	C	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0402	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	040	006	ALBAÑILERÍA	3	B	A	D	B	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0403	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	040	007	ALBAÑILERÍA	2	B	A	D	B	A	A	A	D	B	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0404	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	040	008	CONCRETO ARMADO	5	B	B	A	B	A	C	A	B	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0405	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	040	009	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0406	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	040	010	ALBAÑILERÍA	4	C	A	D	B	A	A	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0407	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	040	011	ALBAÑILERÍA	4	B	A	D	B	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0408	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	041	001	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	C	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0409	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	041	002	ALBAÑILERÍA	2	A	A	D	B	A	B	A	D	A	C	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0410	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	041	003	CONCRETO ARMADO	2	B	A	A	A	A	B	A	B	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0411	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	041	004	ALBAÑILERÍA	3	B	A	D	B	A	B	A	D	A	B	B	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0412	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	041	005	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	C	A	D	A	C	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE

0413	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	041	006	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	B	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0414	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	041	007	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	B	C	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0415	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	041	008	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	C	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0416	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	041	009	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	C	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0417	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	001	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0418	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	002	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0419	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	003	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0420	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	004	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0421	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	005	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0422	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	006	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	C	A	C	A	C	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0423	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	007	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0424	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	008	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0425	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	009	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0426	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	010	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0427	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	011	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0428	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	012	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0429	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	013	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	C	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0430	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	042	014	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0431	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	043	001	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	B	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0432	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	043	002	CONCRETO ARMADO	3	A	A	A	B	A	C	A	A	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0433	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	044	001	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	C	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0434	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	044	002	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	C	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0435	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	044	003	ALBAÑILERÍA	3	B	A	D	B	A	C	A	D	A	C	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0436	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	044	004	ALBAÑILERÍA	3	B	A	D	B	A	C	A	D	A	C	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0437	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	044	005	ALBAÑILERÍA	3	B	A	D	B	A	C	A	D	A	A	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0438	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	044	006	CONCRETO ARMADO	4	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0439	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	044	007	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	C	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0440	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	044	008	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	C	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0441	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	044	009	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	C	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0442	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	044	010	ALBAÑILERÍA	3	B	B	D	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0443	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	045	001	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	C	B	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0444	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	045	002	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0445	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	045	003	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0446	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	045	004	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	C	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0447	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	045	005	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	B	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0448	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	045	006	ALBAÑILERÍA	3	D	A	D	B	A	A	A	D	A	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0449	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	045	007	ALBAÑILERÍA	3	D	B	D	B	A	B	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0450	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	045	008	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0451	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 1	045	009	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0452	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amatas	045	010	ALBAÑILERÍA	3	C	A	D	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0453	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	046	001	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0454	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	046	002	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO

0455	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	046	003	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	C	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0456	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	046	004	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	C	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0457	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	046	005	ALBAÑILERÍA	3	A	A	D	C	A	D	A	D	A	B	B	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0458	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	046	006	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0459	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	046	007	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0460	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	009	ALBAÑILERÍA	2	B	C	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0461	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	010	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0462	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	011	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	A	B	B	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0463	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	012	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0464	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	013	CONCRETO ARMADO	2	B	A	A	A	A	C	A	B	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0465	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	014	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0466	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	015	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0467	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	016	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0468	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	017	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	C	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0469	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	018	ALBAÑILERÍA	3	D	B	D	B	B	C	A	D	A	B	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0470	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	019	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0471	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	020	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0472	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	021	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0473	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	046	022	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	C	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0474	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	046	023	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0475	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	046	024	ALBAÑILERÍA	4	B	B	D	B	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0476	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	046	026	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0477	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	046	027	ALBAÑILERÍA	3	B	B	D	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0478	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	046	028	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0479	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	046	029	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0480	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	046	030	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0481	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	046	031	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	A	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0482	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	046	032	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0483	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	047	001	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0484	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	047	002	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	C	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0485	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	047	003	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	C	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0486	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	047	004	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	C	A	C	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0487	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	047	005	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0488	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	047	006	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	C	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0489	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	047	007	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0490	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	047	008	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0491	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	047	009	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0492	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	047	010	ADOBE	1	C	C	B	C	D	B	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0493	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	047	011	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	B	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0494	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	047	012	ALBAÑILERÍA	1	C	A	B	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0495	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 3	047	013	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	D	B	A	D	C	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0496	A.H. 28 DE JULIO	Pasaje 2	047	014	ALBAÑILERÍA	2	C	A	D	B	A	B	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO

0497	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	047	015	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0498	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	047	016	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0499	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	047	017	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0500	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	047	018	ADOBE	2	C	C	D	C	C	D	A	D	A	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0501	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	047	019	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0502	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	047	020	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	C	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0503	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	047	021	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	C	B	A	D	A	D	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0504	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	047	022	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	D	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0505	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	047	023	ALBAÑILERÍA	3	C	B	D	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0506	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	047	024	ADOBE	2	C	C	D	C	D	D	A	D	A	A	A	ALTO	FUERTE	SEVERO	COLAPSO	COLAPSO
0507	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	047	025	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0508	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	047	026	ALBAÑILERÍA	2	D	B	D	B	A	C	A	D	A	A	B	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0509	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	047	027	ALBAÑILERÍA	1	A	A	C	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0510	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	047	028	ALBAÑILERÍA	1	C	A	B	C	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0511	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	047	029	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0512	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. José Balta	049	001	CONCRETO ARMADO	3	B	A	A	A	A	C	A	B	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0513	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	054	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0514	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	054	002	ALBAÑILERÍA	3	B	A	D	B	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0515	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	054	003	ALBAÑILERÍA	3	B	A	D	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0516	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	054	004	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0517	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	054	005	ALBAÑILERÍA	4	B	A	D	B	A	C	A	D	A	A	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0518	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	054	006	ALBAÑILERÍA	3	C	A	D	B	A	D	A	D	A	C	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0519	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	054	007	ADOBE	1	C	B	C	C	D	B	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0520	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	054	008	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0521	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	054	009	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0522	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	010	ALBAÑILERÍA	3	D	A	D	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0523	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	011	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	C	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0524	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	012	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0525	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	013	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0526	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	014	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	B	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0527	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	015	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0528	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	016	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0529	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	017	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0530	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	018	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0531	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	019	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0532	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	020	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0533	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. San Martín	054	021	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0534	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	054	022	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0535	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	054	023	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0536	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	054	024	ALBAÑILERÍA	1	B	B	A	B	D	D	A	C	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0537	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	054	025	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0538	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	054	026	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE

0539	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	054	027	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0540	A.H. 28 DE JULIO	Av. Mariscal Castilla	054	028	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	B	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0541	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	029	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0542	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	030	ALBAÑILERÍA	3	C	B	D	B	A	D	A	D	B	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0543	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	031	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0544	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	032	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0545	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	033	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	C	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0546	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	034	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0547	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	035	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	C	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0548	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	036	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0549	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	037	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0550	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	038	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0551	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	039	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0552	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	054	040	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	A	A	D	B	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0553	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	055	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0554	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	055	002	ADOBE	1	C	A	C	C	D	D	A	D	A	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0555	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	055	003	ALBAÑILERÍA	1	C	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0556	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	055	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0557	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	055	005	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0558	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	055	006	ALBAÑILERÍA	1	C	A	A	B	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0559	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	055	007	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0560	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	055	008	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0561	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	055	009	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0562	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	055	010	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0563	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	011	ALBAÑILERÍA	1	C	A	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0564	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 2 Transversal Atahualpa	055	012	ALBAÑILERÍA	1	C	A	B	D	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0565	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 2 Transversal Atahualpa	055	013	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	D	A	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0566	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 2 Transversal Atahualpa	055	014	ALBAÑILERÍA	1	C	A	A	B	D	B	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0567	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 2 Transversal Atahualpa	055	015	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	B	B	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0568	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 2 Transversal Atahualpa	055	016	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0569	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	055	017	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	B	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0570	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	055	018	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0571	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	055	019	ALBAÑILERÍA	3	D	A	D	B	B	D	A	D	C	B	A	ALTO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
0572	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	055	020	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0573	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	055	021	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0574	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	055	022	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0575	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	055	023	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0576	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	055	024	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0577	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	055	025	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	C	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0578	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	055	026	ADOBE	2	C	B	D	C	C	B	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0579	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	027	ADOBE	2	C	B	D	C	C	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0580	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	028	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO

0581	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	029	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0582	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	030	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0583	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	031	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0584	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	032	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	C	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0585	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	033	ADOBE	2	C	C	D	C	C	C	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0586	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	034	ALBAÑILERÍA	3	B	B	D	C	A	B	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0587	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	035	ALBAÑILERÍA	1	B	B	A	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0588	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	036	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	C	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0589	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Atahualpa	055	037	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0590	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	055	039	ALBAÑILERÍA	1	B	A	A	C	D	D	A	D	C	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0591	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 2 Transversal Atahualpa	055	040	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0592	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 2 Transversal Atahualpa	055	041	ALBAÑILERÍA	3	B	B	D	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0593	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	055	042	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	C	A	C	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0594	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	058	001	ALBAÑILERÍA	1	B	B	A	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0595	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 060	058	002	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0596	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 060	058	003	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	C	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0597	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 060	058	004	ALBAÑILERÍA	1	D	B	A	C	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0598	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 060	058	005	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	C	B	C	A	D	A	C	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0599	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 060	058	006	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	C	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0600	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 060	058	007	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0601	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 2 Transversal Atahualpa	058	008	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0602	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 2 Transversal Atahualpa	058	009	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0603	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	058	010	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0604	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	062	001	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	C	A	D	A	D	A	A	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0605	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	062	002	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0606	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 068	062	003	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0607	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 068	062	004	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0608	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 068	062	005	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0609	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 068	062	006	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0610	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 068	062	007	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0611	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 068	062	008	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0612	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 068	062	009	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0613	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 060	062	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0614	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 060	062	011	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0615	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	062	012	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0616	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	062	013	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0617	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	062	014	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0618	A.H. 28 DE JULIO	Pje. 1 Transversal Atahualpa	062	015	ALBAÑILERÍA	1	B	B	A	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
0619	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 068	063	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0620	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	063	002	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	C	A	D	C	D	B	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0621	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	063	003	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	C	A	B	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0622	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. San Martín	063	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO

0623	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. San Martín	063	005	ADOBE	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0624	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. San Martín	063	006	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0625	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. San Martín	063	007	ALBAÑILERÍA	1	B	B	A	C	A	B	C	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0626	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. San Martín	063	008	ADOBE	1	D	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0627	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. San Martín	063	009	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0628	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	001	ADOBE	1	C	D	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0629	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	026	002	ADOBE	1	C	D	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0630	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	026	003	ADOBE	1	D	D	B	C	D	D	A	D	A	A	D	ALTO	FUERTE	SEVERO	COLAPSO	COLAPSO
0631	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	026	004	ALBAÑILERÍA	1	B	A	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0632	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	026	005	ADOBE	1	C	D	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0633	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	006	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0634	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	007	ADOBE	1	C	D	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0635	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	008	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	C	A	D	A	D	C	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0636	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	009	ADOBE	1	D	D	B	C	D	B	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0637	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 063	026	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0638	A.H. 28 DE JULIO	Pje. SN 043	026	011	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	D	D	A	D	A	A	D	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0639	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	012	ADOBE	1	C	D	B	C	D	B	A	D	A	A	D	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0640	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	013	ADOBE	1	D	A	B	C	D	C	A	D	B	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0641	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	014	ADOBE	1	D	D	B	C	D	C	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0642	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	016	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	C	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0643	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 171	026	017	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0644	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	026	018	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0645	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	026	019	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0646	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 187	026	029	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	C	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0647	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 187	026	030	ADOBE	1	C	D	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0648	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 187	026	031	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	D	A	D	B	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0649	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 187	026	032	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0650	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 187	026	033	ALBAÑILERÍA	1	B	B	A	B	A	D	A	D	B	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0651	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 187	026	034	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	B	A	D	B	B	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0652	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 187	026	035	ADOBE	1	C	D	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0653	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 187	026	036	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	B	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0654	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 187	026	037	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0655	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	038	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0656	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	039	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0657	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	026	040	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0658	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	028	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0659	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	028	002	ALBAÑILERÍA	2	D	B	D	B	A	B	A	D	A	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0660	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	028	003	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	D	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0661	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Marcial Tirado	028	004	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0662	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	028	005	ALBAÑILERÍA	2	C	A	D	C	A	B	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0663	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	028	006	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0664	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	028	007	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE

0665	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	028	008	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0666	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	028	009	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	C	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0667	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	028	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0668	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	028	011	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	C	B	D	A	D	A	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0669	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	028	012	ALBAÑILERÍA	1	B	A	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0670	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	028	013	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0671	A.H. 28 DE JULIO	Prlg. Ca. Bolognesi	028	014	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	C	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0672	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	028	015	ALBAÑILERÍA	4	B	A	D	B	B	B	A	D	A	A	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0673	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	028	016	ALBAÑILERÍA	3	D	A	D	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0674	A.H. 28 DE JULIO	Ca. Los Amautas	028	017	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	A	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0675	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 043	028	018	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	A	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0676	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 043	028	019	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0677	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 043	028	020	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0678	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 043	028	021	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	C	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0679	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 043	028	022	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	D	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
0680	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 043	028	023	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0681	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 043	028	024	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0682	A.H. 28 DE JULIO	Ca. SN 043	028	025	ALBAÑILERÍA	2	A	A	D	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0683	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	001	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	B	D	A	D	C	B	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0684	A.H. 28 DE JULIO	Cuadra 2-1	027	002	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0685	A.H. 28 DE JULIO	Cuadra 2-1	027	003	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0686	A.H. 28 DE JULIO	Cuadra 2-1	027	004	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0687	A.H. 28 DE JULIO	Cuadra 2-1	027	005	ADOBE	1	C	B	C	C	D	B	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0688	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	006	ALBAÑILERÍA	1	D	B	A	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0689	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	007	ADOBE	1	C	D	B	C	D	C	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0690	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	008	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0691	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	009	ADOBE	1	C	D	B	C	D	C	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0692	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	C	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0693	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	011	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0694	A.H. 28 DE JULIO	Cuadra 2-1	027	012	ADOBE	1	C	D	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0695	A.H. 28 DE JULIO	Cuadra 2-1	027	013	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0696	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	014	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0697	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	015	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0698	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	016	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0699	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	017	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	C	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0700	A.H. 28 DE JULIO	Pje. El Algarrobo	027	018	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	D	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0701	A.H. LA ESPERANZA	Cuadra 2-1	029	001	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0702	A.H. LA ESPERANZA	Cuadra 2-1	029	002	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0703	A.H. LA ESPERANZA	Cuadra 2-1	029	003	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0704	A.H. LA ESPERANZA	Cuadra 2-1	029	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0705	A.H. LA ESPERANZA	Cuadra 2-1	029	005	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0706	A.H. LA ESPERANZA	Cuadra 2-1	029	006	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO

0707	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	007	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0708	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	008	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	C	B	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0709	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	009	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0710	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	010	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	C	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0711	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	011	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0712	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	012	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0713	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	013	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	D	A	D	A	D	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0714	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	014	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0715	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	015	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0716	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	016	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	C	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0717	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	017	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0718	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	018	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0719	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	019	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	C	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0720	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	020	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	D	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0721	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	021	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	C	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0722	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	029	022	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0723	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	023	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0724	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	024	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0725	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	025	ALBAÑILERÍA	1	D	B	A	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0726	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	026	ALBAÑILERÍA	2	D	C	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0727	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	027	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	B	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0728	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	028	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	B	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0729	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	029	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0730	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	030	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0731	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	031	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	C	B	D	A	D	A	B	B	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0732	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	032	ALBAÑILERÍA	1	D	B	A	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0733	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	033	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0734	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	034	CONCRETO ARMADO	3	A	A	A	B	A	C	A	A	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0735	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	029	035	CONCRETO ARMADO	3	B	A	A	A	A	C	A	B	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0736	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	029	036	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0737	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	029	037	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	B	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0738	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	029	038	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	B	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0739	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	029	039	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0740	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	029	040	ALBAÑILERÍA	1	B	B	A	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0741	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	029	041	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	A	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0742	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	029	042	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	C	A	B	ALTO	FUERTE	SEVERO	COLAPSO	COLAPSO
0743	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	029	043	ALBAÑILERÍA	1	C	B	A	B	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0744	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	029	044	ALBAÑILERÍA	3	D	A	D	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0745	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	045	ALBAÑILERÍA	1	B	B	A	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0746	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	046	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	B	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0747	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	047	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0748	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	048	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO

0749	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	029	049	CONCRETO ARMADO	2	A	A	A	A	A	C	A	A	A	B	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0750	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	056	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0751	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	056	002	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0752	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	056	003	ADOBE	2	C	B	D	C	C	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0753	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	056	004	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0754	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	056	005	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0755	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	056	006	ADOBE	2	C	B	D	C	C	B	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0756	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	056	008	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	C	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0757	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	056	009	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	C	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0758	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	056	010	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	C	A	D	A	C	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0759	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	056	011	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	C	A	D	A	C	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0760	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	056	012	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0761	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	057	001	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	C	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0762	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	057	002	ALBAÑILERÍA	3	D	B	D	B	B	D	A	D	A	B	A	ALTO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0763	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	057	003	ALBAÑILERÍA	1	D	B	A	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0764	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	057	004	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0765	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	057	005	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	D	C	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0766	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	057	006	ALBAÑILERÍA	1	C	A	B	C	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0767	A.H. LA ESPERANZA	Pje. 1 Transversal Atahualpa	057	007	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0768	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	052	001	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0769	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	052	002	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0770	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	052	003	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0771	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	052	004	ADOBE	2	D	A	D	C	C	D	A	D	B	A	A	ALTO	FUERTE	SEVERO	COLAPSO	COLAPSO
0772	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	052	005	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0773	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	052	006	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0774	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	052	007	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0775	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	052	008	ADOBE	1	D	A	C	C	D	C	A	D	A	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0776	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	052	009	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	B	D	A	D	A	A	A	MODERADO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
0777	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	052	010	ADOBE	2	C	B	D	D	C	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	SEVERO	COLAPSO	COLAPSO
0778	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	052	011	ALBAÑILERÍA	4	A	A	D	B	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0779	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	052	012	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0780	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	052	013	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0781	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	052	014	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0782	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	052	015	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	C	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0783	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	052	016	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	D	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0784	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	052	017	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	C	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0785	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	052	018	ALBAÑILERÍA	3	D	A	D	B	A	B	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0786	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	052	019	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0787	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Inca Roca	052	021	ALBAÑILERÍA	2	C	B	C	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0788	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	051	001	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0789	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	051	002	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0790	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	051	003	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	B	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO

0791	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	051	004	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0792	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	051	005	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0793	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	051	007	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0794	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	051	008	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0795	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	051	009	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0796	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	051	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0797	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	051	011	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0798	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	051	012	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	D	D	A	D	C	A	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0799	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	051	013	ADOBE	1	C	A	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0800	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Sinchi Roca	051	014	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	B	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0801	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	051	016	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	D	D	A	D	C	A	A	ALTO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0802	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	051	017	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0803	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	051	018	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	A	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0804	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	051	019	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0805	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	051	020	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	A	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0806	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	051	021	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	D	D	A	D	A	A	A	ALTO	MODERADO	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0807	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	051	022	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	A	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0808	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. José Balta	051	023	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	B	A	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0809	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	051	024	ALBAÑILERÍA	3	A	A	D	B	A	C	A	D	A	C	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0810	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	053	001	ALBAÑILERÍA	1	D	B	A	B	D	C	A	D	C	A	B	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0811	A.H. LA ESPERANZA	Pje. SN 065	053	002	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0812	A.H. LA ESPERANZA	Pje. SN 065	053	003	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0813	A.H. LA ESPERANZA	Pje. SN 065	053	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0814	A.H. LA ESPERANZA	Pje. SN 065	053	005	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0815	A.H. LA ESPERANZA	Pje. SN 065	053	006	ADOBE	1	C	D	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0816	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	053	007	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0817	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	053	008	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	B	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0818	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	001	ADOBE	1	D	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0819	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	002	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0820	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	003	ADOBE	1	C	D	C	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0821	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	004	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0822	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	005	ADOBE	1	C	D	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0823	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	006	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0824	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	007	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	B	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0825	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	008	ADOBE	1	D	D	C	C	D	A	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	SEVERO	COLAPSO	COLAPSO
0826	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	009	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
0827	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	010	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0828	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	011	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0829	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	013	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0830	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	014	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0831	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	015	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0832	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	039	016	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	C	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO

0833	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	038	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0834	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	038	002	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0835	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	038	003	CONCRETO ARMADO	3	B	A	A	A	A	C	A	B	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0836	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	038	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0837	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	038	005	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0838	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. José Balta	038	007	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0839	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. José Balta	038	008	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	B	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0840	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. José Balta	038	009	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0841	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	038	010	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	D	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0842	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	038	011	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0843	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	038	012	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0844	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	038	013	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0845	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	038	014	ADOBE	1	C	C	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0846	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	038	015	ALBAÑILERÍA	1	C	A	B	B	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0847	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	038	016	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	B	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0848	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	038	017	ALBAÑILERÍA	2	C	A	B	B	A	D	A	C	B	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0849	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	038	018	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	C	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0850	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Mayta Capac	038	019	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0851	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	001	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0852	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	002	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0853	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	003	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	B	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0854	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	004	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	C	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0855	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	005	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0856	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	006	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	D	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0857	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	007	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0858	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	008	ADOBE	2	C	C	D	C	C	D	A	D	A	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0859	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	009	CONCRETO ARMADO	2	B	A	A	A	A	C	A	B	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0860	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	010	ADOBE	1	C	C	B	C	D	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0861	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	011	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0862	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	012	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0863	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	013	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	A	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0864	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	014	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	C	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0865	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	015	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	A	C	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0866	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	016	ALBAÑILERÍA	2	D	D	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0867	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	017	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	C	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0868	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	018	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0869	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	019	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0870	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	020	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0871	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	021	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0872	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	035	022	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0873	A.H. LA ESPERANZA	Calle 2	035	023	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	A	D	C	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0874	A.H. LA ESPERANZA	Calle 2	035	024	CONCRETO ARMADO	5	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE

0875	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipos	035	025	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	B	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0876	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipos	035	026	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	C	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0877	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	001	ALBAÑILERÍA	1	B	B	B	D	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0878	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	002	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0879	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	003	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0880	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	004	ALBAÑILERÍA	3	D	B	D	B	A	D	A	D	B	A	A	ALTO	MODERADO	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0881	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	005	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	D	A	D	C	A	B	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0882	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	010	ADOBE	1	D	B	C	C	D	D	A	D	A	A	D	ALTO	FUERTE	SEVERO	COLAPSO	COLAPSO
0883	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	011	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0884	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	012	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	C	A	D	A	D	B	B	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0885	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	013	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	C	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	MODERADO	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0886	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	014	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0887	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	015	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0888	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	016	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0889	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	017	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0890	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	018	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0891	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	019	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0892	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	020	CONCRETO ARMADO	3	B	A	A	A	A	C	A	B	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0893	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	021	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	A	D	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0894	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	022	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0895	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	023	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	B	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0896	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	024	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0897	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	025	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0898	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	036	027	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0899	A.H. LA ESPERANZA	Pje. Mayta Capac	034	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0900	A.H. LA ESPERANZA	Pje. Mayta Capac	034	002	ADOBE	2	C	B	D	C	C	D	A	D	A	A	A	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0901	A.H. LA ESPERANZA	Pje. Mayta Capac	034	003	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0902	A.H. LA ESPERANZA	Pje. Mayta Capac	034	004	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0903	A.H. LA ESPERANZA	Pje. Mayta Capac	034	005	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0904	A.H. LA ESPERANZA	Pje. Mayta Capac	034	006	ALBAÑILERÍA	1	A	B	A	B	D	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0905	A.H. LA ESPERANZA	Pje. Mayta Capac	034	007	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0906	A.H. LA ESPERANZA	Pje. Mayta Capac	034	008	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0907	A.H. LA ESPERANZA	Calle 3	034	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0908	A.H. LA ESPERANZA	Calle 3	034	011	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0909	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	034	012	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0910	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	034	013	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0911	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	034	014	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	D	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0912	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	034	015	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0913	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	034	016	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	C	A	B	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0914	A.H. LA ESPERANZA	Prig. Ca. Atahualpa	034	017	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0915	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	031	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0916	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	031	002	ALBAÑILERÍA	1	D	B	A	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO

0917	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	031	003	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0918	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	C	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0919	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	005	ALBAÑILERÍA	1	C	A	A	B	D	D	A	D	C	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0920	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	006	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0921	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	007	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0922	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	008	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0923	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	009	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0924	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	010	ADOBE	1	C	B	C	C	D	D	A	D	A	A	B	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0925	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	011	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0926	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	012	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0927	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	013	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0928	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	014	ALBAÑILERÍA	3	D	B	D	B	A	D	A	D	B	B	A	ALTO	MODERADO	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0929	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	015	ALBAÑILERÍA	2	C	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0930	A.H. LA ESPERANZA	Calle 3	031	016	ALBAÑILERÍA	1	D	B	A	B	D	C	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0931	A.H. LA ESPERANZA	Calle 3	031	017	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	C	A	D	B	B	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0932	A.H. LA ESPERANZA	Calle 3	031	018	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	C	A	D	C	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0933	A.H. LA ESPERANZA	Calle 3	031	019	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	C	A	D	B	A	B	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0934	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	031	020	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	D	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0935	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	031	021	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0936	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	031	022	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0937	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	031	023	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0938	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	024	ALBAÑILERÍA	1	D	B	A	B	D	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0939	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	025	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0940	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	026	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0941	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	031	027	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0942	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	031	028	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0943	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	031	029	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	D	A	D	A	B	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0944	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	001	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	D	C	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0945	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	002	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	C	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0946	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	003	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0947	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0948	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	005	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0949	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	006	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0950	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	007	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0951	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	008	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	C	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0952	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	009	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	C	A	D	B	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0953	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0954	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	011	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0955	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	012	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	C	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0956	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	013	ADOBE	1	C	B	C	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0957	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Los Quipus	030	014	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	D	C	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0958	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	032	001	ALBAÑILERÍA	1	D	A	A	B	D	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO

0959	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	032	002	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	C	D	B	A	D	B	A	A	MODERADO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
0960	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	032	003	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	SEVERO
0961	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	032	004	ALBAÑILERÍA	1	A	A	A	B	A	D	A	D	B	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0962	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	032	005	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	B	A	C	ALTO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0963	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	032	006	ALBAÑILERÍA	1	D	B	A	B	D	D	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0964	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	032	007	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0965	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	032	008	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0966	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	032	009	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0967	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	032	010	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0968	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	033	001	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	B	A	A	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0969	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	033	002	ADOBE	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0970	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	033	003	ADOBE	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	C	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0971	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	033	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	MODERADO	CONSIDERABLE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0972	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	033	005	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	C	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
0973	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	033	006	ADOBE	2	C	B	D	C	C	B	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0974	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	033	007	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0975	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	033	008	ADOBE	1	C	B	B	C	D	B	A	D	B	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0976	A.H. LA ESPERANZA	Prlg. Ca. Atahualpa	033	009	ALBAÑILERÍA	1	D	A	B	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0977	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	060	001	ALBAÑILERÍA	3	D	A	D	B	A	C	A	D	A	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0978	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	060	002	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	C	A	D	C	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0979	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	060	003	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	C	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	LEVE	MODERADO	SEVERO	SEVERO
0980	A.H. LA ESPERANZA	Ca. Marcial Tirado	060	004	ADOBE	1	C	B	B	C	D	D	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0981	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	069	001	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	C	A	D	B	B	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0982	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	069	002	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0983	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	069	003	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	C	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0984	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	069	004	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0985	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	069	005	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	C	A	D	C	A	B	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0986	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	069	006	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	B	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0987	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 03	069	007	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	C	A	D	C	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0988	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 03	069	008	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0989	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 03	069	009	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	B	A	C	A	D	B	B	B	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0990	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 02	069	014	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	C	A	D	C	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	COLAPSO
0991	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 02	069	015	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	A	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0992	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 02	069	016	ALBAÑILERÍA	1	A	A	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0993	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	071	005	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0994	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	071	006	ALBAÑILERÍA	2	D	B	C	B	A	C	A	D	B	A	A	MODERADO	LEVE	CONSIDERABLE	SEVERO	SEVERO
0995	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	071	007	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
0996	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	071	008	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	C	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO
0997	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	070	001	ADOBE	1	C	B	B	C	D	C	A	D	A	A	B	MODERADO	FUERTE	FUERTE	COLAPSO	COLAPSO
0998	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Av. Augusto B. Leguía	070	002	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
0999	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	070	003	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
1000	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	070	005	ALBAÑILERÍA	2	B	B	C	B	A	C	A	D	C	A	A	MODERADO	NINGUNO	MODERADO	FUERTE	SEVERO

1001	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	070	006	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	B	A	C	A	D	A	A	B	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	CONSIDERABLE	FUERTE
1002	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 02	070	008	ALBAÑILERÍA	2	D	A	C	C	A	C	A	D	B	A	A	MODERADO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO	COLAPSO
1003	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 02	070	010	ALBAÑILERÍA	1	D	B	B	B	A	C	A	D	A	A	B	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE
1004	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	068	001	ALBAÑILERÍA	1	A	B	B	C	A	C	A	D	A	A	A	BAJO	NINGUNO	NINGUNO	FUERTE	FUERTE
1005	A.H. AMP. 28 DE JULIO	Calle 01	068	002	ALBAÑILERÍA	2	B	A	C	B	A	C	A	D	B	A	A	MODERADO	NINGUNO	LEVE	FUERTE	FUERTE