



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS  
SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL  
CERCO UBICADO EN LA MANZANA E LOTE 1 DEL  
PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO, DISTRITO DE  
CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN  
ÁNCASH, OCTUBRE – 2019

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

**AUTOR**

PARIMANGO ZAPATA, JULIO CESAR

ORCID: 0000-0002-1450-861X

**ASESOR**

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ  
2019**

## **1. Título de la tesis**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, Octubre – 2019.

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Parimango Zapata, Julio Cesar

ORCID: 0000-0002-1450-861X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Chimbote,  
Perú

### **ASESOR**

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela  
Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

### **JURADO**

Sotelo Urbano Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Cerna Chávez Rigoberto

ORCID: 0000-0003-8970-5629

Quevedo Haro Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

### 3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro

Miembro

Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos

Asesor

#### **4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria**

##### **Agradecimiento**

Agradecer primero a Dios, porque siempre ha sido mi guía y me ha permitido cumplir mis metas trazadas a lo largo de mi vida.

Agradecer también a mi familia, por su soporte y apoyo en mi etapa académica.

## **Dedicatoria**

Dedico mi trabajo de investigación en especial a mis Padres, esposa e hijo, quienes nunca me dieron la espalda y siempre me apoyaron en todo momento.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

La presente tesis tuvo como objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, octubre - 2019.

En la presente tesis mediante la ayuda de una hoja de cálculo de Excel se desarrolló los cálculos necesarios de manera precisa para determinar y evaluar las patologías en cada una de las unidades de muestra en todo el cerco perimétrico.

La metodología utilizada para este proyecto fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. La patología **Erosión** resultó ser predominante con un 88.09%; El porcentaje de área afectada con patologías en la muestra fue un 27.26%.

Se llegó a la conclusión de que las patologías que afectaron a la muestra fueron erosión, grieta, fisura, corrosión, eflorescencia y desprendimiento, también se concluye que el porcentaje de afectación en columnas fue 1.39%, en vigas un 00.00%, en muros un 45.80% y en sobrecimientos un 52.80%, así mismo se llegó a la conclusión de que el nivel de severidad predominante en la muestra fue moderado con un 84.50%.

**Palabras clave:** Evaluación de patologías, patologías del concreto, niveles de severidad.

## **Abstract**

This thesis had as a general objective: To determine and evaluate the pathologies of concrete in columns, beams, overlays and walls of masonry of the fence located in block E lot 1 of the young town Dos de Mayo, district of Chimbote, province of Santa, region Ancash, October - 2019.

In this thesis, with the help of an Excel spreadsheet, the necessary calculations were developed precisely to determine and evaluate the pathologies in each of the sample units throughout the perimeter fence.

The methodology used for this project was descriptive, qualitative, non-experimental and cross-sectional. Erosion pathology proved to be predominant with 88.09%; The percentage of affected area with pathologies in the sample was 27.26%.

It was concluded that the pathologies that affected the sample were erosion, crack, fissure, corrosion, efflorescence and detachment, it also concludes that the percentage of involvement in columns was 1.39%, in beams a 00.00%, in walls a 45.80% and 52.80% in overgrowth, it was also concluded that the predominant level of severity in the sample was moderated with 84.50%.

**Keywords:** Evaluation of pathologies, concrete pathologies, severity levels.

<b>6. Contenido</b>	
<b>1. Título de la tesis</b> .....	<b>i</b>
<b>2. Equipo de trabajo</b> .....	<b>ii</b>
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	<b>iii</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria</b> .....	<b>iv</b>
<b>5. Resumen y abstract</b> .....	<b>vi</b>
<b>6. Contenido</b> .....	<b>viii</b>
<b>7. Índice de imágenes, tablas, fichas y figuras.</b> .....	<b>xi</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>23</b>
<b>II. Revisión de la literatura</b> .....	<b>25</b>
2.1. Antecedentes .....	25
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	25
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	27
2.1.3. Antecedentes Locales.....	29
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	31
2.2.1. Cerco Perimétrico .....	31
2.2.1.1. Concepto.....	31
2.2.2. Albañilería.....	32
2.2.2.1. Concepto.....	32
2.2.2.2. Tipos de albañilería .....	32
a) Albañilería simple .....	32
b) Albañilería reforzada.....	33
c) Albañilería confinada.....	33
2.2.2.3. Componentes de la albañilería.....	34

a) Mortero.....	34
b) Acero.....	34
c) Ladrillo.....	34
d) Concreto.....	35
2.2.2.4. Elementos de la albañilería.....	35
a) Cimiento.....	35
b) Sobrecimiento.....	35
c) Columna.....	36
d) Vigas.....	37
e) Muros.....	37
2.2.3. Patología.....	38
2.2.3.1. Patologías del concreto.....	38
2.2.3.2. Patologías en muros.....	38
2.2.3.3. Clasificación de las patologías.....	39
a) Patologías físicas.....	39
a.1) Erosión física.....	39
b) Patologías mecánicas.....	412
b.1) Fisuras.....	42
b.2) Grietas.....	44
b.3) Erosión mecánica.....	477
b.4) Desprendimiento.....	499
c) Patologías químicas.....	511
c.1) Corrosión.....	51
c.2) Eflorescencia.....	523

c.3) Oxidación.....	545
c.4) Erosión química .....	567
2.2.3.4. Proceso de determinación patológico .....	58
2.2.4. Especificaciones del nivel de severidad.....	60
<b>III. Hipótesis.....</b>	<b>611</b>
<b>IV. Metodología .....</b>	<b>622</b>
4.1. Diseño de la investigación .....	622
4.2. La Población y Muestra .....	644
4.3. Definición y Operacionalización de las Variables.....	655
4.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	666
4.5. Plan de Análisis .....	666
4.6. Matriz de Consistencia.....	688
4.7. Principios Éticos .....	70
<b>V. Resultados .....</b>	<b>711</b>
5.1. Resultados .....	712
5.2. Análisis de resultados .....	777
<b>VI. Conclusiones .....</b>	<b>811</b>
<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>822</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>833</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>888</b>

## 7. Índice de imágenes, tablas, fichas y figuras.

### Índice de imágenes

<b>Imagen 01:</b> Cerco perimétrico .....	<b>32</b>
<b>Imagen 02:</b> Albañilería simple.....	<b>33</b>
<b>Imagen 03:</b> Albañilería reforzada .....	<b>33</b>
<b>Imagen 04:</b> Albañilería confinada.....	<b>34</b>
<b>Imagen 05:</b> Cimentación en proceso constructivo .....	<b>35</b>
<b>Imagen 06:</b> Sobrecimiento en proceso constructivo .....	<b>36</b>
<b>Imagen 07:</b> Columnas en proceso constructivo .....	<b>36</b>
<b>Imagen 08:</b> Vigas .....	<b>37</b>
<b>Imagen 09:</b> Muros .....	<b>37</b>
<b>Imagen 10:</b> Erosión física .....	<b>40</b>
<b>Imagen 11:</b> Fisura .....	<b>43</b>
<b>Imagen 12:</b> Grieta .....	<b>45</b>
<b>Imagen 13:</b> Erosión mecánica.....	<b>48</b>
<b>Imagen 14:</b> Desprendimiento.....	<b>49</b>
<b>Imagen 15:</b> Corrosión .....	<b>51</b>
<b>Imagen 16:</b> Eflorescencia.....	<b>53</b>
<b>Imagen 17:</b> Erosión química .....	<b>58</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Especificaciones del nivel de severidad las patologías identificadas.....	<b>60</b>
<b>Tabla 2:</b> Definición y operacionalización de variables .....	<b>655</b>
<b>Tabla 3:</b> Matriz de consistencia.....	<b>688</b>
<b>Tabla 4:</b> Recolección de datos de la U.M. 01.....	<b>102</b>
<b>Tabla 5:</b> Recolección de datos de la U.M. 02.....	<b>109</b>
<b>Tabla 6:</b> Recolección de datos de la U.M. 03.....	<b>116</b>
<b>Tabla 7:</b> Recolección de datos de la U.M. 04.....	<b>123</b>
<b>Tabla 8:</b> Recolección de datos de la U.M. 05.....	<b>130</b>
<b>Tabla 9:</b> Recolección de datos de la U.M. 06.....	<b>137</b>
<b>Tabla 10:</b> Recolección de datos de la U.M. 07.....	<b>144</b>
<b>Tabla 11:</b> Recolección de datos de la U.M. 08.....	<b>151</b>
<b>Tabla 12:</b> Recolección de datos de la U.M. 09.....	<b>158</b>
<b>Tabla 13:</b> Recolección de datos de la U.M. 10.....	<b>165</b>
<b>Tabla 14:</b> Recolección de datos de la U.M. 11.....	<b>172</b>
<b>Tabla 15:</b> Recolección de datos de la U.M. 12.....	<b>179</b>
<b>Tabla 16:</b> Recolección de datos de la U.M. 13.....	<b>186</b>
<b>Tabla 17:</b> Recolección de datos de la U.M. 14.....	<b>193</b>
<b>Tabla 18:</b> Recolección de datos de la U.M. 15.....	<b>200</b>
<b>Tabla 19:</b> Recolección de datos de la U.M. 16.....	<b>207</b>
<b>Tabla 20:</b> Recolección de datos de la U.M. 17.....	<b>214</b>
<b>Tabla 21:</b> Recolección de datos de la U.M. 18.....	<b>221</b>
<b>Tabla 22:</b> Recolección de datos de la U.M. 19.....	<b>228</b>
<b>Tabla 23:</b> Recolección de datos de la U.M. 20.....	<b>235</b>

<b>Tabla 24:</b> Recolección de datos de la U.M. 21.....	<b>242</b>
<b>Tabla 25:</b> Recolección de datos de la U.M. 22.....	<b>249</b>
<b>Tabla 26:</b> Recolección de datos de la U.M. 23.....	<b>256</b>
<b>Tabla 27:</b> Recolección de datos de la U.M. 24.....	<b>263</b>
<b>Tabla 28:</b> Recolección de datos de la U.M. 25.....	<b>270</b>

## Índice de fichas

<b>Ficha 01:</b> Identificación de patologías en la U.M. 01 .....	<b>103</b>
<b>Ficha 02:</b> Análisis de patologías en la U.M. 01 .....	<b>104</b>
<b>Ficha 03:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 01 .....	<b>105</b>
<b>Ficha 04:</b> Identificación de patologías en la U.M. 02 .....	<b>110</b>
<b>Ficha 05:</b> Análisis de patologías en la U.M. 02 .....	<b>111</b>
<b>Ficha 06:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 02 .....	<b>112</b>
<b>Ficha 07:</b> Identificación de patologías en la U.M. 03 .....	<b>117</b>
<b>Ficha 08:</b> Análisis de patologías en la U.M. 02 .....	<b>118</b>
<b>Ficha 09:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 03 .....	<b>119</b>
<b>Ficha 10:</b> Identificación de patologías en la U.M. 04 .....	<b>124</b>
<b>Ficha 11:</b> Análisis de patologías en la U.M. 04 .....	<b>125</b>
<b>Ficha 12:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 04 .....	<b>126</b>
<b>Ficha 13:</b> Identificación de patologías en la U.M. 05 .....	<b>131</b>
<b>Ficha 14:</b> Análisis de patologías en la U.M. 05 .....	<b>132</b>
<b>Ficha 15:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 05 .....	<b>133</b>
<b>Ficha 16:</b> Identificación de patologías en la U.M. 06 .....	<b>138</b>
<b>Ficha 17:</b> Análisis de patologías en la U.M. 06 .....	<b>139</b>
<b>Ficha 18:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 06 .....	<b>140</b>
<b>Ficha 19:</b> Identificación de patologías en la U.M. 07 .....	<b>145</b>
<b>Ficha 20:</b> Análisis de patologías en la U.M. 07 .....	<b>146</b>
<b>Ficha 21:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 07 .....	<b>147</b>
<b>Ficha 22:</b> Identificación de patologías en la U.M. 08 .....	<b>152</b>
<b>Ficha 23:</b> Análisis de patologías en la U.M. 08 .....	<b>153</b>

<b>Ficha 24:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 08 .....	<b>154</b>
<b>Ficha 25:</b> Identificación de patologías en la U.M. 09 .....	<b>159</b>
<b>Ficha 26:</b> Análisis de patologías en la U.M. 09 .....	<b>160</b>
<b>Ficha 27:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 09 .....	<b>161</b>
<b>Ficha 28:</b> Identificación de patologías en la U.M. 10 .....	<b>166</b>
<b>Ficha 29:</b> Análisis de patologías en la U.M. 10 .....	<b>167</b>
<b>Ficha 30:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 10 .....	<b>168</b>
<b>Ficha 31:</b> Identificación de patologías en la U.M. 11 .....	<b>173</b>
<b>Ficha 32:</b> Análisis de patologías en la U.M. 11 .....	<b>174</b>
<b>Ficha 33:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 11 .....	<b>175</b>
<b>Ficha 34:</b> Identificación de patologías en la U.M. 12 .....	<b>180</b>
<b>Ficha 35:</b> Análisis de patologías en la U.M. 12 .....	<b>181</b>
<b>Ficha 36:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 12 .....	<b>182</b>
<b>Ficha 37:</b> Identificación de patologías en la U.M. 13 .....	<b>187</b>
<b>Ficha 38:</b> Análisis de patologías en la U.M. 13 .....	<b>188</b>
<b>Ficha 39:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 13 .....	<b>189</b>
<b>Ficha 40:</b> Identificación de patologías en la U.M. 14 .....	<b>194</b>
<b>Ficha 41:</b> Análisis de patologías en la U.M. 14 .....	<b>195</b>
<b>Ficha 42:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 14 .....	<b>196</b>
<b>Ficha 43:</b> Identificación de patologías en la U.M. 15 .....	<b>201</b>
<b>Ficha 44:</b> Análisis de patologías en la U.M. 15 .....	<b>202</b>
<b>Ficha 45:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 15 .....	<b>203</b>
<b>Ficha 46:</b> Identificación de patologías en la U.M. 16 .....	<b>208</b>
<b>Ficha 47:</b> Análisis de patologías en la U.M. 16 .....	<b>209</b>

<b>Ficha 48:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 16.....	<b>210</b>
<b>Ficha 49:</b> Identificación de patologías en la U.M. 17 .....	<b>215</b>
<b>Ficha 50:</b> Análisis de patologías en la U.M. 17 .....	<b>216</b>
<b>Ficha 51:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 17 .....	<b>217</b>
<b>Ficha 52:</b> Identificación de patologías en la U.M. 18 .....	<b>222</b>
<b>Ficha 53:</b> Análisis de patologías en la U.M. 18 .....	<b>223</b>
<b>Ficha 54:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 18.....	<b>224</b>
<b>Ficha 55:</b> Identificación de patologías en la U.M. 19 .....	<b>229</b>
<b>Ficha 56:</b> Análisis de patologías en la U.M. 19 .....	<b>230</b>
<b>Ficha 57:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 19 .....	<b>231</b>
<b>Ficha 58:</b> Identificación de patologías en la U.M. 20 .....	<b>236</b>
<b>Ficha 59:</b> Análisis de patologías en la U.M. 20 .....	<b>237</b>
<b>Ficha 60:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 20.....	<b>238</b>
<b>Ficha 61:</b> Identificación de patologías en la U.M. 21 .....	<b>243</b>
<b>Ficha 62:</b> Análisis de patologías en la U.M. 21 .....	<b>244</b>
<b>Ficha 63:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 21 .....	<b>245</b>
<b>Ficha 64:</b> Identificación de patologías en la U.M. 22 .....	<b>250</b>
<b>Ficha 65:</b> Análisis de patologías en la U.M. 22 .....	<b>251</b>
<b>Ficha 66:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 22.....	<b>252</b>
<b>Ficha 67:</b> Identificación de patologías en la U.M. 23 .....	<b>257</b>
<b>Ficha 68:</b> Análisis de patologías en la U.M. 23 .....	<b>258</b>
<b>Ficha 69:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 23 .....	<b>259</b>
<b>Ficha 70:</b> Identificación de patologías en la U.M. 24 .....	<b>264</b>
<b>Ficha 71:</b> Análisis de patologías en la U.M. 24 .....	<b>265</b>

<b>Ficha 72:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 24 .....	<b>266</b>
<b>Ficha 73:</b> Identificación de patologías en la U.M. 25 .....	<b>271</b>
<b>Ficha 74:</b> Análisis de patologías en la U.M. 25 .....	<b>272</b>
<b>Ficha 75:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 25 .....	<b>273</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 01:</b> Patologías identificadas en la muestra .....	<b>73</b>
<b>Figura 02:</b> Área afectada y no afectada de la muestra .....	<b>74</b>
<b>Figura 03:</b> Elemento más afectado en la muestra .....	<b>76</b>
<b>Figura 04:</b> Niveles de severidad de la muestra .....	<b>76</b>
<b>Figura 05:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 01 .....	<b>106</b>
<b>Figura 06:</b> Patología predominante en la U.M. 01.....	<b>106</b>
<b>Figura 07:</b> Elemento más afectado en la U.M. 01 .....	<b>107</b>
<b>Figura 08:</b> Nivel de severidad en la U.M. 01.....	<b>107</b>
<b>Figura 09:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 02 .....	<b>113</b>
<b>Figura 10:</b> Patología predominante en la U.M. 02.....	<b>113</b>
<b>Figura 11:</b> Elemento más afectado en la U.M. 02 .....	<b>114</b>
<b>Figura 12:</b> Nivel de severidad en la U.M. 02.....	<b>114</b>
<b>Figura 13:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 03 .....	<b>120</b>
<b>Figura 14:</b> Patología predominante en la U.M. 03.....	<b>120</b>
<b>Figura 15:</b> Elemento más afectado en la U.M. 03 .....	<b>121</b>
<b>Figura 16:</b> Nivel de severidad en la U.M. 03.....	<b>121</b>
<b>Figura 17:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 04 .....	<b>127</b>
<b>Figura 18:</b> Patología predominante en la U.M. 04.....	<b>127</b>
<b>Figura 19:</b> Elemento más afectado en la U.M. 04 .....	<b>128</b>
<b>Figura 20:</b> Nivel de severidad en la U.M. 04.....	<b>128</b>
<b>Figura 21:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 05 .....	<b>134</b>
<b>Figura 22:</b> Patología predominante en la U.M. 05.....	<b>134</b>
<b>Figura 23:</b> Elemento más afectado en la U.M. 05 .....	<b>135</b>

<b>Figura 24:</b> Nivel de severidad en la U.M. 05.....	<b>135</b>
<b>Figura 25:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 06 .....	<b>141</b>
<b>Figura 26:</b> Patología predominante en la U.M. 06.....	<b>141</b>
<b>Figura 27:</b> Elemento más afectado en la U.M. 06 .....	<b>142</b>
<b>Figura 28:</b> Nivel de severidad en la U.M. 06.....	<b>142</b>
<b>Figura 29:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 07 .....	<b>148</b>
<b>Figura 30:</b> Patología predominante en la U.M. 07.....	<b>148</b>
<b>Figura 31:</b> Elemento más afectado en la U.M. 07 .....	<b>149</b>
<b>Figura 32:</b> Nivel de severidad en la U.M. 07.....	<b>149</b>
<b>Figura 33:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 08 .....	<b>155</b>
<b>Figura 34:</b> Patología predominante en la U.M. 08.....	<b>155</b>
<b>Figura 35:</b> Elemento más afectado en la U.M. 08 .....	<b>156</b>
<b>Figura 36:</b> Nivel de severidad en la U.M. 08.....	<b>156</b>
<b>Figura 37:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 09 .....	<b>162</b>
<b>Figura 38:</b> Patología predominante en la U.M. 09.....	<b>162</b>
<b>Figura 39:</b> Elemento más afectado en la U.M. 09 .....	<b>163</b>
<b>Figura 40:</b> Nivel de severidad en la U.M. 09.....	<b>163</b>
<b>Figura 41:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 10 .....	<b>169</b>
<b>Figura 42:</b> Patología predominante en la U.M. 10.....	<b>169</b>
<b>Figura 43:</b> Elemento más afectado en la U.M. 10 .....	<b>170</b>
<b>Figura 44:</b> Nivel de severidad en la U.M. 10.....	<b>170</b>
<b>Figura 45:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 11 .....	<b>176</b>
<b>Figura 46:</b> Patología predominante en la U.M. 11.....	<b>176</b>
<b>Figura 47:</b> Elemento más afectado en la U.M. 11 .....	<b>177</b>

<b>Figura 48:</b> Nivel de severidad en la U.M. 11 .....	<b>177</b>
<b>Figura 49:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 12 .....	<b>183</b>
<b>Figura 50:</b> Patología predominante en la U.M. 12.....	<b>183</b>
<b>Figura 51:</b> Elemento más afectado en la U.M. 12 .....	<b>184</b>
<b>Figura 52:</b> Nivel de severidad en la U.M. 12.....	<b>184</b>
<b>Figura 53:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 13 .....	<b>190</b>
<b>Figura 54:</b> Patología predominante en la U.M. 13.....	<b>190</b>
<b>Figura 55:</b> Elemento más afectado en la U.M. 13 .....	<b>191</b>
<b>Figura 56:</b> Nivel de severidad en la U.M. 13.....	<b>191</b>
<b>Figura 57:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 14 .....	<b>197</b>
<b>Figura 58:</b> Patología predominante en la U.M. 14.....	<b>197</b>
<b>Figura 59:</b> Elemento más afectado en la U.M. 14 .....	<b>198</b>
<b>Figura 60:</b> Nivel de severidad en la U.M. 14.....	<b>198</b>
<b>Figura 61:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 15 .....	<b>204</b>
<b>Figura 62:</b> Patología predominante en la U.M. 15.....	<b>204</b>
<b>Figura 63:</b> Elemento más afectado en la U.M. 15 .....	<b>205</b>
<b>Figura 64:</b> Nivel de severidad en la U.M. 15.....	<b>205</b>
<b>Figura 65:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 16 .....	<b>211</b>
<b>Figura 66:</b> Patología predominante en la U.M. 16.....	<b>211</b>
<b>Figura 67:</b> Elemento más afectado en la U.M. 16 .....	<b>212</b>
<b>Figura 68:</b> Nivel de severidad en la U.M. 16.....	<b>212</b>
<b>Figura 69:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 17 .....	<b>218</b>
<b>Figura 70:</b> Patología predominante en la U.M. 17.....	<b>218</b>
<b>Figura 71:</b> Elemento más afectado en la U.M. 17 .....	<b>219</b>

<b>Figura 72:</b> Nivel de severidad en la U.M. 17.....	<b>219</b>
<b>Figura 73:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 18 .....	<b>225</b>
<b>Figura 74:</b> Patología predominante en la U.M. 18.....	<b>225</b>
<b>Figura 75:</b> Elemento más afectado en la U.M. 18 .....	<b>226</b>
<b>Figura 76:</b> Nivel de severidad en la U.M. 18.....	<b>226</b>
<b>Figura 77:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 19 .....	<b>232</b>
<b>Figura 78:</b> Patología predominante en la U.M. 19.....	<b>232</b>
<b>Figura 79:</b> Elemento más afectado en la U.M. 19 .....	<b>233</b>
<b>Figura 80:</b> Nivel de severidad en la U.M. 19.....	<b>233</b>
<b>Figura 81:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 20 .....	<b>239</b>
<b>Figura 82:</b> Patología predominante en la U.M. 20.....	<b>239</b>
<b>Figura 83:</b> Elemento más afectado en la U.M. 20 .....	<b>240</b>
<b>Figura 84:</b> Nivel de severidad en la U.M. 20.....	<b>240</b>
<b>Figura 85:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 21 .....	<b>246</b>
<b>Figura 86:</b> Patología predominante en la U.M. 21.....	<b>246</b>
<b>Figura 87:</b> Elemento más afectado en la U.M. 21 .....	<b>247</b>
<b>Figura 88:</b> Nivel de severidad en la U.M. 21.....	<b>247</b>
<b>Figura 89:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 22 .....	<b>253</b>
<b>Figura 90:</b> Patología predominante en la U.M. 22.....	<b>253</b>
<b>Figura 91:</b> Elemento más afectado en la U.M. 22 .....	<b>254</b>
<b>Figura 92:</b> Nivel de severidad en la U.M. 22.....	<b>254</b>
<b>Figura 93:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 23 .....	<b>260</b>
<b>Figura 94:</b> Patología predominante en la U.M. 23.....	<b>260</b>
<b>Figura 95:</b> Elemento más afectado en la U.M. 23 .....	<b>261</b>

<b>Figura 96:</b> Nivel de severidad en la U.M. 23.....	<b>261</b>
<b>Figura 97:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 24 .....	<b>267</b>
<b>Figura 98:</b> Patología predominante en la U.M. 24.....	<b>267</b>
<b>Figura 99:</b> Elemento más afectado en la U.M. 24 .....	<b>268</b>
<b>Figura 100:</b> Nivel de severidad en la U.M. 24.....	<b>268</b>
<b>Figura 101:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 25 .....	<b>274</b>
<b>Figura 102:</b> Patología predominante en la U.M. 25.....	<b>274</b>
<b>Figura 103:</b> Elemento más afectado en la U.M. 25 .....	<b>275</b>
<b>Figura 104:</b> Nivel de severidad en la U.M. 25.....	<b>275</b>

## I. Introducción

Los cercos generalmente son para delimitar espacios, ofrecer protección a personas y bienes materiales. El daño continuo por los malos hábitos de las personas que día a día cruzan con dicha estructura; por otro lado, el clima, la vegetación, el nivel freático, los sismos entre otros factores desfavorece a las buenas condiciones en las que deberían estar los cercos la investigación se realizará por la gran cantidad de estructuras con problemas de patologías en nuestra región. Para llevar a cabo el presente trabajo de investigación se consideró plantear el siguiente **problema**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, octubre - 2019, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en la estructura?

Asimismo, se propuso como **objetivo general**: Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, octubre - 2019. Para poder brindar una respuesta al objetivo general se propuso los siguientes **objetivos específicos**: Identificar los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo; Analizar las áreas de afectación de patologías de concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, octubre - 2019; Obtener el nivel de severidad de las

patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, octubre - 2019.

Esta investigación se **justificó** por la necesidad de saber la condición actual en que se encuentran las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco antes mencionado. La **metodología** empleada fue descriptiva-cuantitativa, no experimental y de corte transversal en octubre del 2019.

El **tiempo** estuvo definido desde octubre del 2019 hasta diciembre del 2019 y el **espacio** estuvo conformado por el pueblo joven Dos de Mayo, en el cerco ubicado en la manzana E lote 1, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

## **II. Revisión de la literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

##### **A. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial – Costa Rica, 2015.**

En la tesis de Avendaño<sup>1</sup>, precisa su análisis partiendo de las patologías del concreto en infraestructuras industriales, aquellas negativas son muy frecuentes; por consiguiente, su detección, tratamiento y prevención anticipada, evitaría altos costos y consecuencias negativas de los sistemas de concreto.

Los objetivos fueron, desarrollar un procedimiento para la detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural y realizar su aplicación a un caso de estudio en infraestructura industrial.

Los resultados obtenidos, fueron que las patologías afectan al concreto, producto de que son originadas por agentes propios de su composición. Entre las patologías originadas por agentes internos, son: formación de etringita diferida (FED), reacción álcali-agregado (RRA) y contracción por secado.

Finalmente, concluye que, el profesional responsable debe conocer que existe una interacción entre la estructura y el medio ambiente; por lo tanto, debe considerar aspectos de resistencia estructural para su

diseño; esto relaciona a acciones que deben ser observadas, las cuales son: químicas, físicas, mecánicas y biológicas. Asimismo, señala que el origen de las patologías del concreto se ha dado en la etapa de operación, en la construcción de la obra y en la etapa de diseño. También señala que, en Costa Rica existe deficiencia en el mantenimiento de las obras de infraestructuras civiles e industriales.

**B. Patologías en estructuras de concreto armado aplicado a marquesina del Parque Saval – Chile, 2015.**

En la tesis de Monroy<sup>2</sup>, se emprende el análisis de las patologías del concreto armado de un edificio construido en 1950 aproximadamente, ubicado en Valdivia, región de Chile. Mediante ensayos destructivos y no destructivos, por medio de la inspección visual; para así analizar las patologías a encontrar y darles una solución a la problemática.

Los objetivos fueron identificar y analizar las patologías en edificios de concreto armado, ubicado en el Parque Saval de la ciudad de Valdivia, Chile.

Obteniendo los siguientes resultados, que por medio del ensayo de fenolftaleína se obtuvo 1.5 cm de carbonatación en profundidad, esto quiere decir que, la carbonatación avanza desde la parte superficial del elemento que se expone, en dirección al interior del hormigón armado. Asimismo, también posee una profundidad mínima debido a la protección de la humedad relativa del aire en Valdivia (humedad media > 80%<sup>31</sup>), ello da pie a que los poros en el hormigón estén llenos de humedad y no permitan el paso del dióxido de carbono hacia

el interior del hormigón. Otra razón, es la baja concentración de CO<sub>2</sub> en la zona.

## **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

### **A. Patología del concreto – Lima, 2014.**

En la tesis de Villareal<sup>3</sup>, la investigación se desarrolla mediante la evaluación visual sobre las patologías encontradas e identificadas, asimismo, busca promover una concientización en los responsables de la construcción y dar soluciones básicas para evitar estructuras de calidad baja y consigo las patologías.

El objetivo general de la investigación fue identificar la importancia de las patologías en el concreto de las estructuras, evaluarlas y darles una solución a estas problemáticas.

Por consiguiente, obtuvo como resultado que una buena preparación técnica en los profesionales y técnicos, unida a un buen control de calidad en todas las fases de la obra, reducirá de una forma notable el número de fallas que presentan las construcciones. Por último, la obra con el paso del tiempo envejece en un proceso continuo de degradaciones, que puede ser más o menos lento de acuerdo con su adecuación al medio y con la calidad de los materiales empleados en ella.

Asimismo, el autor sostiene que, al igual que ocurre con las personas hay estructuras sanas y estructuras enfermas; estas últimas, han tenido un desarrollo infeliz, bien por defectos de gestación (planificación del

proyecto), o bien por pocos cuidados y vigilancia en su crecimiento (materiales y ejecución) o durante su vida (uso y mantenimiento).

Finalmente, concluye que, para conseguir un buen concreto de protección, se debe tener una elección adecuada de los materiales componentes. El cemento portland tiene la ventaja de que la alcalinidad que proporcionada es más elevada, con respecto a los que poseen adiciones, especialmente escorias de horno alto o cenizas volantes y, por último, cuando se presenta la corrosión y la fisuración, estas van incrementándose dependiendo del grado de carbonatación de concreto y con ello la velocidad de avance.

**B. Estudio analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz – Áncash, 2014.**

En la tesis de Pérez, Yauri<sup>4</sup>, se abordó el aspecto constructivo del concreto, es decir, el análisis se basó en la identificación de las patologías que presenta la estructura, posteriormente analizar sus posibles causas y soluciones.

Se planteó el objetivo de realizar un estudio analítico de las patologías estructurales para cooperar en el cuidado de los centros de salud en la ciudad de Huaraz.

Consecuentemente, se obtuvo como resultados que, las patologías encontradas en las estructuras de los Hospitales influyen en losas, columnas y vigas, causando por ende fisuras y grietas; asimismo que, para la recuperación y protección de la edificación, es necesario tener

un claro conocimiento sobre patologías del concreto en Hospitales, valiéndonos de métodos y folletos conocidos, para definir la ubicación y posición tanto de obras como de fallas de patología.

Finalmente concluye, que debido a la mala calidad de materiales la estructura no cumple muchas veces con su tiempo de vida útil para el cual fue diseñado. También, se pudo encontrar malas condiciones en las áreas de servicio de los hospitales, los cuales han sido causadas por las patologías sustentadas en el presente proyecto, sumado a ello se aprecia un ausente mantenimiento y reparación de la infraestructura.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

#### **A. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto y muros de albañilería de la institución educativa N° 88017 Cesar A. Vallejo Mendoza en el Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia Del Santa, departamento de Áncash – Febrero, 2015.**

En la tesis de Quispe<sup>5</sup>, se desarrolló la evaluación visual de las patologías en columnas, vigas de concreto y muros de albañilería de la institución educativa 88017 Cesar A. Vallejo Mendoza, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.

El objetivo general fue, evaluar el estado actual e identificar el tipo de patologías del concreto que existe en las columnas, vigas de concreto y muros de albañilería de la institución educativa Cesar A. Vallejo

Mendoza, del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

Obteniendo como resultado que, el nivel de incidencia de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería de la institución educativa 88017 Cesar A. Vallejo Mendoza del distrito de Nuevo Chimbote, en fisuras el 0.53%, grietas el 0.10%, humedad por capilaridad el 1.54% y descascaramiento el 0.01%

Finalmente, las conclusiones a las que llega el autor, es que el porcentaje promedio de patología, en las columnas, vigas y muros de albañilería de la institución educativa 88017 Cesar A. Vallejo Mendoza, distrito de Nuevo Chimbote es de 2.19%, concluyendo que, su estado de conservación es bueno y la edificación se encuentran en un buen estado.

**B. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital regional Eleazar Guzmán Barrón, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia Del Santa, Departamento de Áncash – Febrero, 2015.**

En la tesis de Vivar<sup>6</sup>, se inicia del punto de la preocupación por el estado del cerco perimétrico del Hospital Regional “Eleazar Guzmán Barrón”, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash. Para ello, se desarrolló una evaluación visual y se concluyó con la identificación del tipo de patologías y su nivel de afectación.

El objetivo general fue determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Hospital Regional “Eleazar Guzmán Barrón”, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote.

Como resultado, obtuvo que en los elementos de cierre, el 52.02% del área total se encuentra afectada con patologías de manera SEVERA. Detallando que, los muros de albañilería, el 8.91% del área total se encuentra afectada con patologías de manera LEVE; las columnas de concreto armado, el 8.19% del área total se encuentra afectada con patologías de manera LEVE; y las vigas de concreto armado, el 5.30% del área total se encuentra afectada con patologías de manera LEVE.

Finalmente se concluye que, en todos los elementos de cierre del Tramo N°1 al Tramo N°6, el 10.84% del área se encuentra afectada con patologías de manera MODERADA, en el cual sobresale la EFLORESCENCIA con un 30.54%. El motivo se debe a que los muros de albañilería son los más afectados, caracterizando a estos paños por poseer mayores áreas que las demás estructuras de cerramiento propias del cerco perimétrico.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Cerco Perimétrico**

#### **2.2.1.1. Concepto**

Según Ministerio de Vivienda y Construcción<sup>7</sup>, se denomina como muro perimétrico, a una estructura que cerca o limita el perímetro de un área determinado.



**Imagen 01:** Cerco perimétrico. Fuente: Pérez A. (2015)

## 2.2.2. Albañilería

### 2.2.2.1. Concepto

Según Ramírez<sup>8</sup>, es un sistema constructivo logrado con unidades ordenadas en hiladas, con un aparejo ya determinado y unidos con mortero entre sí.

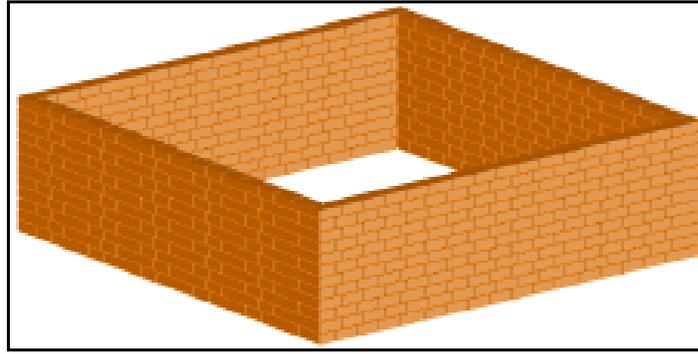
También indica que es el arte de construir edificios u obras donde se empleen: ladrillos, piedras, arenas, cemento y agua. Formando una estructural resistente a las cargas propias de la edificación.

### 2.2.2.2. Tipos de albañilería

Según Pérez<sup>9</sup>, indica que encontramos tres tipos de albañilería, en relación con el destino de la edificación, la arquitectura correspondiente y los cálculos respectivos:

#### a) Albañilería simple

Según Pérez<sup>9</sup>, es usada tradicionalmente, valiéndose sólo de ladrillo y mortero, y responsabilizándose de todas las cargas potenciales que puedan afectar a la construcción.



**Imagen 02:** Albañilería simple. Fuente: Bianucci M. (2009)

### **b) Albañilería reforzada**

Según Pérez<sup>9</sup>, define con este nombre a la albañilería que utiliza al acero como reforzante en los muros. Estos refuerzos consisten en: tensores (reforzantes verticales) y estribos (reforzantes horizontales), estos elementos van empotrados en las cimentaciones.



**Imagen 03:** Albañilería reforzada. Fuente: chile.Cubica. (2016)

### **c) Albañilería confinada**

Según Pérez<sup>9</sup>, define así, a la albañilería que usa elementos de refuerzos horizontales (vigas) y verticales (columnas), cuyo funcionamiento es mejorar la durabilidad del trabajo en conjunto.



**Imagen 04:** Albañilería confinada. Fuente: Aceros Arequipa. (2016)

### 2.2.2.3. Componentes de la albañilería

#### a) Mortero

Según Abanto<sup>10</sup>, se define como un adhesivo, se utiliza en el asentado para adherir las unidades de albañilería.

#### b) Acero

Según Aráuz, Gómez, Guamán y Mosquera<sup>11</sup>, es un material reforzante de aspecto fundamental en las construcciones. Definido como una aleación de hierro y carbono, en proporciones variantes puede llegar hasta el 2% de carbono, con el objetivo de acrecentar sus propiedades de flexibilidad y dureza.

#### c) Ladrillo

Según Bianucci<sup>12</sup>, es una “piedra artificial” de aspecto geométrico que, gracias a la arcilla y su propiedad plástica, que, al moldearse con agua, tras ser secado y cocido, adquiere una alta resistencia. Finalmente, llamado “ladrillo común”.

#### d) **Concreto**

Según Abanto<sup>10</sup>, es una argamasa de cemento portland con agregado fino o agregado grueso y agua. La resistencia de ella nos determina una apropiada resistencia en el diseño.

#### 2.2.2.4. Elementos de la albañilería

##### a) **Cimiento**

Según Giménez<sup>13</sup>, es aquella parte de la estructura, la cual transmite las cargas actuantes propias de la construcción, hacia la superficie del suelo, en el terreno donde descansa la edificación.



**Imagen 05:** Cimentación en proceso constructivo. Fuente: fmreflejos. (2010)

##### b) **Sobrecimiento**

Según Avalos<sup>14</sup>, los define como elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos y sirven de nexo para los muros, también son responsables de la transmisión de las cargas del peso propio de la estructura hacia los cimientos. Es decir; que es la parte de la estructura, construida sobre los cimientos corridos y que resalta de la

superficie del terreno para aceptar a los muros de albañilería.



**Imagen 06:** Sobrecimiento en proceso constructivo.

Fuente: Fmreflejos. (2010)

### c) Columna

Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial<sup>15</sup>, son elementos estructurales de concreto reforzado que se disponen en los extremos del muro a confinar. Estas deben ser continuas desde la cimentación hasta la parte superior del muro y deben ser vaciadas de manera directa contra el muro con posterioridad al alzado de los muros estructurales de cada planta.

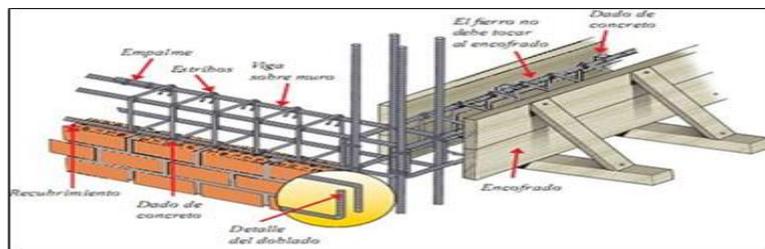


**Imagen 07:** Columnas en proceso constructivo.

Fuente: Aplicadores. (2014)

#### d) Vigas

Según Bartolomé A.<sup>16</sup>, son elementos estructurales de concreto reforzado que se disponen en la parte posterior del muro y conectando con las columnas a confinar. Estas responden de manera eficiente a la flexión y cortante; siendo debidamente vaciadas sobre los muros de albañilería para proveerle arriostre y confinamiento.



**Imagen 08:** Vigas. Fuente: Fmreflejos. (2010)

#### e) Muros

Según la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica<sup>17</sup>, son aquellos elementos que transmiten las cargas horizontales y verticales hacia la cimentación. La construcción de estos, basado en la metodología para muros confinados, con la colocación de unidades de mampostería que forman un muro, consiguiente se confina las columnas y vigas de concreto armado y llenado in situ.



**Imagen 09:** Muros. Fuente: Ramírez M. (2011).

### **2.2.3. Patología**

Según Leyton, Galvis, Reyes, Sarria y Chamorro<sup>18</sup>, puede ser definida como la parte de la ingeniería que estudia los síntomas los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema.

#### **2.2.3.1. Patologías del concreto**

Según Rivva<sup>19</sup>, se define como el “estudio sistemático” de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones.

Por consiguiente, la patología con relación a la durabilidad del concreto, señala e integra a los signos, causas posibles y al diagnóstico que experimentan las estructuras de concreto armado.

#### **2.2.3.2. Patologías en muros**

Para Broto<sup>20</sup>, la degradación de los componentes en un cerramiento (muros de albañilería), es producida por múltiples factores de origen externo. Ello, debido a que, un muro de albañilería, como elemento de un cerramiento perimetral, sufre directamente la exposición a la intemperie, aunque también, se ve influenciada por los materiales empleados en su proceso constructivo.

Finalmente, son los factores ambientales y las patologías de tipo físico-químico que se superponen con las de origen técnico-mecánico.

### **2.2.3.3. Clasificación de las patologías**

Según Fiol<sup>21</sup>, la diversidad de lesiones o patologías en una edificación, son múltiples, sobre todo si analizamos la diversidad de materiales y unidades constructivas empleadas. Podemos diferenciar las patologías con respecto a su “carácter del proceso patológico”, agrupándolo en tres tipos de familia:

#### **a) Patologías físicas**

Según Fiol<sup>21</sup>, en esta familia se agrupa a todas aquellas “lesiones de carácter físico”, aquellas donde la problemática patológica está definida por factores físicos como partículas ensuciantes, humedad, condensaciones, heladas, entre otros.

##### **a.1) Erosión física**

Según Enciclopedia Broto<sup>22</sup>, es definida como el resultado de las acciones destructoras causado por los agentes atmosféricos, que por medio de “procesos físicos”, ocasionan la alteración y el deterioro progresivo de los materiales constructivos, estos suelen ser de afectación parcial o total del elemento, pero sin que tenga variación en su composición química. Finalmente, se producen fases erosivas que se manifiestan producto

de los siguientes factores:

Agua, proveniente de las lluvias e inundaciones, las cuales producen desprendimientos en el concreto.

Sol, debido al calentamiento de los cerramientos que producen variaciones térmicas, las cuales ocasionan alteraciones en el volumen, tensiones internas en el elemento y efectos higrotérmicos (contracción y retracción) que se traducen con apariciones de grietas y fisuras.

Viento, siendo el factor que lanza y/o arrastra partículas contra las fachadas, el cual genera un desgaste en las superficies de los elementos expuestos.



**Imagen 10:** Erosión física. Fuente: Enciclopedia Broto.( 2004).

#### - Niveles de severidad

**Leve:** Erosión menor al 5.00% del espesor del elemento, el daño no compromete a la estructura.

**Moderado:** Erosión entre el 5.00% y 20.00% del espesor del elemento, el daño focaliza a un avance en su desarrollo y necesita ser reparado.

**Severo:** Erosión mayor al 20.00% del espesor del elemento, el daño es estructural y necesita ser reemplazado.

**- Unidad de medición**

Se cuantifica en m<sup>2</sup> con respecto al área dañada del elemento estructural.

**-Posible solución:**

**Reparación:**

Picar el área del concreto dañada, eliminando partes sueltas y mal adheridas realizando un escobillado con púas metálicas , limpiar con agua limpia y a presión, secar con aire comprimido, después aplicar un aditivo impermeabilizante epóxido que ayude a controlar la humedad en esa zona, y luego aplicar otro aditivo que ayude a pegar el concreto antiguo con el nuevo, dentro de un intervalo de 3 horas de haberse colocado el aditivo estructural, para finalmente a este proceso se pueda realizarse un curado químico o natural.

Resanar con un mortero de relación 1:3 con una resistencia de 130 kg/cm<sup>2</sup>. Mezclado con aditivo impermeable.

Remover las juntas y los ladrillos afectados aplicando un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo y posteriormente colocar los nuevos ladrillos de

igual características a los extraídos utilizando mortero hidrófugo tanto para las juntas como las primeras hiladas.

Diseñar un sistema de drenaje en los muros para erradicar la causa y el síntoma que es la humedad por Capilaridad (impermeabilización con lámina drenante, junto con un tubo dren (drenaje en el perímetro del cerco).

Construir un muro de hormigón, forjado antihumedad sobre zapatas, etc)

## **b) Patologías mecánicas**

Según Fiol<sup>21</sup>, esta familia se encierra a todas aquellas “lesiones de carácter mecánico”, aquellas donde la problemática patológica está definida por factores mecánicos que produzcan aberturas o separación entre materiales o elementos o aquellas en las que aparezca desgaste.

### **b.1) Fisuras**

Para Monjo<sup>23</sup>, indica que son aberturas que afectan solamente a la capa superficial del elemento, o a acabado. Aunque son similar a las grietas, su origen y evolución son distintos, ya que separa lo estructural de su acabado.



**Imagen 11:** Fisura. Fuente: Fiol F. (2014).

**- Causas**

Las causas son: Secado solo en la parte superficial del concreto, acción afectante del sol y/o del aire sobre el concreto en pleno fraguado, acciones higrotérmicas y de inadherencia del tarrajeo con la superficie.

**- Clasificación**

Microfisuras:  $e < 0.05$  mm. Generalmente, carecen de importancia.

Fisuras:  $0.05$  mm.  $< e < 0.2$  mm. Son pocas peligrosas, salvo en ambientes agresivos, en los que pueden favorecer la corrosión.

Macrofisuras:  $e > 0.2$  mm. Son fisuraciones que pueden tener repercusiones estructurales de importancia.

**- Nivel de severidad**

**Leve:**  $e < 0.05$  mm.

**Moderado:**  $0.05$  mm.  $< e < 0.2$  mm.

**Severo:**  $e > 0.2$  mm.

#### - **Unidad de medida**

Se cuantifica en m<sup>2</sup> con respecto al área dañada del elemento estructural.

#### **Reparación:**

Si bien las fisuras son debido a movimientos que superan su resistencia se recomienda su reparación antes que complique a la estructura, esto se lleva a cabo mediante el picado de la zona afectada utilizando una espátula, limpiar y/o agrandar la abertura y aplicar una resina epoxi por inyección para aberturas de 1.0 mm, y si fuera necesario perforar a ambos lados de la longitud de la fisura y realizar costura con grapas de metal, y posteriormente el resane con un mortero de relación 1: 4 con una resistencia de 130kg/cm<sup>2</sup>, finalmente se pinta con una pintura impermeable.

#### **b.2) Grietas**

Para Ramos<sup>24</sup>, son roturas producidas, ello se da, debido a la aplicación de esfuerzos superiores, con respecto a las propiedades del concreto de resistencia y diseño.

Según Poves<sup>25</sup>, estas refieren a aberturas, los cuales afectan al espesor parcial o total de un elemento

estructural, teniendo en cuenta que son más anchas que las fisuras y a diferencia de estas, afecta directamente al elemento estructural.



**Imagen 12:** Grieta. Fuente: Minar N. (2005).

#### - **Causas**

Falta de firmeza del terreno, así también los asentamientos diferenciales de suelo, además de la humedad y cambios de temperatura por esfuerzos higrotermicos como dilataciones o contracciones de los materiales.

Una mala ejecución en el proceso constructivo, como también los errores de diseño estructural.

Cuando la distancia entre las columnas adyacentes excede los 5 m, se pierde la acción de confinamiento en la parte central del paño. Como consecuencia, sería incontrolable el tamaño de las grietas que aparecerían en esa zona en caso de sismos.

#### - **Niveles de severidad**

**Leve:** Grieta menor a 1 mm, falla superficial en el

elemento estructural de concreto.

**Moderado:** Grieta entre 1 mm y 4 mm, falla regular de término intermedio en el elemento estructural de concreto, necesita ser reparada.

**Severo:** Grieta mayor a 4 mm, falla expositiva de término grave en el elemento estructural de concreto, debe demolerse.

- **Unidad de medida**

Se cuantifica en m<sup>2</sup> con respecto al área dañada del elemento estructural.

**Reparación:**

Se realiza la reparación mediante el picado a lo largo de la longitud de la grieta con 2 cm de más y con una profundidad de 5 cm centímetros, se debe limpiar antes manualmente o con aire a presión, luego se agrega un aditivo que adhiera el concreto antiguo con el concreto nuevo, se prepara un mortero de relación 1:4 (130kg/cm<sup>2</sup>) y se aplica por inyección a la grieta.

Además otra manera de solucionar las grietas es agregando grapas de metal de forma perpendicular a la costura con platinas de acero inoxidable para evitar problemas futuros de corrosión.

### **b.3) Erosión mecánica**

Según Enciclopedia Broto<sup>22</sup>, define como resultado de “acciones mecánicas” ante la exposición de agentes externos y/o atmosféricos, en base a ello, se originan estos procesos patológicos.

#### **- Causas**

Producto de los seres vivos y objetos, siendo aquellos que interactúan con la infraestructura y generando múltiples formas de desgaste debido a roces e impactos.

Viento, el cual se definirá según la exposición del muro o elemento estructural, dado que su efecto consiste en la transportación de partículas afectantes, los cuales generan desgaste y arrastran las partículas ya disgregadas del concreto.

Finalmente, un diseño adecuado, suele ser una importante defensa ante su accionar.

Plantas, son de acción puntual e importante, dado que produce empujes y levantamientos en el material, debido a las fuerzas de sus raíces en este tipo de organismos.



**Imagen 13:** Erosión mecánica. Fuente: Enciclopedia Broto. (2016).

**- Niveles de severidad**

**Leve:** Erosión menor al 5.00% del espesor del elemento, el daño no compromete a la estructura.

**Moderado:** Erosión entre el 5.00% y 20.00% del espesor del elemento, el daño focaliza a un avance en su desarrollo y necesita ser reparado.

**Severo:** Erosión mayor al 20.00% del espesor del elemento, el daño es estructural y necesita ser reemplazado.

**- Unidad de medida**

Se cuantifica en m<sup>2</sup> con respecto al área dañada del elemento estructural.

**-Posible solución:**

Realizar el mismo procedimiento que el punto **a.1**

#### **b.4) Desprendimiento**

Según Enciclopedia Broto<sup>22</sup>, se define como la separación recubrimiento o revestimiento con la parte que la sostiene en el elemento estructural. Es decir, es la pérdida de adherencia en el concreto por el paso del tiempo. Estos presentan un nivel de riesgo alto, dado que expone a perder parte de las características de los elementos con respecto a su espesor y ocasionando la pérdida parcial o total del elemento.



**Imagen 14:** Desprendimiento en fachadas. Fuente: Gancedo. (2012).

##### **- Causas**

Las causas son: Humedad, grietas, fisuras, cambios de temperatura, pérdidas de las propiedades del material o

envejecimiento de la estructura; estos conllevan a la pérdida de adherencia del material con el área tomado.

- **Niveles de severidad**

**Leve:** Desprendimiento menor al 10.00% del área de la superficie, lesión superficial de menor impacto visual.

**Moderado:** Desprendimiento entre 10.00% y 20.00% del área de la superficie, lesión intermedia de moderado impacto visual.

**Severo:** Desprendimiento mayor a 20.00% del área de la superficie, lesión grave de alto impacto visual.

- **Unidad de medida**

Se cuantifica en m<sup>2</sup> con respecto al área dañada del elemento estructural.

**Reparación:**

En este caso se está dando en un elemento de concreto armado lo que se debe hacer es realizar un picado del elemento hasta encontrar condiciones normales, limpiar la superficie con agua a presión, secar con aire comprimido, con una brocha aplicar un aditivo para unir concreto viejo con concreto nuevo, luego para resanar emplear un mortero de alta resistencia con aditivos impermeabilizantes.

### c) Patologías químicas

Según Fiol<sup>21</sup>, esta familia se engloba a todas aquellas “lesiones de carácter químico”, aquellas donde la problemática patológica está definida por factores químicos como sales, ácidos o álcalis produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado.

#### c.1) Corrosión

Para León<sup>26</sup>, es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del acero. Esto se origina debido a una “reacción electroquímica” donde las partículas del metal actúan como polo negativo, perdiendo electrones a favor del polo positivo, el cual es de origen destructivo directamente con el material. Cuando refiere, al acero estructural, este implica graves riesgos dado que comprometen a un elemento estructural.

En resumen, se entiende a este proceso como “la transformación molecular” y “pérdida de material” en las superficies metálicas, sobre todo en el acero



**Imagen 15:** Corrosión. Fuente: RB Conspro. (2013)

- **Causas**

Las causas son las siguientes: El medio ambiente, dióxido de carbono, el oxígeno y la humedad.

- **Niveles de severidad**

**Leve:** Corrosión menor al 5.00% con respecto a la sección del acero, el daño es superficial y no compromete a la estructura.

**Moderado:** Corrosión del 5.00% al 15.00% con respecto a la sección del acero, el daño es progresivo y compromete una afectación a la estructura.

**Severo:** Corrosión mayor al 15.00% con respecto a la sección del acero, el daño es perjudicial y compromete a la estructura, ello debe de ser reemplazado.

- **Unidad de medida**

Se cuantifica en m<sup>2</sup> con respecto al área dañada del elemento estructural.

**Reparación:**

1.- Si el acero tiene un nivel “leve” se procede a limpiar la superficie con una lija y un cepillo con púas de metal dejando libre de polvo y oxido, luego cubrir el acero con resinas epoxi o empleando silanos.

2.- Si el acero tiene un nivel “moderado o severo” se procede a cortar el acero corroído y realizar un

translape, cuya longitud de translape será como mínimo 50 cm. Y a la vez cambiando el acero del estribo, luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo y finalmente emplear un concreto de alta resistencia adicionando aditivos impermeabilizantes, así mismo hacer uso de una baja relación a/c y brindar un espesor de recubrimiento (3cm. como mínimo).

### **c.2) Eflorescencia**

Según Rincón, Romero<sup>27</sup>, refiere a la aparición de “manchas blanquecinas” en la superficie del muro, esto producto de depósitos salinos. El agua que circula por la red capilar del ladrillo contiene sales disueltas, principalmente sulfatos que alcanza la superficie del ladrillo y se precipitan en ella.



**Imagen 16:** Eflorescencia. Fuente: clarín.arqui.

(2016).

#### **- Causas**

Las causas son: Humedad, sales y sulfatos.

#### - Niveles de severidad

**Leve:** Eflorescencia de capa fina, el elemento se observa ligeramente eflorescido.

**Moderado:** Eflorescencia de capa moderada, el elemento se observa eflorescido

**Severo:** Eflorescencia de capa gruesa en forma de mancha, el elemento se observa muy eflorescido en su área parcial o total.

#### - Unidad de medida

Se cuantifica en m<sup>2</sup> con respecto al área dañada del elemento estructural.

#### **Reparación:**

Se realiza el secado eliminando primero la humedad , debe cepillar el material afectado por dicha patología y luego lavarlo con agua a presión y secarlo con aire comprimido, Una vez encontradas estas manchas en el muro debemos distinguirlas gracias de acuerdo a su ubicación y/o color.

Si las manchas son blancas y se producen en los ladrillos, estas son producto de las sales de sulfatos, las cuales se eliminan y se disuelven con agua a presión y se secan con aire comprimido para luego retirarlo con un cepillo de puas de metal, después aplicar mortero hidrófugo que contengan aditivos contra los sulfatos o azufre.

Si las manchas los encontramos en los morteros de las juntas, estas son producidas por sales de carbonatos. La solución que se podría realizar para su limpieza es humedeciendo las juntas, previamente antes de un lavado con ácido clorhídrico, para después de su aplicación volver a lavar con agua a presión y así retirar los restos del ácido que pudieran quedar, secar con aire comprimido , resanar el área afectada con mortero hidrófugo impermeabilizante.

### **c.3) Oxidación**

Según Pisfil<sup>28</sup> es la transformación del metal, en la cual interactúa su superficie al contacto con el oxígeno, originando un revestimiento superficial de óxido metálico, que químicamente es más estable y de este modo protege al resto de material.

#### **- Causas**

Las causas son: Humedad, agua, medio ambiente.

#### **- Niveles de severidad**

**Leve:** Oxidación de capa fina en su área mínima, el acero se observa ligeramente oxidado en su sección y longitud.

**Moderado:** Oxidación de capa moderada en su área

parcial, el acero se observa moderadamente oxidado en su sección y longitud.

**Severo:** Oxidación de capa gruesa en su área total, el acero se observa oxidado en toda su sección y longitud.

**- Unidad de medida**

Se cuantifica en m<sup>2</sup> con respecto al área dañada del elemento estructural.

**Reparación:**

Picar el área del concreto dañada, eliminando partes sueltas y mal adheridas.

Lijar o cepillar el acero eliminando el óxido superficial y aplicar aditivo transformador o removedor de óxido sobre el acero

Si el acero ha perdido más del 15 % de su sección transversal, restituir el material realizando un traslape y/o cambio del acero de los estribos, este método requiere eliminar más volumen de concreto, que permita amarrar los nuevos fierros longitudinales y/o colocar los nuevos estribos; y cubrirlas con un aditivo inhibidor.

Aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.

Colocar un mortero fluido de alta resistencia, mezclado con aditivo impermeable.

#### c.4) Erosión química

Según Enciclopedia Broto<sup>33</sup>, define que son resultado de “reacciones químicas”, esto se dan entre materiales incompatibles o variación de los mismos ante la interacción con agentes de la atmosfera.

Finalmente, ello conlleva a la creación de procesos erosivos y que se manifiestan producto de los siguientes compuestos:

Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), es un componente de la atmosfera, el cual produce disgregaciones en el concreto. Asimismo, diluido en agua, ataca de forma importante al concreto mediante la carbonatación.

Dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), es un contaminante atmosférico que disuelto en agua se transforma en ácido sulfúrico y ataca a los materiales calizos, provocando la disolución y pérdida del concreto en el elemento.



**Imagen 17:** Erosión química. Fuente: Minar N. (2005).

**- Niveles de severidad**

**Leve:** Erosión menor al 5.00% del espesor del elemento, el daño no compromete a la estructura.

**Moderado:** Erosión entre el 5.00% y 20.00% del espesor del elemento, el daño focaliza a un avance en su desarrollo y necesita ser reparado.

**Severo:** Erosión mayor al 20.00% del espesor del elemento, el daño es estructural y necesita ser reemplazado.

**- Unidad de medida**

Se cuantifica en m<sup>2</sup> con respecto al área dañada del elemento estructural.

**-Posible solución:**

Realizar el mismo procedimiento que el punto **a.1**

**2.2.3.4. Proceso de determinación patológico**

Según Rivva<sup>29</sup> para definir sus causas es fundamental realizar un proceso de determinación:

- Conocimiento previo, antecedentes e historial de la estructura, el clima que la rodea, el diseño de ésta, la vida útil, las condiciones actuales, entre otros.

- Inspección visual, que permita apreciar las condiciones reales de la y la ubicación detalladas de los daños, descripción de los daños, levantamiento fotográfico, entre otros.
- Auscultación de los elementos afectados, ya sea mediante mediciones de campo o pruebas no destructivas, como también pruebas destructivas.
- Diagnosticar de acuerdo a los síntomas que se presentan, se deberá establecer un diagnóstico de la falla o daño que sufre la estructura de concreto. Además, se determinará que está provocando dichos daños.

## 2.2.4. Especificaciones del nivel de severidad

**Tabla 1:** Especificaciones del nivel de severidad las patologías identificadas

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO UBICADO EN LA MANZANA E LOTE 1 DEL PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE - 2019				
Especificaciones de los Niveles de Severidad para las Patologías Identificadas en el Cerco				
Origen	Etiqueta	Patologías	Nivel de Severidad	Especificaciones del Nivel de Severidad
Física	E	Erosión	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
			Moderado	Elemento afectado mayor del 5% hasta el 20% de su espesor.
			Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
Mecánica	G	Grieta	Leve	Grieta con ancho mayor de 1.50 mm hasta 2.00 mm.
			Moderado	Grieta con ancho mayor de 2.00 mm hasta 4.00 mm.
			Severo	Grieta con ancho mayor a 4.00 mm.
	F	Fisura	Leve	Fisura con ancho mayor de 0.20 mm hasta 0.60 mm.
			Moderado	Fisura con ancho mayor de 0.60 mm hasta 1.00 mm.
			Severo	Fisura con ancho mayor de 1.00 mm hasta 1.50 mm.
	D	Desprendimiento	Leve	Hasta el 10% del área total del revoque del elemento.
			Moderado	Mayor del 10% hasta el 50% del área total del revoque del elemento.
			Severo	Mayor del 50% del área total del revoque del elemento.
Química	H	Eflorescencia	Leve	Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.
			Moderado	Humedad y gran cantidad de cristalizaciones de sales ocasionando daño a la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento.
			Severo	Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando grandes daños como la erosión a nivel severo en el elemento.
	C	Corrosión	Leve	No existe desprendimiento del acero, porque se encuentra a inicios de oxidación.
			Moderado	Acero oxidado y corroído con desprendimiento del material y del material donde se encuentra embebido.
			Severo	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material y del material donde se encuentra embebido.

Fuente: Monjo J. (1997) / Helene P. (2014) / Elaboración propia (2019).

### **III. Hipótesis**

No aplica por ser una tesis descriptiva.

## **IV. Metodología**

### **4.1. Diseño de la investigación**

#### **a) Tipo de Investigación**

El estudio fue del tipo descriptivo, ya que estudia fenómenos, describiendo la realidad sin alterarla. Así mismo fue no experimental, porque su estudio fue basado en la observación de los hechos en pleno acontecimiento sin alterar su entorno ni los fenómenos estudiados. Finalmente, la naturaleza de los datos manejados, fue de tipo cualitativo, ya que el estudio de los datos, se basa en la cuantificación y cálculo de los mismos.

#### **b) Nivel de la Investigación de la Tesis**

Para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo cualitativo y cuantitativo.

Estas últimas basadas en especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno a estudiar propios del proyecto.

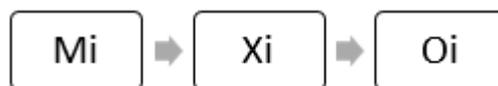
#### **c) Diseño de la Investigación**

Para el diseño de la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación fue no experimental, porque se estudió y se analizó las variables sin recurrir a laboratorio; y de corte transversal, porque se realizó el análisis en el periodo de octubre – 2019.

La investigación se desarrolló, con la ayuda de planos, ejes y tramos proyectados, facilitando la aplicación de métodos como cálculos de áreas, existiendo posibilidad de utilizar software para facilitar el procesamiento de datos y reducir lo más posible errores en las evaluaciones de los estudios realizados.

La metodología a utilizar para el desarrollo del proyecto de tesis, con fin de cumplir con los objetivos planteados fue la siguiente:

- Recolección de antecedentes preliminares, etapa donde se realizó la búsqueda, análisis y validación de los datos existentes y de la información requerida, de forma que dicha información ayude a cumplir con los objetivos del presente proyecto.
- Inspección de campo y toma de datos, etapa dónde se identificaron las lesiones patológicas y luego se registró en la ficha de inspección de campo por unidades de muestra, según su clase, severidad y área afectada.
- Análisis y evaluación del proceso patológico, etapa donde se analizó y evaluó la información recopilada durante la inspección de campo, describió e interpretó los resultados del estudio patológico realizado, estableció el diagnóstico del nivel de severidad de las estructuras evaluadas.
- El diseño y método de investigación, se realizó de la siguiente manera:



Donde:

**Mi:** Muestra (cerco)

**Xi:** Variable (patologías del concreto)

**Oi:** Resultados

#### **4.2. La Población y Muestra**

La población y muestra estuvo comprendida por el cerco de la manzana

E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo.

### 4.3. Definición y Operacionalización de las Variables

**Tabla 2:** Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Sub indicadores
Patologías del concreto y muros de albañilería.	La patología del concreto se define como la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras de concreto. También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y soluciones. (Rivva E. 2006)	Se procedió a la identificación del lugar para luego hacer un reconocimiento del mismo, haciendo una inspección la Observación (visual), para lo cual, fue necesario las Ficha de inspección, para la recolección de datos y procesamientos de los mismos.	Tipos de patologías que afectan a los elementos de albañilería del cerco:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosión</li> <li>- Grieta</li> <li>- Fisura</li> <li>- Desprendimiento</li> <li>- Eflorescencia</li> <li>- Corrosión</li> </ul>	Metro cuadrado(M <sup>2</sup> )
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesiones Físicas</li> <li>- Lesiones Mecánicas</li> <li>- Lesiones Químicas</li> </ul>		
			Área de afectación	$\left(\frac{\text{Área Afectada (M}^2\text{)}}{\text{Área General (M}^2\text{)}}\right) \times 100\%$	Porcentaje (%)
			Niveles de Severidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leve</li> <li>- Moderado</li> <li>- Severo</li> </ul>	Porcentaje (%)

Fuente: Elaboración propia (2019).

#### **4.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

- **Técnica de recolección de datos**

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de observación directa como paso fundamental de inspección para iniciar la toma de datos en la muestra, de manera que se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan a los elementos de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

- **Instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica de evaluación como instrumento de recolección de datos, en la cual se registró cada una de las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

#### **4.5. Plan de Análisis**

Para llevar a cabo el análisis, una vez recolectado los datos mediante la inspección visual, se recurrió al siguiente análisis que determinó la clasificación de las lesiones patológicas encontradas en la estructura.

Se llevó a cabo teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Análisis de registro fotográfico total por grupo de patologías, mediciones y por último la ubicación de fallas patológicas en los planos de planta y elevaciones, para una mejor evaluación y visualización.

- Evaluar la parte externa del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo (las columnas, vigas, sobrecimientos y muros), de esta manera se establecerá los diferentes tipos de patologías que existen y luego se realizará la ficha técnica de evaluación.
- Se procederá con el análisis de la severidad y el estado de la estructura con la ayuda de software (Excel para la ficha de inspección) mediante datos estadísticos en porcentajes, tomando como fuente de datos la recolección y reconocimiento de las diferentes patologías a lo largo de toda la estructura.

## 4.6. Matriz de Consistencia

**Tabla 3:** Matriz de consistencia.

<b>Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas, Sobrecimientos y Muros de Albañilería del Cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia Santa, región Áncash, octubre - 2019</b>			
<b>Caracterización del Problema</b>	<b>Enunciado del Problema</b>	<b>Marco Teórico y Conceptual</b>	<b>Referencias bibliográficas</b>
<p>El cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Lima, se encuentra a 9° 4' 14.46" de latitud sur, 78° 34' 31.06" de longitud oeste y a una altura promedio de 16 m.s.n.m, con una temperatura máxima que oscila entre 27° C, en época de verano y una temperatura mínima de 13° C en época de invierno. Fue construido en 1975, teniendo actualmente en sus estructuras una antigüedad aproximada de 44 años y tiene un área de 4,653.00 m<sup>2</sup>. Esta construcción corresponde a la zona sísmica 4 y un factor de zona de Z = 0,45. Siendo el cerco de albañilería, que es un elemento estructural donde se utilizan elementos de confinamiento (columnas de amarre, vigas soleras,</p>	<p>- ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en la estructura?</p> <p style="text-align: center;"><b>Objetivos de la Investigación</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, octubre - 2019.</p> <p style="text-align: center;"><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>- Identificar los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la</p>	<p>Se consultó en distintas tesis y estudios específicos realizados de maneras internacionales, nacionales y locales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado.</p> <p style="text-align: center;"><b>Bases Teóricas</b></p> <p>Para la elaboración de las bases teóricas se tomó como referencia las palabras claves del título de la presente tesis, las cuales son: concreto, columnas, vigas, sobrecimientos, muros, albañilería, patologías, cerco perimétrico.</p> <p style="text-align: center;"><b>Metodología</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Tipo de Investigación</b></p> <p>Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo descriptivo.</p> <p style="text-align: center;"><b>Nivel de la Investigación</b></p> <p>El nivel de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, tiene por su nivel las características de un estudio cualitativo y cuantitativo.</p> <p style="text-align: center;"><b>Diseño de la Investigación</b></p> <p>El diseño de la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación fue no experimental, porque se estudió y analizó las variables sin recurrir a</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avendaño E. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial – Costa Rica. [Internet], [Citado, 02 de diciembre, 2019]; pág. 1-144.</li> <li>2. Monroy R. Paologías en estructuras de hormigón armado aplicado a marquesina del Parque Saval – Chile. [Internet] Valdivia, Chile [Citado,03 de diciembre, 2019</li> <li>3. Villarreal G. Patología del concreto – Lima. [Internet] Lima, Perú [Citado, 04 de diciembre, 2019]; pág. 1-17.</li> <li>4. Pérez L., Yauri N. Estudio analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz – 2013 [Tesis de Grado]. Huaraz, Perú: Universidad San Pedro; 2014.</li> <li>5. Quispe G. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto y muros de albañilería de la institución</li> </ol>

---

sobrecimientos) y muros de ladrillos de arcilla cocida. Actualmente el cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, mejora el ornato de la zona. Sin embargo, podemos observar claramente un deterioro considerable en los elementos de albañilería. Probablemente la falta de mantenimiento o por efecto del paso del tiempo, agentes externos tanto físicos como químicos y el medio ambiente han sido los determinantes o los relacionados directamente con el deterioro considerable que presenta el cerco.

manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, octubre – 2019.

- Analizar las áreas de afectación de patologías en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, octubre – 2019.
- Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, octubre – 2019.

laboratorio; y de corte transversal, porque se realizó el análisis en el periodo de octubre-2019.

#### **Operacionalización de las Variables**

- Variable
- Definición conceptual
- Dimensiones
- Definición operacional
- Indicadores

#### **Técnicas e Instrumentos**

La técnica empleada será la evaluación visual, la evaluación de la condición incluirá: Planos, Cuaderno de apuntes, wincha, cámara fotográfica, libros y manuales de referencia.

#### **Plan de Análisis**

#### **Principios Éticos**

educativa n° 88017 cesar a. Vallejo Mendoza, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash – Febrero 2015. [Internet] Chimbote, Ancash, Perú [Citado, 05 de diciembre, 2019]; pág. 1-107..

6. Vivar M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Hospital Regional Eleazar Guzmán Barrón, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash – Febrero 2015. [Internet] Chimbote, Ancash, Perú [Citado, 23 de Enero, 2018]; pág. 1-102.

---

Fuente: Elaboración propia (2019).

#### 4.7. Principios Éticos

Según Vivar M.<sup>6</sup>, se toman en cuenta los siguientes principios éticos, para esta investigación en base a cada fase desarrollada:

- **Ética para iniciar la evaluación:**

Efectuar con responsabilidad nuestra evaluación visual en campo y mantener en orden nuestros materiales a emplear.

Solicitar los permisos previos, explicando los objetivos y la justificación de nuestra investigación de manera concisa, para posteriormente obtener la aprobación para efectuar nuestro proyecto.

- **Ética para la recolección de datos:**

Tener responsabilidad y ser veraces al realizar la toma de datos en nuestra zona de estudio. De tal forma, se obtendrá resultado de total conformidad con respecto a lo estudiado, recopilado y evaluado.

- **Ética para solucionar el análisis:**

Tener conocimiento sobre las causas por las cuales se ha afectado los elementos dispuestos a estudiar en el presente proyecto.

Tener en cuenta la proyección sobre el área afectada, para posteriormente ser rehabilitada.

- **Ética en la solución de resultados:**

Obtener los resultados de las evaluaciones, tomando en cuenta la veracidad de las áreas obtenidas de los elementos de estudio y la tipología patológica que la afecta.

Verificar bajo criterio, la concordancia entre las evaluaciones calculadas y la realidad de los resultados en la zona de estudio.

## **V. Resultados**

### **5.1. Resultados**

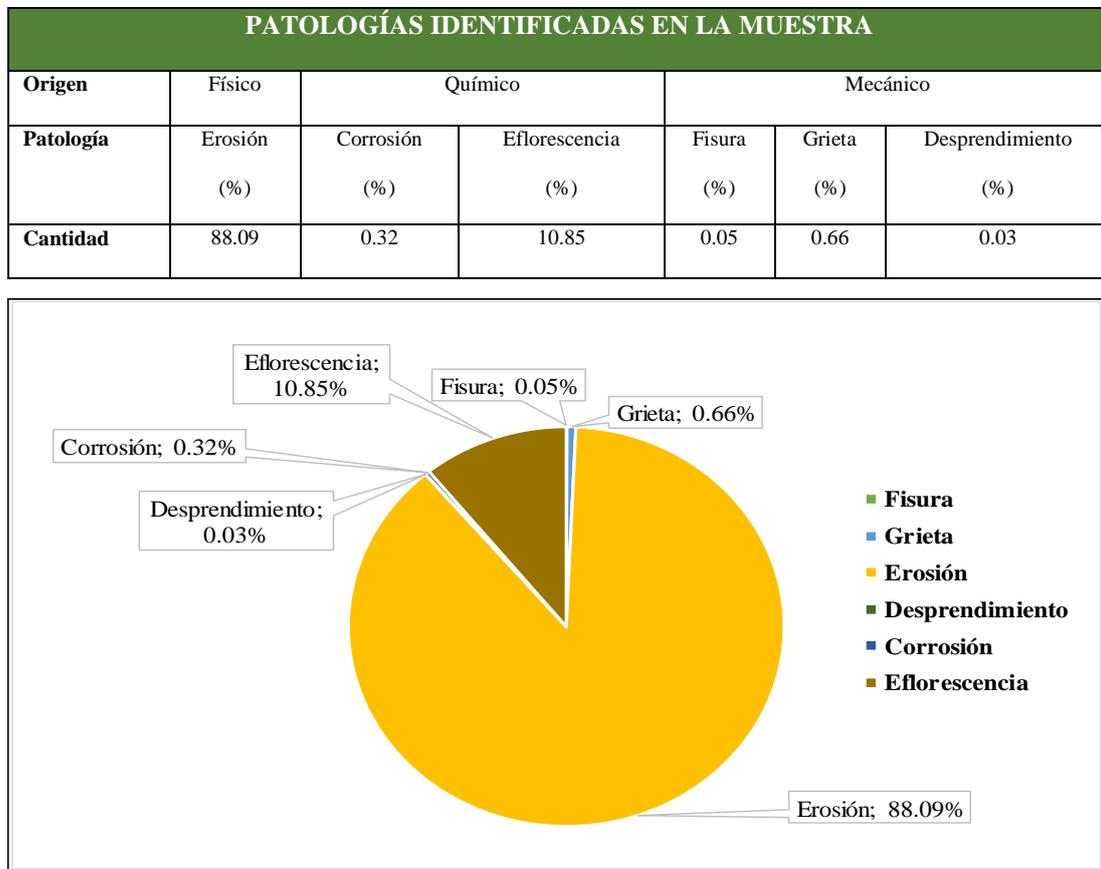
La muestra se dividió en 25 unidades muestrales, siendo el cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, del cual se hizo una identificación de las patologías y toma de datos pertinentes en una tabla de recolección de datos que se muestra en el anexo 01.

Luego de la identificación se procedió a analizar los tipos de patologías encontradas, la etapa de análisis de datos se realizó con una ficha técnica de evaluación que se muestra en el anexo 01, de la cual se obtuvo el porcentaje de área afectada por tipo de patologías, porcentaje de área afectada por patologías en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería, porcentaje del nivel de severidad y porcentaje de área afectada por patologías de cada unidad muestral.

Se hizo un resumen del análisis de la muestra, de lo cual se obtuvo el porcentaje por tipo de patologías identificadas en la muestra, porcentaje de área afectada por patologías según el tipo de elemento en la muestra, porcentaje del nivel de severidad de la muestra y el porcentaje de área afectada por patologías en la muestra.

# **RESULTADOS**

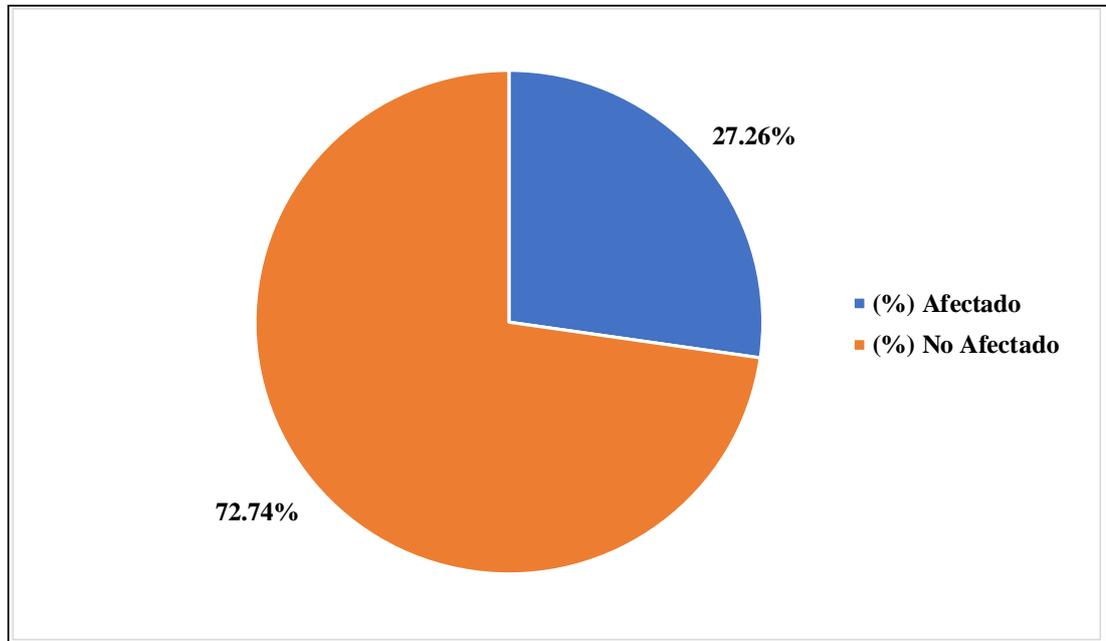
a) Respondiendo al **primer objetivo** de la investigación, se puede decir que se identificaron en toda la muestra las siguientes patologías:



**Figura 01:** Patologías identificadas en la muestra

**Interpretación:** Se identificaron las patologías existentes en la muestra, siendo la patología más predominante la **erosión**, afectando un área equivalente al 88.09% del área total afectada, esto es debido a la humedad por capilaridad ya que en las cercanías de los elementos se produce constantemente el riego a las áreas verdes existentes en el interior, las cuales están cercanas al cerco y el suelo al mantenerse constantemente húmedo, el agua acumulada al entrar en contacto con el suelo puede acarrear sales (sulfatos y/o cloruros) disueltas lo cual por medio de la ascensión capilar llega a la superficie pudiendo ingresar por los poros del concreto,

provocando una reacción física en los elementos inferiores o próximos como sobrecimientos y muros.



**Figura 02:** Área afectada y no afectada del cerco.

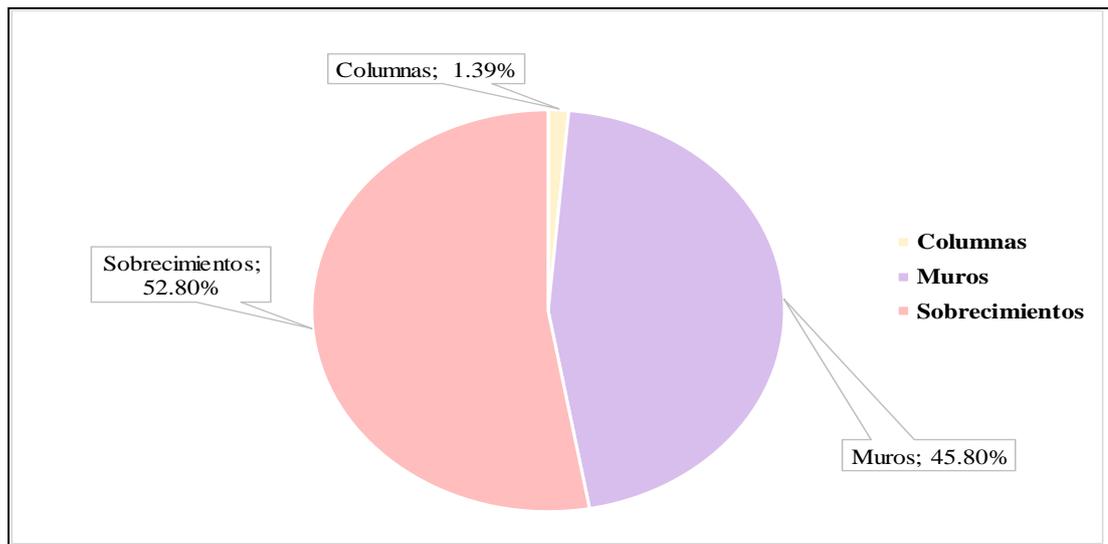
**Interpretación:** según a la identificación de las patologías en el cerco podemos afirmar que, el área total afectada de la muestra es  $102.00 \text{ m}^2$ , que equivale al 27.26%. y área no afectada de la muestra es de  $272.12 \text{ m}^2$ , que equivale al 72.74%.

b) Respondiendo al **segundo objetivo** de la investigación, a continuación, se puede apreciar el análisis de los resultados.

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS POR PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE LA MUESTRA												
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.20 m <sup>2</sup>		Área Total:	8.01 m <sup>2</sup>		Área Total:	309.80 m <sup>2</sup>		Área Total:	56.11 m <sup>2</sup>	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00	(0)	0.05	0.62	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.67	0.22	(2)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00	(0)	1.01	12.61	(1)	46.05	14.86	(2)	42.79	76.26	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.03	0.37	(1)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.33	4.12	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	11.07	19.73	(2)
RESUMEN TOTAL DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA DE CADA ELEMENTO EN LA MUESTRA												
Área Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.42	17.73	(1)	46.72	15.08	(2)	53.86	95.99	(2)
Área Total No Afectado	0.20	100.00		6.59	82.27		263.08	84.92		2.25	4.01	

Fuente: Elaboración propia (2019).

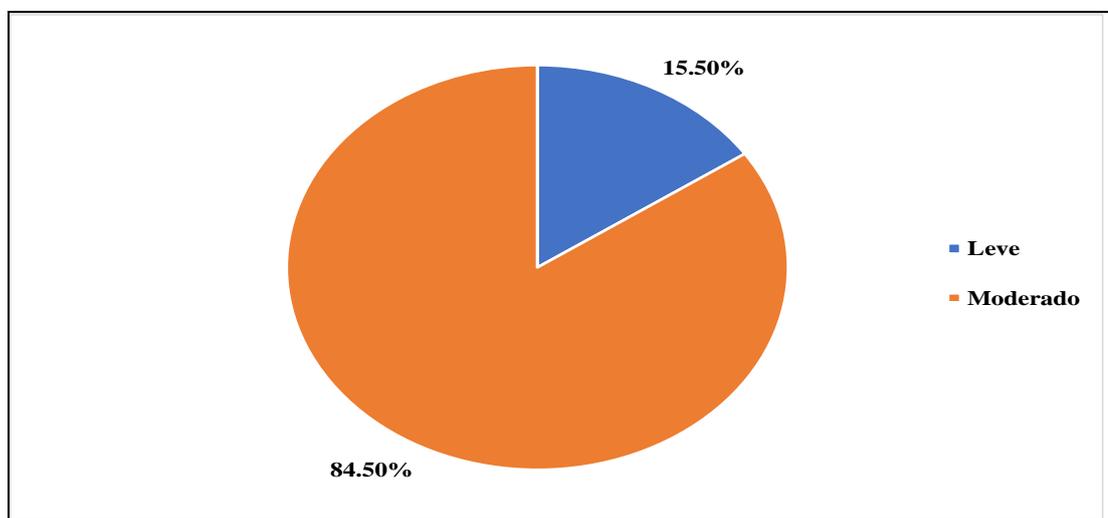
En consecuencia, al haber realizado el análisis de resultados en la cual Fisura afecto 0.05 m<sup>2</sup> que equivale al 0.05%, Grieta afecto 0.67 m<sup>2</sup> que equivale al 0.66%, Erosión afecto 89.85 m<sup>2</sup> que equivale al 88.09%, Desprendimiento afecto 0.03m<sup>2</sup> que equivale al 0.03%, Corrosión afecto 0.33 m<sup>2</sup> que equivale al 0.32%, Eflorescencia afecto 11.07 m<sup>2</sup> que equivale al 10.85%., haciendo un total de área afectada de 102 m<sup>2</sup>, así mismo también se pudo conocer que elemento es el más afectado por patologías en la muestra. A continuación, se puede apreciar lo mencionado mediante gráficas con porcentajes.



**Figura 03:** Elemento más afectado en la muestra

**Interpretación:** El elemento más afectado en toda la muestra son los **sobrecimientos** con un área equivalente al 52.80% del área total afectada del cerco.

c) Por último, dando respuesta al **tercer objetivo** de la investigación, se obtuvo que los niveles de severidad de la muestra son 2 y están distribuidos del siguiente modo:



**Figura 04:** Niveles de severidad de la muestra

**Interpretación:** Se aprecian 2 niveles de severidad en toda la muestra, sin embargo, el nivel de severidad predominante de toda el área afectada por patologías es el

nivel **moderado** con un área 86.19 m<sup>2</sup> equivalente al 84.50%. y nivel leve con área leve con de 15.81 m<sup>2</sup> equivale al 15.50%.

## **5.2. Análisis de resultados**

Luego de haber realizado las inspecciones necesarias para la evaluación de las patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco del Complejo Deportivo Santo Toribio, se procedió a realizar el análisis de los resultados obtenidos, siendo estos los siguientes:

1. Para la identificación de las patologías, se basó principalmente en la observación directa, lo cual es aplicado también por Quispe G. en su trabajo de investigación titulada “Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto y muros de albañilería de la institución educativa N° 88017 cesar a. Vallejo Mendoza, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Áncash – febrero 2015” donde se menciona como identificar fallas patológicas haciendo comparaciones con distintos autores. Así mismo en su investigación hace mención a patologías las cuales también son encontradas en el cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, siendo identificadas como: Erosión (88.09%), eflorescencia (10.85%), corrosión (0.32%), grieta (0.66%), fisura (0.05%), y desprendimiento (0.03%), siendo estas patologías las que tienen más incidencias en temas de investigación y son mencionadas por los autores en nuestros antecedentes ya que la patologia mas predominante es la erosion con (88.09%) causado por humedad capilar principal causante de la aparición de patologías en nuestro cerco.

2. El análisis de áreas afectadas de la presente investigación guarda relación con el nivel de incidencia presentados en los elementos (sobrecimientos y muros) como lo realiza el autor Vivar M. en su trabajo de investigación , afectado por la patología erosión, la cual es causada principalmente por la humedad capilar, los elementos tienden a sufrir daños debido a que se encuentran expuestos a agentes externos (nivel freático, agentes químicos como sales disueltas en el agua que entra en contacto con el suelo y es acumulado en ciertas zonas).

En nuestro trabajo de investigación, en el cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo la patología más predominante es la **erosión** con un área afectada de 89.85 m<sup>2</sup> que equivale al 88.09%, lo cual está afectando directamente y con mayor intensidad a los sobrecimientos con 52.80% y muros de albañilería con 45.80% a consecuencia de la capilaridad, ya que el agua asciende a las superficies y luego ingresa por los poros del concreto.

En segundo lugar, está presente la patología **eflorescencia** con un área afectada de 11.07 m<sup>2</sup> que equivale al 10.85%, esta patología se ha dado por la concentración de sales solubles, los cuales ascienden por capilaridad a través de los sobrecimientos y se evaporan en las zonas expuestas al aire (sobrecimientos, muros y columnas en las partes bajas).

En tercer lugar, está presente la patología **grieta**, con un área afectada de 0.67 m<sup>2</sup> que equivale al 0.66%, esta patología se puede haber dado por deficiencia en la respuesta del elemento frente a exigencias de resistencia y elasticidad o por esfuerzos higrotérmicos como dilataciones o contracciones

de los materiales por efecto de la temperatura y cambios de contenido de humedad.

En cuarto lugar, se encuentra la patología **corrosión** con un área de 0.33 m<sup>2</sup> que equivale al 0.32%, esta patología ha sido causada principalmente por el concreto erosionado en los elementos columna, específicamente en las partes bajas ya que son las que están más cercanas al suelo, ya que ha dejado expuesto a pequeñas áreas por donde los distintos agentes externos han ingresado y afectado al acero de refuerzo embebido en el concreto.

En quinto lugar, se encuentra la patología **fisura** con un área de 0.05 m<sup>2</sup> que equivale al 0.05%, esta patología no presenta un peligro para la integridad de la estructura ya que el área que está afectando es menor al 1%, además, esta patología solo se da en los acabados de los elementos.

Por último se encuentran las patología **desprendimiento**, con un área de 0.03 m<sup>2</sup> que equivale al 0.03%, esta patología se ha dado solo en la columna de la unidad de muestra 04 y es debido a que en esa columna se ha colocado el portón y, para su sujeción se ha soldado con el acero longitudinal de la columna, esto ha dejado expuesto al acero el cual ha sido afectado por la humedad capilar que existe provocando corrosión y este a su vez el aumento del volumen de la barra y generando tensiones enormes que el concreto no puede resistir y por tal razón, en esa parte el concreto termina desprendiéndose.

3. Para la evaluación del nivel de severidad sería ideal poder llevar a cabo ensayos específicos para saber cómo se encuentra la estructura, de la manera

como lo realiza el autor Monroy R. en su trabajo de investigación titulado “Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado a marquesina del Parque Saval - Chile” evaluando la resistencia del concreto e identificando los agentes químicos presentes dentro de los elementos. Nuestro trabajo de investigación estuvo ligado netamente en la observación directa, por tal razón se incluyó una tabla de niveles de severidad para las patologías presentes en la muestra donde se fijan los criterios y rangos para determinar cuál será su nivel de severidad correspondiente, los cuales han sido leve (0 – 10%, moderado (10% - 50%) y severo (50% - 100%).

La muestra ha presentado los 2 niveles de severidad, sin embargo, el nivel de severidad predominante de toda el área afectada por patologías es el nivel **moderado** con un área 86.19 m<sup>2</sup> equivalente al 84.50%. y nivel leve con área leve con de 15.81 m<sup>2</sup> equivale al 15.50%.

## VI. Conclusiones

Luego de haber realizado la inspección visual de las unidades muestrales que conforman el cerco con la ayuda de la ficha técnica de evaluación, se concluye lo siguiente:

1. De acuerdo al estudio realizado, se concluyó que en el cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, se identificaron que 6 tipos de patologías, en la cual: Erosión, Fisura, Grieta Desprendimiento, Corrosión, Eflorescencia. Siendo **erosión** como la patología con mayor relevancia con un 84.50% y desprendimiento la patología de menor relevancia con un 0.03%.

2. Se concluye según el análisis que cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo, presenta un área afectada de 102.00 m<sup>2</sup> equivalente al 27.26% y un área no afectada de 272.12 m<sup>2</sup> equivalente al 72.74%. en la cual Fisura afecto 0.05 m<sup>2</sup> que equivale al 0.05%, Grieta afecto 0.67 m<sup>2</sup> que equivale al 0.66%, Erosión afecto 89.85 m<sup>2</sup> que equivale al 88.09%, Desprendimiento afecto 0.03 m<sup>2</sup> que equivale al 0.03%, Corrosión afecto 0.33 m<sup>2</sup> que equivale al 0.32%, Eflorescencia afecto 11.07 m<sup>2</sup> que equivale al 10.85%.

Teniendo como causa principal para la presencia de patologías la humedad por capilaridad debido a que el cerco rodea a un huerto internamente y que a su alrededor pasa un dren canalizado aproximadamente hace 5 años, puesto que anteriormente era una acequia

3. Finalmente, se concluyó que, según la afectación en el cerco, el nivel Leve (1) afecto 15.50% y el nivel Moderado (2) afecto 84.50%; lo cual llegamos

a la conclusión final de que el nivel de severidad que afecto en lo general fue moderado.

### Aspectos complementarios:

---

<b>Tratamiento paliativo</b>	<b>Tratamiento Definitivo</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Para efectos de erosión realizar la aplicación de aditivos hidrófugos en la zona dañada, para minimizar la aparición de patologías y contrarrestar la humedad.</li><li>- Así mismo para el tratamiento de esta patología se puede picar y luego rasquetear con escobilla de fierro el área dañada, luego limpiar el polvo, para posteriormente agregar pegamento epóxico que nos ayude a pegar concreto viejo con concreto nuevo incluyendo aditivo impermeabilizante epóxico.</li><li>- Para eflorescencia se recomienda escobillado para luego aplicar un aditivo impermeabilizante epóxico, dejando secar un rango de 3 horas para luego aplicar concreto nuevo, y luego aplicar 2 manos de pintura acrílica o epóxicos.</li><li>- Para la protección de muros es recomendable aplicarle un revoque con aditivo impermeabilizante epóxico, que ayude a proteger de agentes ambientales.</li><li>- Es recomendable en lo general eliminara todo material dañado, para luego realizar una reconstrucción.</li><li>- Finalmente es necesario hacer una reparación por un especialista de forma periódica para prolongar la durabilidad de la estructura en uso.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Eliminación de las aguas de filtración y la humedad ascendente, mediante la colocación de drenajes que servirán para desfogue de las aguas acumuladas. Como se observa en el anexo 6.</li><li>- Colocación de geomembrana como protección en la parte interna del cimiento y sobre cimiento para proteger de la humedad, producida por el riego.</li><li>- Colocar un muro pantalla contiguo a la estructura del cimiento como barrera de protección con la cara pulida para evitar la filtración.</li></ul>

---

## Referencias bibliográficas

- (1). Avendaño E. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial - Costa Rica. [Internet] [Citado, 02 de octubre, 2019]; pág. 1-144. Disponible en:  
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>
- (2). Monroy R. Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado a marquesina del Parque Saval - Chile. [Internet] Valdivia, Chile [Citado, 03 de octubre, 2019]; pág. 1-132. Disponible en:  
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/bmfcim753p/doc/bmfcim753p.pdf>
- (3). Villareal G. Patología del Concreto – lima. [Internet] Lima, Perú [Citado, 04 de octubre, 2019]; pág. 1-17.
- (4). Pérez L., Yauri N. Estudio analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz 2013 – Áncash. [Internet] Huaraz, Ancash, Perú [Citado, 05 de octubre, 2019]; pág. 1-118. Disponible:  
<http://intranet.cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/41449942.pdf>
- (5). Quispe G. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto y muros de albañilería de la institución educativa n° 88017 cesar a. Vallejo Mendoza, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Áncash – febrero 2015. [Internet] Chimbote, Áncash, Perú [Citado, 06 de octubre, 2019]; pág. 1-107. Disponible: Biblioteca Uladech católica.

- (6). Vivar M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Hospital Regional Eleazar Guzmán Barrón, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Áncash – febrero 2015. [Internet] Chimbote, Áncash, Perú [Citado, 06 de octubre, 2019]; pág. 1-102. Disponible en: Biblioteca Uladech católica.
- (7). Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. 1ª Edición. Lima, Perú: Ediciones Miñano; 2006. [Citado, 07 de octubre, 2019].
- (8). Ramírez M. “Que es la albañilería” Mis respuestas.com [seriado en línea] 2011 [citado 2019 octubre 07]. Disponible en: <http://www.misrespuestas.com/que-es-la-albanileria.html>.
- (9). Pérez A. EcuRed. Conocimientos con todos y para todos 140 956 artículos [seriado en línea] 2015 [Citado, 07 de octubre, 2019]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Alba%C3%B1iler%C3%ADa>
- (10). Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería - Lima. [Internet] [Lima, Perú: San Marcos; Publicado 2013 – 1º edición] [Citado, 08 de octubre, 2019].
- (11). Aráuz P., Gómez T., Guamán M. y Mosquera P. El acero. [Internet] [Ecuador, Publicado por Eddy Toro]; pág. 1-2. [Citado, 08 de octubre, 2019]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos82/acero/acero.shtml>.
- (12). Bianucci M. El ladrillo – Cátedra Introducción a la Tecnología. [Internet] [Resistencia, Chaco, Argentina 2009]; [Citado, 08 de octubre, 2019] pág. 1-39.

Disponible en: <http://arquitectologicofau.files.wordpress.com/2012/02/el-ladrillo-2009.pdf>

- (13). Brey Giménez M. Programa para el estudio, diseño y cálculo de zapatas de hormigón armado. [Internet] [Universidad de Huelva, Provincia de Huelva, España]. [Citado, 09 de octubre, 2019]. Disponible en:

<http://www.uhu.es/javier.pajon/apuntes/tercervivel/Manuel%20Brey%20Gimenez/memoria.htm>

- (14). Avalos A. Sobrecimientos [seriado en línea] 2015 [Citado, 09 de octubre, 2019].

Disponible en:

[file:///C:/Users/user/Downloads/Clase%205.1%20Sobrecimientos%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Clase%205.1%20Sobrecimientos%20(1).pdf)

- (15). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10, Mampostería Estructural. [Internet] [Bogotá, Colombia, Creada por la Ley 400 de 1997] Pág. 1-84. [Citado, 09 de octubre, 2019]. Disponible en:

<http://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/4titulo-d-nsr100.pdf>

- (16). Bartolomé A. Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería Informe Final (Capítulos 1 a 10) - SENCICO. [Internet] 2005 [Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, Publicado Mayo 2005]. [Citado, 09 de octubre, 2019]. Disponible en:

[www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=201](http://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=201)

- (17). Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Manual de Construcción. Evaluación y Rehabilitación Sismo Resistente de viviendas de Mampostería. [Internet] [Publicado por La Red de estudios sociales en prevención de desastres

en América Latina, Colombia 2001] Pág. 1-173. [Citado, 09 de octubre, 2019].

Disponible en:

[http://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrv/mamposteria\\_lared.pdf](http://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrv/mamposteria_lared.pdf)

- (18). Leyton A., Galvis Giron J., Reyes Bernal I., Sarria Castillo P. y Chamorro D. Patologías de las Estructuras del Concreto y Estructuras Metálicas. [Seriado en línea] 2014 [Santiago de Cali, Colombia, Publicado el 21 de febrero 2014]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/jpgalvis/patologias-de-las-estructuras-de-concreto-y-metalicas>
- (19). Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto. Asocem [seriado en línea] 2006 [Citado, 10 de octubre, 2019]. Disponible en: [http://www.asocem.org.pe/bivi/re/dt/cons/durabilidad\\_patologia.pdf](http://www.asocem.org.pe/bivi/re/dt/cons/durabilidad_patologia.pdf)
- (20). Broto C. Normas Complementarias para diseñar por sismo. [Seriado en línea] 2004 [Citado, 10 de octubre, 2019]. Disponible en: [https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)
- (21). Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. [Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional]; 2014. [Citado, 10 de octubre, 2019].
- (22). Enciclopedia Broto. Patologías de la construcción. [Internet] 2016 [Citado, 10 de octubre, 2019], Pág. 68. Disponible en: [https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf).

- (23). Monjo J. Patologías de Cerramientos y Acabados Arquitectónicos. [2<sup>da</sup> Edición. Madrid, España: Munilla-Leria]; 1997. [Citado, 11 de octubre, 2019].
- (24). Ramos I. Patologías del concreto. Prezi [seriado en línea] 2013 [Citado, 12 de octubre, 2019]. Disponible en: [https://prezi.com/qp9g-qtn\\_1dl/patologias-del-concreto/](https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/)
- (25). Poves D. Exposición De Las Patologías Más Habituales En Los Edificios [seriado en línea] 2015 [Citado, 12 de octubre, 2019]. Disponible en: <file://bvx//C:/Users/user/Downloads/pu1441882661.pdf>
- (26). León A. Definición de corrosión [seriada en línea] 2015 [Citado, 12 de octubre, 2019]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/188580887/corrosion-docx>
- (27). Rincon J. Patología del concreto. Prezi. [serial en línea] 2012 [Citado, 12 de octubre, 2019]: [1 página]. Disponible en: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>
- (28). Pisfil H. Oxidación y corrosión. Patología de la edificación estructuras metálicas. [Seriada en línea] 2014 [Citado, 13 de octubre, 2019]; [páginas 4-6-7-8-20]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/lucris811/oxidacion-y-corrosion-61078326>
- (29). Rivva L. Durabilidad y Patología del Concreto. [Elaborado y Presentado - 2006] Internet; [Publicado por Mario Bariffo, el 21 de septiembre 2014]; 2006. [Citado, 14 de octubre, 2019]. Disponible en: <http://es.slidshare.net/mariobariffo/durabilidadypatologiadelconcretoenriquerivval>

## Anexos

### Anexo 1: Instrumento de recolección de datos

#### Tabla de recolección de datos

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA:			ÁREA TOTAL:		
F	Fisura		Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)	
G	Grieta		Vigas				
E	Erosión		Columnas				
D	Desprendimiento		Muros				
C	Corrosión		Sobrecimientos				
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES			AREA	INDICADORES	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
$\Sigma$ Área afectada por					=	0.00	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
$\Sigma$ Área afectada por					=	0.00	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
$\Sigma$ Área afectada por					=	0.00	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
$\Sigma$ Área afectada por					=	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

## Ficha técnica de evaluación

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>				
Ninguno	(0)	00				
Leve	(1)					
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>				
Severo	(3)	0.00 m2				
<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H
<b>Plano Vista en Planta</b>						
<b>Fotografía de la Unidad de Muestra 00</b>						
<b>Elevación de la Unidad de Muestra 00</b>						

Fuente: Elaboración propia (2019).

Continuación...

Elementos de Albañilería	Vigas		Columnas		Muros		Sobrecimientos	
	Área Total:		Área Total:		Área Total:		Área Total:	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)
F Fisura								
G Grieta								
E Erosión								
D Desprendimiento								
C Corrosión								
H Eflorescencia								
<b>Sub Total Afectado</b>								
<b>Sub Total No Afectado</b>								
<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>			<b>Nivel de Severidad</b>		

Fuente: Elaboración propia (2019).

## Anexo 2: Fotografías

### Fotografías



**Fotografía 1:** Vista panorámica de la fachada del cerco ubicado en la manzana E lote 1 del pueblo joven Dos de Mayo.



**Fotografía 2:** Vista panorámica del lado lateral del cerco del complejo deportivo Santo Toribio.

### Anexo 3: Reparaciones

#### EROSIÓN - (AREA QUE AFECTA = 89.85 m<sup>2</sup> / 88.09%)



**Descripción:** La erosión está afectando al muro de albañilería hasta la sexta hilada con una profundidad de desgaste mayor o igual a 2 cm.

**Causa:** Esta patología se dio por presencia de humedad por capilaridad, a través de los poros en las cimentaciones en combinación con sustancias solubles como sales y ácidos ya sea por estar en el suelo o activando las sales en los materiales de albañilería, debido a que el cerco rodea un huerto internamente y este se riega constantemente acumulando más agua al subsuelo, así mismo a su alrededor pasa un dren canalizado aproximadamente hace 5 años, puesto que anteriormente era una acequia.

**Reparación:** Picar el área del concreto dañada, eliminando partes sueltas y mal adheridas realizando un escobillado con púas metálicas , limpiar con agua limpia y a presión, secar con aire comprimido, después aplicar un aditivo impermeabilizante epóxido que ayude a controlar la humedad en esa zona, y luego aplicar otro aditivo que ayude a pegar el concreto antiguo con el nuevo, dentro de un intervalo de 3 horas de haberse colocado el aditivo estructural, para finalmente a este proceso se pueda realizarse un curado químico o natural.

Resanar con un mortero de relación 1:4 con una resistencia de 130 kg/cm<sup>2</sup>. mezclado con aditivo impermeable.

Remover las juntas y los ladrillos afectados aplicando un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo y posteriormente colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos utilizando mortero hidrófugo tanto para las juntas como las primeras hiladas.

Construir un muro de hormigón, forjado antihumedad sobre zapatas, etc)

Diseñar un sistema de drenaje en los muros para erradicar la causa y el síntoma que sería la humedad por capilaridad (impermeabilización con lámina drenante, junto con un tubo dren (drenaje en el perímetro del cerco). Como se observa en el anexo 6.

**EFLORESCENCIA - (AREA QUE AFECTA = 11.07 m<sup>2</sup> / 10.85%)**



**Descripción:** La eflorescencia se está presentando en forma de manchas o escarchas en la superficie del sobrecimiento hasta una altura de 70cm.

**Causa:** Esta patología se dio por las sales en los áridos, del agua del suelo que contienen sulfatos, nitratos y cloruros los cuales por humedad capilar ascendente ingresan por los poros del concreto y se expulsan a la superficie de albañilería activando también las sales que están en los mismos materiales produciendo así una reacción química.

**Reparación:** Se realiza el secado eliminando primera la humedad, debe cepillar el material afectado por dicha patología y luego lavarlo con agua pura, evitando el uso de adhesivos, morteros o aditivos que contengan azufre o sulfatos.

Otra opción para la reparación de esta patología es limpiar el área afectada con chorro de agua a presión y posterior impregnación con silicona o silanos.

Una vez encontradas estas manchas en el muro debemos distinguirlas gracias de acuerdo a su ubicación y/o color.

Si las manchas son blancas y se producen en los ladrillos, estas son producto de las sales de sulfatos, las cuales se eliminan y se disuelven

con agua a presión y se secan con aire comprimido para luego retirarlo con un cepillo de púas metálicas, después aplicar mortero hidrófugo que contengan aditivos contra los sulfatos o azufre.

Si las manchas los encontramos en los morteros de las juntas, estas son producidas por sales de carbonatos. La solución que se podría realizar para su limpieza es humedeciendo las juntas, previamente antes de un lavado con ácido clorhídrico, para después de su aplicación volver a lavar con agua a presión y así retirar los restos del ácido que pudieran quedar, secar con aire comprimido , resanar el área afectada con mortero hidrófugo impermeabilizante.

**CORROSION - (AREA QUE AFECTA = 0.33 m<sup>2</sup> / 0.32%)**



**Descripción:** Patología que se dio en la parte inferior de la columna con una altura de 60 cm.

**Causa:**

Su causa es la humedad por Capilaridad ya que esta patología se dio en la parte inferior de la columna con una altura de 60 cm. Produciendo la pérdida de protección que brinda el concreto al refuerzo longitudinal y transversal, debido a ello los distintos agentes externos como el agua, sales y oxígeno ingresan y afectan directamente al acero perdiendo sus propiedades químicas.

**Reparación:** Se debe realizar un picado del elemento hasta encontrar acero en condiciones normales y luego, según sea el caso:

1.- Si el acero tiene un nivel “leve” se procede a limpiar la superficie con una lija, dejando libre de polvo u óxido, luego cubrir el acero con resinas epoxi o empleando silanos.

2.- Si el acero tiene un nivel “moderado o severo” se procede a cortar el acero corroído y realizar un traslape, cuya longitud de traslape será como mínimo 50 cm.

Finalmente emplear un concreto usando material hidrofugante, así mismo hacer uso de una baja relación a/c y brindar un espesor de recubrimiento (3cm mín.).

**FISURA - (AREA QUE AFECTA = 0.05 m<sup>2</sup> / 0.05%)**



**Descripción:** Las fisuras se están dando en la parte superior de la columna.

**Causa:** Esta patología se ha dado por tensiones de origen térmico, la cual se origina por las diferencias de temperatura dentro de una estructura de concreto armado, provocadas por partes de la estructura que pierden calor de hidratación a diferentes velocidades ocasionando cambios diferenciales de volumen.

Debido al secado solo en la parte superficial del concreto, acción afectante del sol y/o del aire sobre el concreto en pleno fraguado. Por efectos sísmicos.

Debido a acciones mecánicas externas la fisura viaja tanto horizontal como vertical o diagonal, debido a que se han producido movimientos que superan a la resistencia del muro.

**Reparación:** Si bien las fisuras son debido a movimientos que superan su resistencia se recomienda su reparación antes que complique a la estructura, esto se lleva a cabo mediante el picado de la zona afectada utilizando una espátula, limpiar y/o agrandar la abertura y aplicar una resina epoxi por inyección para aberturas de 1.0 mm, y si fuera necesario perforar a ambos lados de la longitud de la fisura y realizar costura con grapas de metal, y posteriormente el resane con un mortero de relación 1: 4 con una resistencia de 130kg/cm<sup>2</sup>, finalmente se pinta con una pintura impermeable.

**GRIETA - (AREA QUE AFECTA = 0.67 m<sup>2</sup> / 0.66%)**



**Descripción:** La grieta se dio en la parte céntrica del muro, afectando desde la parte superior del muro hasta el centro o mitad del muro y la abertura atraviesa todo el espesor de las unidades de albañilería.

**Causa:**

Falta de firmeza del terreno, así también los asentamientos diferenciales de suelo, además de la humedad y cambios de temperatura por esfuerzos higrotermicos como dilataciones o contracciones de los materiales.

Una mala ejecución en el proceso constructivo, como también los errores de diseño estructural.

Cuando la distancia entre las columnas adyacentes excede los 5 m, se pierde la acción de confinamiento en la parte central del paño. Como consecuencia, sería incontrolable el tamaño de las grietas que aparecerían en esa zona en caso de sismos.

	<p><b>Reparación:</b> Se realiza la reparación mediante el picado a lo largo de la longitud de la grieta con 2 cm de más y con una profundidad de 5 cm centímetros, se debe limpiar antes manualmente o con aire a presión, luego se agrega un aditivo que adhiera el concreto antiguo con el concreto nuevo, se prepara un mortero de relación 1:4 (130kg/cm<sup>2</sup>) y se aplica por inyección a la grieta.</p> <p>Además otra manera de solucionar las grietas es agregando grapas de metal de forma perpendicular a la costura con platinas de acero inoxidable para evitar problemas futuros de corrosión.</p>
--	---

**DESPRENDIMIENTO - (AREA QUE AFECTA = 0.03 m<sup>2</sup> / 0.03%)**



**Descripción:** Se está desprendiendo una parte del concreto de recubrimiento de la columna.

**Causa:** Esta patología se dio porque el acero longitudinal de la columna está corroído, el cual ha perdido sus propiedades químicas y ha aumentado su volumen, generando esfuerzos internos en el concreto y éste al ser poco resistente a esfuerzos de tracción entonces se desprende parcial o totalmente.

**Reparación:** En este caso se está dando en un elemento de concreto armado lo que se debe hacer es realizar un picado del elemento hasta encontrar condiciones normales, limpiar la superficie con agua a presión, secar con aire comprimido, con una brocha aplicar un aditivo para unir concreto viejo con concreto nuevo, luego para resanar emplear un mortero de alta resistencia con aditivos impermeabilizantes.

**Anexo 4:** Unidades muestrales

# **UNIDAD MUESTRAL 01**

**Tabla 4:** Recolección de datos de la U.M. 01

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA:	01	ÁREA TOTAL:	17.24 m2
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)
G	Grieta	Vigas	0.20 m2	0.00 m2	0.00%
E	Erosión	Columnas	1.20 m2	0.05 m2	0.94%
D	Desprendimiento	Muros	11.22 m2	0.66 m2	12.38%
C	Corrosión	Sobrecimientos	4.62 m2	4.62 m2	86.68%
H	Eflorescencia				

PATOLOGIAS		DIMENSIONES			AREA	INDICADORES	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
F	01	1	0.25	0.20	0.05	0.00	0.70
$\Sigma$ Área afectada por Fisura					=	0.05	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	6.60	0.10	0.66	0.70	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	0.66	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	6.60	0.70	4.62	0.80	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	4.62	

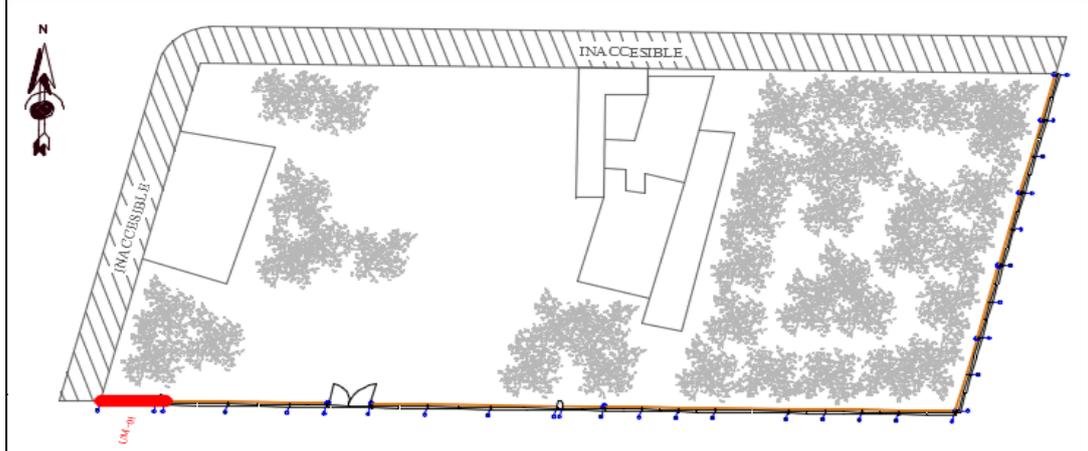
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 01: Identificación de patologías en la U.M. 01**

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	01	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	17.24 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

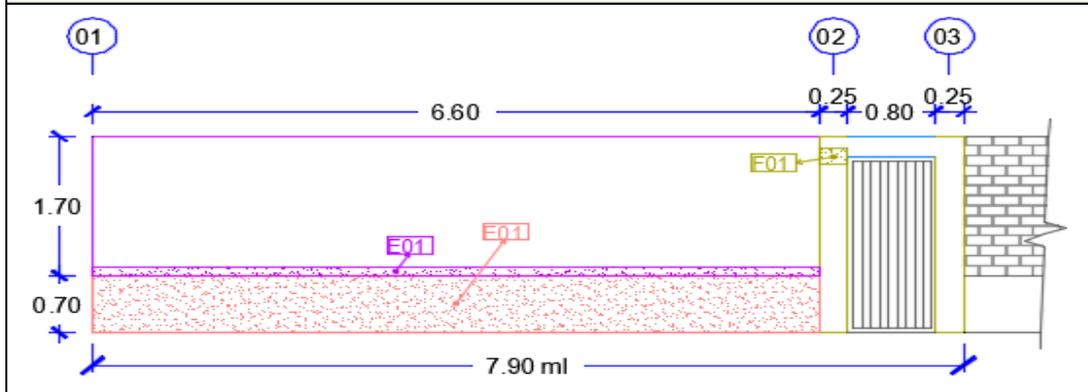
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 01**



**Elevación de la Unidad de Muestra 01**



Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 02:** Análisis de patologías en la U.M. 01

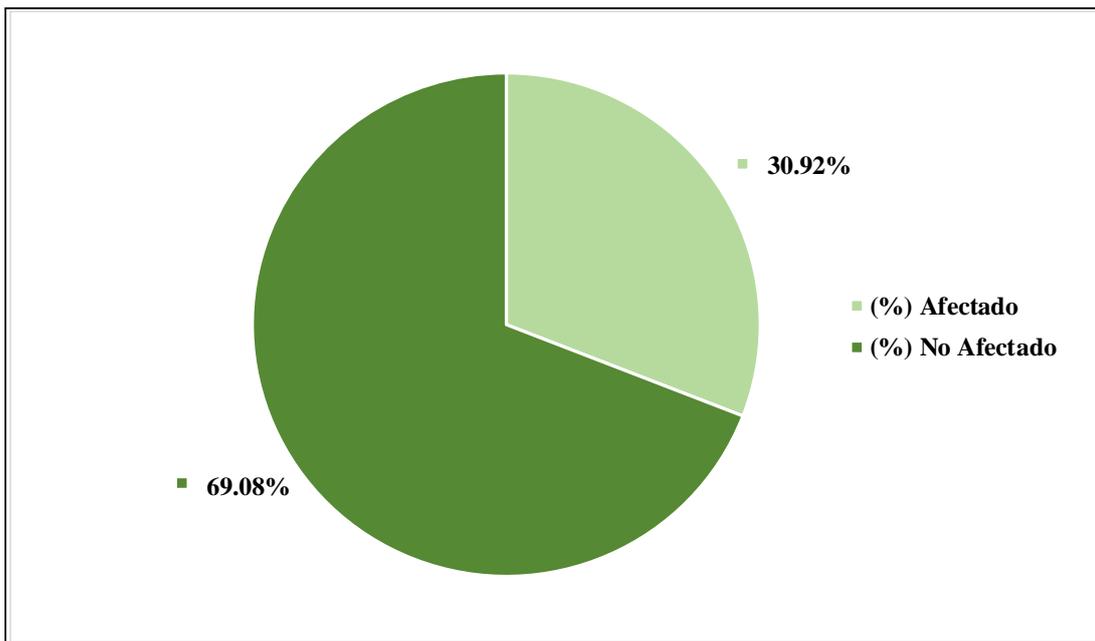
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:		0.20 m2	Área Total:		1.20 m2	Área Total:		11.22 m2	Área Total:		4.62 m2
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área Afectada		Nivel de Severidad
	(m2)	(%)		(m2)	(%)		(m2)	(%)		(m2)	(%)	
F Fisura	0.00	0.00	(0)	0.05	4.17	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.66	5.88	(1)	4.62	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00	(0)	0.05	4.17	(2)	0.66	5.88	(1)	4.62	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.20	100.00		1.15	95.83		10.56	94.12		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

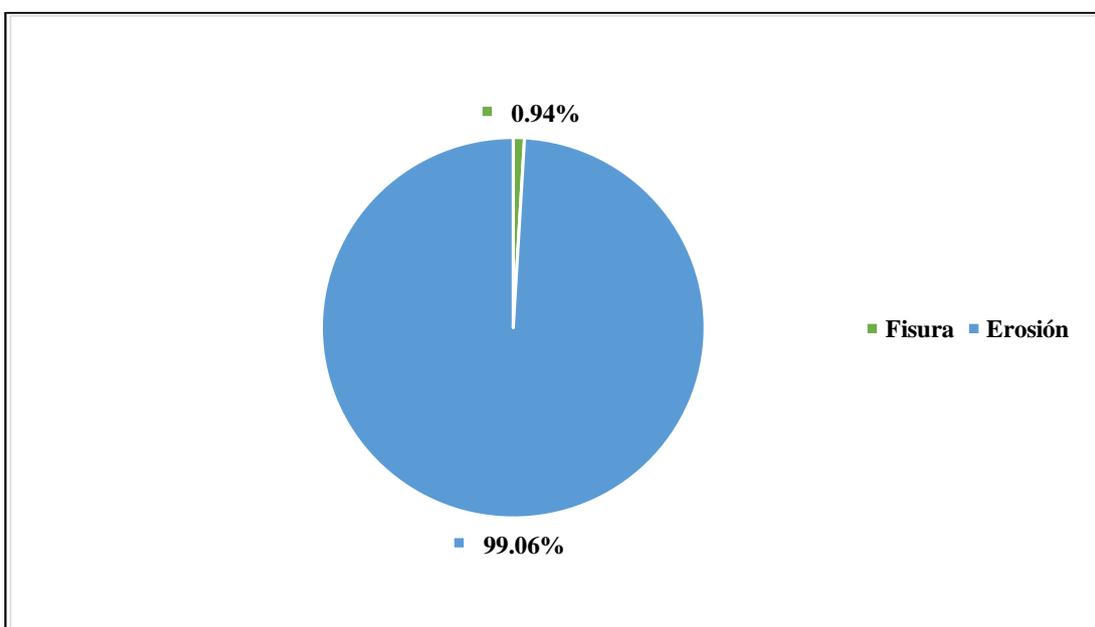
**Ficha 03:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 01

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>01</b>
<b>Área Total Afectada</b>	5.33 m2 30.92%
<b>Área Total No Afectada</b>	11.91 m2 69.08%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

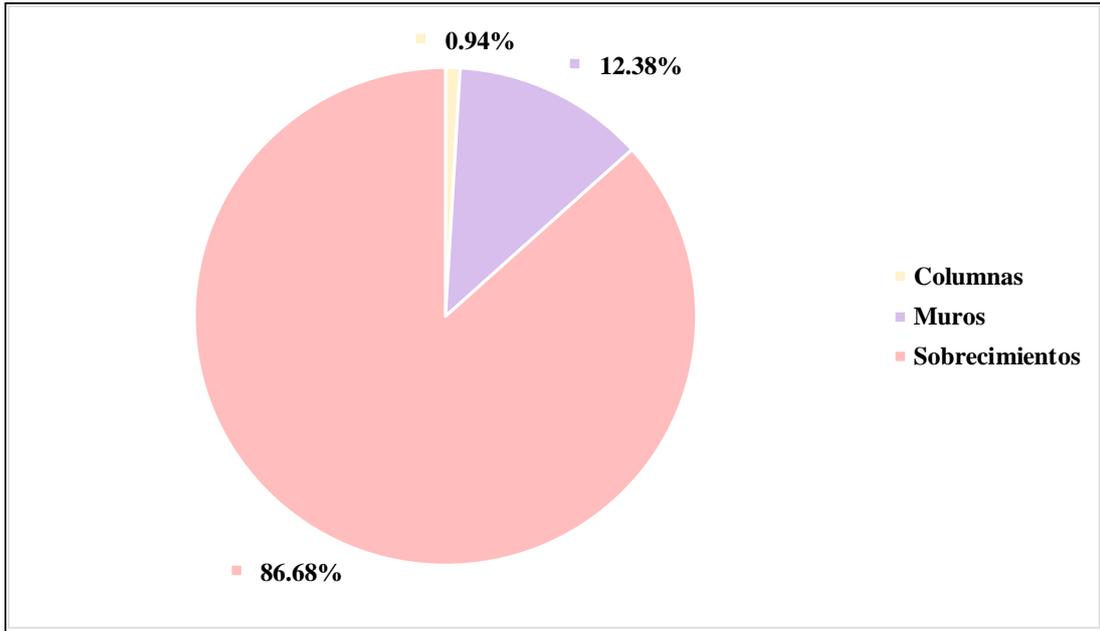
Fuente: Elaboración propia (2019)



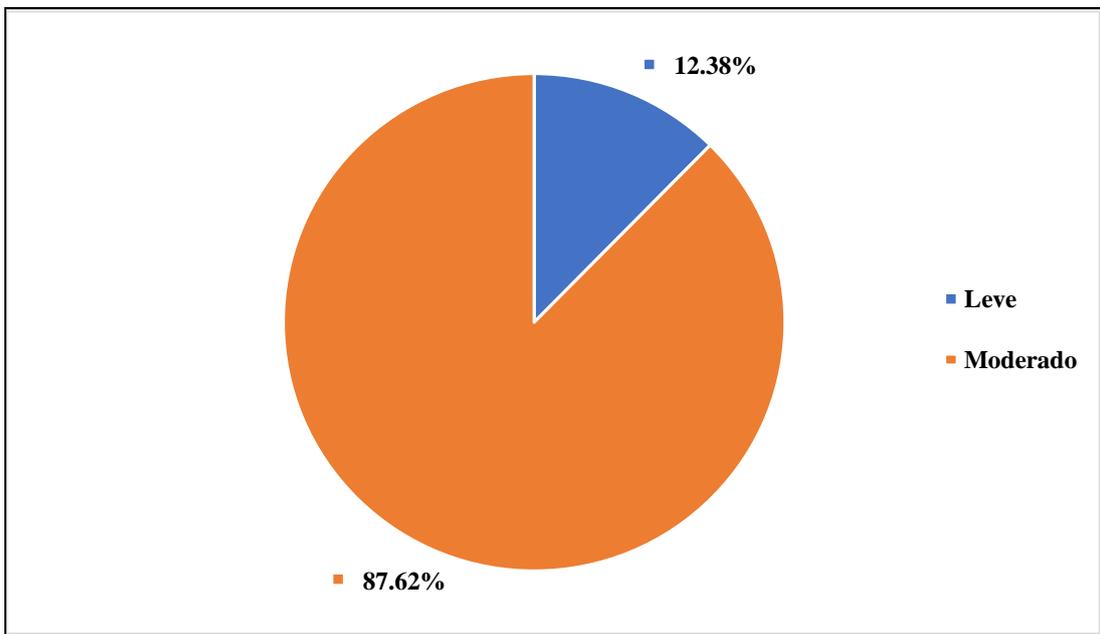
**Figura 05:** Área afectada y no afectada en la U.M. 01



**Figura 06:** Patología predominante en la U.M. 01



**Figura 07:** Elemento más afectado en la U.M. 01



**Figura 08:** Nivel de severidad en la U.M. 01

# **UNIDAD MUESTRAL 02**

**Tabla 5:** Recolección de datos de la U.M. 02

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 02		ÁREA TOTAL: 17.65 m2			
F	Fisura		<b>Elementos de Albañilería</b>		<b>Área Total (Elemento)</b>	<b>Área Total (Afectada)</b>	<b>Área Total (Afectada)</b>
G	Grieta		<b>Vigas</b>	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		<b>Columnas</b>	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		<b>Muros</b>	12.50 m2	0.74 m2	12.56%	
C	Corrosión		<b>Sobrecimientos</b>	5.15 m2	5.15 m2	87.44%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES			AREA	INDICADORES	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	7.35	0.10	0.74	0.70	0.00
			$\Sigma$ Área afectada por Erosión =		0.74		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	3.00	0.70	2.10	0.80	0.00
			$\Sigma$ Área afectada por Erosión =		2.10		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
H	01	1	4.35	0.70	3.05	0.00	0.00
			$\Sigma$ Área afectada por Eflorescencia =		3.05		

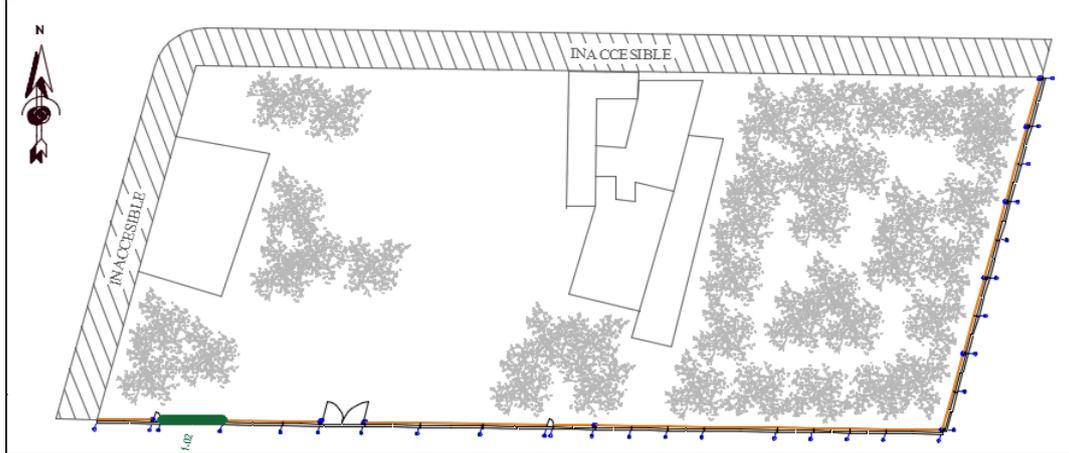
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 04:** Identificación de patologías en la U.M. 02

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	02	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	17.65 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

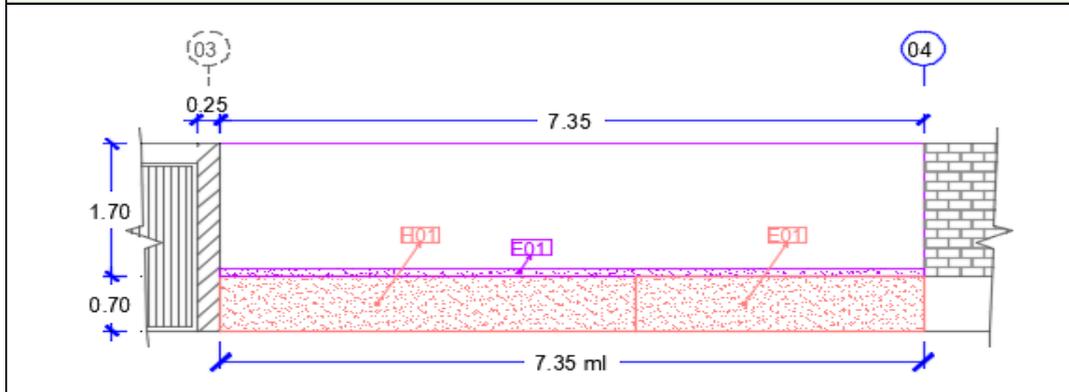
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 02**



**Elevación de la Unidad de Muestra 02**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 05: Análisis de patologías en la U.M. 02

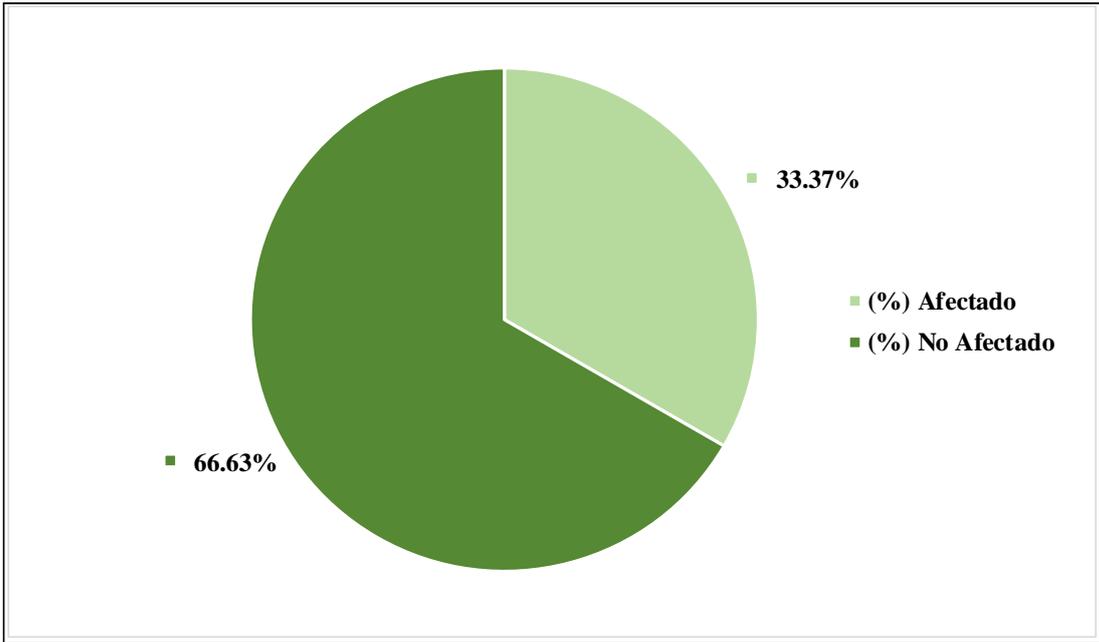
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	12.50 m2		Área Total:	5.15 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.74	5.92	(1)	2.10	40.78	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	3.05	59.22	(2)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.74	5.92	(1)	5.15	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		11.76	94.08		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

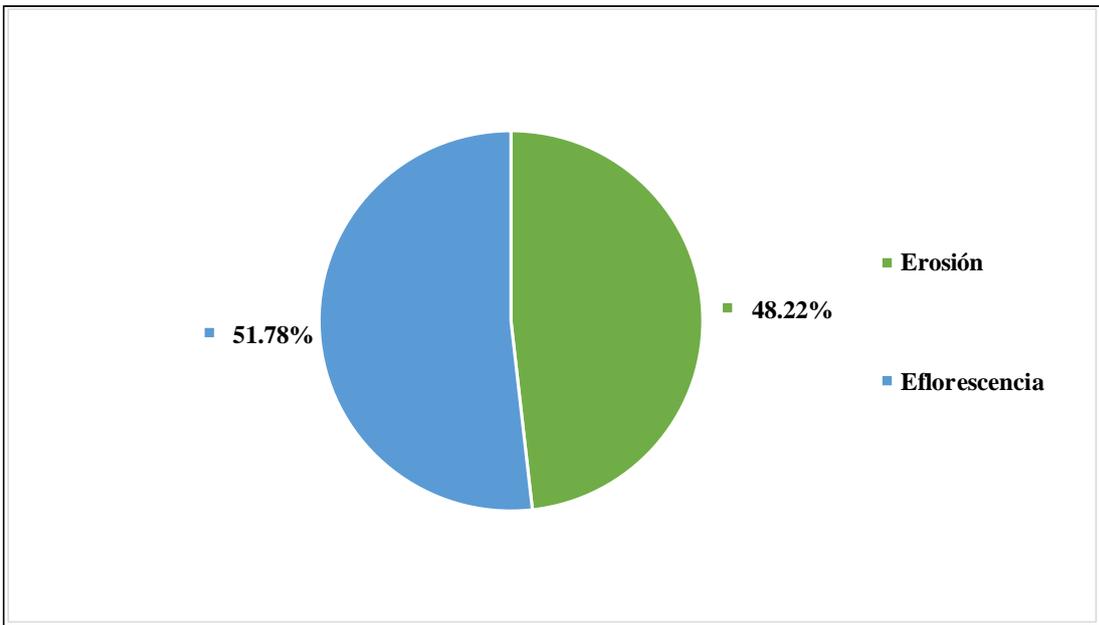
**Ficha 06:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 02

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>02</b>
<b>Área Total Afectada</b>	5.89 m <sup>2</sup> 33.37%
<b>Área Total No Afectada</b>	11.76 m <sup>2</sup> 66.63%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

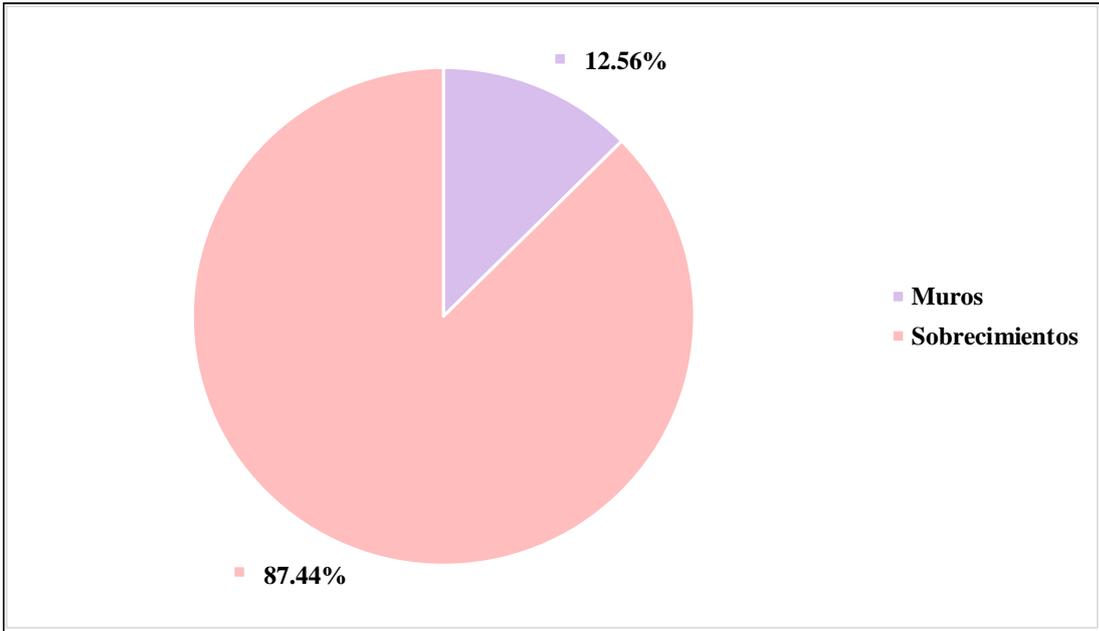
Fuente: Elaboración propia (2019)



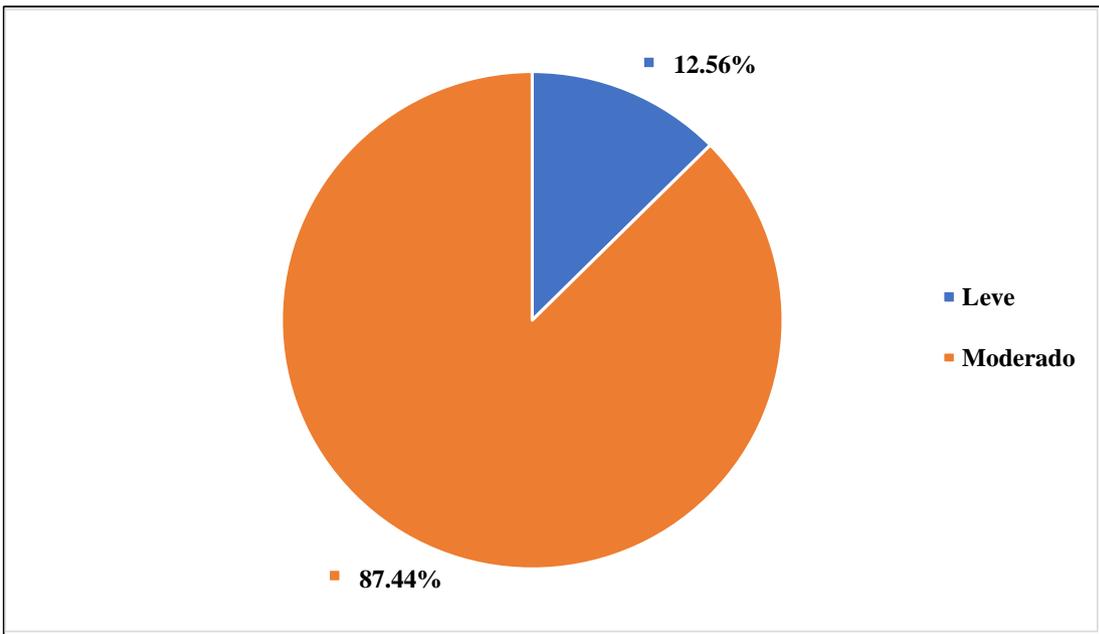
**Figura 09:** Área afectada y no afectada en la U.M. 02



**Figura 10:** Patología predominante en la U.M. 02



**Figura 11:** Elemento más afectado en la U.M. 02



**Figura 12:** Nivel de severidad en la U.M. 02

# **UNIDAD MUESTRAL 03**

**Tabla 6:** Recolección de datos de la U.M. 03

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 03		ÁREA TOTAL: 17.65 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.18 m2	0.18 m2	2.22%	
D	Desprendimiento		Muros	12.50 m2	2.96 m2	36.50%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	4.97 m2	4.97 m2	61.28%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
C	01	1	0.70	0.25	0.18	0.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Corrosión =					0.18		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	3.60	0.30	1.08	0.70	0.00
E	02	1	3.75	0.50	1.88	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					2.96		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.10	0.70	2.87	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					2.87		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
H	01	1	3.00	0.70	2.10	0.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Eflorescencia =					2.10		

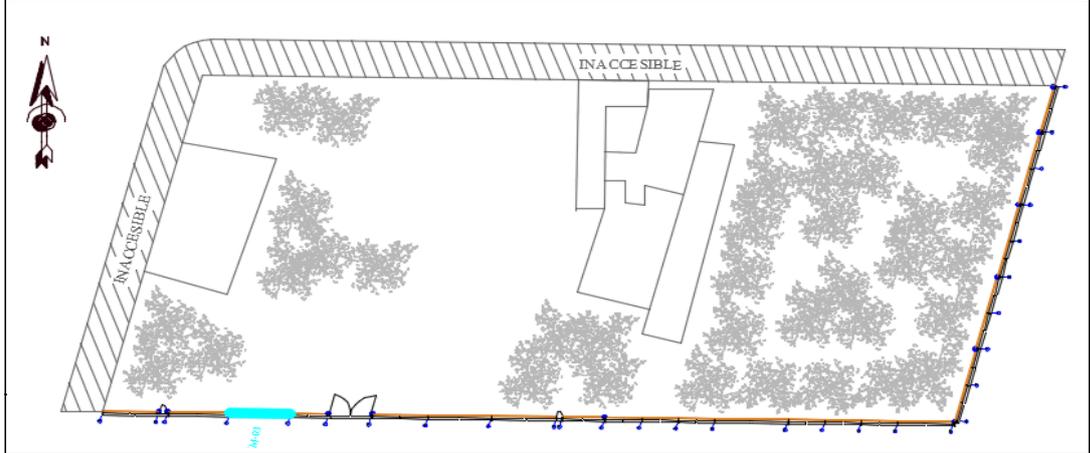
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 07: Identificación de patologías en la U.M. 03**

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	03	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	17.65 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

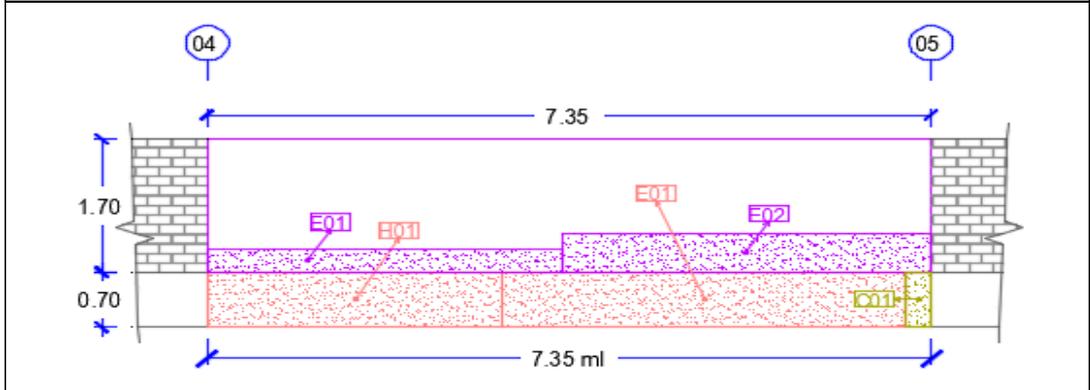
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 03**



**Elevación de la Unidad de Muestra 03**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 08: Análisis de patologías en la U.M. 02

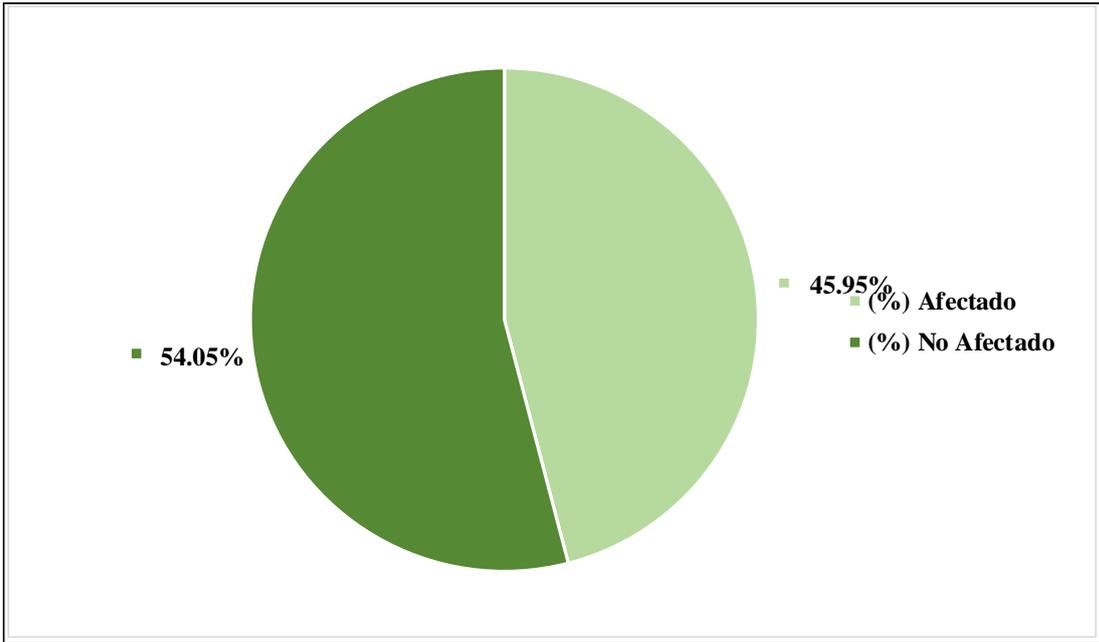
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.18 m2		Área Total:	12.50 m2		Área Total:	4.97 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	2.96	23.68	(2)	2.87	57.75	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.18	100.00	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	2.10	42.25	(2)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.18	100.00	(2)	2.96	23.68	(2)	4.97	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00		9.54	76.32		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

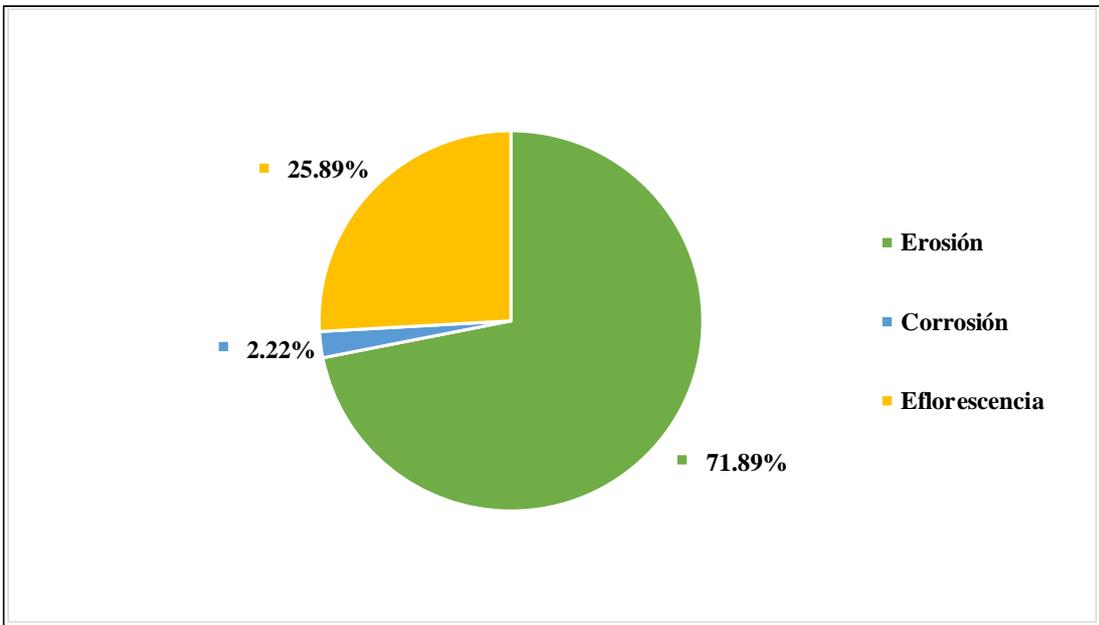
**Ficha 09:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 03

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>03</b>
<b>Área Total Afectada</b>	8.11 m2 45.95%
<b>Área Total No Afectada</b>	9.54 m2 54.05%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

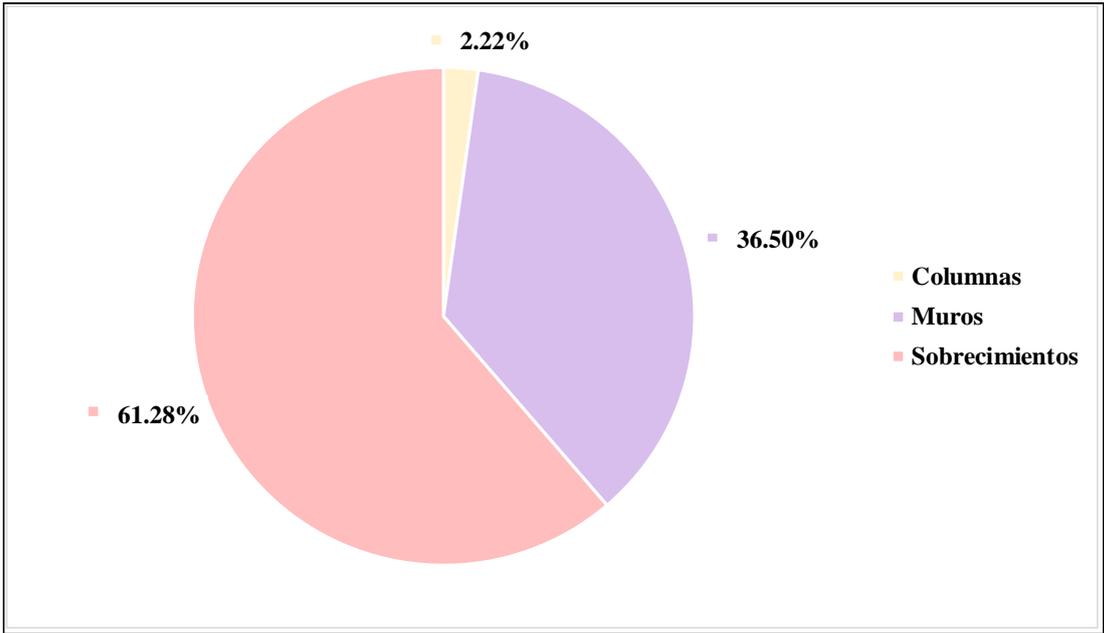
Fuente: Elaboración propia (2019)



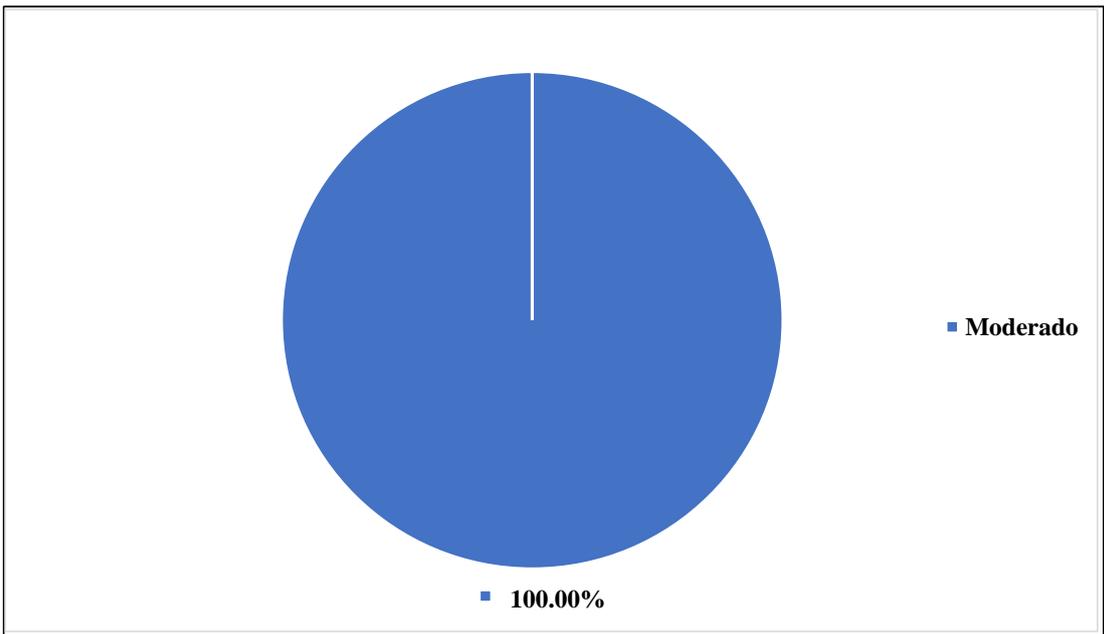
**Figura 13:** Área afectada y no afectada en la U.M. 03



**Figura 14:** Patología predominante en la U.M. 03



**Figura 15:** Elemento más afectado en la U.M. 03



**Figura 16:** Nivel de severidad en la U.M. 03

# **UNIDAD MUESTRAL 04**

**Tabla 7:** Recolección de datos de la U.M. 04

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 04		ÁREA TOTAL: 11.76 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	1.20 m2	0.12 m2	5.36%	
D	Desprendimiento		Muros	7.48 m2	0.24 m2	10.71%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	3.08 m2	1.88 m2	83.93%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	0.35	0.25	0.09	1.30	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.09		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
D	01	1	0.30	0.10	0.03	0.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Desprendimie =					0.03		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	2.40	0.10	0.24	0.70	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.24		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	2.40	0.70	1.68	1.20	0.00
E	02	1	2.00	0.10	0.20	0.80	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					1.88		

Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 10:** Identificación de patologías en la U.M. 04



Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 11:** Análisis de patologías en la U.M. 04

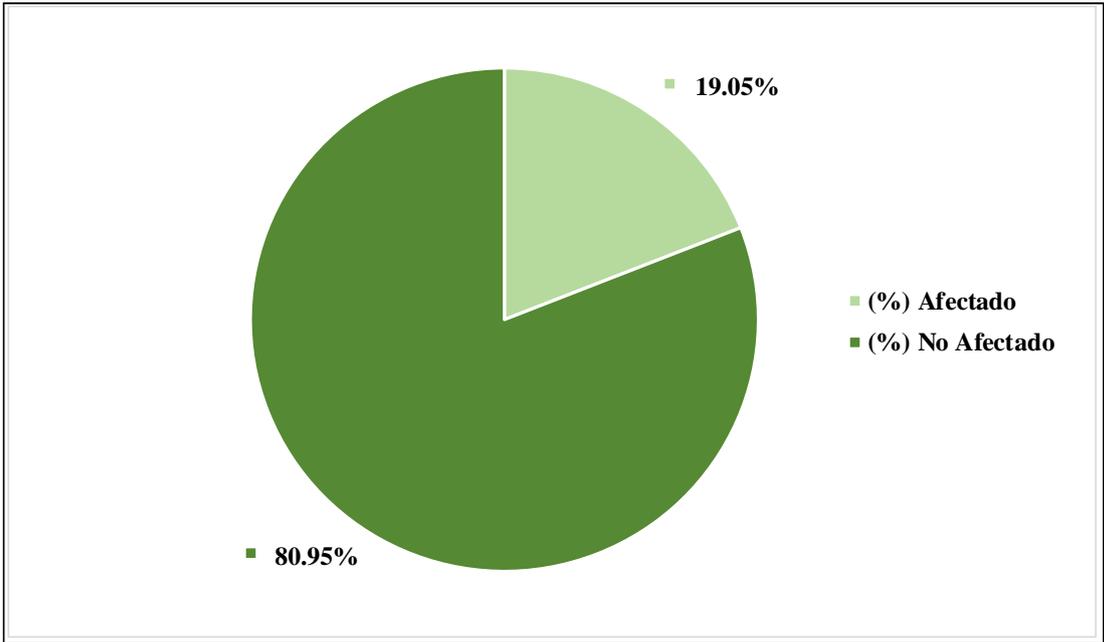
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	1.20 m2		Área Total:	7.48 m2		Área Total:	3.08 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)										
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.09	7.50	(2)	0.24	3.21	(1)	1.88	61.04	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.03	2.50	(1)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.12	10.00	(2)	0.24	3.21	(1)	1.88	61.04	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		1.08	90.00		7.24	96.79		1.20	38.96	

Fuente: Elaboración propia (2019)

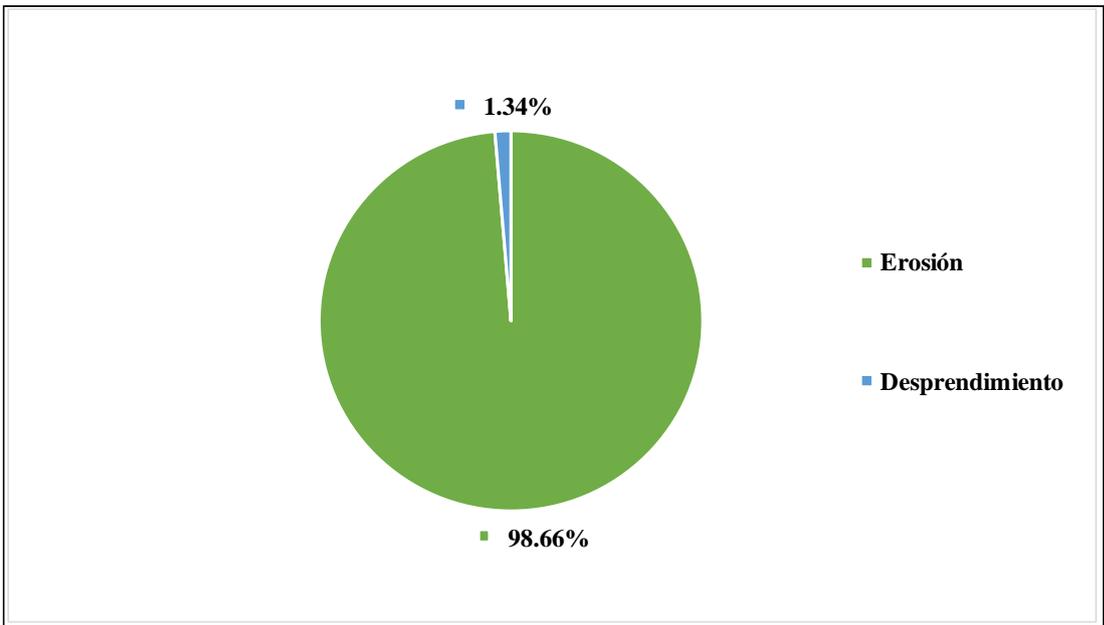
**Ficha 12:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 04

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>04</b>
<b>Área Total Afectada</b>	2.24 m2 19.05%
<b>Área Total No Afectada</b>	9.52 m2 80.95%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

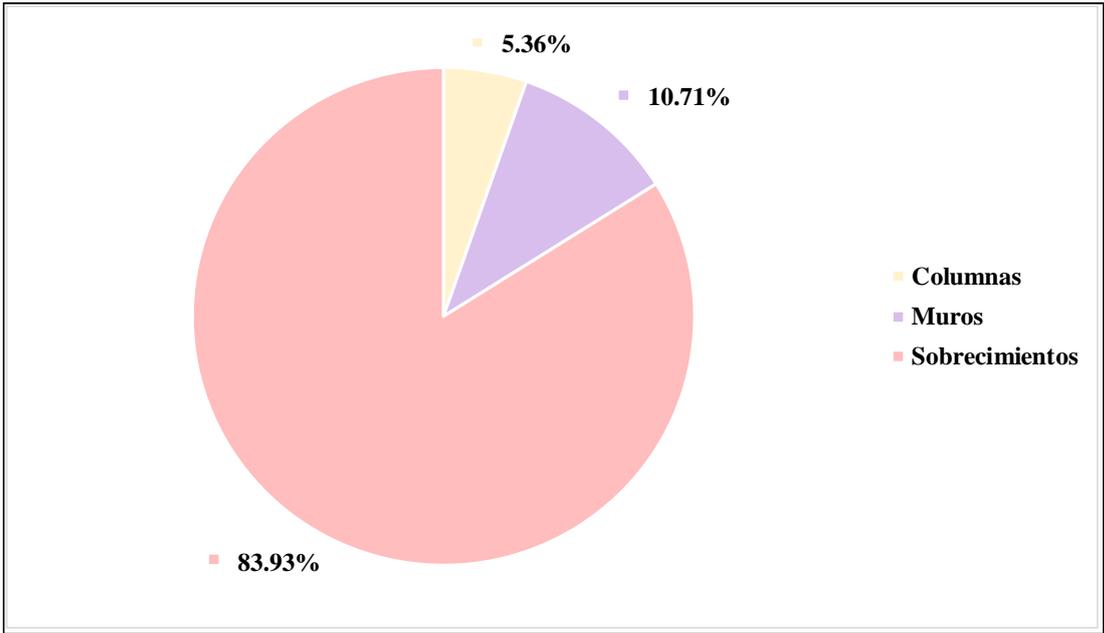
Fuente: Elaboración propia (2019)



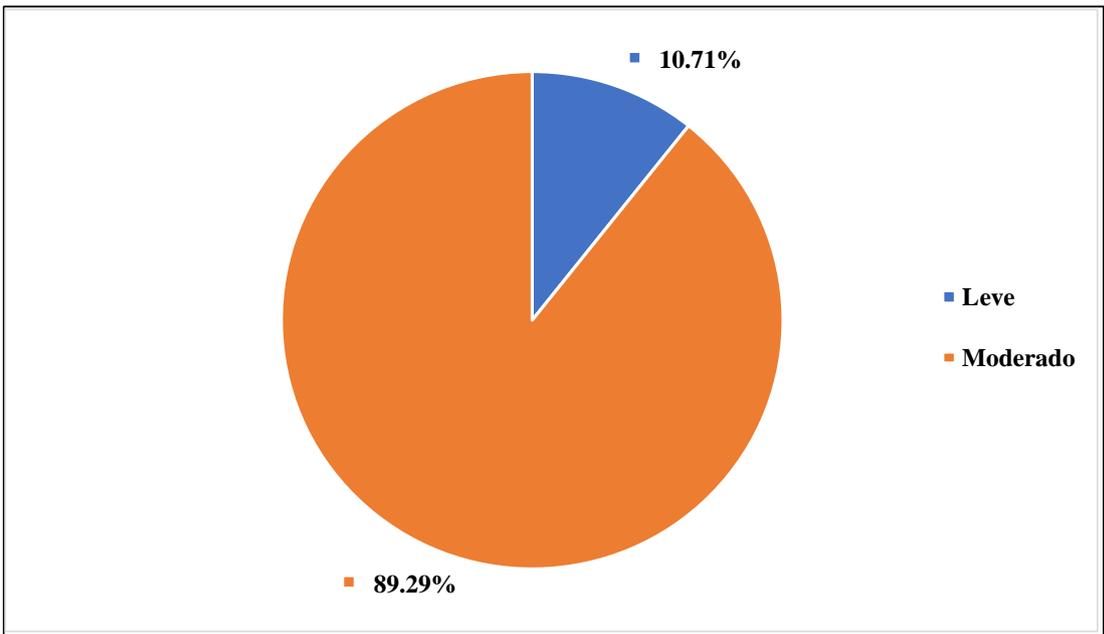
**Figura 17:** Área afectada y no afectada en la U.M. 04



**Figura 18:** Patología predominante en la U.M. 04



**Figura 19:** Elemento más afectado en la U.M. 04



**Figura 20:** Nivel de severidad en la U.M. 04

# **UNIDAD MUESTRAL 05**

**Tabla 8:** Recolección de datos de la U.M. 05

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 05		ÁREA TOTAL: 15.97 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		Muros	11.31 m2	0.00 m2	0.00%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	4.66 m2	4.66 m2	100.00%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	6.65	0.70	4.66	0.80	0.00
$\Sigma$ Área afectada por			Erosión	=	4.66		

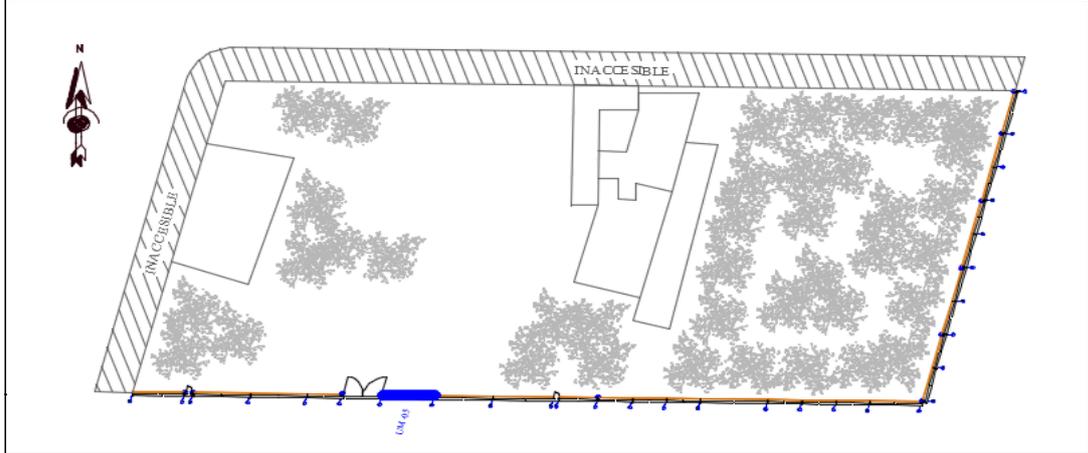
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 13:** Identificación de patologías en la U.M. 05

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	05	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	15.97 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

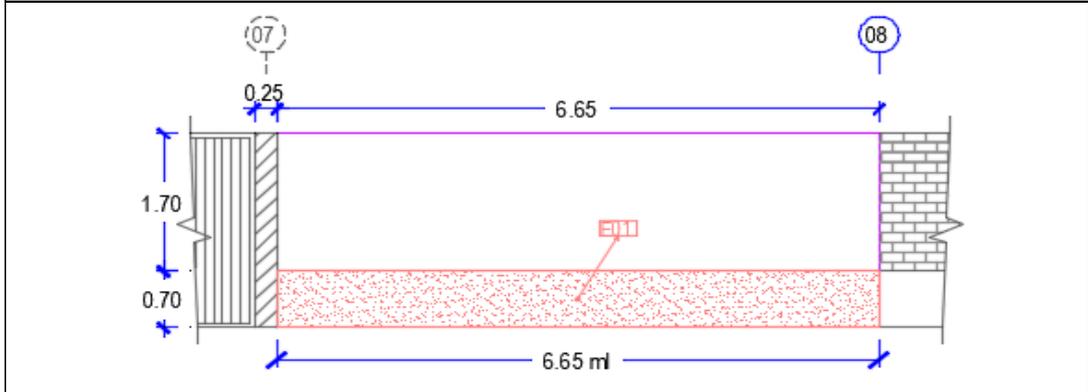
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 05**



**Elevación de la Unidad de Muestra 05**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 14: Análisis de patologías en la U.M. 05

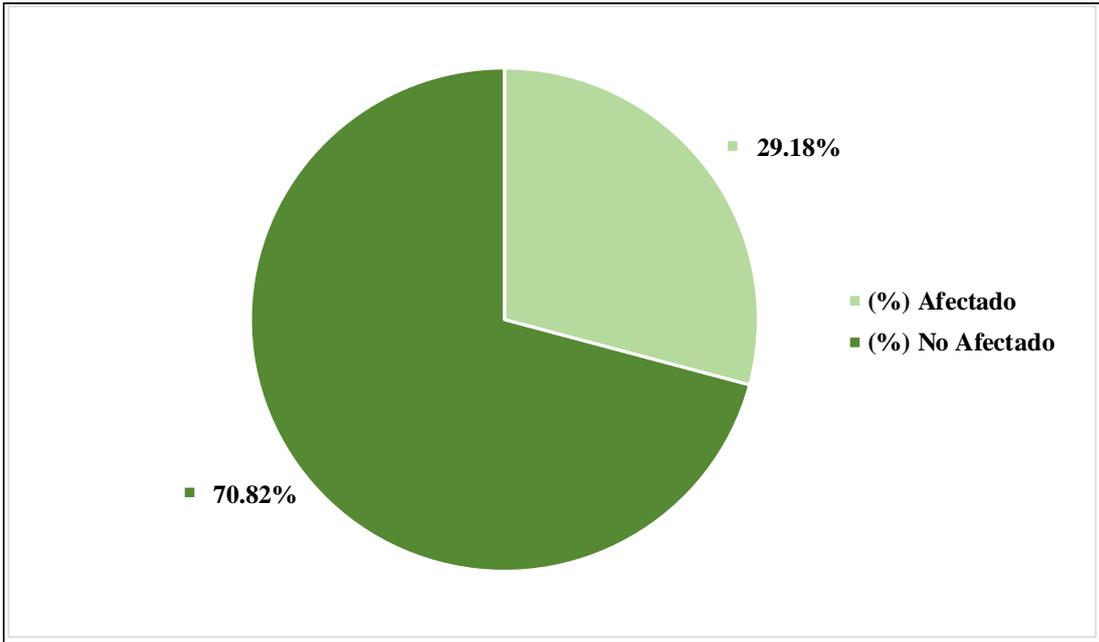
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	11.31 m2		Área Total:	4.66 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	4.66	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	4.66	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		11.31	100.00		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

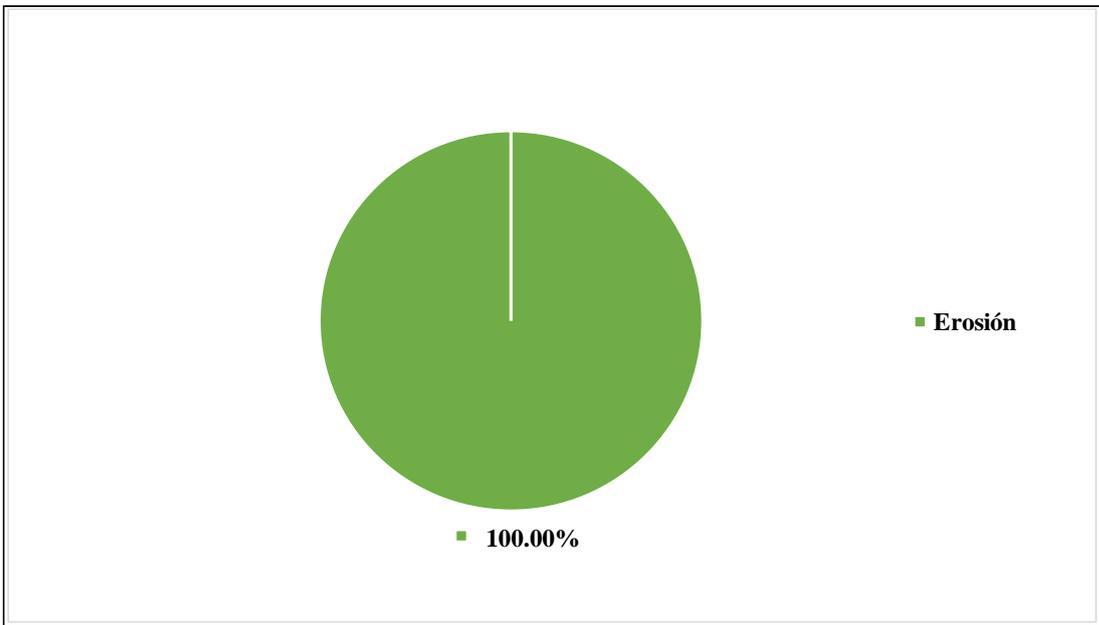
**Ficha 15:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 05

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>05</b>
<b>Área Total Afectada</b>	4.66 m <sup>2</sup> 29.18%
<b>Área Total No Afectada</b>	11.31 m <sup>2</sup> 70.82%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

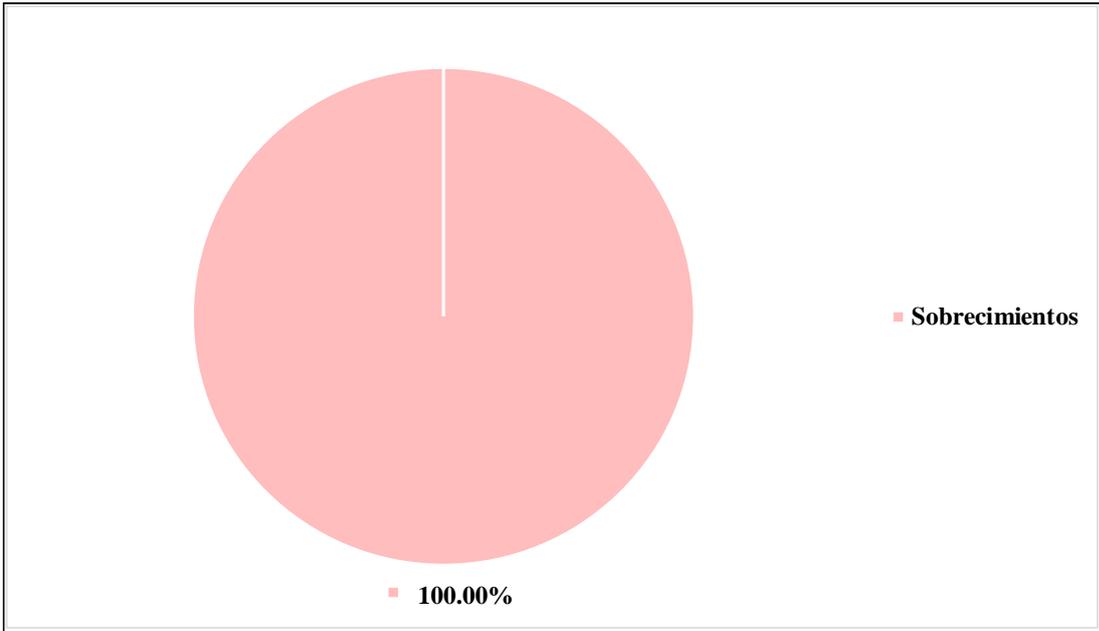
Fuente: Elaboración propia (2019)



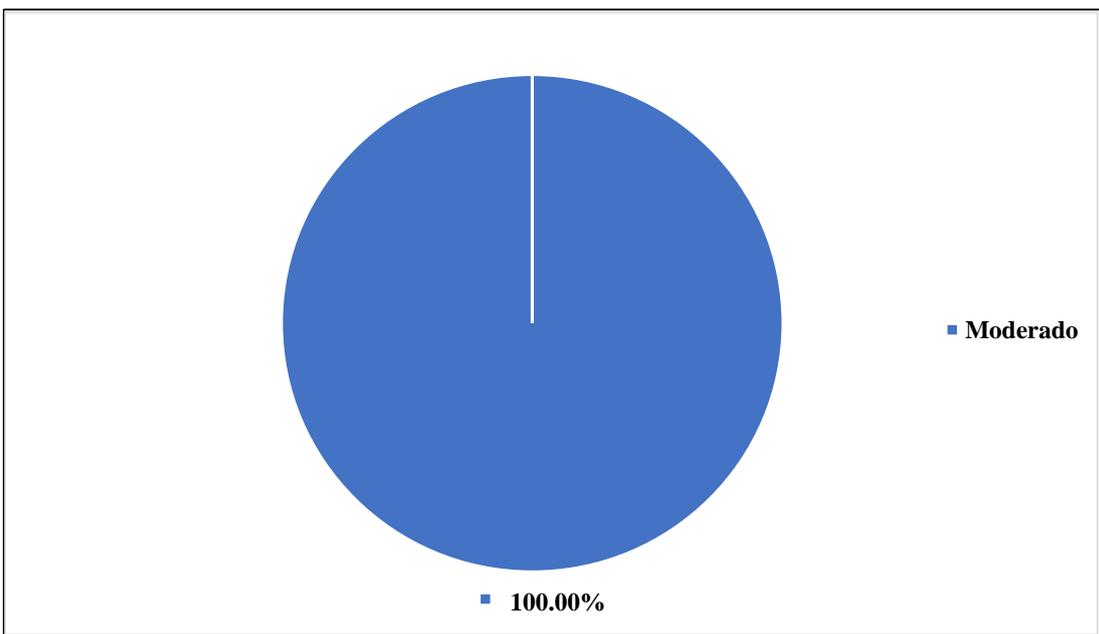
**Figura 21:** Área afectada y no afectada en la U.M. 05



**Figura 22:** Patología predominante en la U.M. 05



**Figura 23:** Elemento más afectado en la U.M. 05



**Figura 24:** Nivel de severidad en la U.M. 05

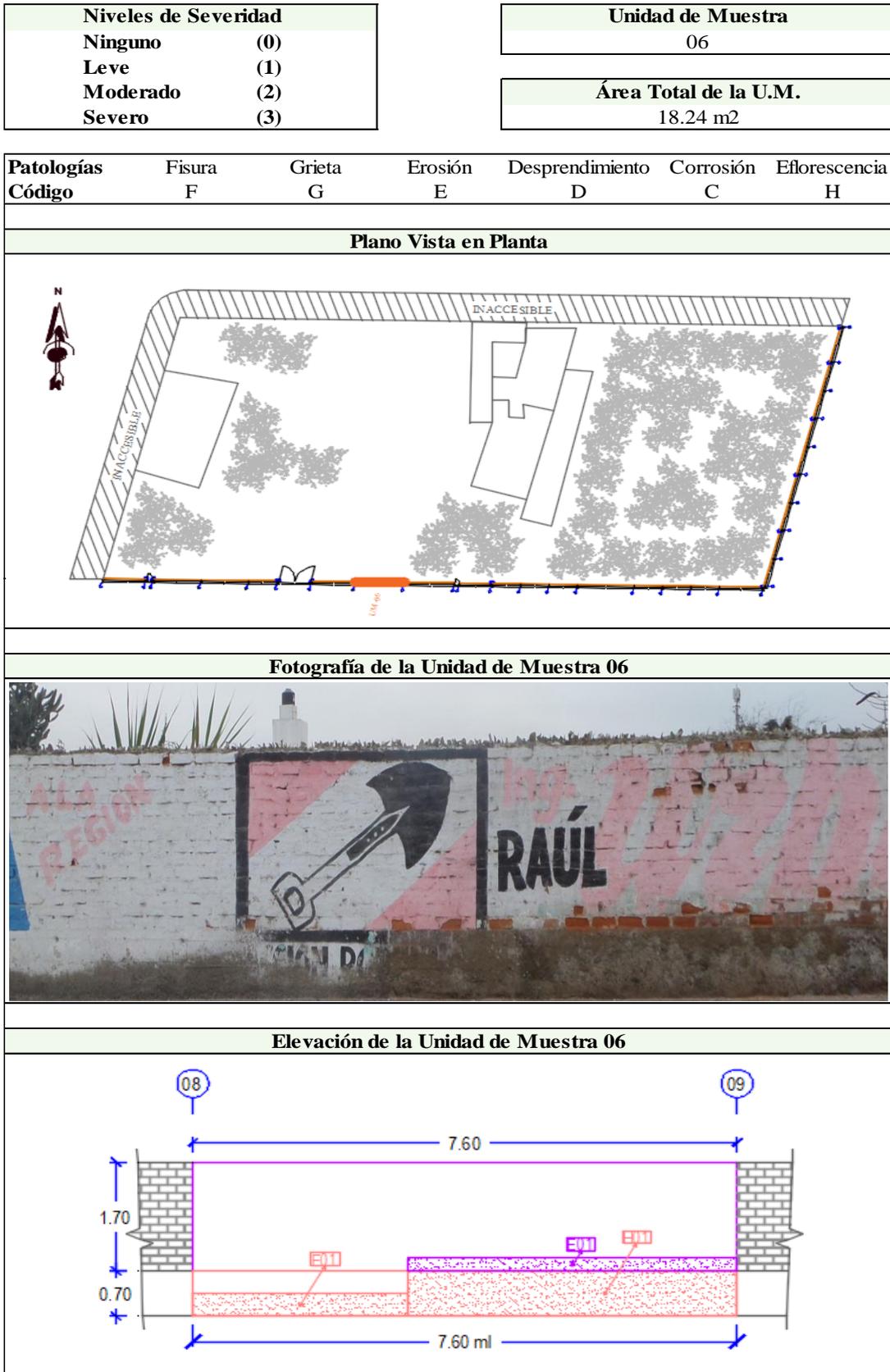
# **UNIDAD MUESTRAL 06**

**Tabla 9:** Recolección de datos de la U.M. 06

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 06		ÁREA TOTAL: 18.24 m2			
F	Fisura		Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)	
G	Grieta			Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%
E	Erosión			Columnas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%
D	Desprendimiento			Muros	12.92 m2	0.92 m2	17.73%
C	Corrosión			Sobrecimientos	5.32 m2	4.27 m2	82.27%
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES			AREA	INDICADORES	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.60	0.20	0.92	0.70	0.00
Σ Área afectada por Erosión =					0.92		
E	01	1	3.00	0.35	1.05	0.70	0.00
Σ Área afectada por Erosión =					1.05		
H	01	1	4.60	0.70	3.22	0.00	0.00
Σ Área afectada por Eflorescencia =					3.22		

Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 16:** Identificación de patologías en la U.M. 06



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 17: Análisis de patologías en la U.M. 06

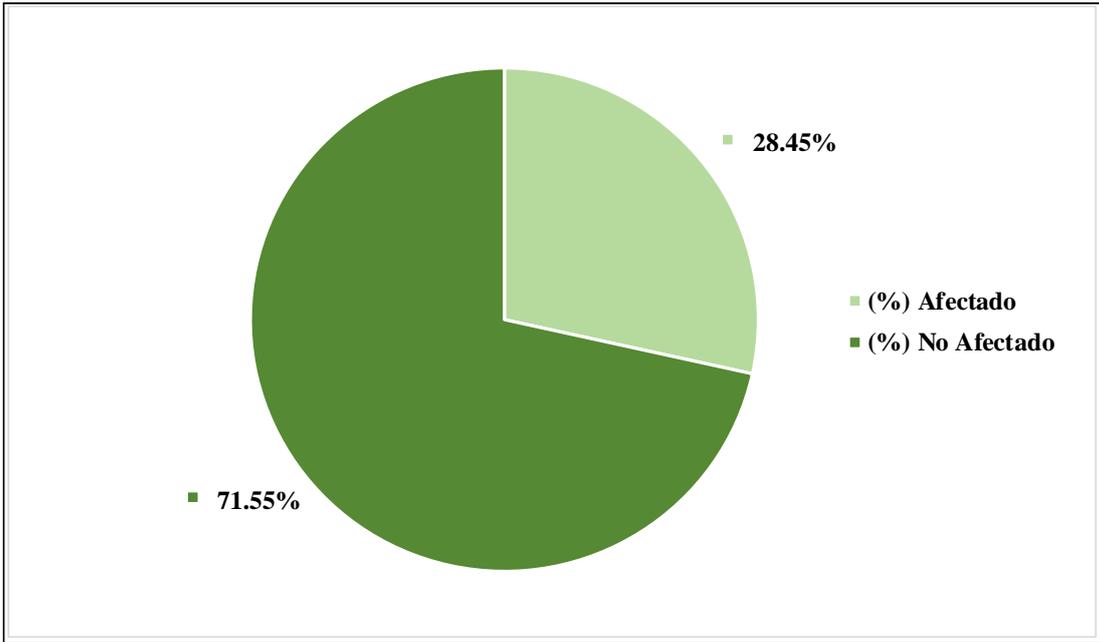
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	12.92 m2		Área Total:	5.32 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.92	7.12	(1)	1.05	19.74	(1)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	3.22	60.53	(2)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.92	7.12	(1)	4.27	80.26	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		12.00	92.88		1.05	19.74	

Fuente: Elaboración propia (2019)

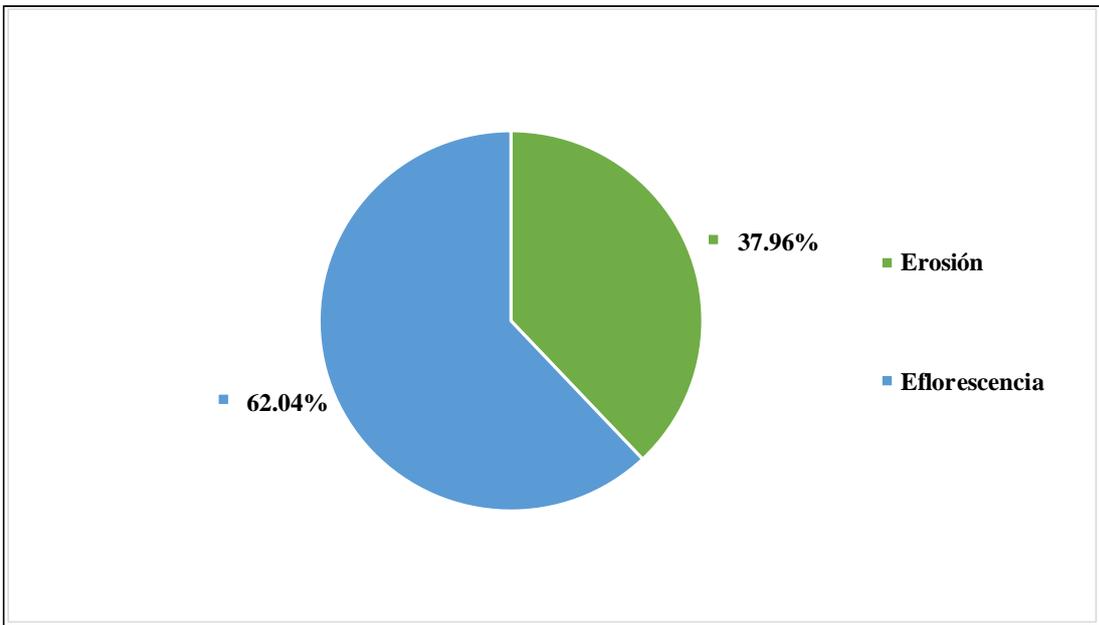
**Ficha 18:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 06

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>06</b>
<b>Área Total Afectada</b>	5.19 m <sup>2</sup> 28.45%
<b>Área Total No Afectada</b>	13.05 m <sup>2</sup> 71.55%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

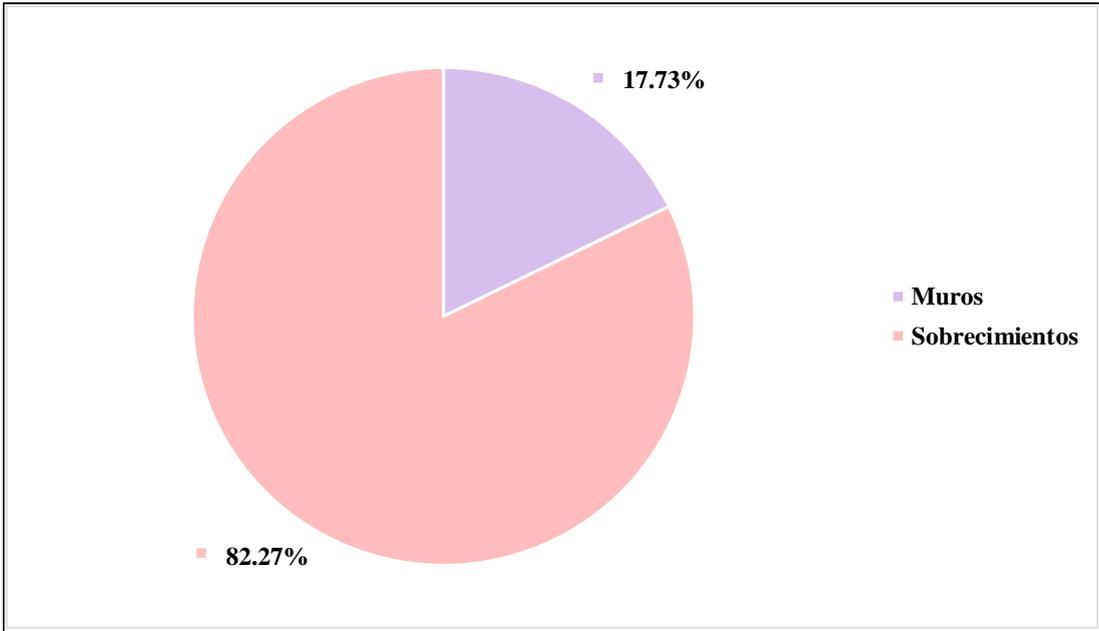
Fuente: Elaboración propia (2019)



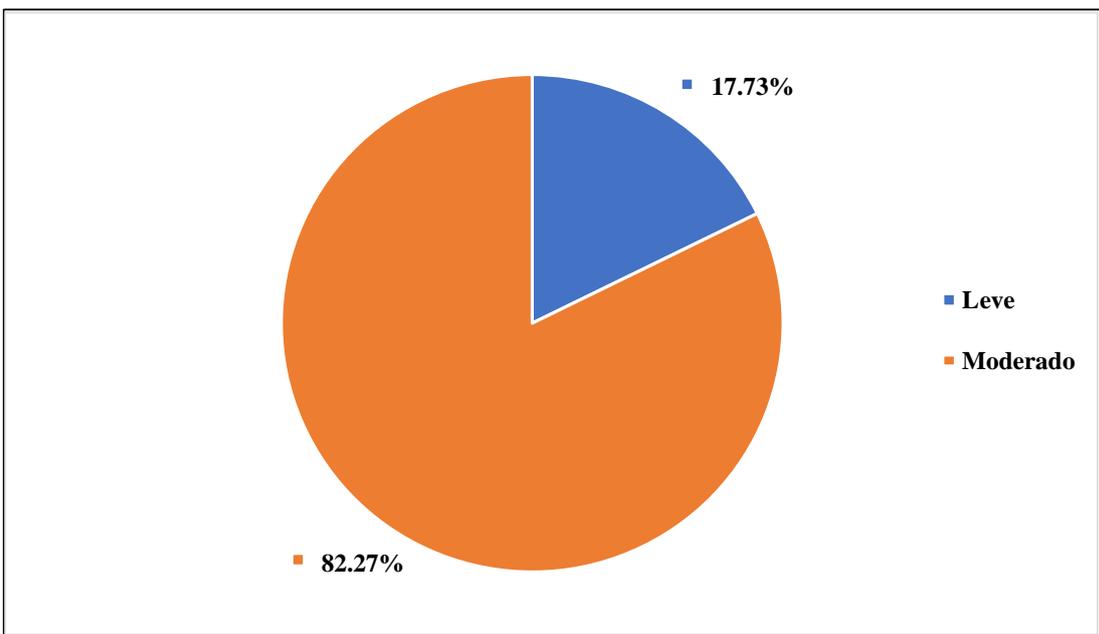
**Figura 25:** Área afectada y no afectada en la U.M. 06



**Figura 26:** Patología predominante en la U.M. 06



**Figura 27:** Elemento más afectado en la U.M. 06



**Figura 28:** Nivel de severidad en la U.M. 06

# **UNIDAD MUESTRAL 07**

**Tabla 10:** Recolección de datos de la U.M. 07

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 07		ÁREA TOTAL: 18.85 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		Muros	13.35 m2	1.57 m2	22.21%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	5.50 m2	5.50 m2	77.79%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	7.85	0.20	1.57	0.70	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					1.57		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.00	0.70	2.80	0.70	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					2.80		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
H	01	1	3.85	0.70	2.70	0.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Eflorescencia =					2.70		

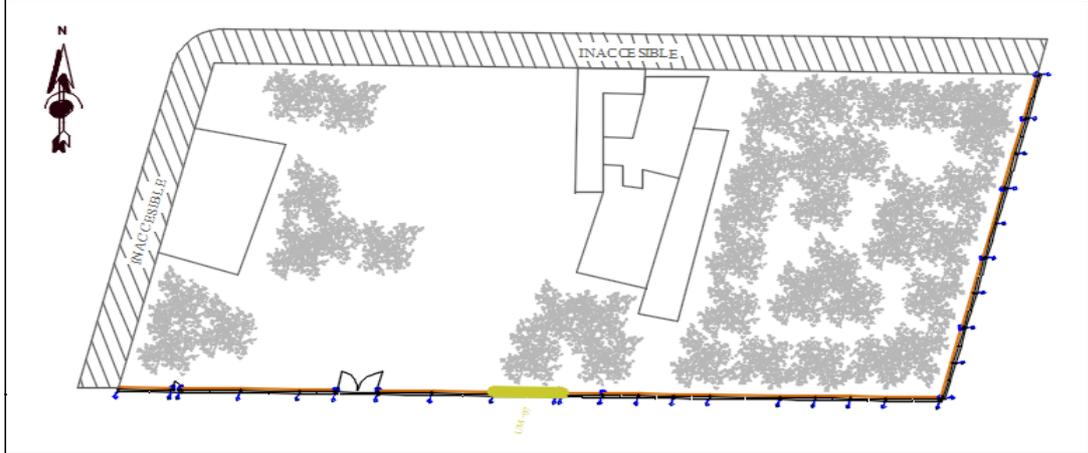
Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 19: Identificación de patologías en la U.M. 07

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	07	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	18.85 m <sup>2</sup>	

Patologías Código	Fisura F	Grieta G	Erosión E	Desprendimiento D	Corrosión C	Eflorescencia H
----------------------	-------------	-------------	--------------	----------------------	----------------	--------------------

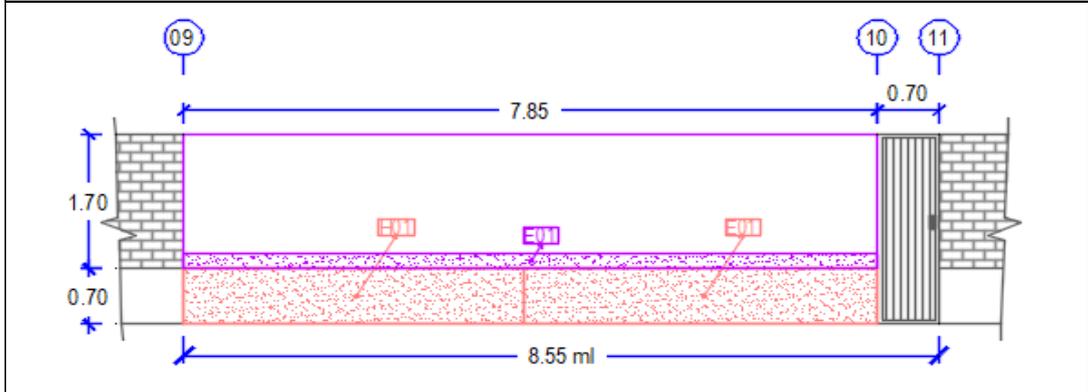
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 07**



**Elevación de la Unidad de Muestra 07**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 20: Análisis de patologías en la U.M. 07

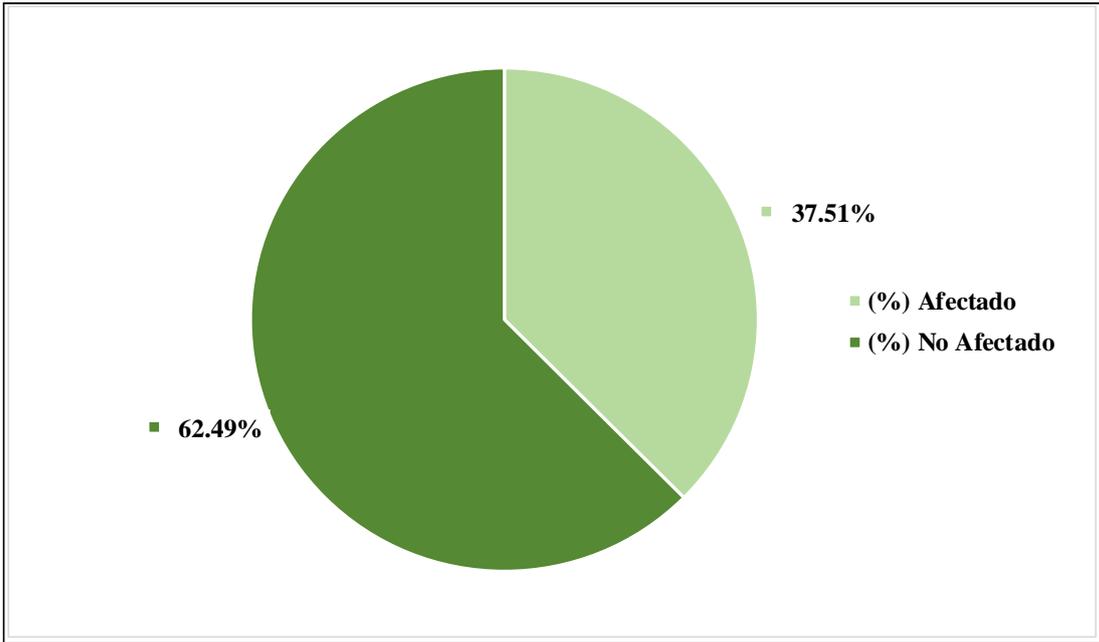
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	13.35 m2		Área Total:	5.50 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.57	11.76	(1)	2.80	50.91	(1)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	2.70	49.09	(2)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.57	11.76	(1)	5.50	100.00	(1)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		11.78	88.24		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

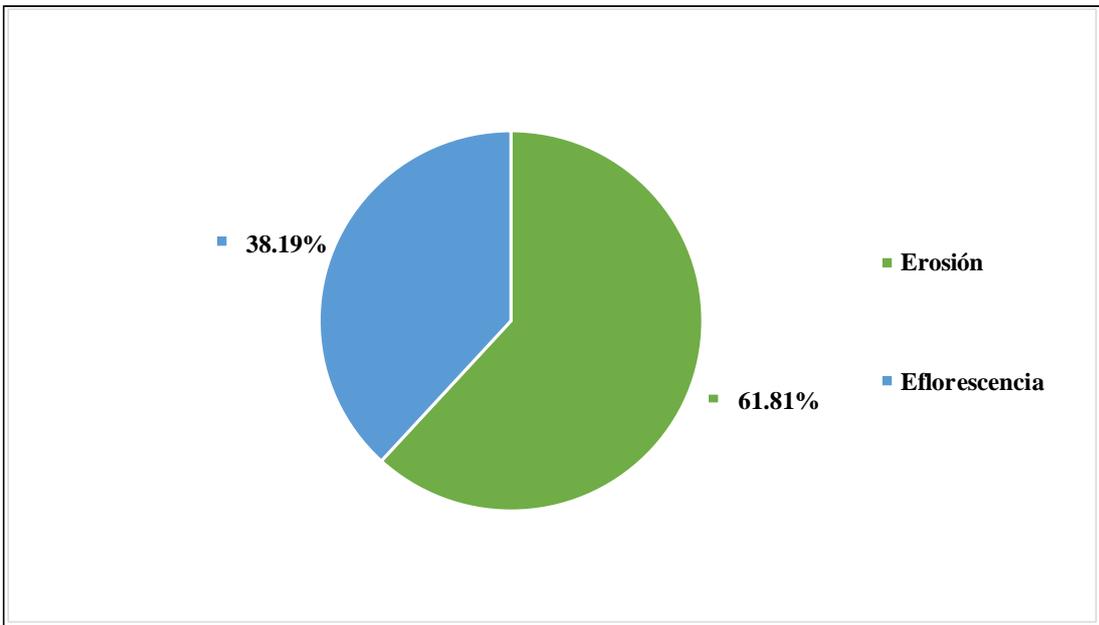
**Ficha 21:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 07

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>07</b>
<b>Área Total Afectada</b>	7.07 m2 37.51%
<b>Área Total No Afectada</b>	11.78 m2 62.49%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Leve</b> <b>(1)</b>

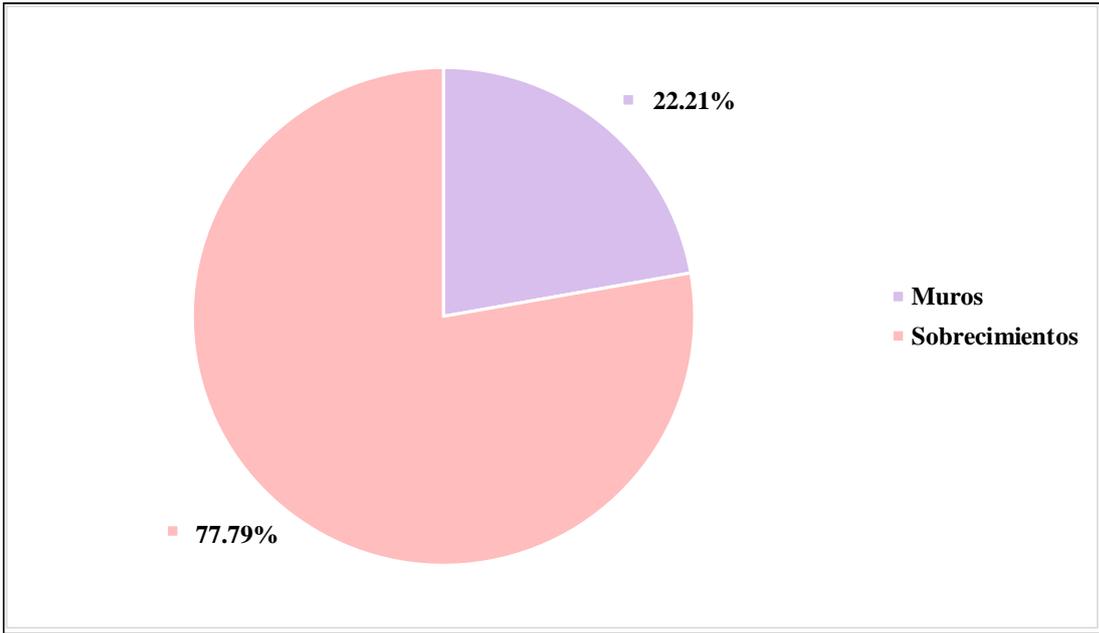
Fuente: Elaboración propia (2019)



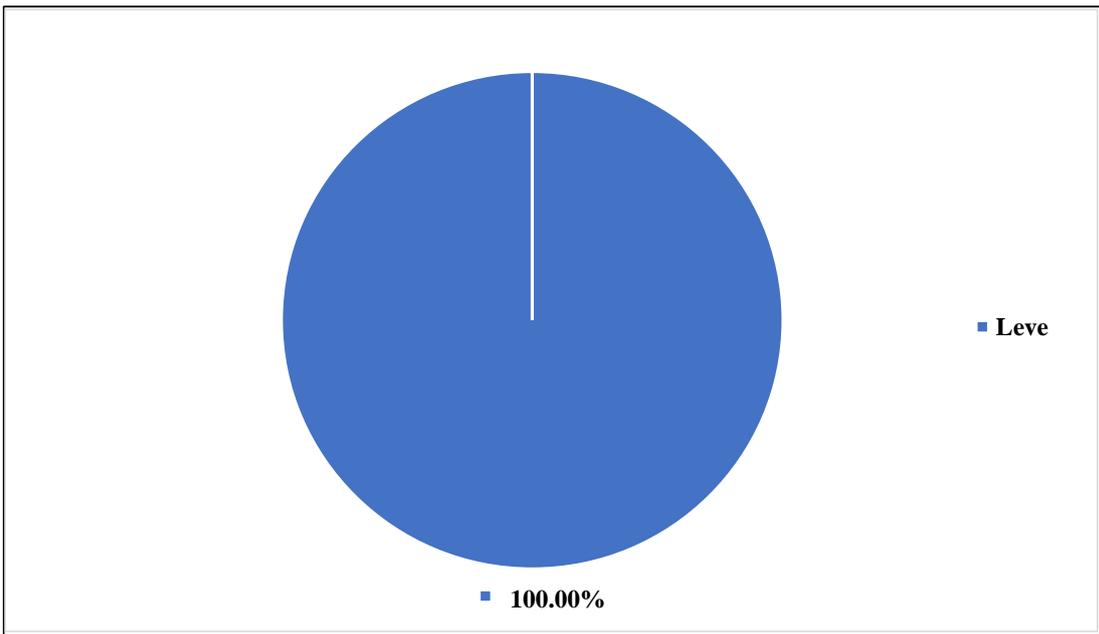
**Figura 29:** Área afectada y no afectada en la U.M. 07



**Figura 30:** Patología predominante en la U.M. 07



**Figura 31:** Elemento más afectado en la U.M. 07



**Figura 32:** Nivel de severidad en la U.M. 07

# **UNIDAD MUESTRAL 08**

**Tabla 11:** Recolección de datos de la U.M. 08

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 08		ÁREA TOTAL: 12.36 m2			
F	Fisura		<b>Elementos de Albañilería</b>		<b>Área Total (Elemento)</b>	<b>Área Total (Afectada)</b>	<b>Área Total (Afectada)</b>
G	Grieta		<b>Vigas</b>	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		<b>Columnas</b>	0.60 m2	0.09 m2	2.00%	
D	Desprendimiento		<b>Muros</b>	8.33 m2	0.98 m2	21.78%	
C	Corrosión		<b>Sobrecimientos</b>	3.43 m2	3.43 m2	76.22%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES			AREA	INDICADORES	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	0.35	0.25	0.09	1.30	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	0.09	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.20	0.98	0.70	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	0.98	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.70	3.43	0.70	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	3.43	

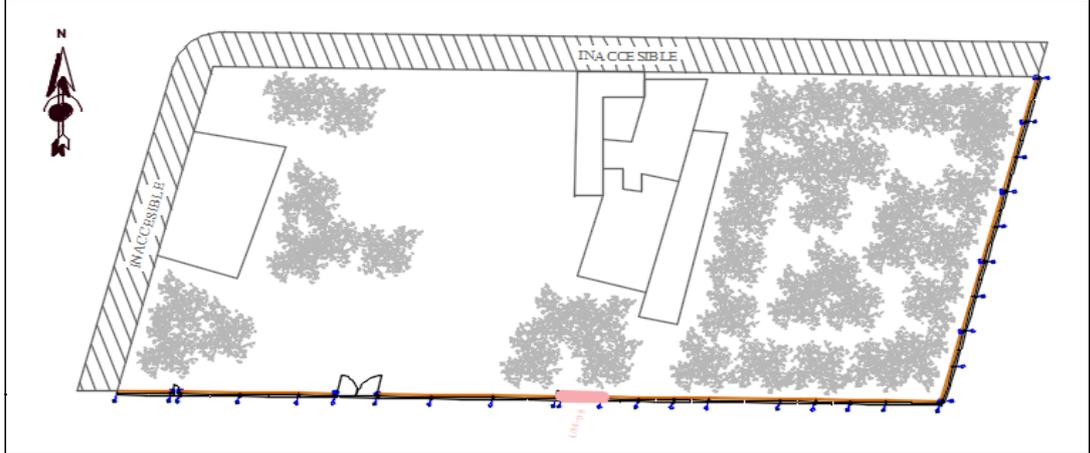
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 22: Identificación de patologías en la U.M. 08**

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	08	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	12.36 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

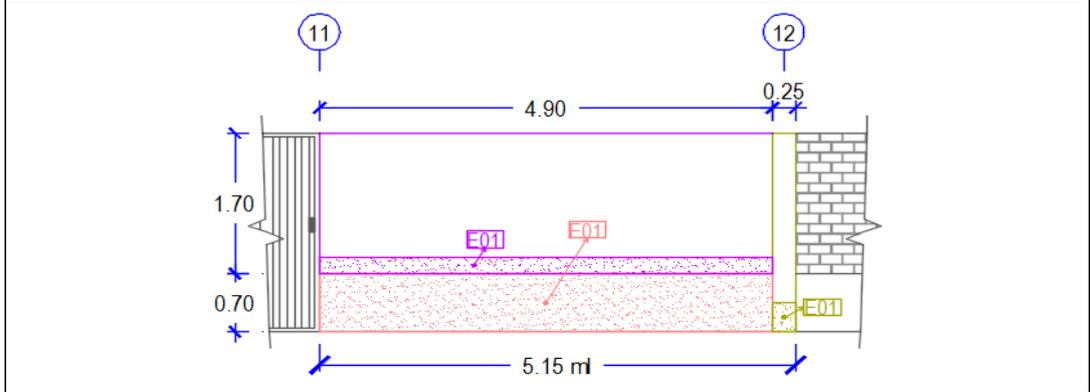
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 08**



**Elevación de la Unidad de Muestra 08**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 23: Análisis de patologías en la U.M. 08

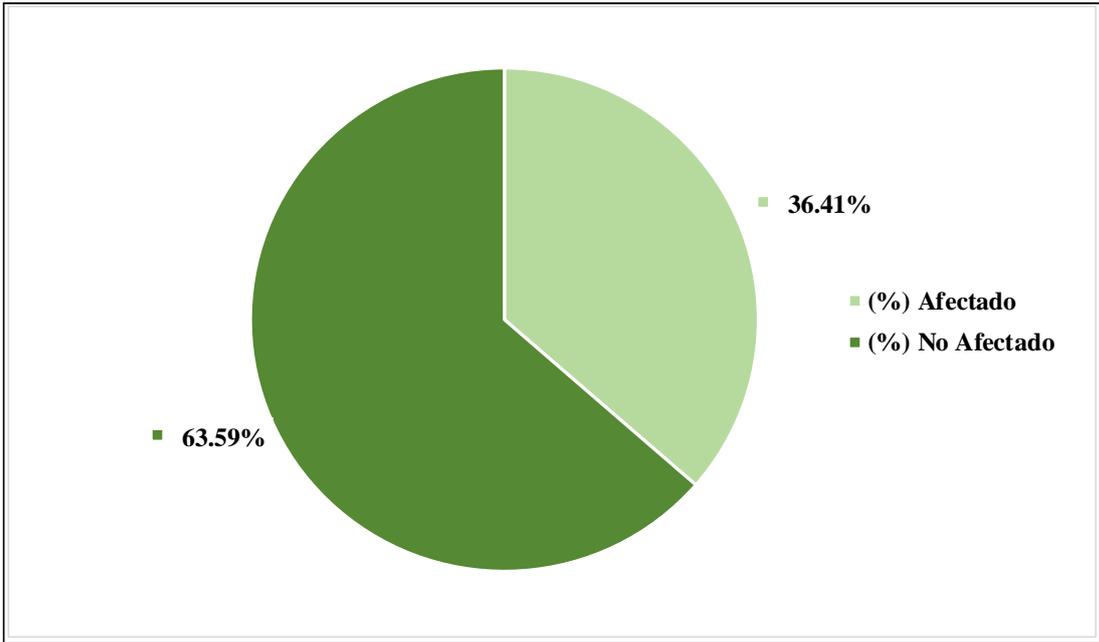
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.60 m2		Área Total:	8.33 m2		Área Total:	3.43 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.09	15.00	(2)	0.98	11.76	(1)	3.43	100.00	(1)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.09	15.00	(2)	0.98	11.76	(1)	3.43	100.00	(1)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.51	85.00		7.35	88.24		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

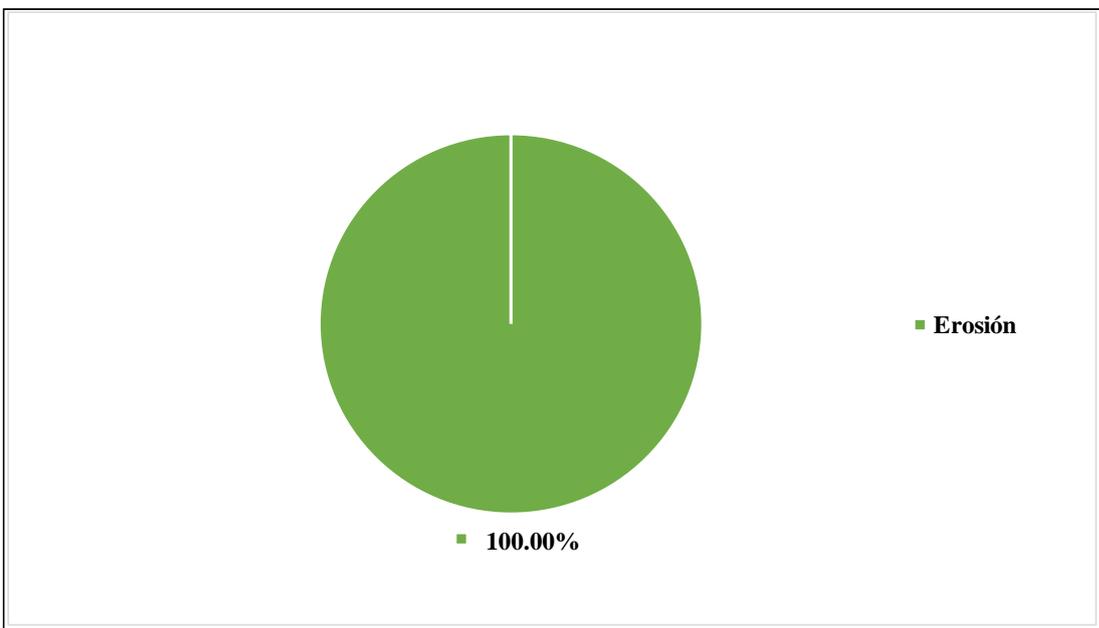
**Ficha 24:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 08

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>08</b>
<b>Área Total Afectada</b>	4.50 m2 36.41%
<b>Área Total No Afectada</b>	7.86 m2 63.59%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Leve</b> <b>(1)</b>

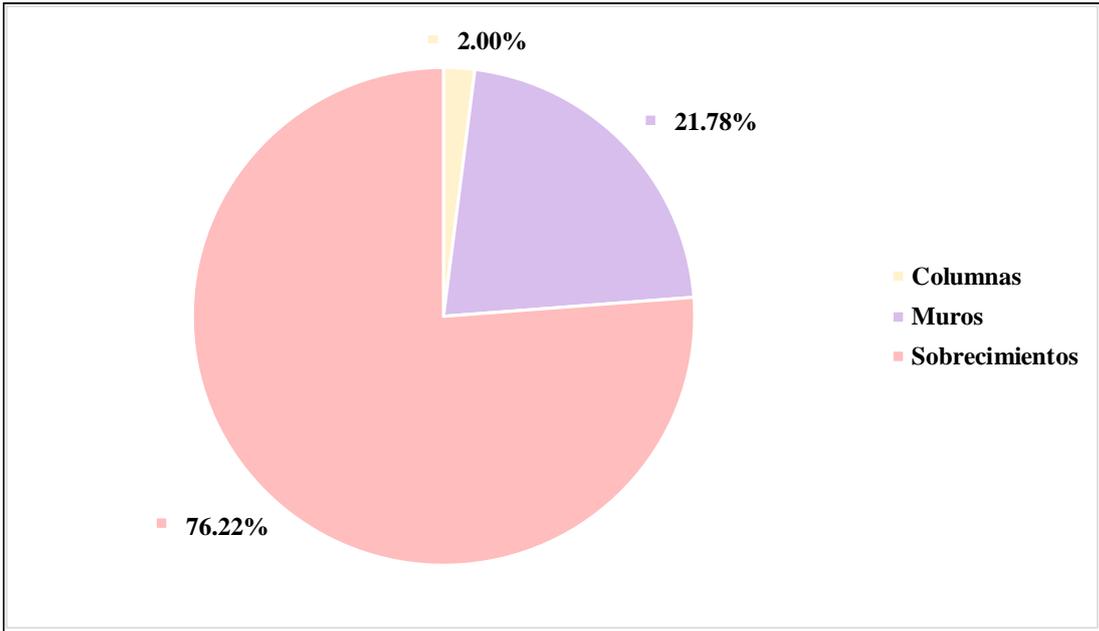
Fuente: Elaboración propia (2019)



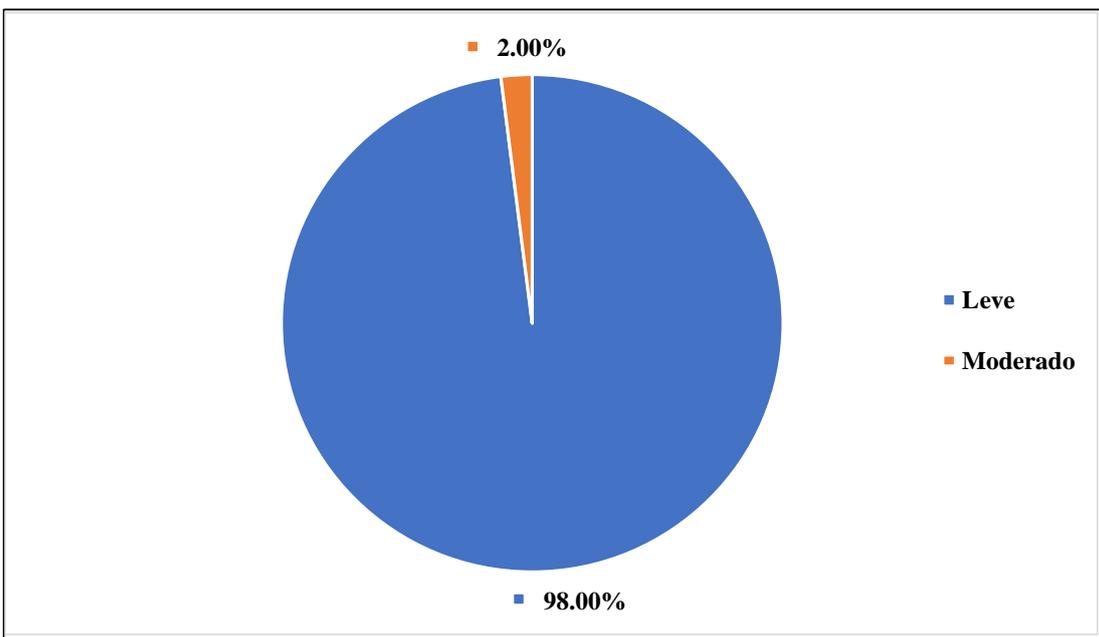
**Figura 33:** Área afectada y no afectada en la U.M. 08



**Figura 34:** Patología predominante en la U.M. 08



**Figura 35:** Elemento más afectado en la U.M. 08



**Figura 36:** Nivel de severidad en la U.M. 08

# **UNIDAD MUESTRAL 09**

**Tabla 12:** Recolección de datos de la U.M. 09

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 09		ÁREA TOTAL: 12.10 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)		Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)	
G	Grieta		Vigas		0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas		0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		Muros		10.78 m2	50.00%	
C	Corrosión		Sobrecimientos		1.32 m2	50.00%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.30	1.32	1.50	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	1.32	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.30	1.32	1.30	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	1.32	

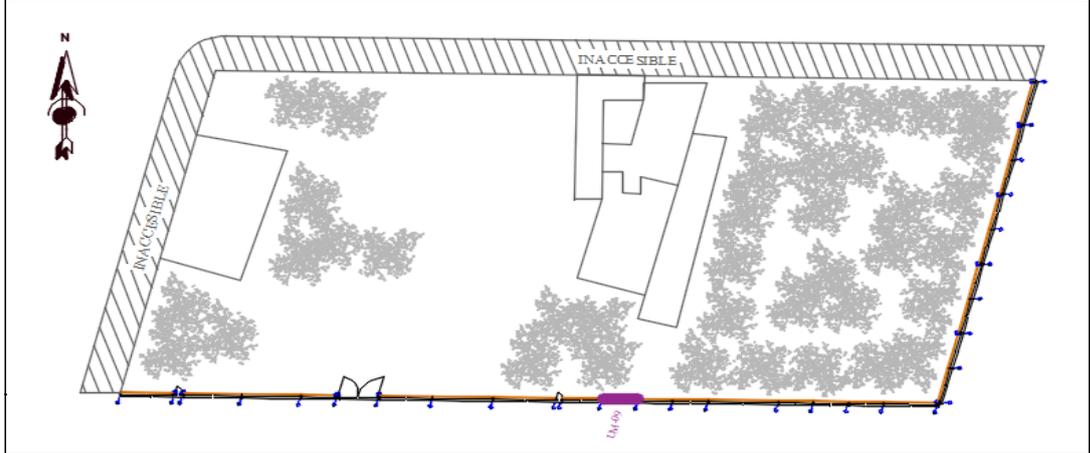
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 25: Identificación de patologías en la U.M. 09**

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	09	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	12.10 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

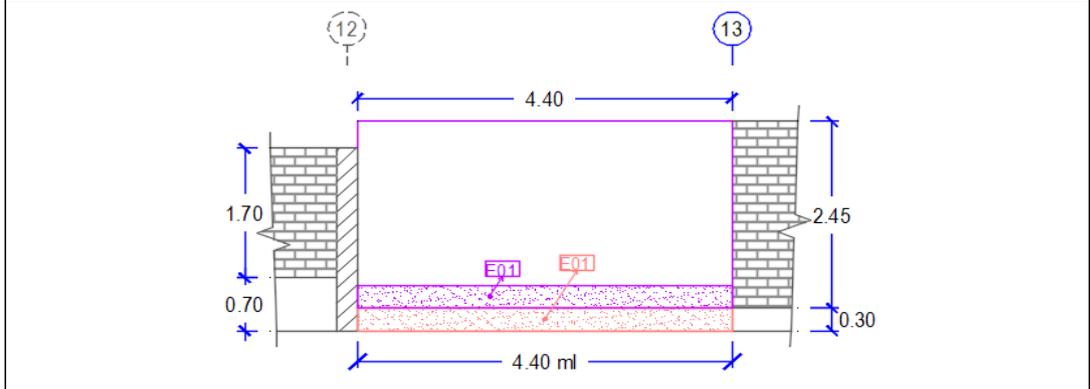
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 09**



**Elevación de la Unidad de Muestra 09**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 26: Análisis de patologías en la U.M. 09

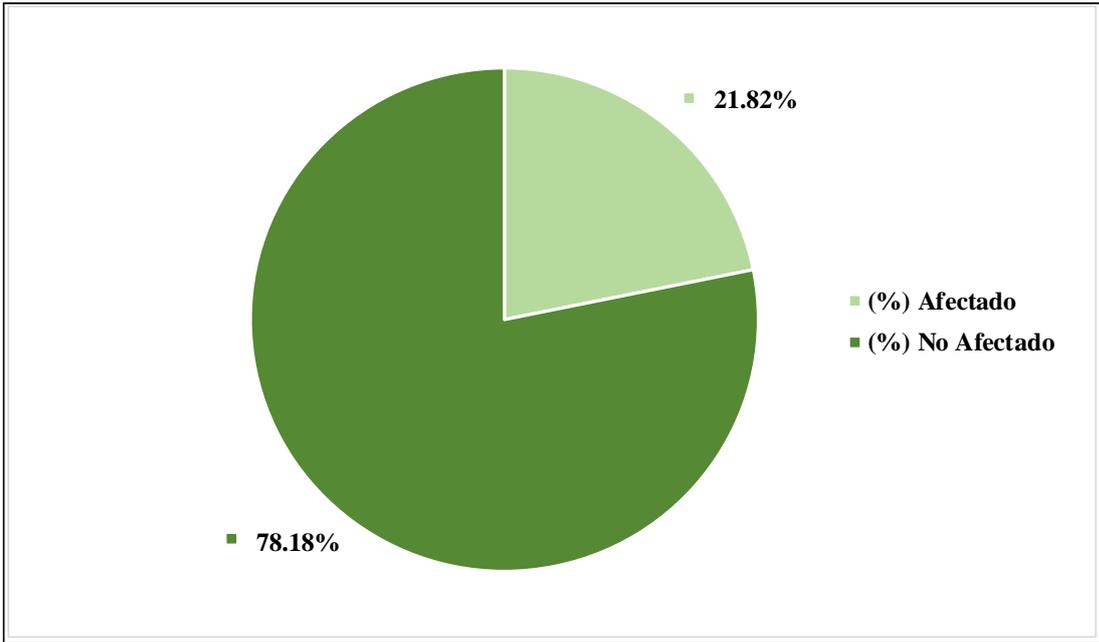
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	10.78 m2		Área Total:	1.32 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.32	12.24	(2)	1.32	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.32	12.24	(2)	1.32	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		9.46	87.76		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

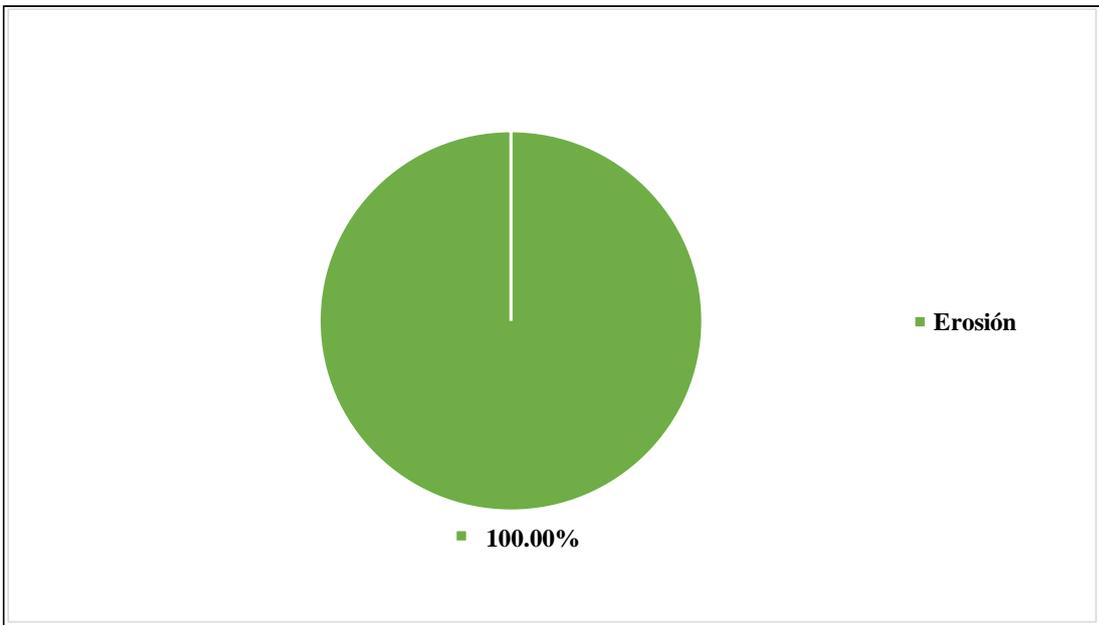
**Ficha 27:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 09

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>09</b>
<b>Área Total Afectada</b>	2.64 m2 21.82%
<b>Área Total No Afectada</b>	9.46 m2 78.18%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

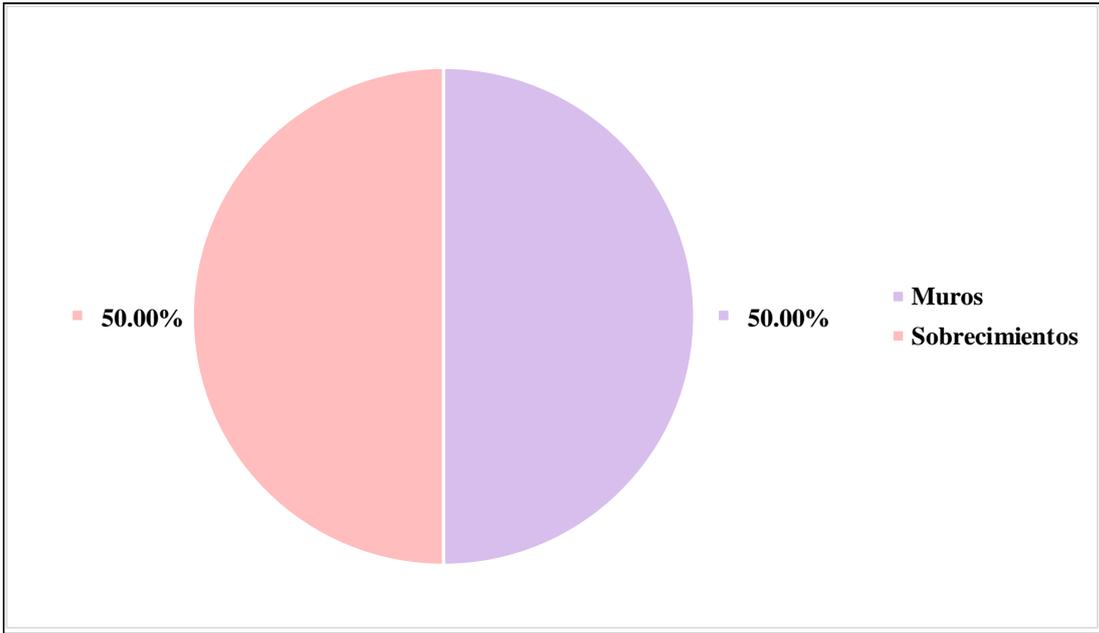
Fuente: Elaboración propia (2019)



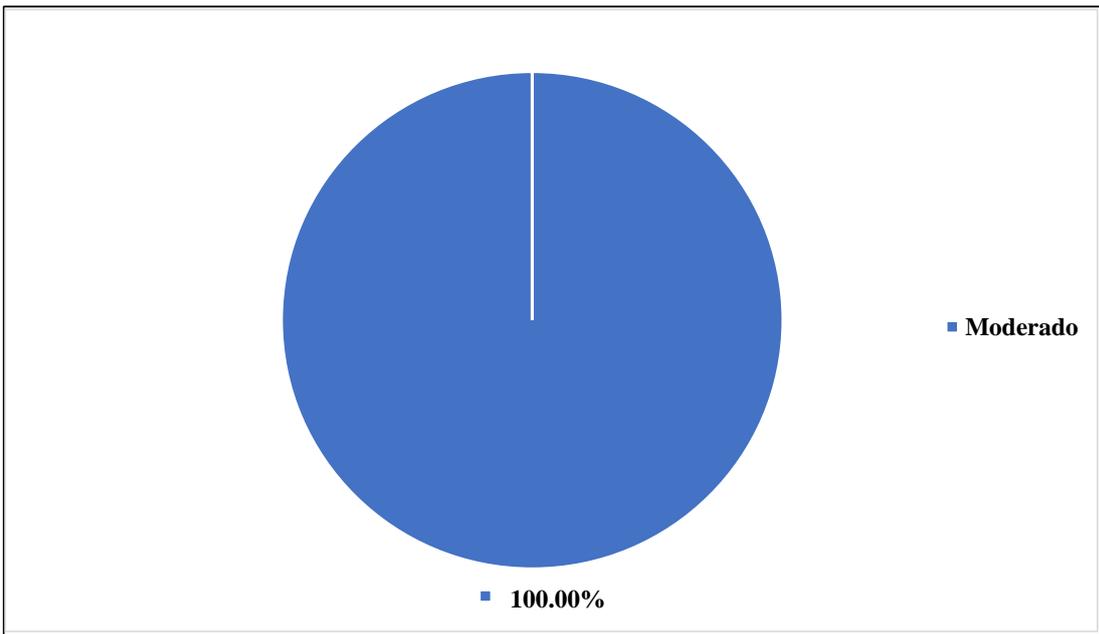
**Figura 37:** Área afectada y no afectada en la U.M. 09



**Figura 38:** Patología predominante en la U.M. 09



**Figura 39:** Elemento más afectado en la U.M. 09



**Figura 40:** Nivel de severidad en la U.M. 09

# **UNIDAD MUESTRAL 10**

**Tabla 13:** Recolección de datos de la U.M. 10

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA:	10	ÁREA TOTAL:	12.10 m2		
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		Muros	10.78 m2	1.54 m2	53.85%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	1.32 m2	1.32 m2	46.15%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.35	1.54	1.30	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	1.54	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.30	1.32	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	1.32	

Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 28:** Identificación de patologías en la U.M. 10

Niveles de Severidad		Unidad de Muestra				
Ninguno	(0)	10				
Leve	(1)					
Moderado	(2)	Área Total de la U.M.				
Severo	(3)	12.10 m <sup>2</sup>				

Patologías Código	Fisura F	Grieta G	Erosión E	Desprendimiento D	Corrosión C	Eflorescencia H
<b>Plano Vista en Planta</b>						
<b>Fotografía de la Unidad de Muestra 10</b>						
<b>Elevación de la Unidad de Muestra 10</b>						

Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 29: Análisis de patologías en la U.M. 10

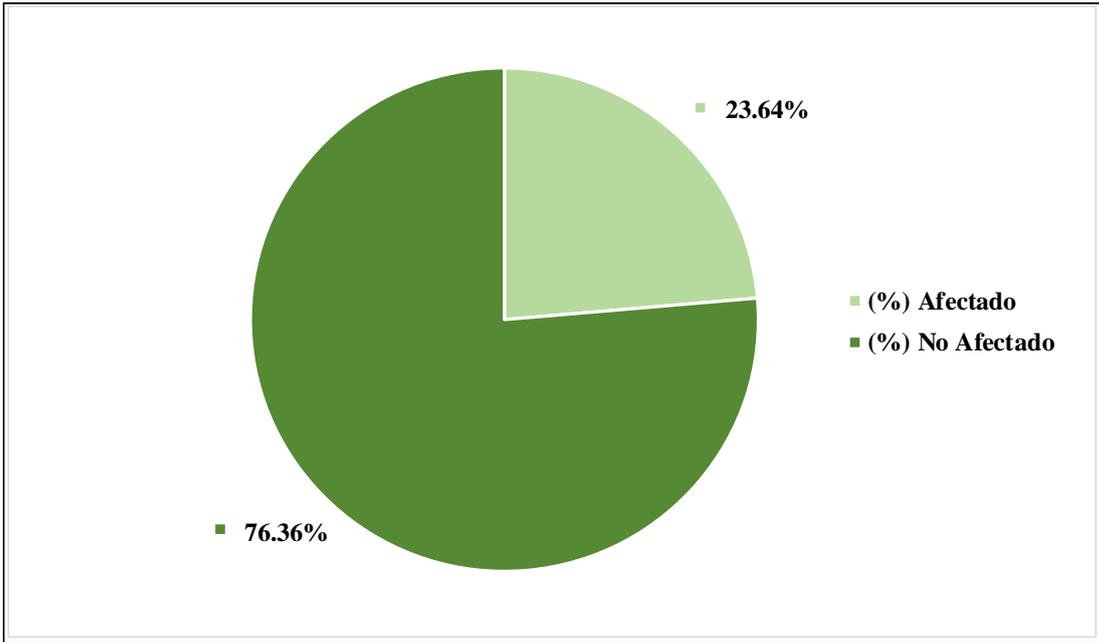
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	10.78 m2		Área Total:	1.32 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.54	14.29	(2)	1.32	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.54	14.29	(2)	1.32	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		9.24	85.71		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

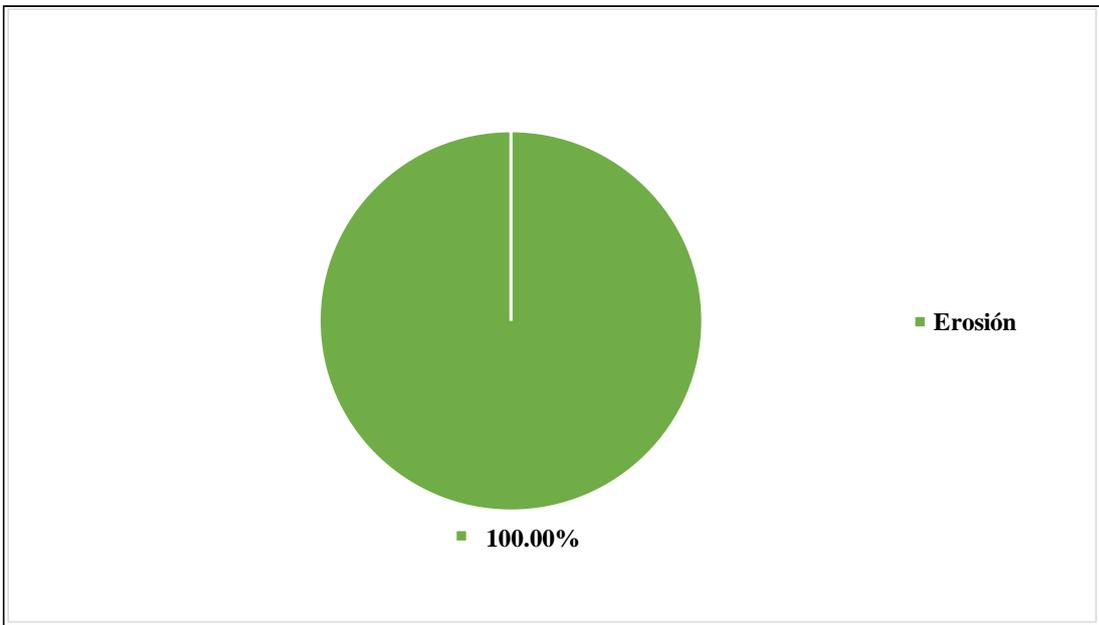
**Ficha 30:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 10

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>10</b>
<b>Área Total Afectada</b>	2.86 m2 23.64%
<b>Área Total No Afectada</b>	9.24 m2 76.36%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

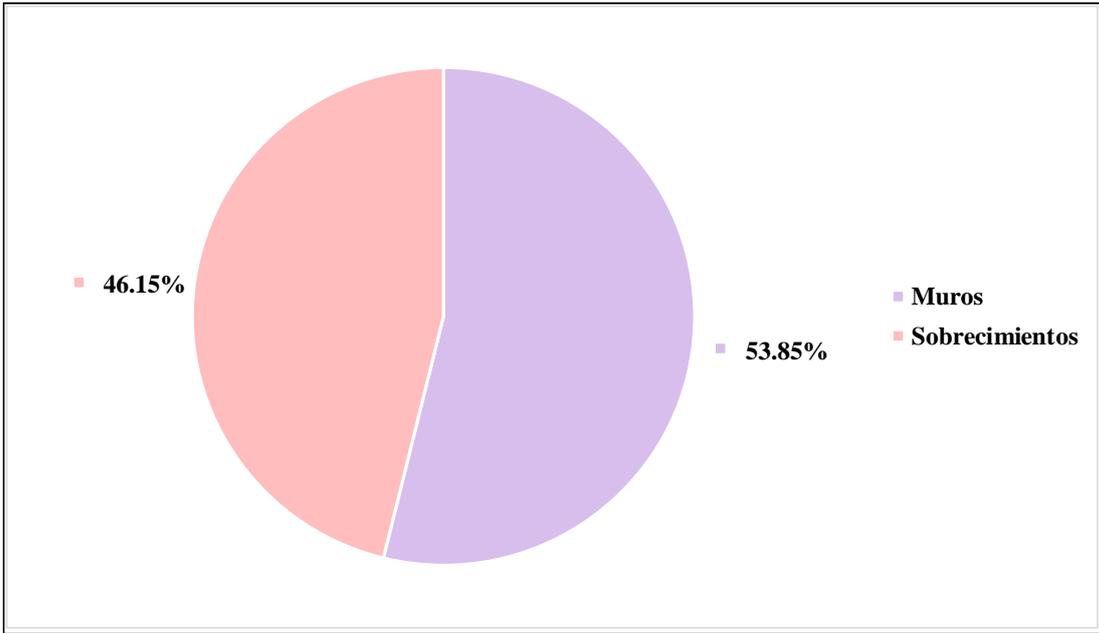
Fuente: Elaboración propia (2019)



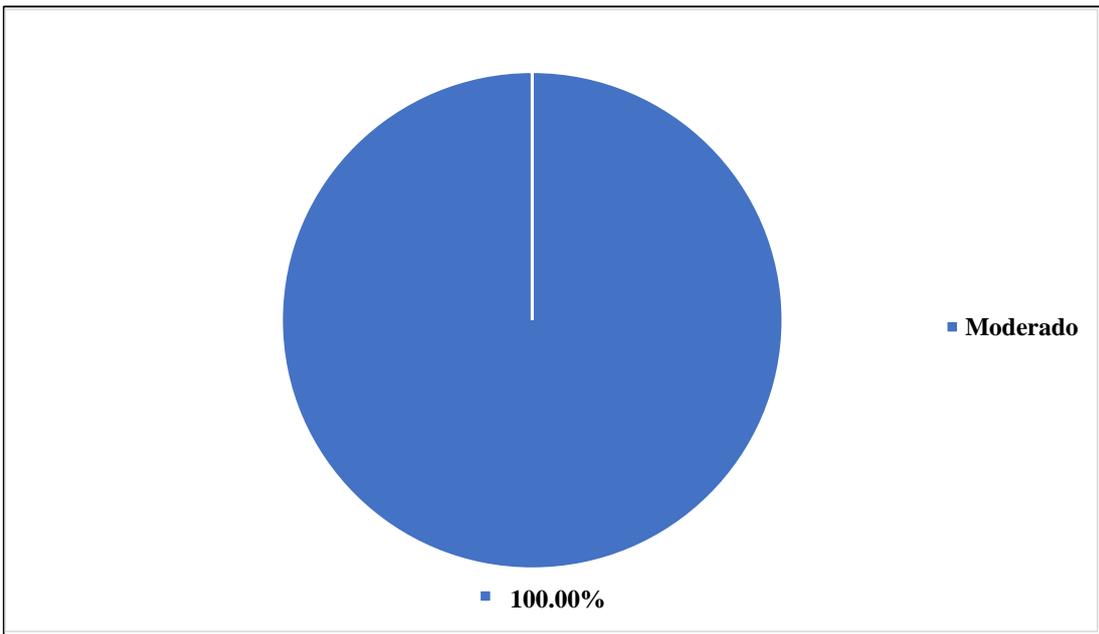
**Figura 41:** Área afectada y no afectada en la U.M. 10



**Figura 42:** Patología predominante en la U.M. 10



**Figura 43:** Elemento más afectado en la U.M. 10



**Figura 44:** Nivel de severidad en la U.M. 10

# **UNIDAD MUESTRAL 11**

**Tabla 14:** Recolección de datos de la U.M. 11

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 11		ÁREA TOTAL: 12.10 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		Muros	10.78 m2	1.32 m2	50.00%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	1.32 m2	1.32 m2	50.00%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.30	1.32	1.20	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					1.32		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.30	1.32	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					1.32		

Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 31:** Identificación de patologías en la U.M. 11

<b>Niveles de Severidad</b> Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)		<b>Unidad de Muestra</b> 11				
		<b>Área Total de la U.M.</b> 12.10 m <sup>2</sup>				
<b>Patologías Código</b>	Fisura F	Grieta G	Erosión E	Desprendimiento D	Corrosión C	Eflorescencia H
<b>Plano Vista en Planta</b>						
<b>Fotografía de la Unidad de Muestra 11</b>						
<b>Elevación de la Unidad de Muestra 11</b>						

Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 32: Análisis de patologías en la U.M. 11

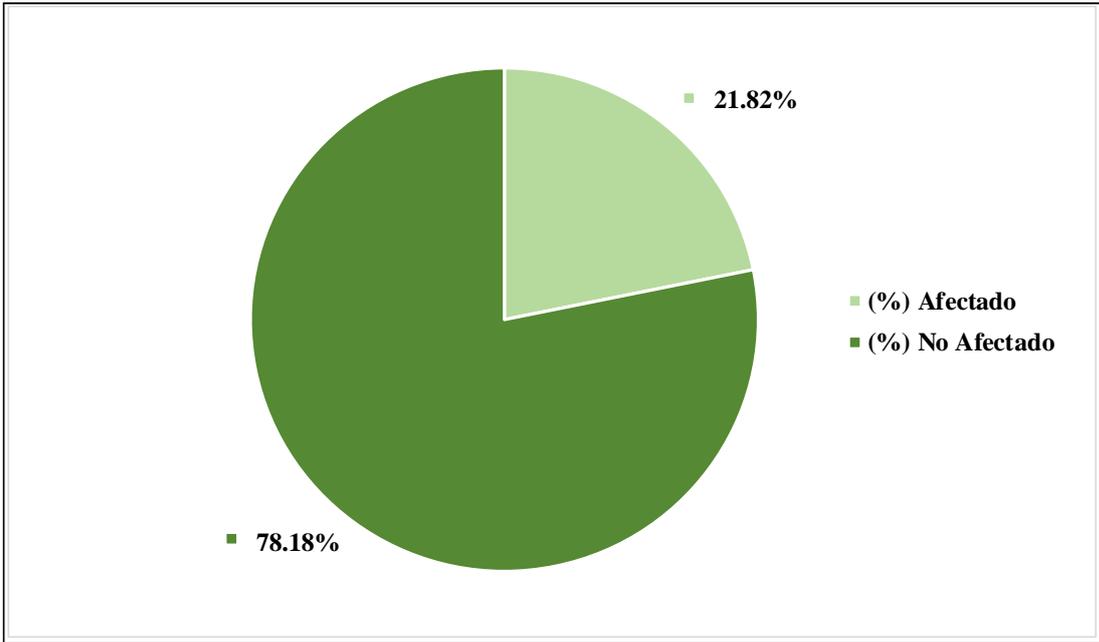
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	10.78 m2		Área Total:	1.32 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.32	12.24	(2)	1.32	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.32	12.24	(2)	1.32	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		9.46	87.76		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

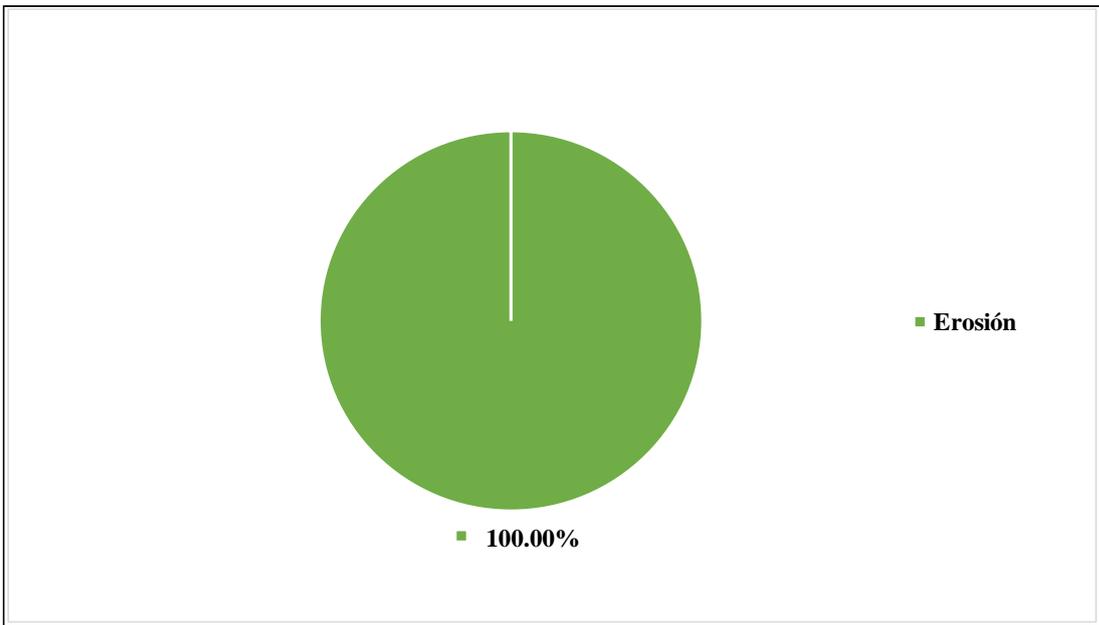
**Ficha 33:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 11

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>11</b>
<b>Área Total Afectada</b>	2.64 m <sup>2</sup> 21.82%
<b>Área Total No Afectada</b>	9.46 m <sup>2</sup> 78.18%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

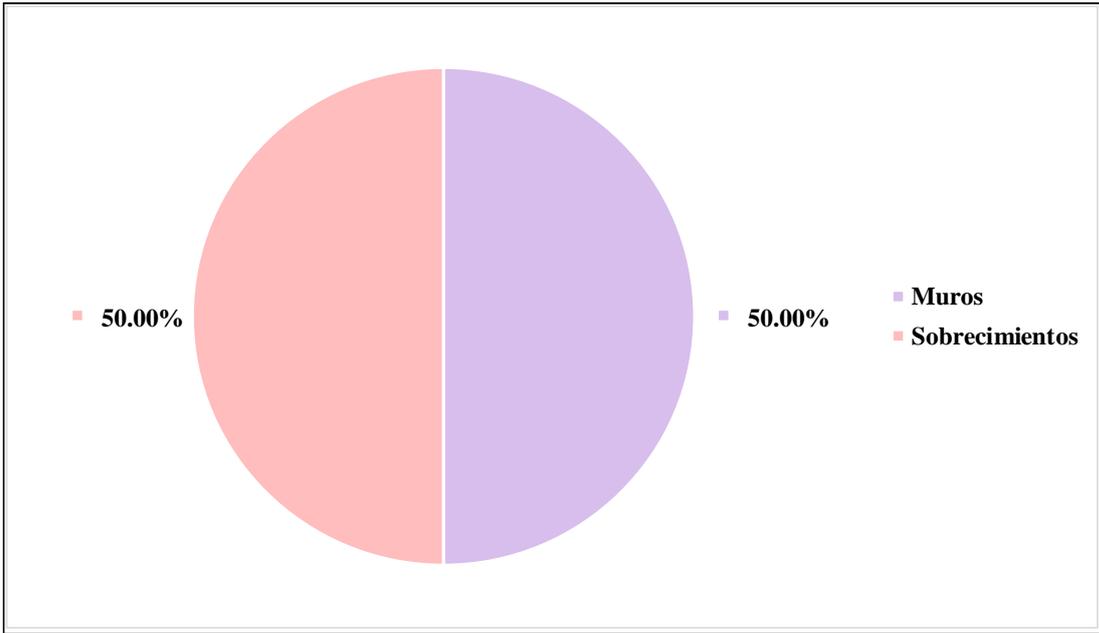
Fuente: Elaboración propia (2019)



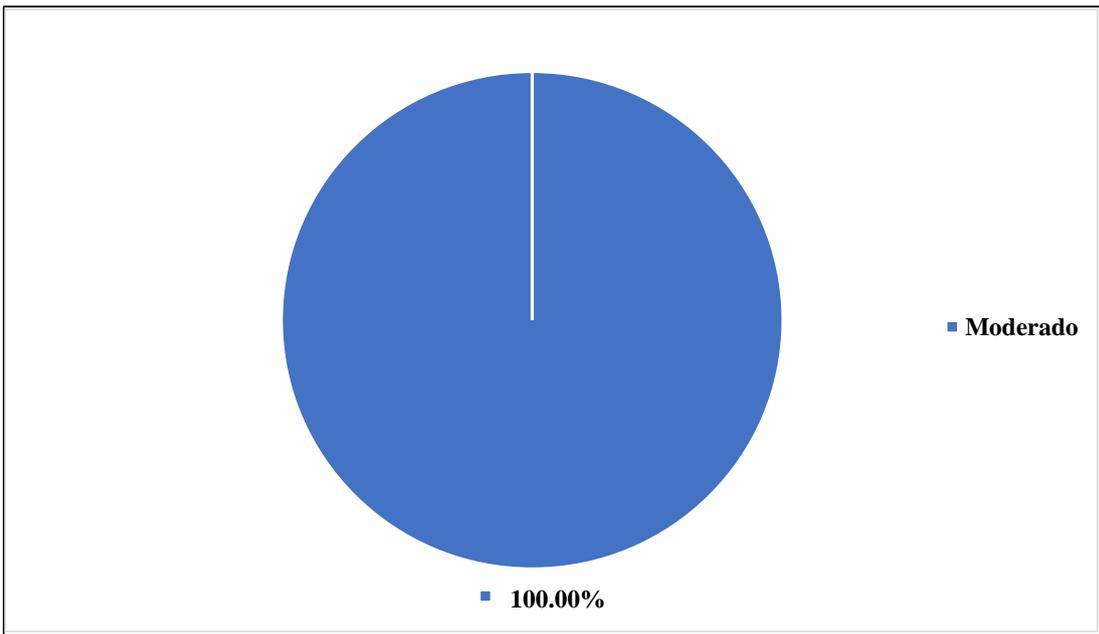
**Figura 45:** Área afectada y no afectada en la U.M. 11



**Figura 46:** Patología predominante en la U.M. 11



**Figura 47:** Elemento más afectado en la U.M. 11



**Figura 48:** Nivel de severidad en la U.M. 11

# **UNIDAD MUESTRAL 12**

**Tabla 15:** Recolección de datos de la U.M. 12

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA:	12	ÁREA TOTAL:	24.20 m2		
F	Fisura	<b>Elementos de Albañilería</b>	<b>Área Total (Elemento)</b>	<b>Área Total (Afectada)</b>	<b>Área Total (Afectada)</b>		
G	Grieta						
E	Erosión						
D	Desprendimiento						
C	Corrosión						
H	Eflorescencia						
		<b>Vigas</b>	0.00 m2	0.00 m2	0.00%		
		<b>Columnas</b>	0.00 m2	0.00 m2	0.00%		
		<b>Muros</b>	21.56 m2	2.64 m2	50.00%		
		<b>Sobrecimientos</b>	2.64 m2	2.64 m2	50.00%		
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	8.80	0.30	2.64	1.40	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	2.64	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	8.80	0.30	2.64	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	2.64	

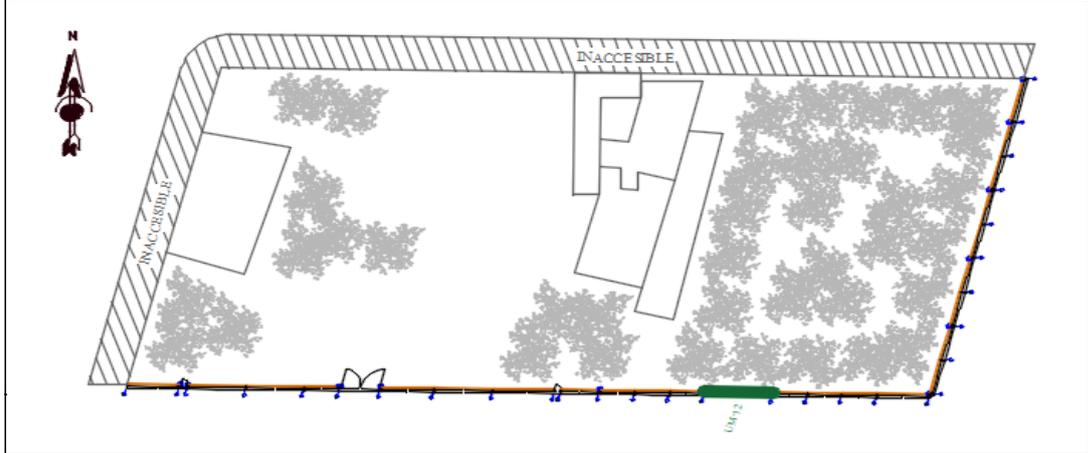
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 34:** Identificación de patologías en la U.M. 12

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	12	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	24.20 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

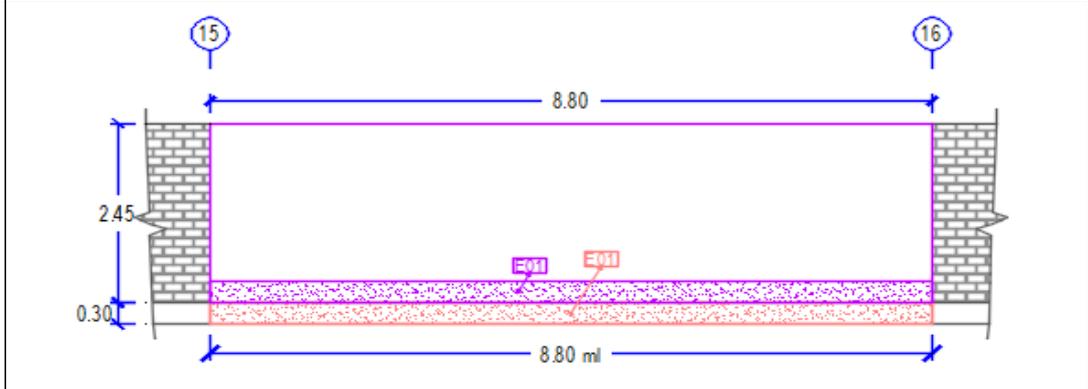
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 12**



**Elevación de la Unidad de Muestra 12**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 35: Análisis de patologías en la U.M. 12

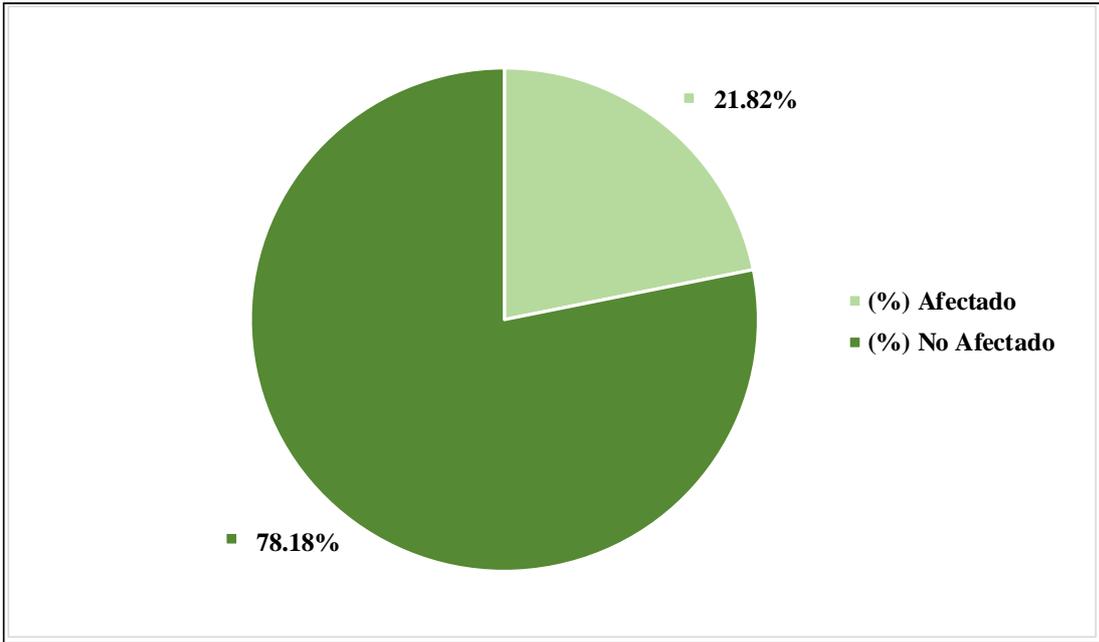
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	21.56 m2		Área Total:	2.64 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	2.64	12.24	(2)	2.64	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	2.64	12.24	(2)	2.64	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		18.92	87.76		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

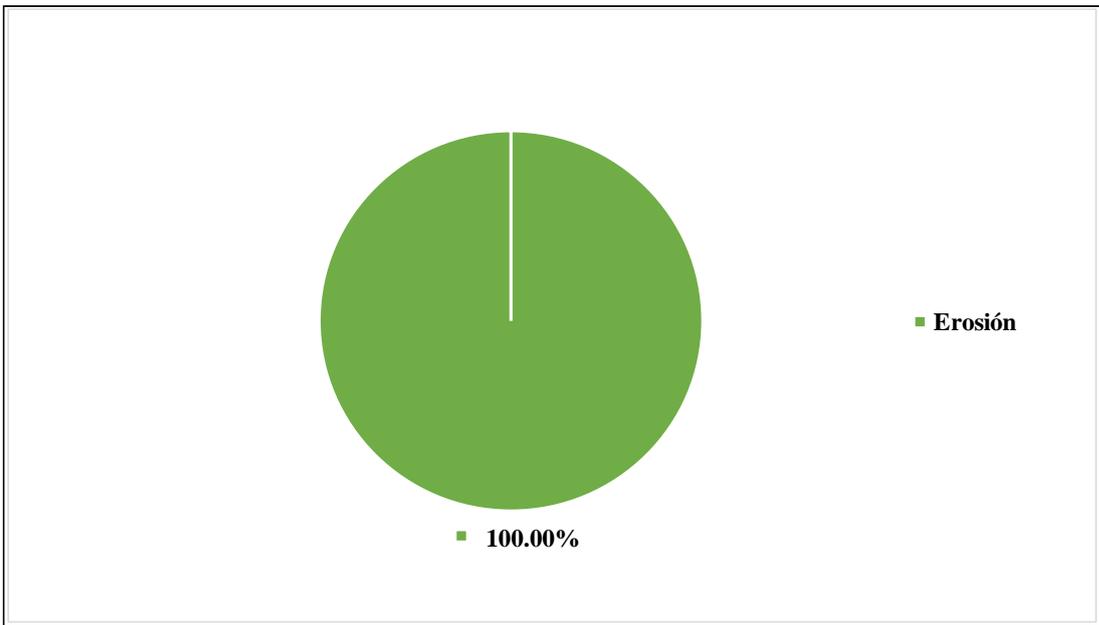
**Ficha 36:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 12

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>12</b>
<b>Área Total Afectada</b>	5.28 m2 21.82%
<b>Área Total No Afectada</b>	18.92 m2 78.18%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

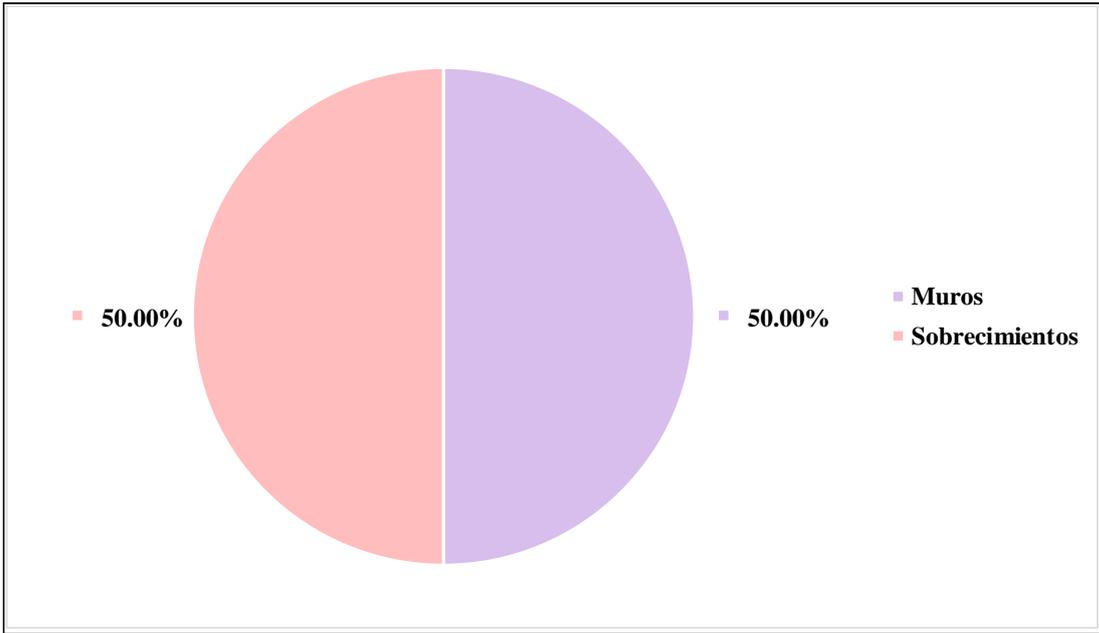
Fuente: Elaboración propia (2019)



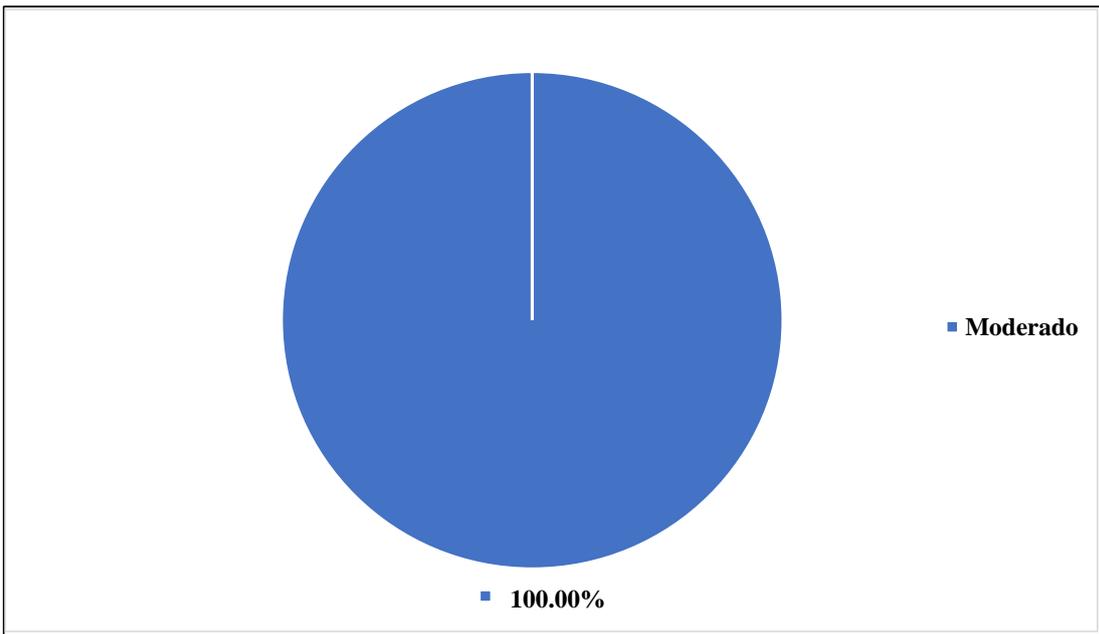
**Figura 49:** Área afectada y no afectada en la U.M. 12



**Figura 50:** Patología predominante en la U.M. 12



**Figura 51:** Elemento más afectado en la U.M. 12



**Figura 52:** Nivel de severidad en la U.M. 12

# **UNIDAD MUESTRAL 13**

**Tabla 16:** Recolección de datos de la U.M. 13

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 13		ÁREA TOTAL: 12.10 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		Muros	10.78 m2	1.32 m2	50.00%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	1.32 m2	1.32 m2	50.00%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.30	1.32	1.50	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					1.32		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.30	1.32	0.90	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					1.32		

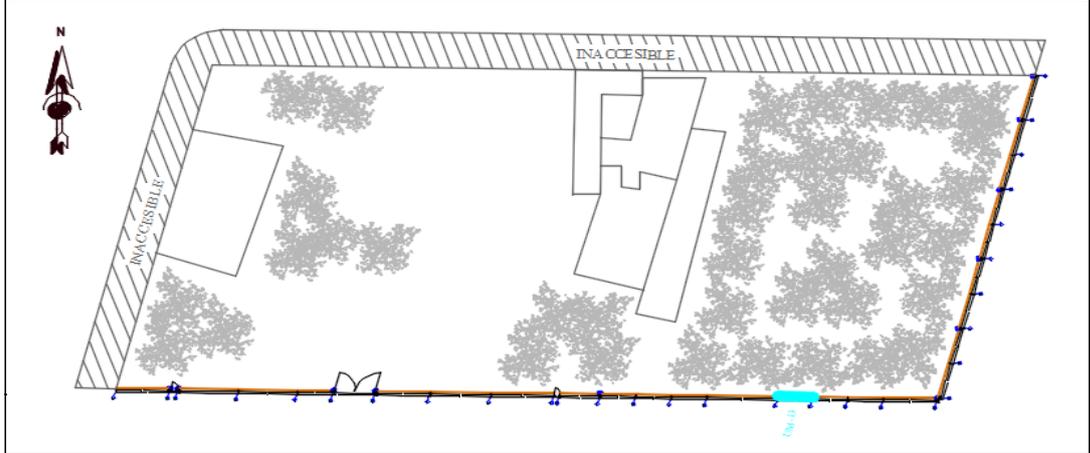
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 37:** Identificación de patologías en la U.M. 13

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	13	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	12.10 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

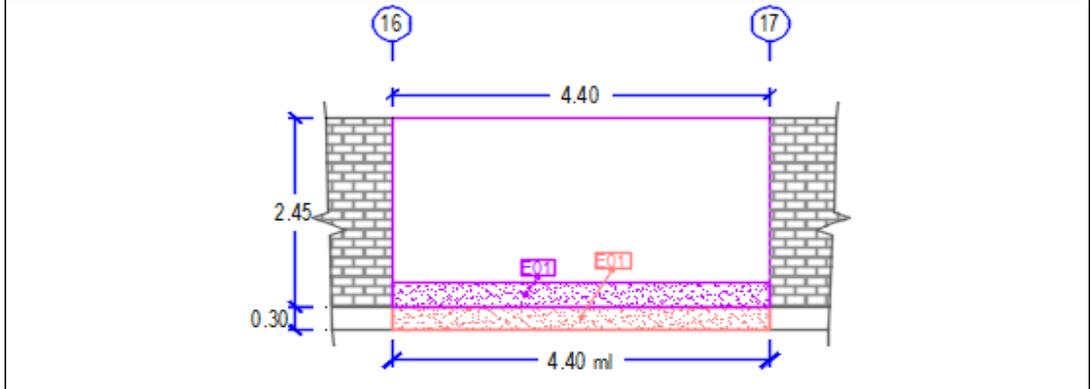
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 13**



**Elevación de la Unidad de Muestra 13**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 38: Análisis de patologías en la U.M. 13

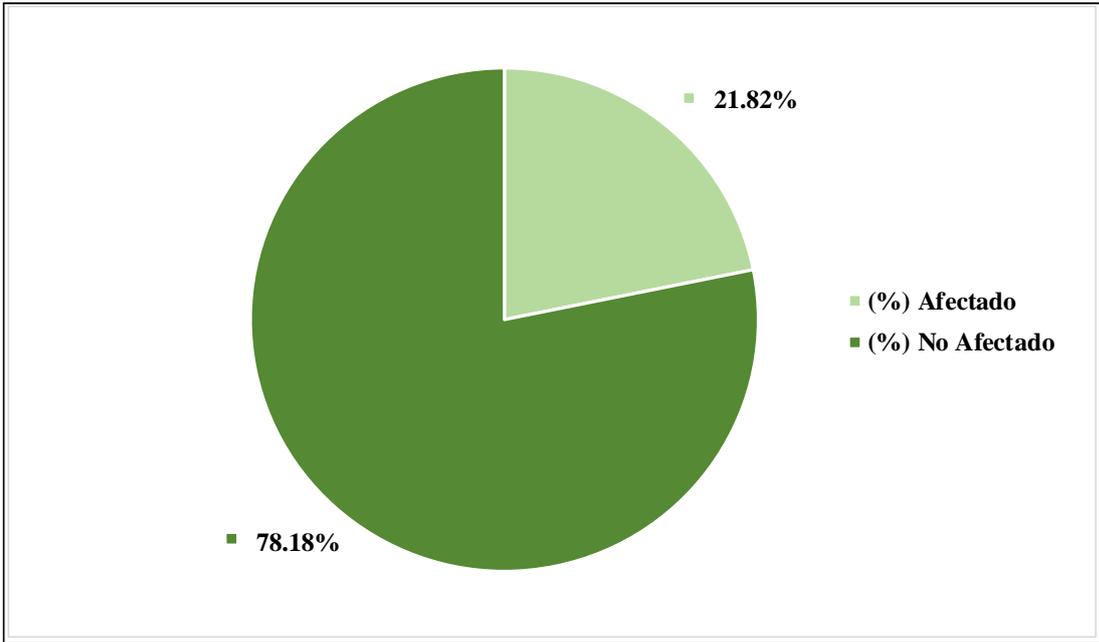
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	10.78 m2		Área Total:	1.32 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.32	12.24	(2)	1.32	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.32	12.24	(2)	1.32	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		9.46	87.76		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

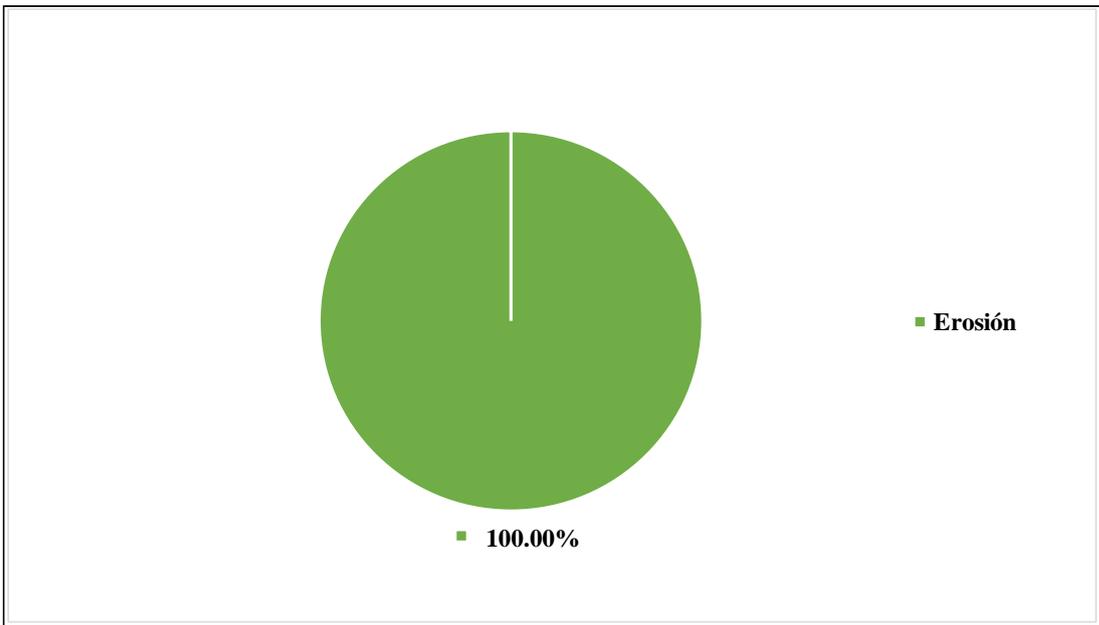
**Ficha 39:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 13

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>13</b>
<b>Área Total Afectada</b>	2.64 m2 21.82%
<b>Área Total No Afectada</b>	9.46 m2 78.18%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

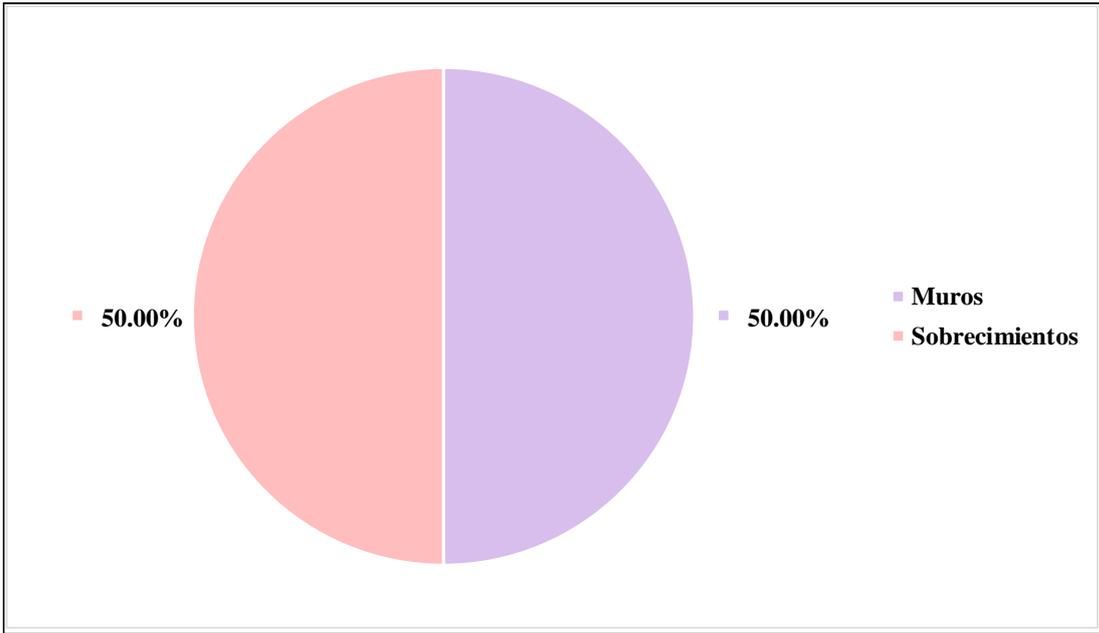
Fuente: Elaboración propia (2019)



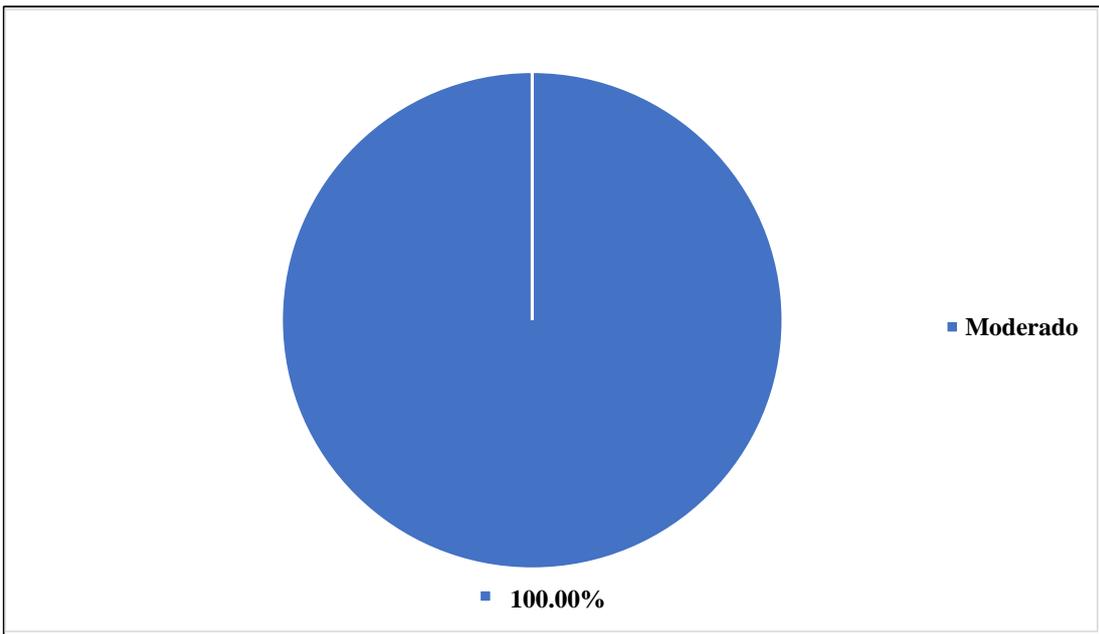
**Figura 53:** Área afectada y no afectada en la U.M. 13



**Figura 54:** Patología predominante en la U.M. 13



**Figura 55:** Elemento más afectado en la U.M. 13



**Figura 56:** Nivel de severidad en la U.M. 13

# **UNIDAD MUESTRAL 14**

**Tabla 17:** Recolección de datos de la U.M. 14

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 14		ÁREA TOTAL: 12.10 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)		Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)	
G	Grieta		Vigas		0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas		0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		Muros		10.78 m2	50.00%	
C	Corrosión		Sobrecimientos		1.32 m2	50.00%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.30	1.32	1.50	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	1.32	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.30	1.32	0.90	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	1.32	

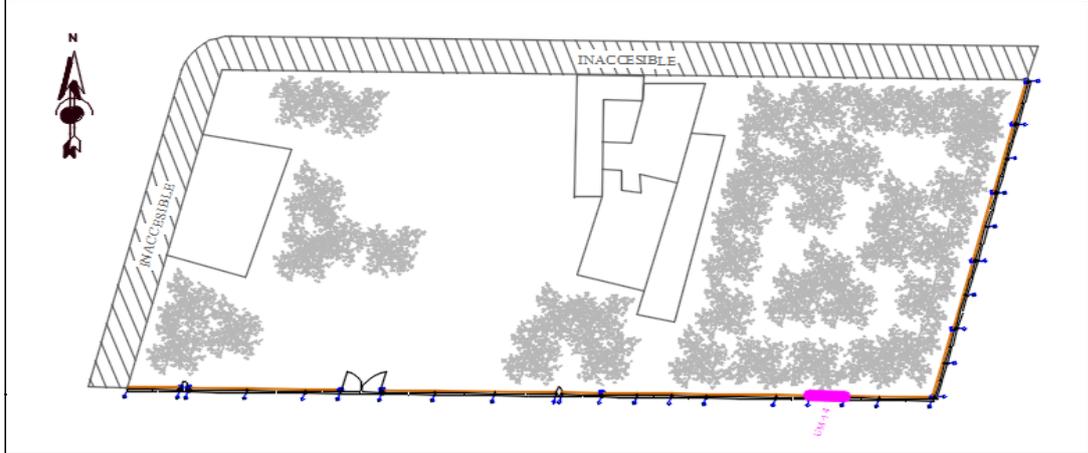
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 40:** Identificación de patologías en la U.M. 14

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	14	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	12.10 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

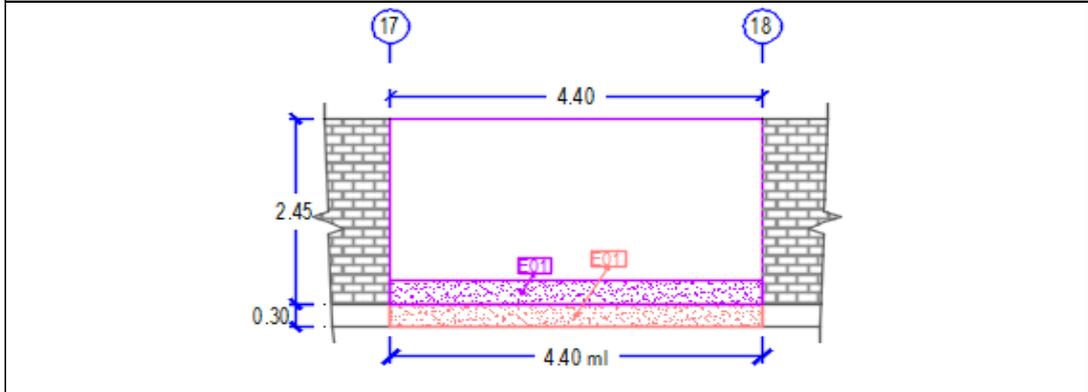
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 14**



**Elevación de la Unidad de Muestra 14**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 41: Análisis de patologías en la U.M. 14

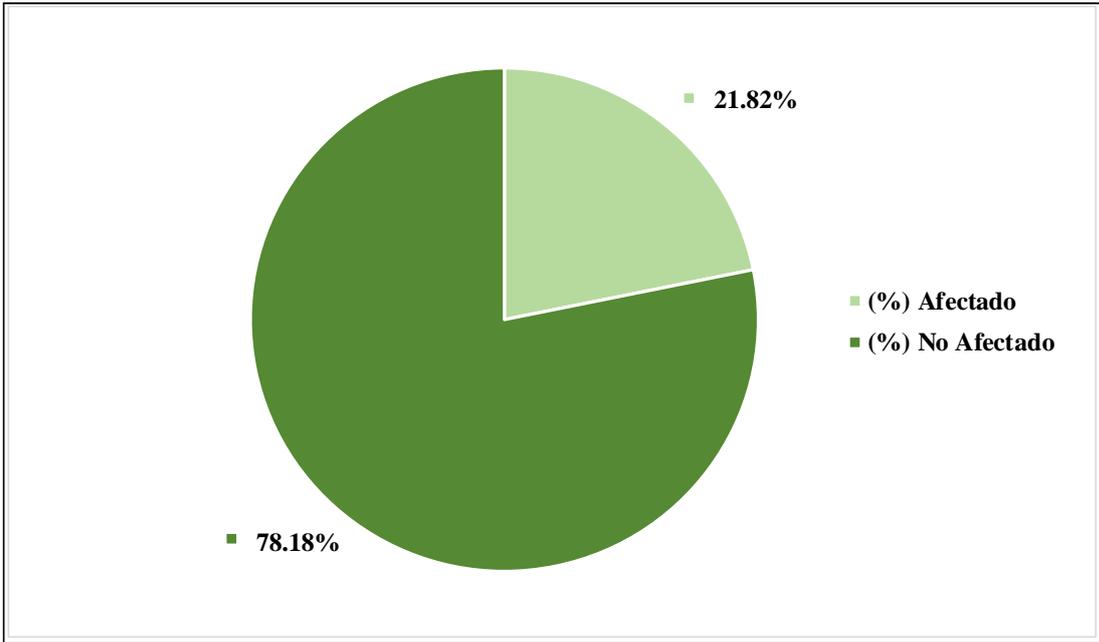
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	10.78 m2		Área Total:	1.32 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.32	12.24	(2)	1.32	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.32	12.24	(2)	1.32	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		9.46	87.76		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

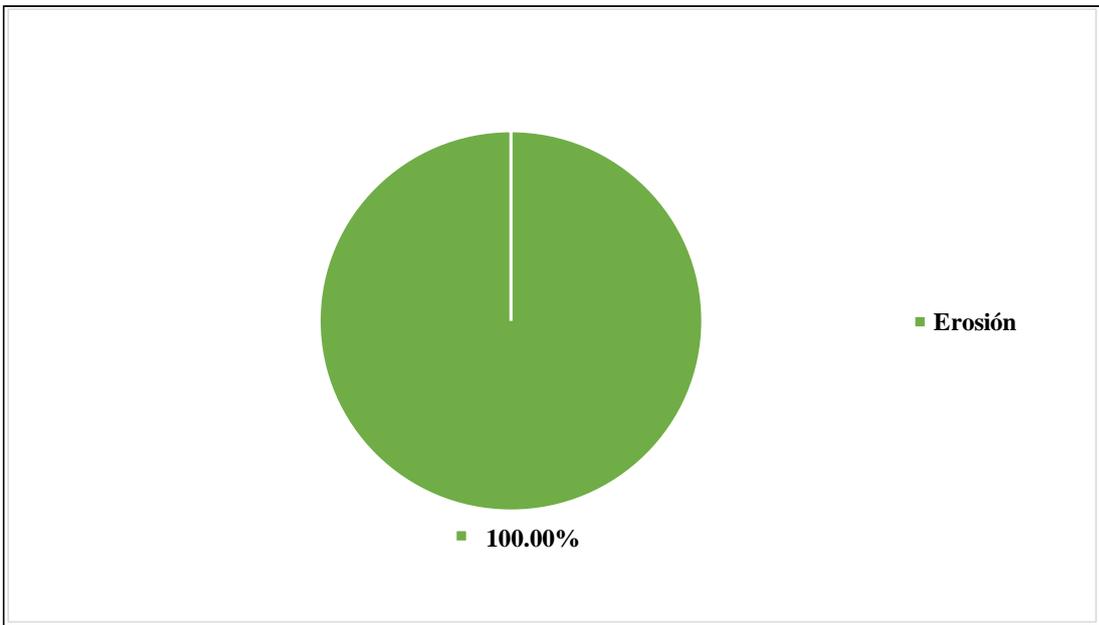
**Ficha 42:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 14

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>14</b>
<b>Área Total Afectada</b>	2.64 m2 21.82%
<b>Área Total No Afectada</b>	9.46 m2 78.18%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

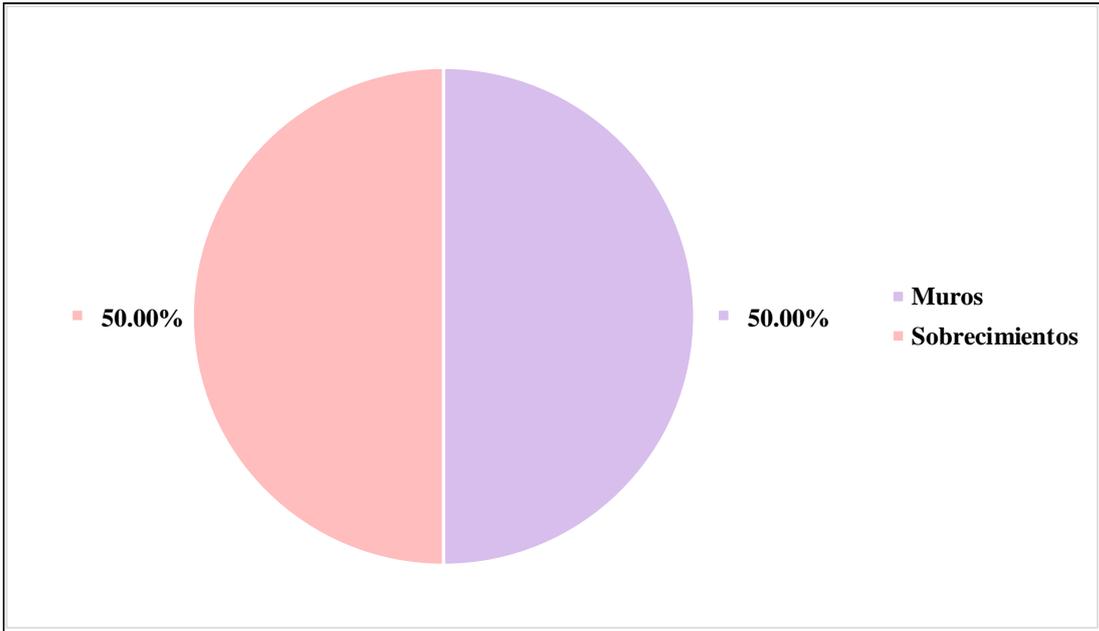
Fuente: Elaboración propia (2019)



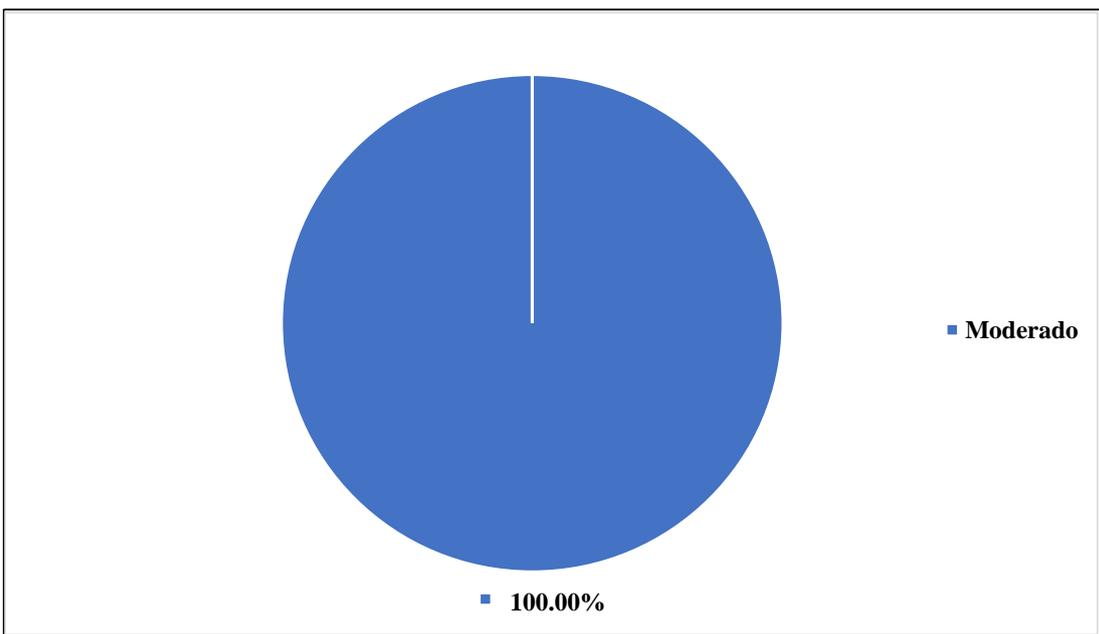
**Figura 57:** Área afectada y no afectada en la U.M. 14



**Figura 58:** Patología predominante en la U.M. 14



**Figura 59:** Elemento más afectado en la U.M. 14



**Figura 60:** Nivel de severidad en la U.M. 14

# **UNIDAD MUESTRAL 15**

**Tabla 18:** Recolección de datos de la U.M. 15

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA:	15	ÁREA TOTAL:	12.10 m2		
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		Muros	10.78 m2	1.32 m2	50.00%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	1.32 m2	1.32 m2	50.00%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.30	1.32	1.50	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	1.32	
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.40	0.30	1.32	0.90	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión					=	1.32	

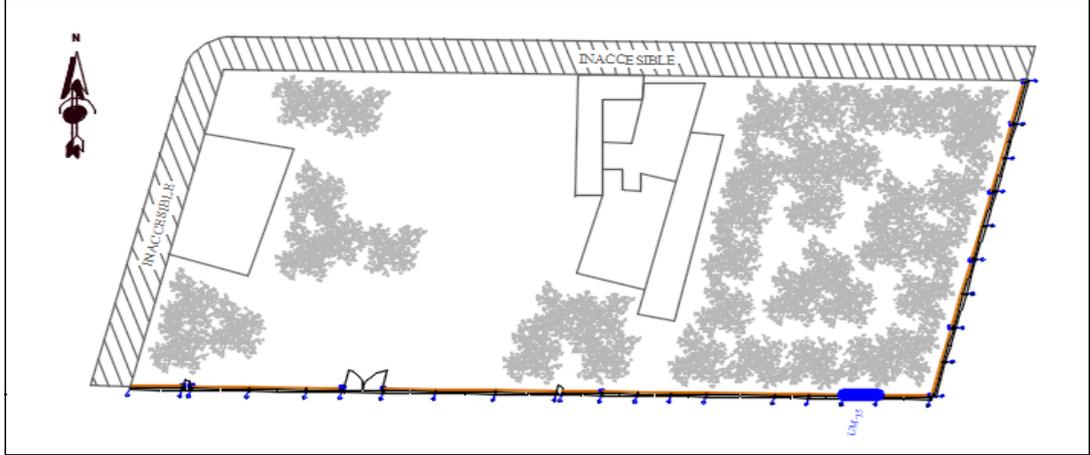
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 43:** Identificación de patologías en la U.M. 15

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	15	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	12.10 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

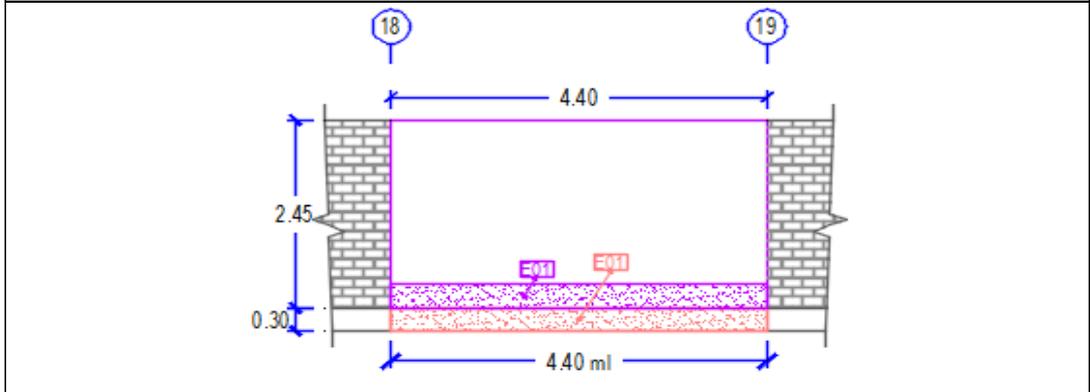
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 15**



**Elevación de la Unidad de Muestra 15**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 44: Análisis de patologías en la U.M. 15

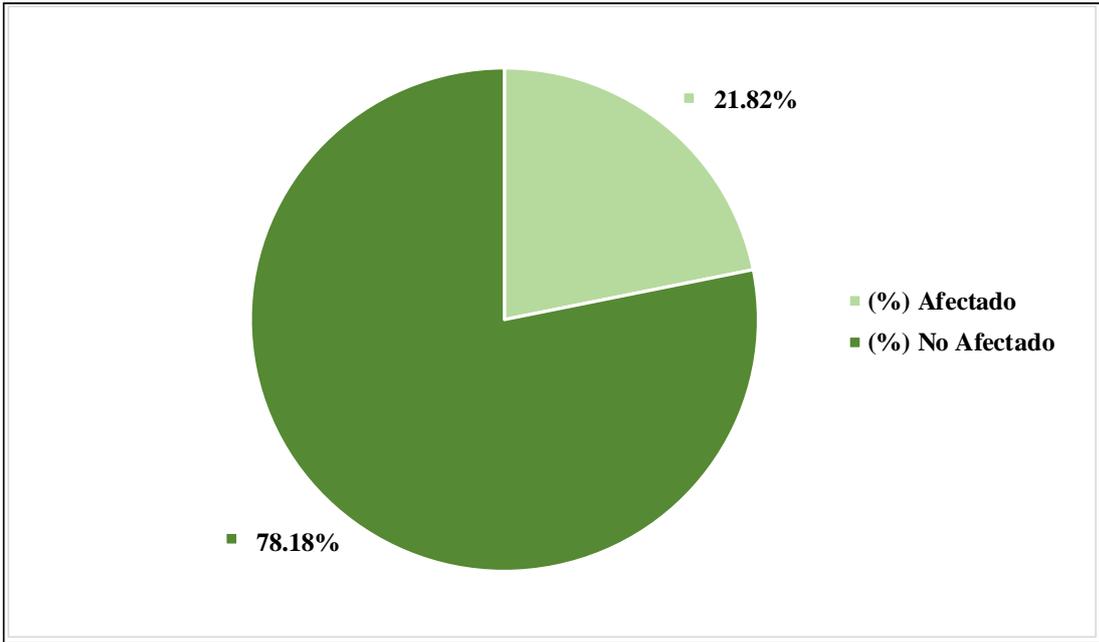
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	10.78 m2		Área Total:	1.32 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.32	12.24	(2)	1.32	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	1.32	12.24	(2)	1.32	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		9.46	87.76		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

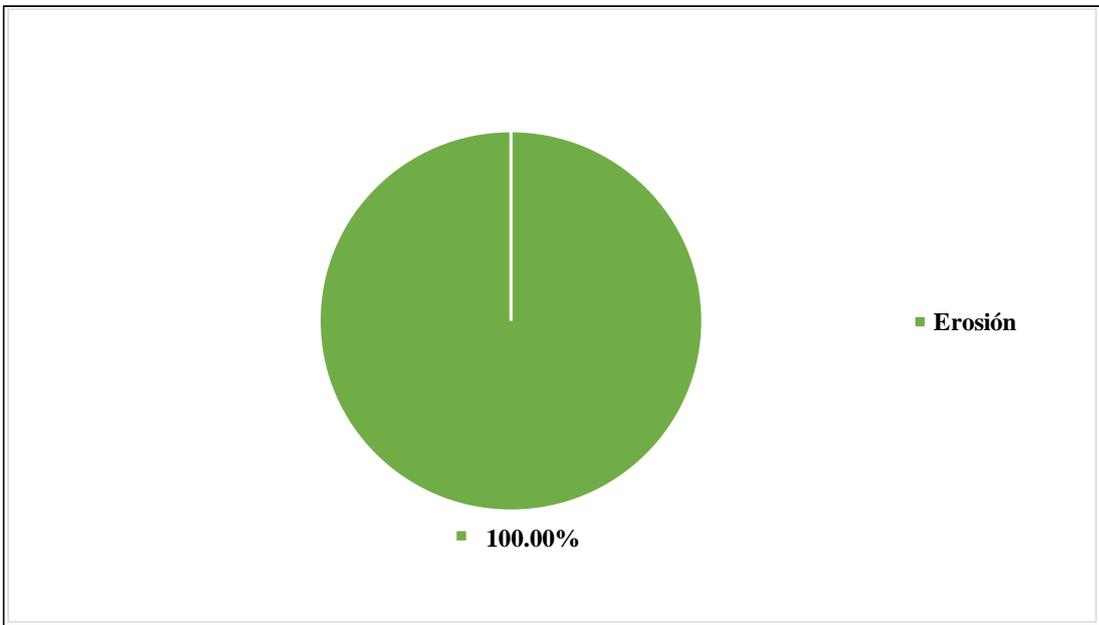
**Ficha 45:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 15

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>15</b>
<b>Área Total Afectada</b>	2.64 m2 21.82%
<b>Área Total No Afectada</b>	9.46 m2 78.18%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

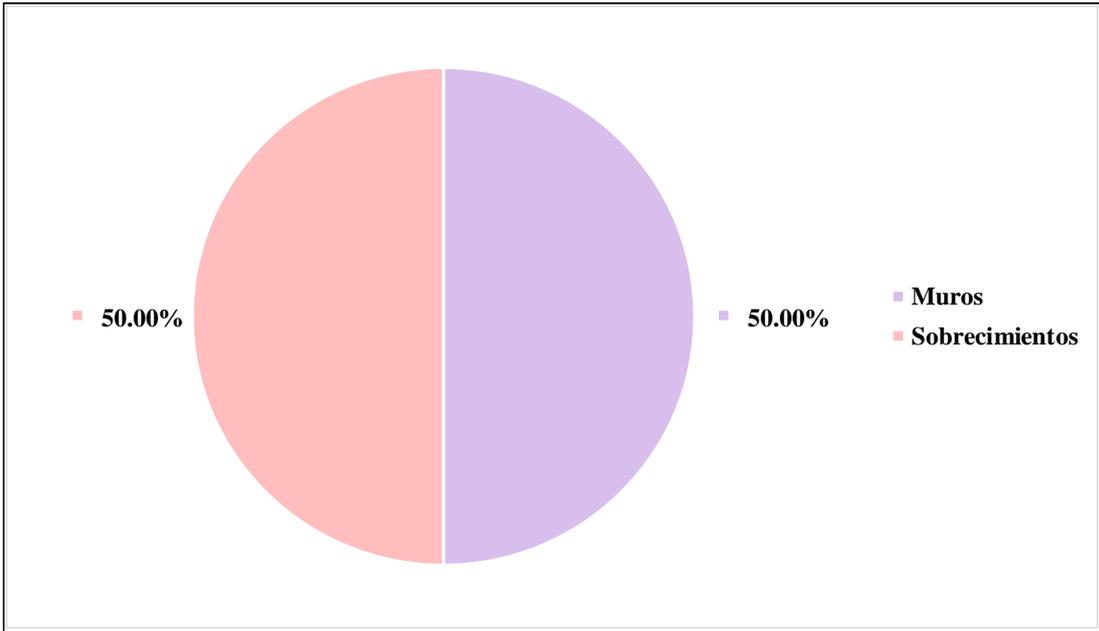
Fuente: Elaboración propia (2019)



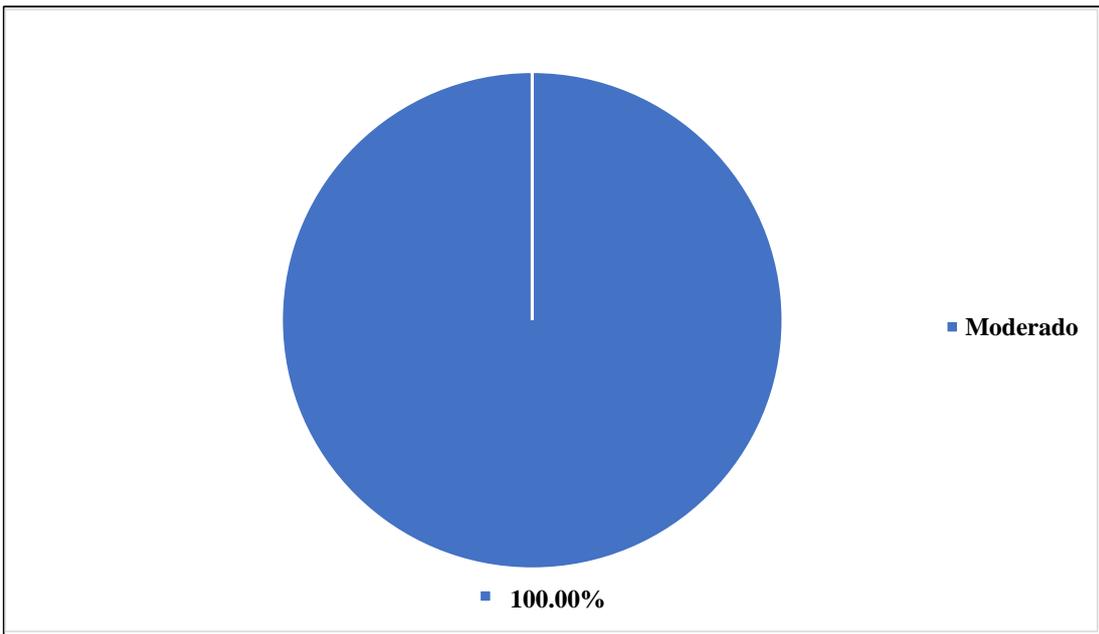
**Figura 61:** Área afectada y no afectada en la U.M. 15



**Figura 62:** Patología predominante en la U.M. 15



**Figura 63:** Elemento más afectado en la U.M. 15



**Figura 64:** Nivel de severidad en la U.M. 15

# **UNIDAD MUESTRAL 16**

**Tabla 19:** Recolección de datos de la U.M. 16

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 16		ÁREA TOTAL: 18.84 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.69 m2	0.15 m2	3.14%	
D	Desprendimiento		Muros	16.17 m2	2.65 m2	55.44%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	1.98 m2	1.98 m2	41.42%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
C	01	1	0.60	0.25	0.15	0.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Corrosión =					0.15		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
G	01	1	1.20	0.20	0.24	0.00	2.50
G	02	1	2.15	0.20	0.43	0.00	3.00
$\Sigma$ Área afectada por Grieta =					0.67		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	6.60	0.30	1.98	1.30	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					1.98		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	6.60	0.30	1.98	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					1.98		

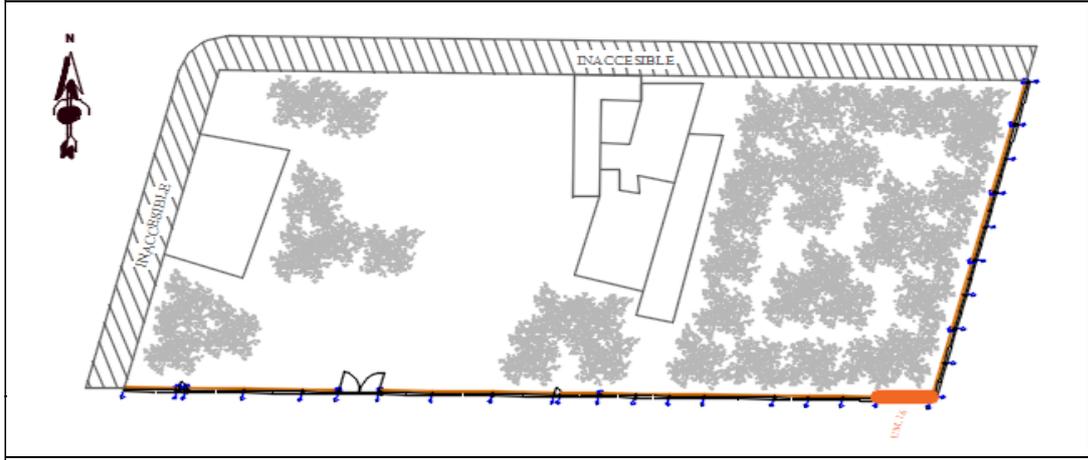
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 46:** Identificación de patologías en la U.M. 16

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	16	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	18.84 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

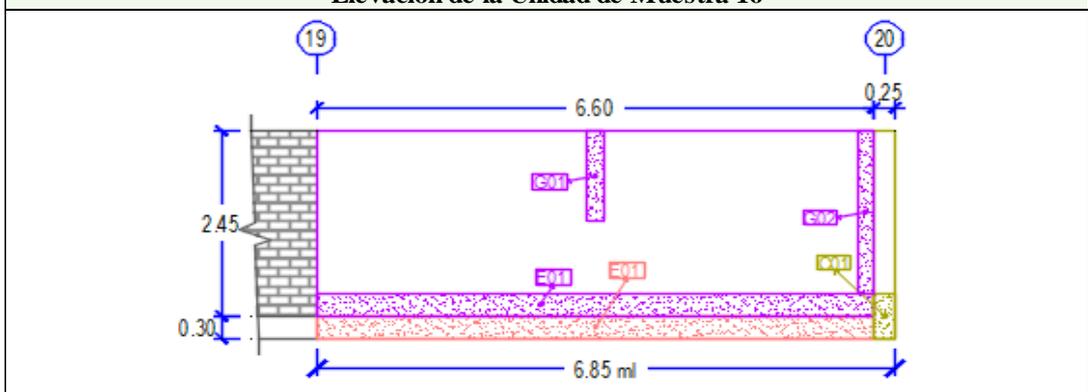
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 16**



**Elevación de la Unidad de Muestra 16**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 47: Análisis de patologías en la U.M. 16

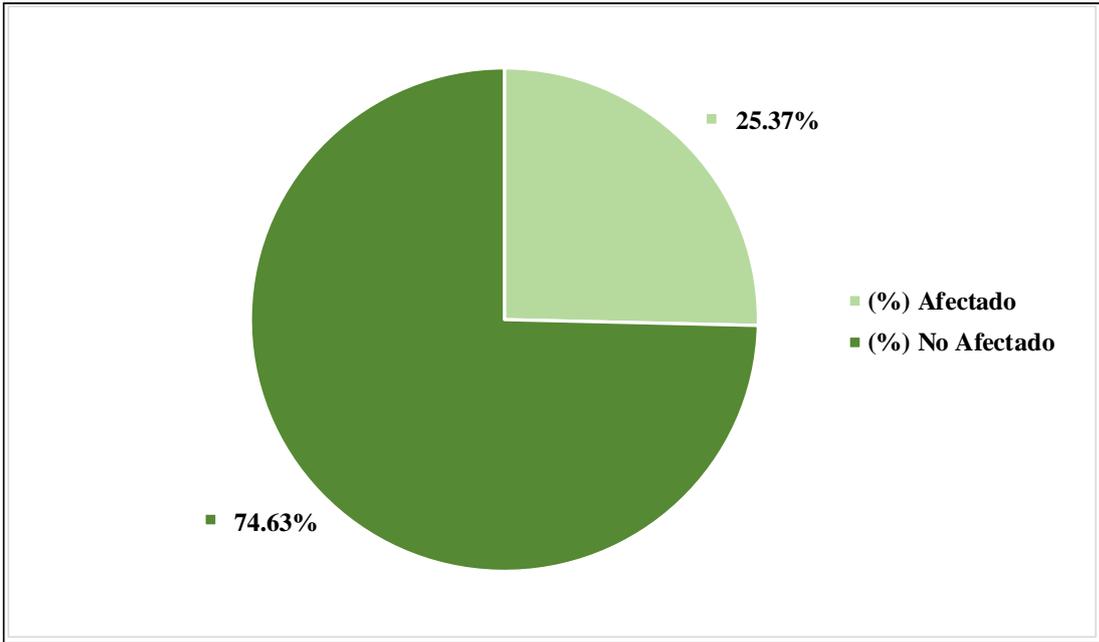
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.69 m2		Área Total:	16.17 m2		Área Total:	1.98 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.67	4.14	(2)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	1.98	12.24	(2)	1.98	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.15	21.74	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.15	21.74	(2)	2.65	16.39	(2)	1.98	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.54	78.26		13.52	83.61		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

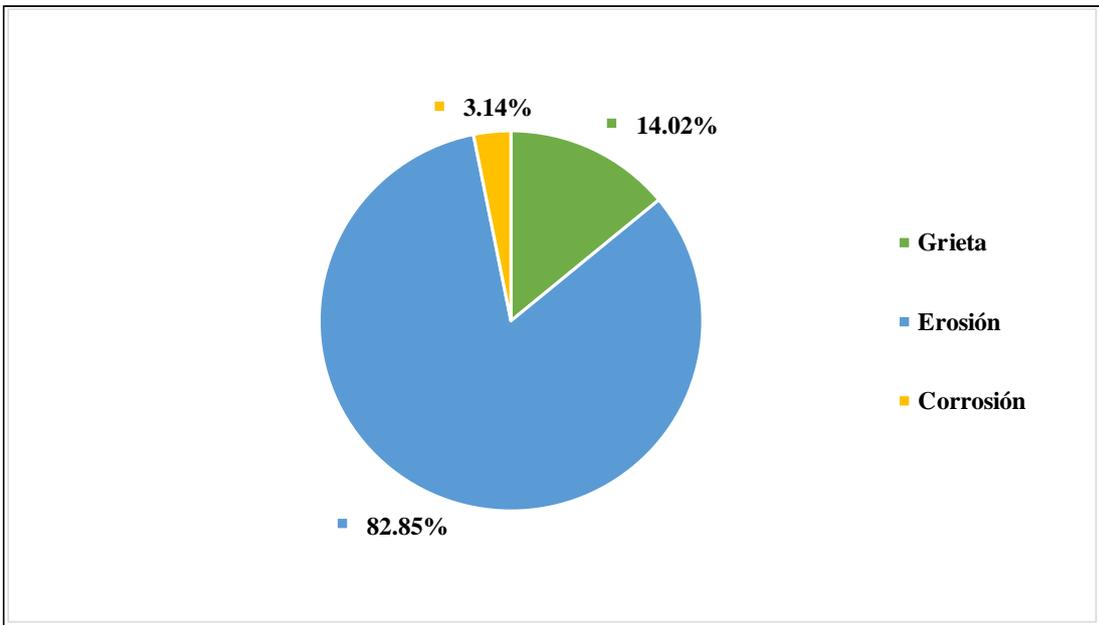
**Ficha 48:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 16

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>16</b>
<b>Área Total Afectada</b>	4.78 m <sup>2</sup> 25.37%
<b>Área Total No Afectada</b>	14.06 m <sup>2</sup> 74.63%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

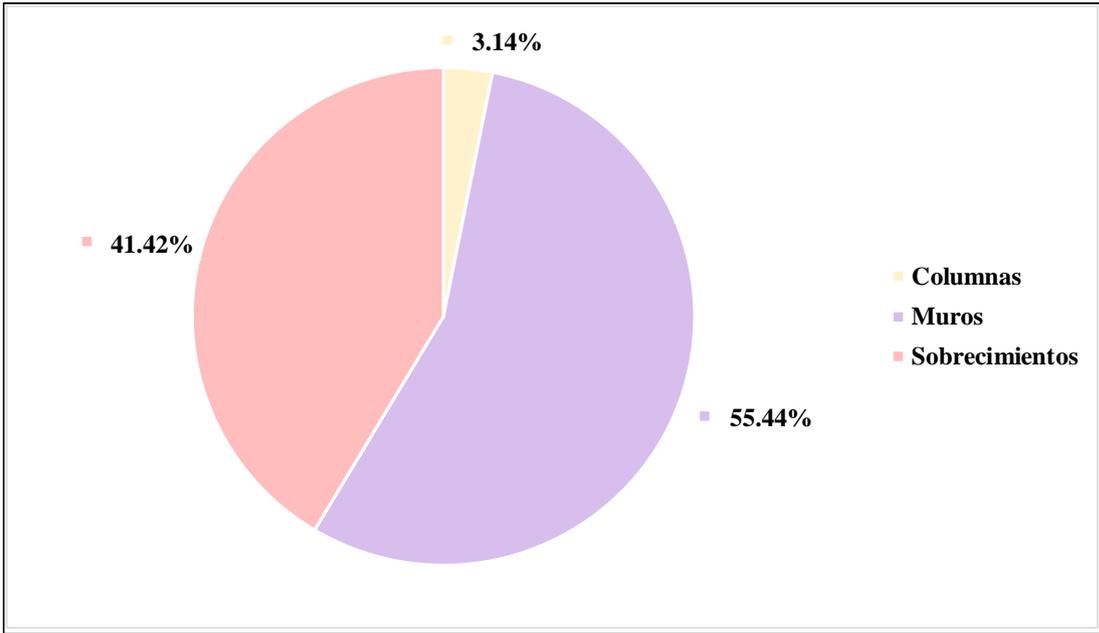
Fuente: Elaboración propia (2019)



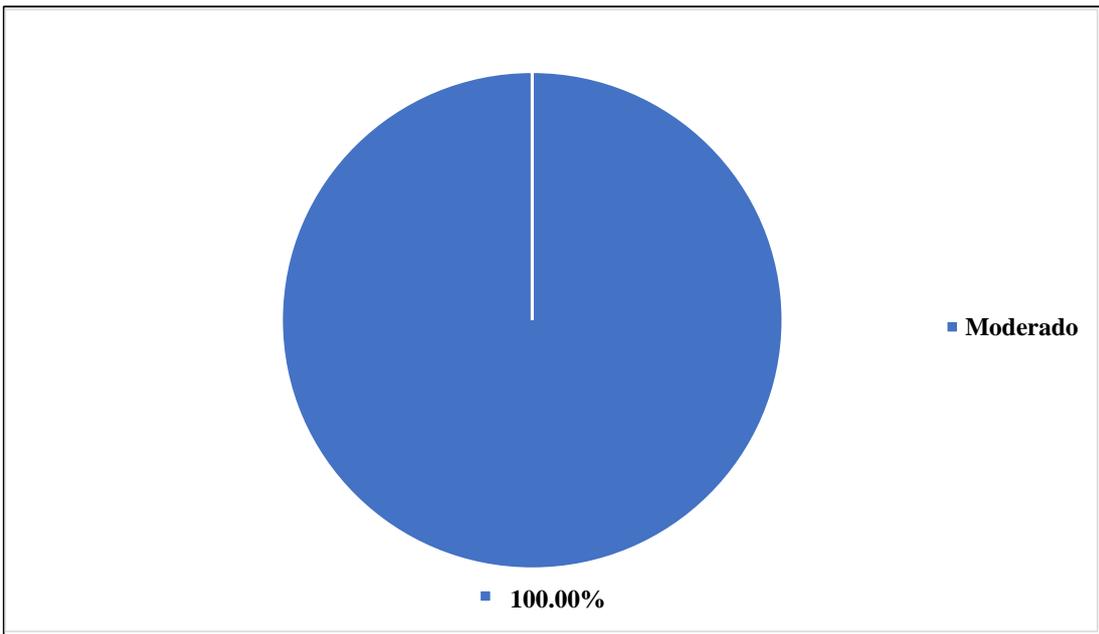
**Figura 65:** Área afectada y no afectada en la U.M. 16



**Figura 66:** Patología predominante en la U.M. 16



**Figura 67:** Elemento más afectado en la U.M. 16



**Figura 68:** Nivel de severidad en la U.M. 16

# **UNIDAD MUESTRAL 17**

**Tabla 20:** Recolección de datos de la U.M. 17

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 17		ÁREA TOTAL: 14.17 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.69 m2	0.13 m2	3.92%	
D	Desprendimiento		Muros	12.74 m2	2.45 m2	73.80%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	0.74 m2	0.74 m2	22.29%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	0.50	0.25	0.13	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.13		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.50	2.45	1.30	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					2.45		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.15	0.74	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.74		

Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 49:** Identificación de patologías en la U.M. 17

<b>Niveles de Severidad</b> Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)		<b>Unidad de Muestra</b> 17				
		<b>Área Total de la U.M.</b> 14.17 m <sup>2</sup>				
<b>Patologías Código</b>	Fisura F	Grieta G	Erosión E	Desprendimiento D	Corrosión C	Eflorescencia H
<b>Plano Vista en Planta</b>						
<b>Fotografía de la Unidad de Muestra 17</b>						
<b>Elevación de la Unidad de Muestra 17</b>						

Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 50: Análisis de patologías en la U.M. 17

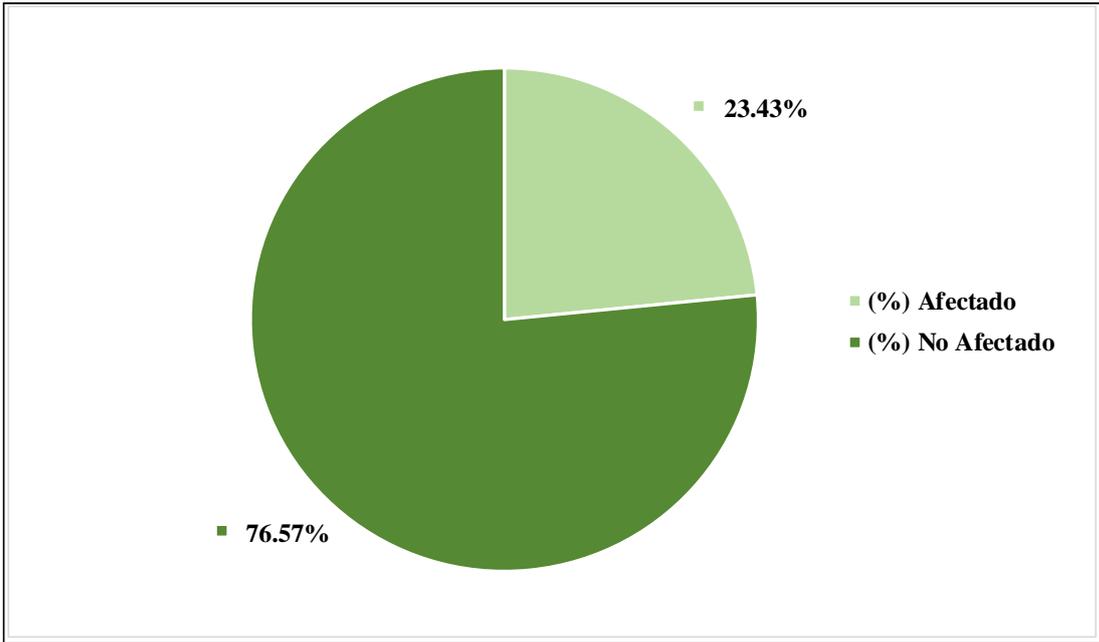
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.69 m2		Área Total:	12.74 m2		Área Total:	0.74 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.13	18.84	(1)	2.45	19.23	(2)	0.74	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.13	18.84	(1)	2.45	19.23	(2)	0.74	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.56	81.16		10.29	80.77		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

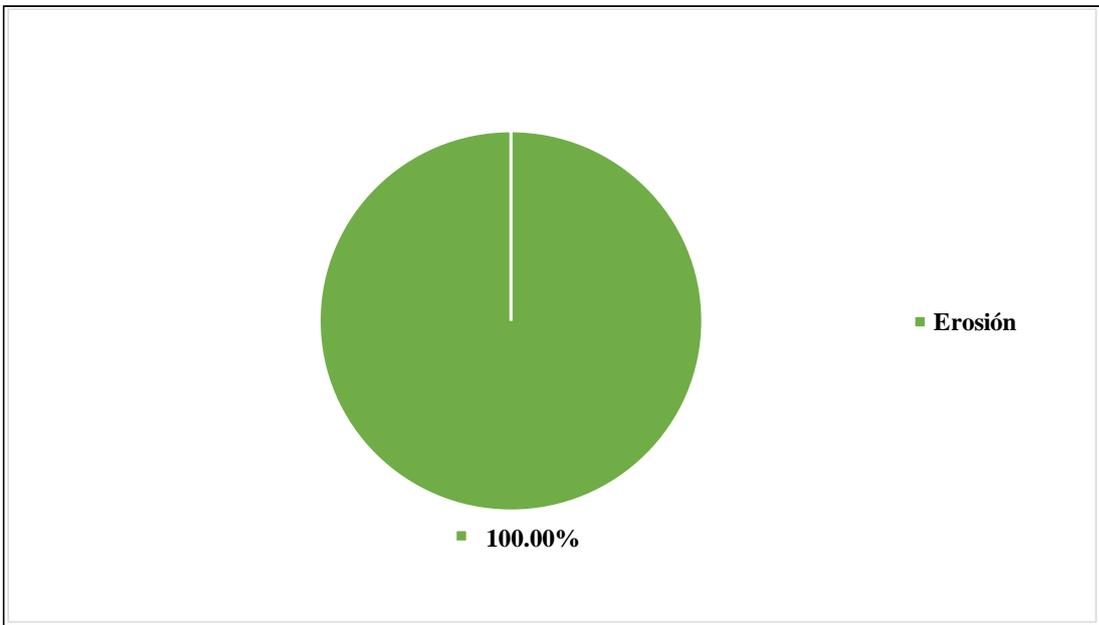
**Ficha 51:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 17

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>17</b>
<b>Área Total Afectada</b>	3.32 m <sup>2</sup> 23.43%
<b>Área Total No Afectada</b>	10.85 m <sup>2</sup> 76.57%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

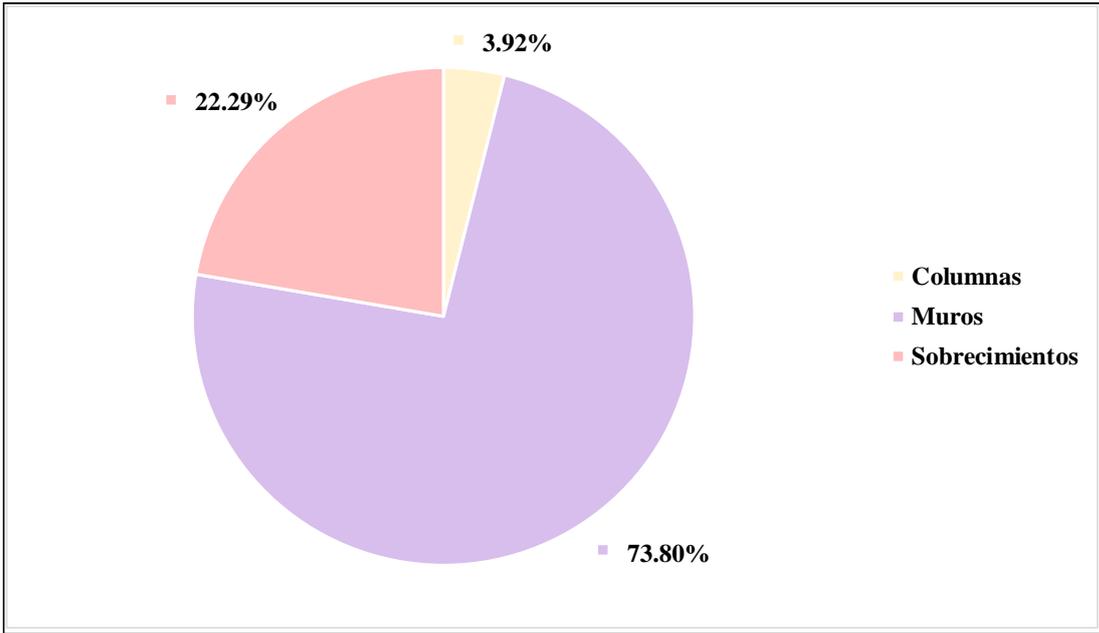
Fuente: Elaboración propia (2019)



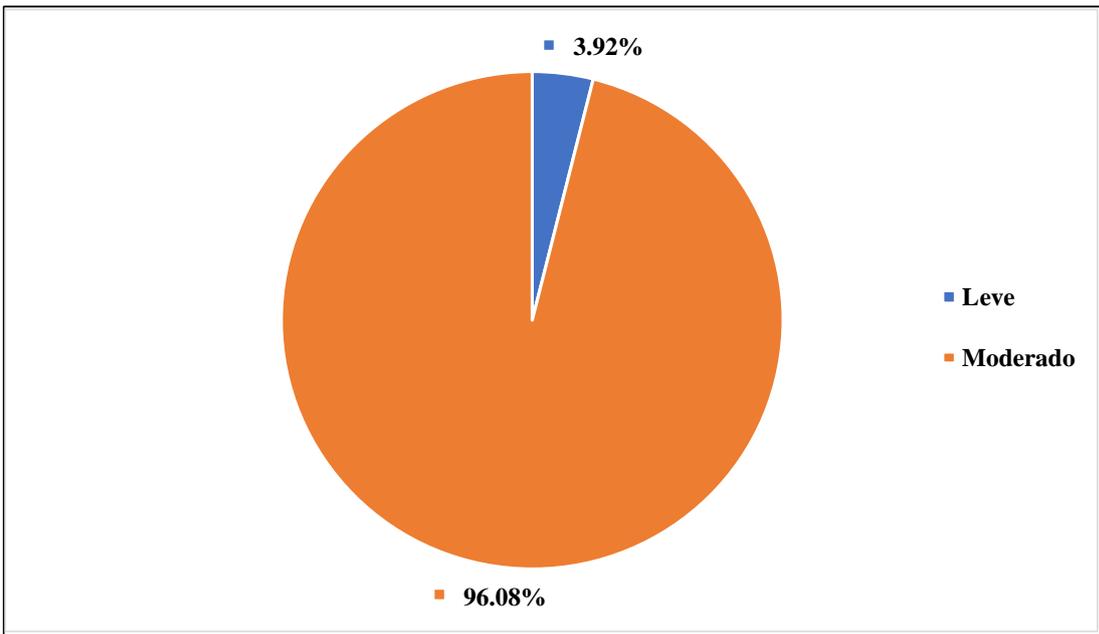
**Figura 69:** Área afectada y no afectada en la U.M. 17



**Figura 70:** Patología predominante en la U.M. 17



**Figura 71:** Elemento más afectado en la U.M. 17



**Figura 72:** Nivel de severidad en la U.M. 17

# **UNIDAD MUESTRAL 18**

**Tabla 21:** Recolección de datos de la U.M. 18

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 18		ÁREA TOTAL: 14.17 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.69 m2	0.14 m2	3.66%	
D	Desprendimiento		Muros	12.74 m2	2.94 m2	76.96%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	0.74 m2	0.74 m2	19.37%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	0.55	0.25	0.14	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.14		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.60	2.94	1.20	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					2.94		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.15	0.74	0.70	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.74		

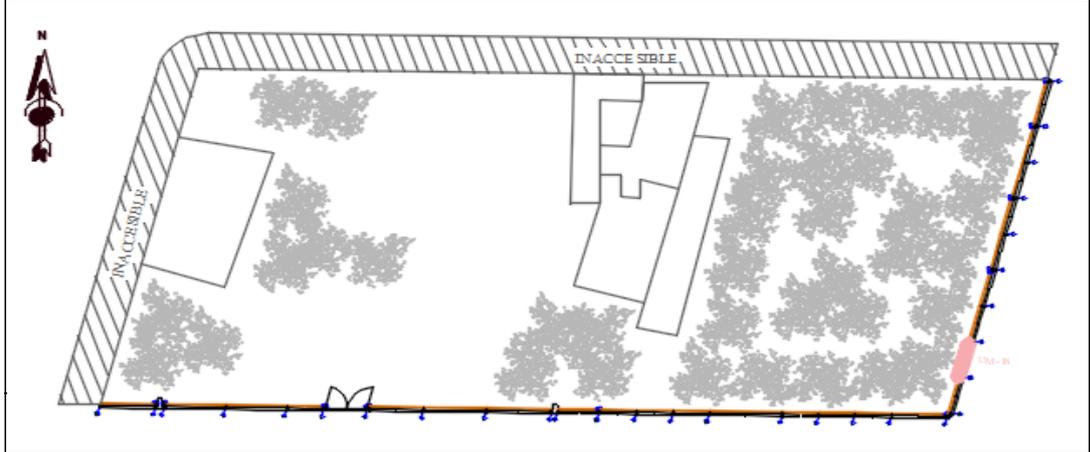
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 52:** Identificación de patologías en la U.M. 18

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	18	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	14.17 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

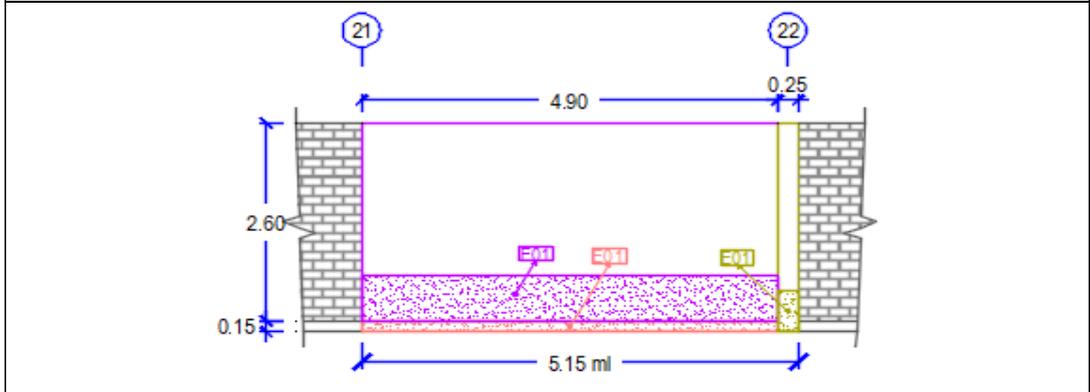
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 18**



**Elevación de la Unidad de Muestra 18**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 53: Análisis de patologías en la U.M. 18

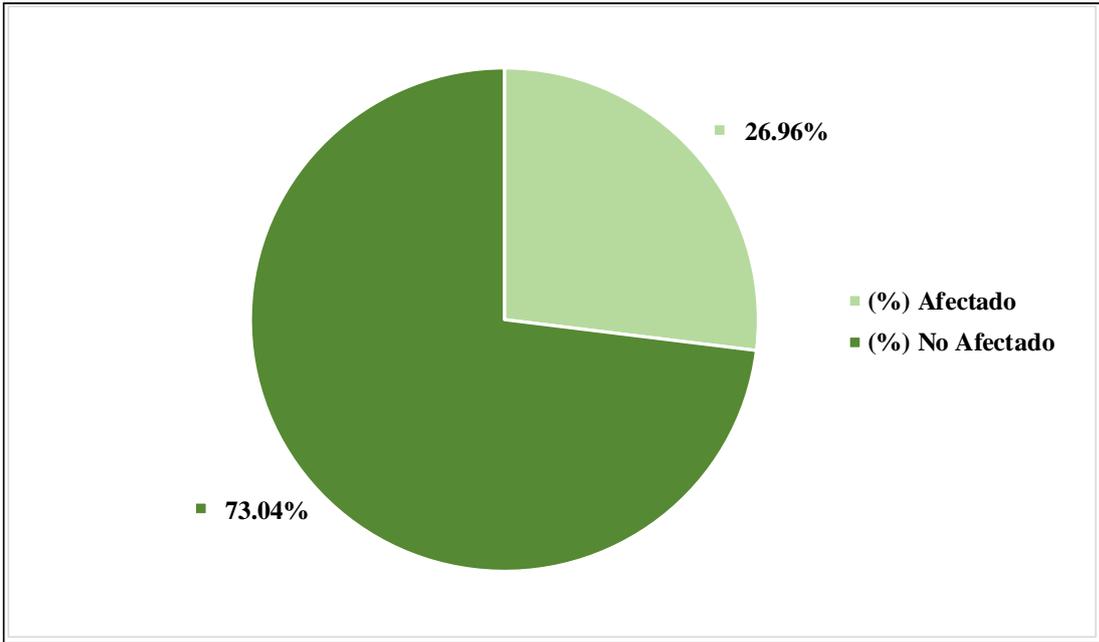
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.69 m2		Área Total:	12.74 m2		Área Total:	0.74 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.14	20.29	(1)	2.94	23.08	(2)	0.74	100.00	(1)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.14	20.29	(1)	2.94	23.08	(2)	0.74	100.00	(1)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.55	79.71		9.80	76.92		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

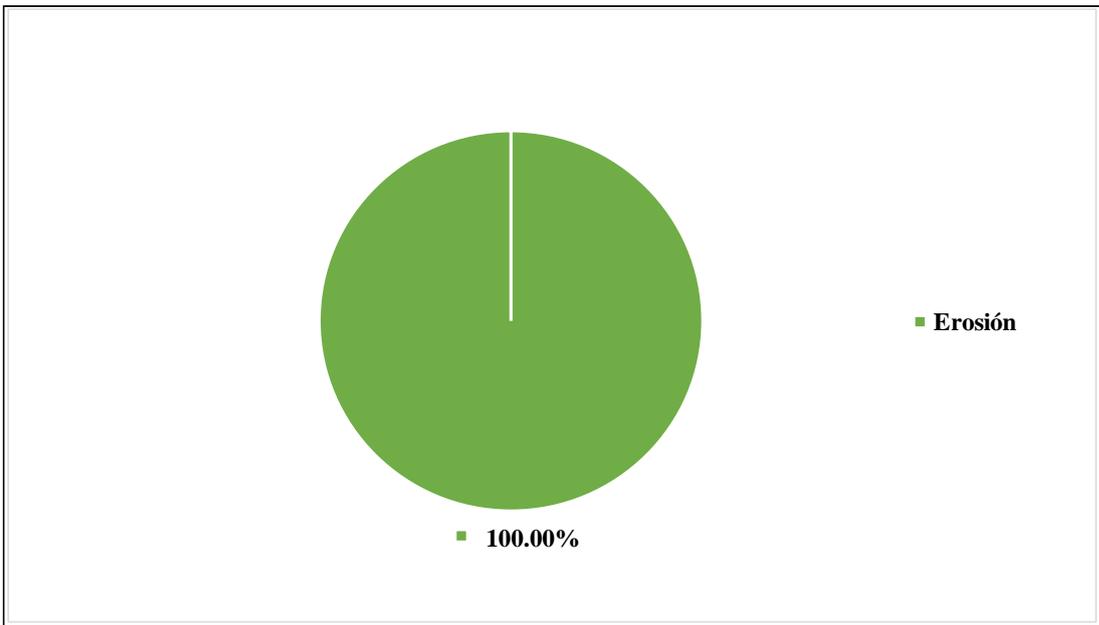
**Ficha 54:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 18

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>18</b>
<b>Área Total Afectada</b>	3.82 m <sup>2</sup> 26.96%
<b>Área Total No Afectada</b>	10.35 m <sup>2</sup> 73.04%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

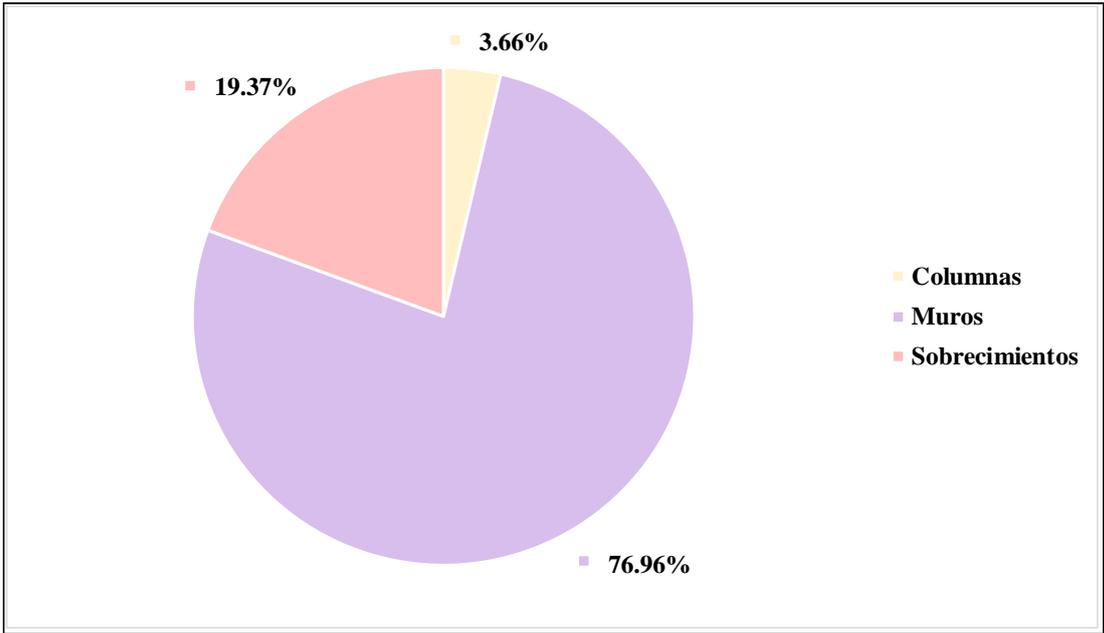
Fuente: Elaboración propia (2019)



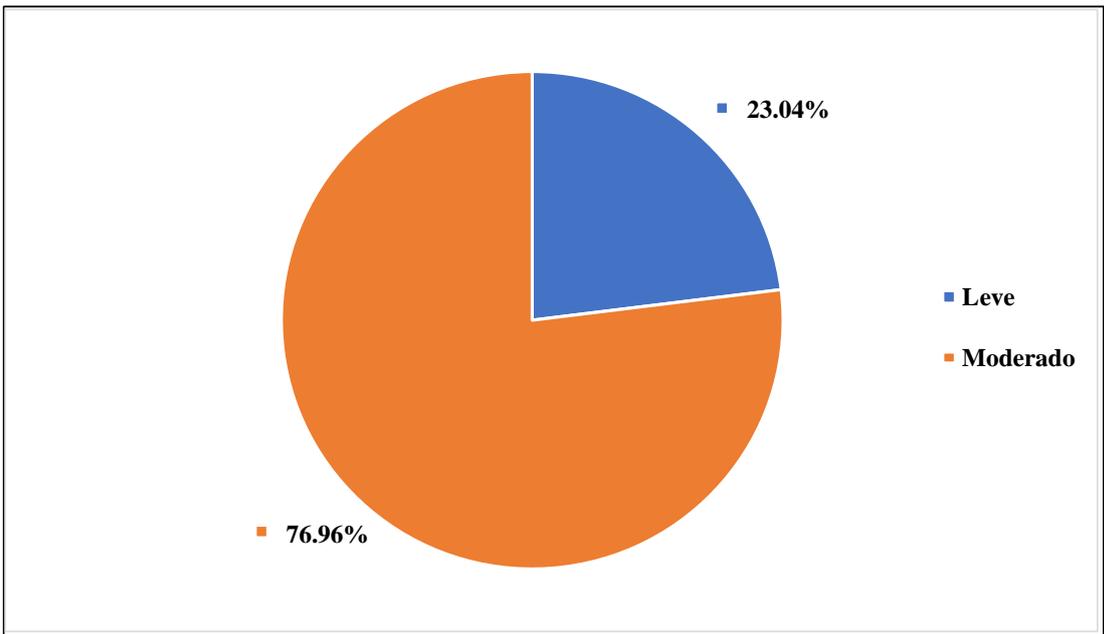
**Figura 73:** Área afectada y no afectada en la U.M. 18



**Figura 74:** Patología predominante en la U.M. 18



**Figura 75:** Elemento más afectado en la U.M. 18



**Figura 76:** Nivel de severidad en la U.M. 18

# **UNIDAD MUESTRAL 19**

**Tabla 22:** Recolección de datos de la U.M. 19

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 19		ÁREA TOTAL: 13.48 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		Muros	12.74 m2	2.45 m2	76.80%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	0.74 m2	0.74 m2	23.20%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.50	2.45	1.40	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					2.45		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.15	0.74	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.74		

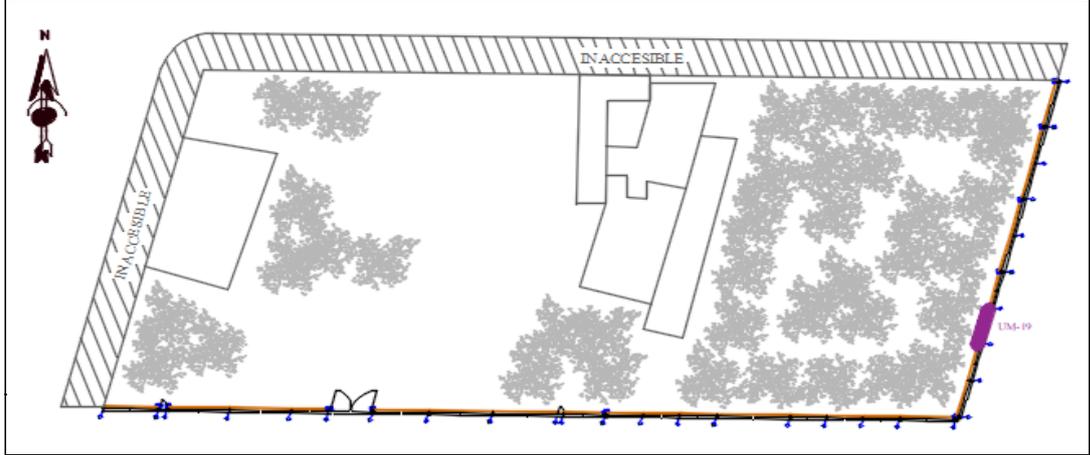
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 55:** Identificación de patologías en la U.M. 19

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	19	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	13.48 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

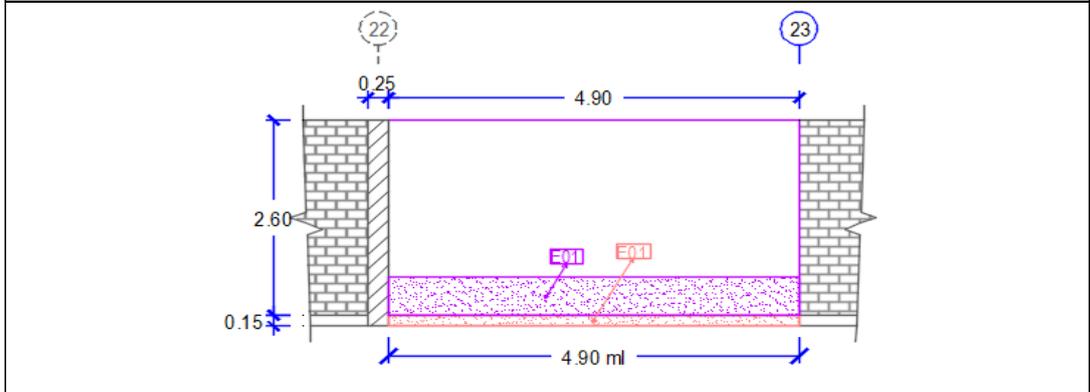
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 19**



**Elevación de la Unidad de Muestra 19**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 56: Análisis de patologías en la U.M. 19

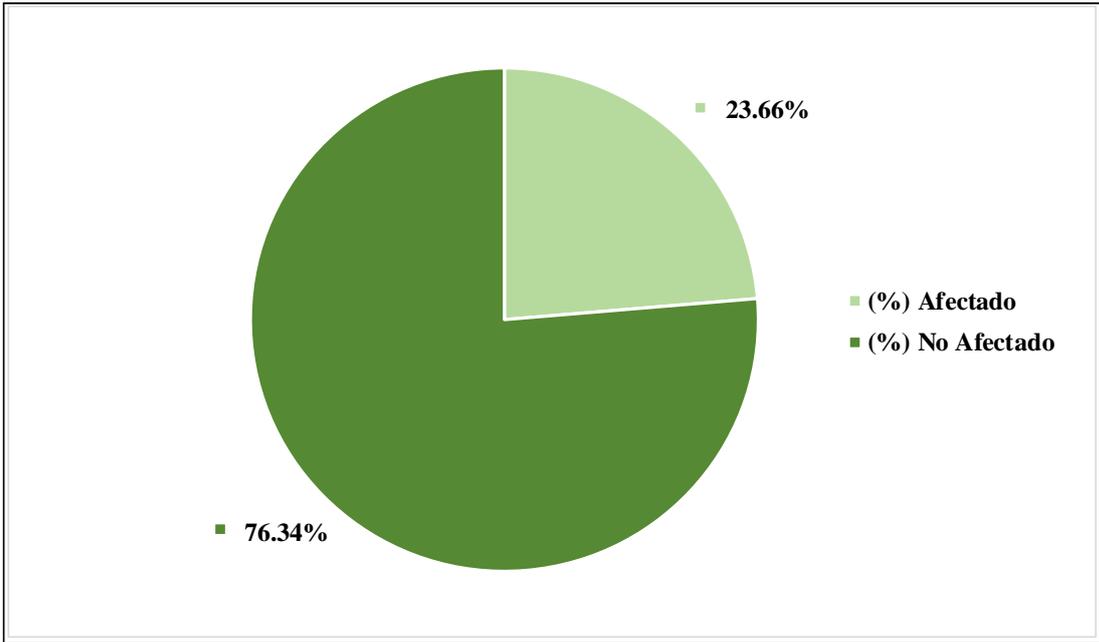
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	12.74 m2		Área Total:	0.74 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	2.45	19.23	(2)	0.74	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	2.45	19.23	(2)	0.74	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		10.29	80.77		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

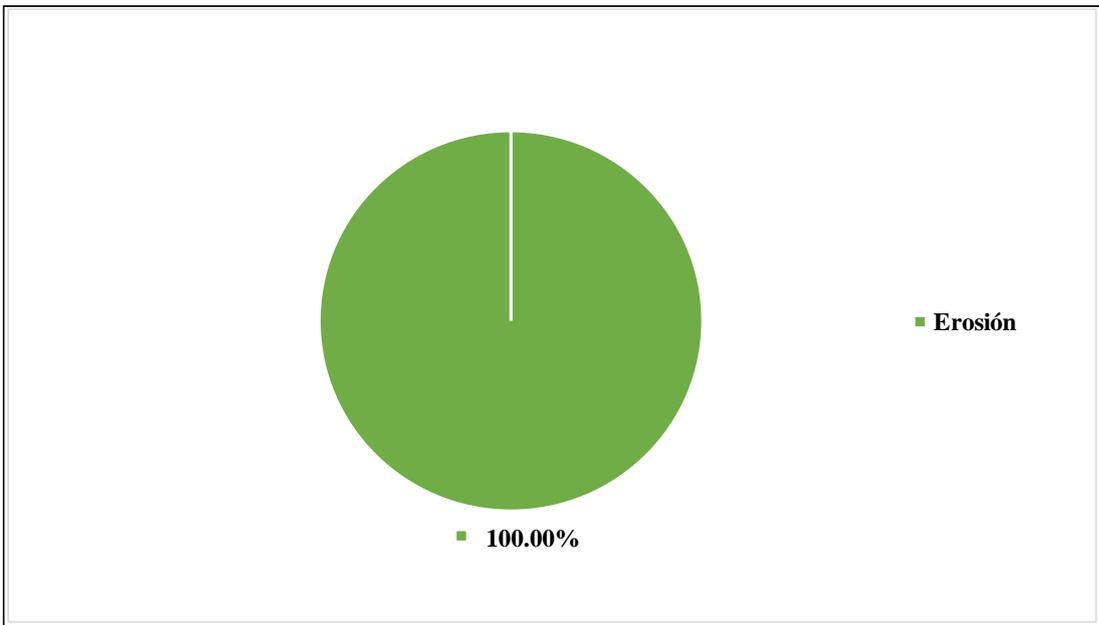
**Ficha 57:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 19

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>19</b>
<b>Área Total Afectada</b>	3.19 m <sup>2</sup> 23.66%
<b>Área Total No Afectada</b>	10.29 m <sup>2</sup> 76.34%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

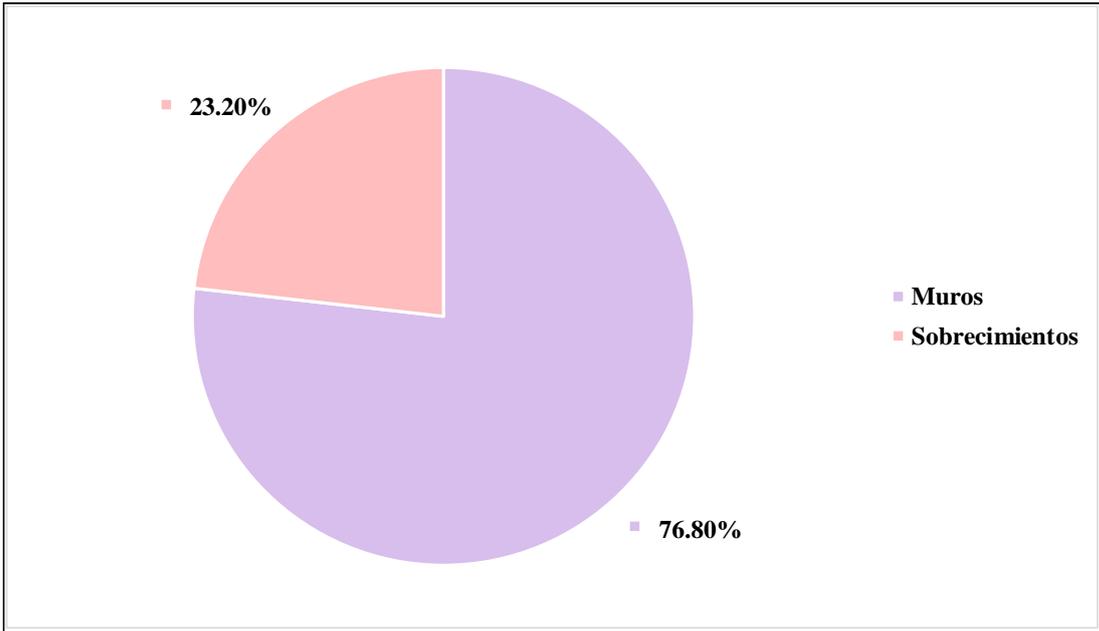
Fuente: Elaboración propia (2019)



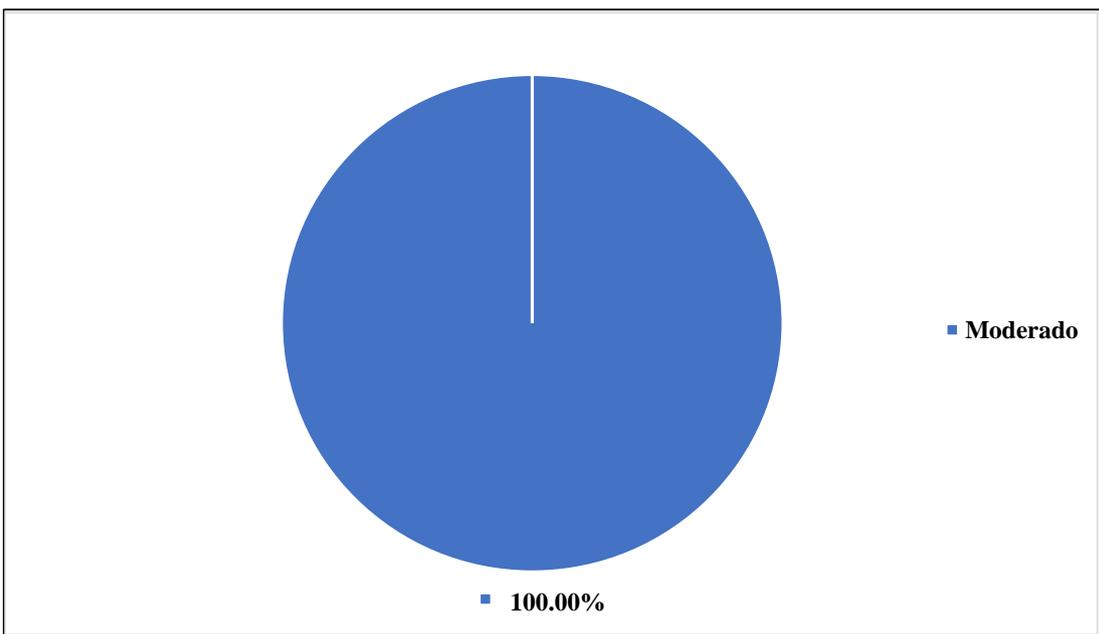
**Figura 77:** Área afectada y no afectada en la U.M. 19



**Figura 78:** Patología predominante en la U.M. 19



**Figura 79:** Elemento más afectado en la U.M. 19



**Figura 80:** Nivel de severidad en la U.M. 19

# **UNIDAD MUESTRAL 20**

**Tabla 23:** Recolección de datos de la U.M. 20

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 20		ÁREA TOTAL: 14.17 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.69 m2	0.14 m2	4.20%	
D	Desprendimiento		Muros	12.74 m2	2.45 m2	73.57%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	0.74 m2	0.74 m2	22.22%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	0.55	0.25	0.14	0.80	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.14		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.50	2.45	1.30	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					2.45		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.15	0.74	0.70	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.74		

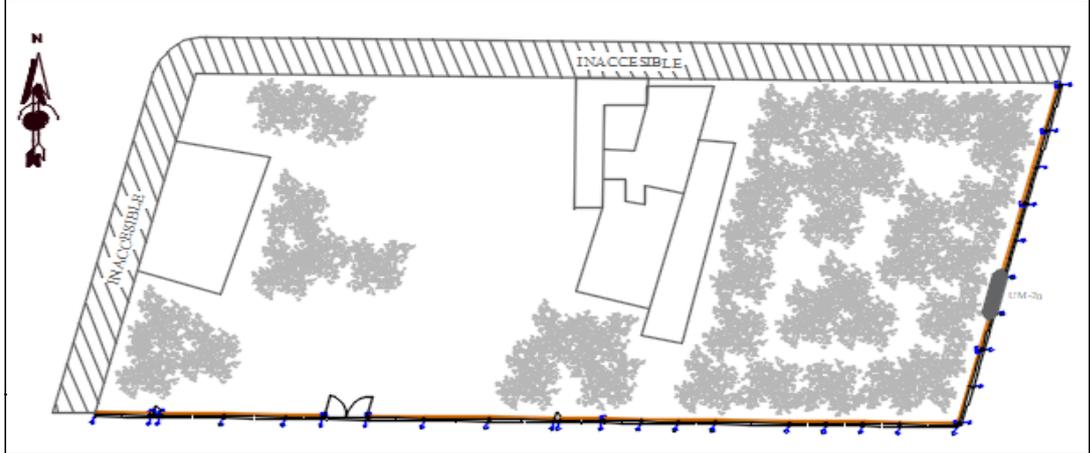
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 58:** Identificación de patologías en la U.M. 20

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	20	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	14.17 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

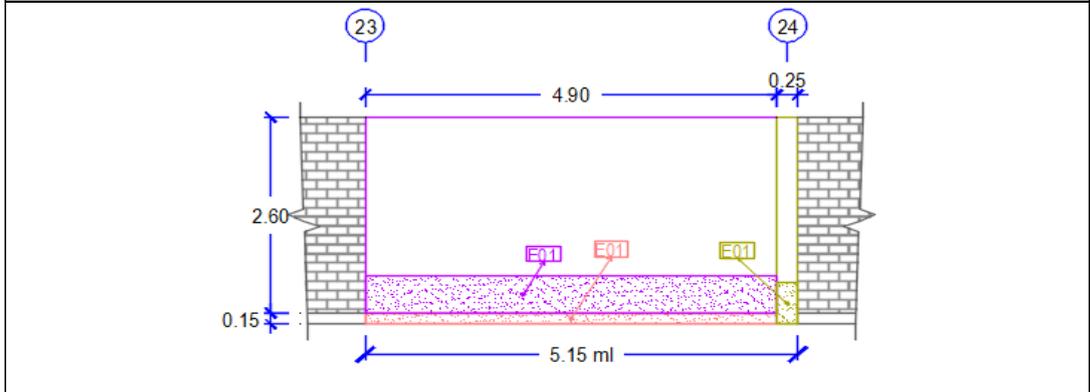
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 20**



**Elevación de la Unidad de Muestra 20**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 59: Análisis de patologías en la U.M. 20

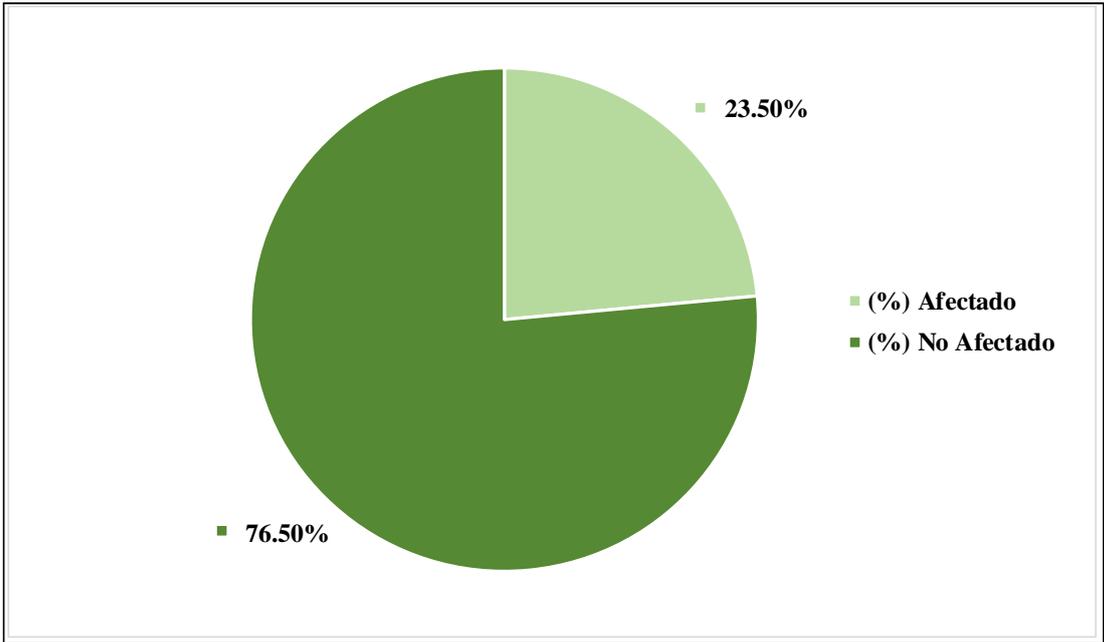
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.69 m2		Área Total:	12.74 m2		Área Total:	0.74 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.14	20.29	(1)	2.45	19.23	(2)	0.74	100.00	(1)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.14	20.29	(1)	2.45	19.23	(2)	0.74	100.00	(1)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.55	79.71		10.29	80.77		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

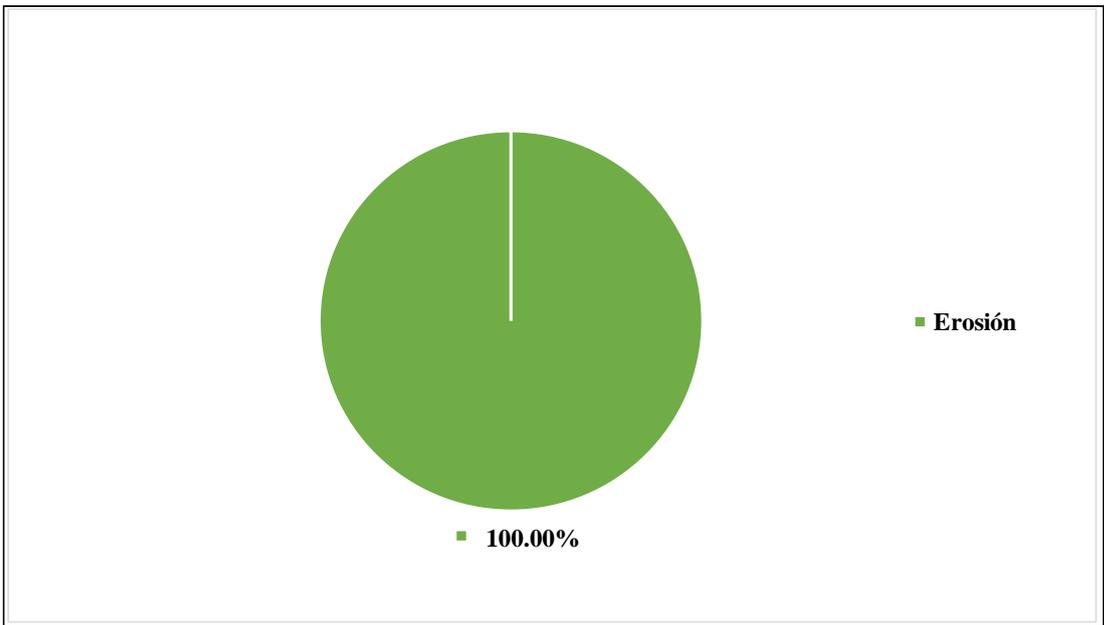
**Ficha 60:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 20

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>20</b>
<b>Área Total Afectada</b>	3.33 m <sup>2</sup> 23.50%
<b>Área Total No Afectada</b>	10.84 m <sup>2</sup> 76.50%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

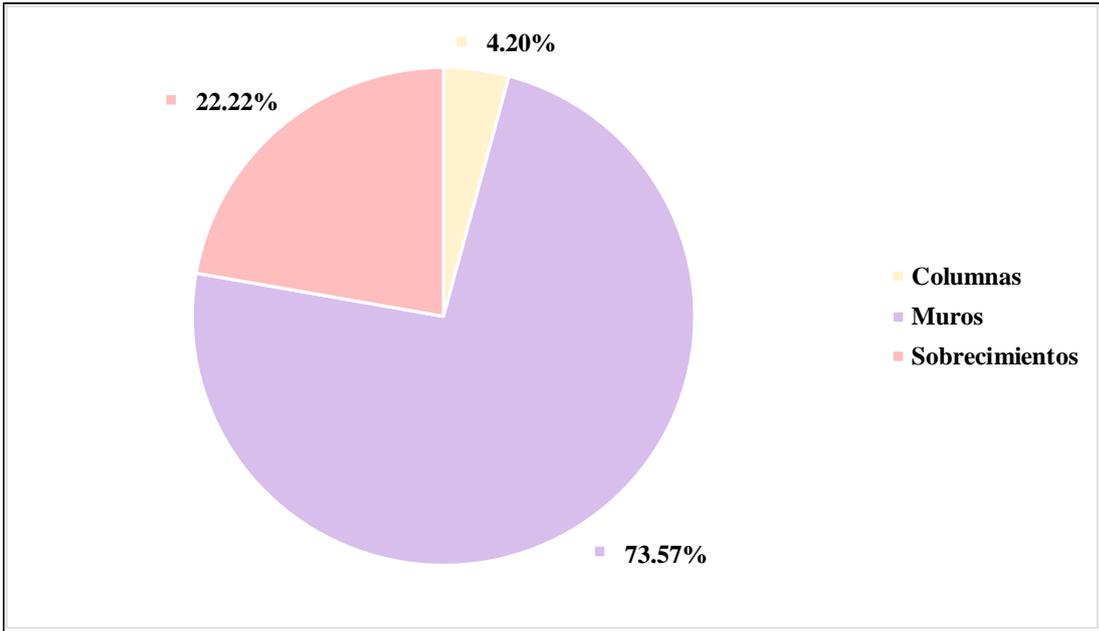
Fuente: Elaboración propia (2019)



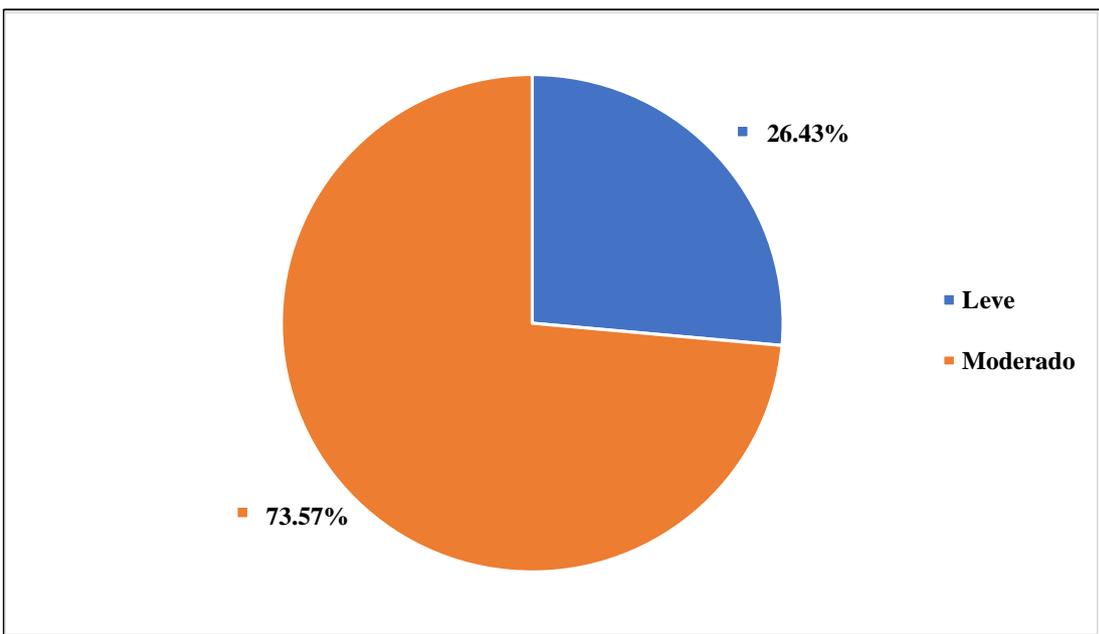
**Figura 81:** Área afectada y no afectada en la U.M. 20



**Figura 82:** Patología predominante en la U.M. 20



**Figura 83:** Elemento más afectado en la U.M. 20



**Figura 84:** Nivel de severidad en la U.M. 20

# **UNIDAD MUESTRAL 21**

**Tabla 24:** Recolección de datos de la U.M. 21

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 21		ÁREA TOTAL: 13.48 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)		Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)	
G	Grieta		Vigas		0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas		0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		Muros		12.74 m2	76.80%	
C	Corrosión		Sobrecimientos		0.74 m2	23.20%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.50	2.45	1.30	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					2.45		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.15	0.74	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.74		

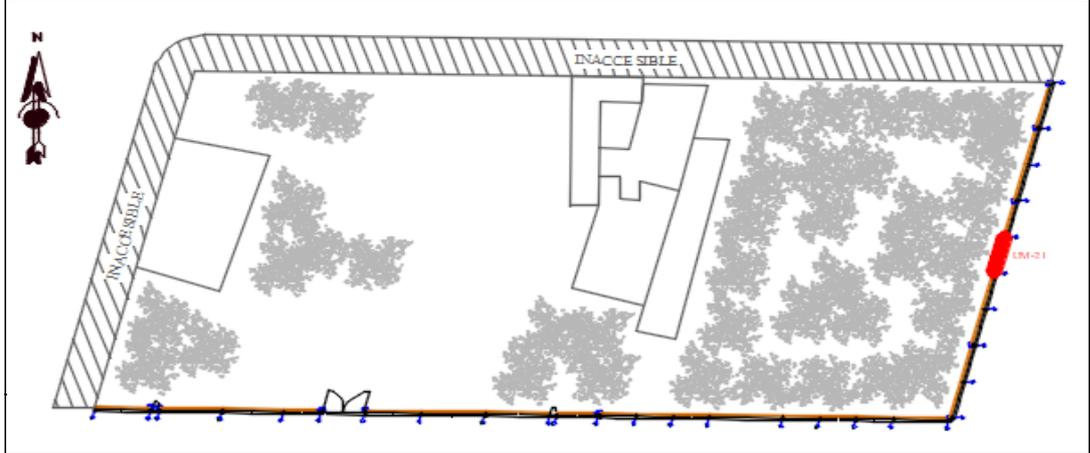
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 61:** Identificación de patologías en la U.M. 21

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	21	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	13.48 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

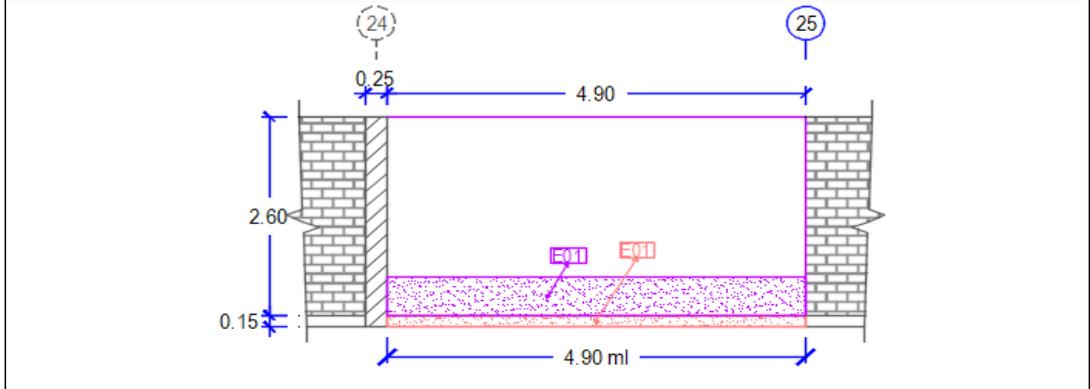
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 21**



**Elevación de la Unidad de Muestra 21**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 62: Análisis de patologías en la U.M. 21

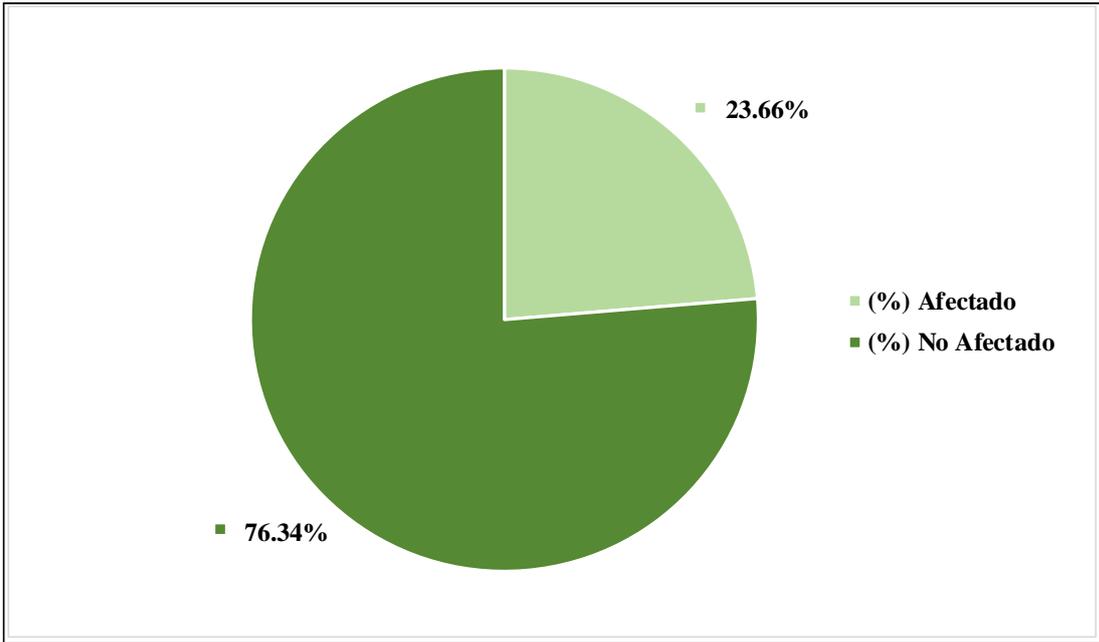
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	12.74 m2		Área Total:	0.74 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	2.45	19.23	(2)	0.74	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	2.45	19.23	(2)	0.74	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		10.29	80.77		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

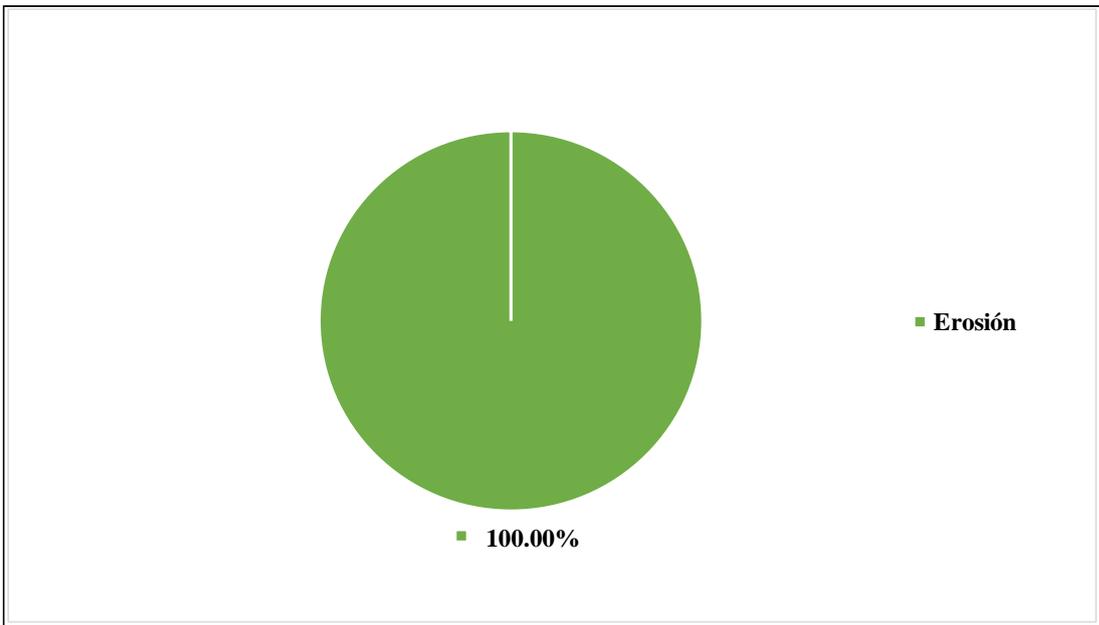
**Ficha 63:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 21

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>21</b>
<b>Área Total Afectada</b>	3.19 m <sup>2</sup> 23.66%
<b>Área Total No Afectada</b>	10.29 m <sup>2</sup> 76.34%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

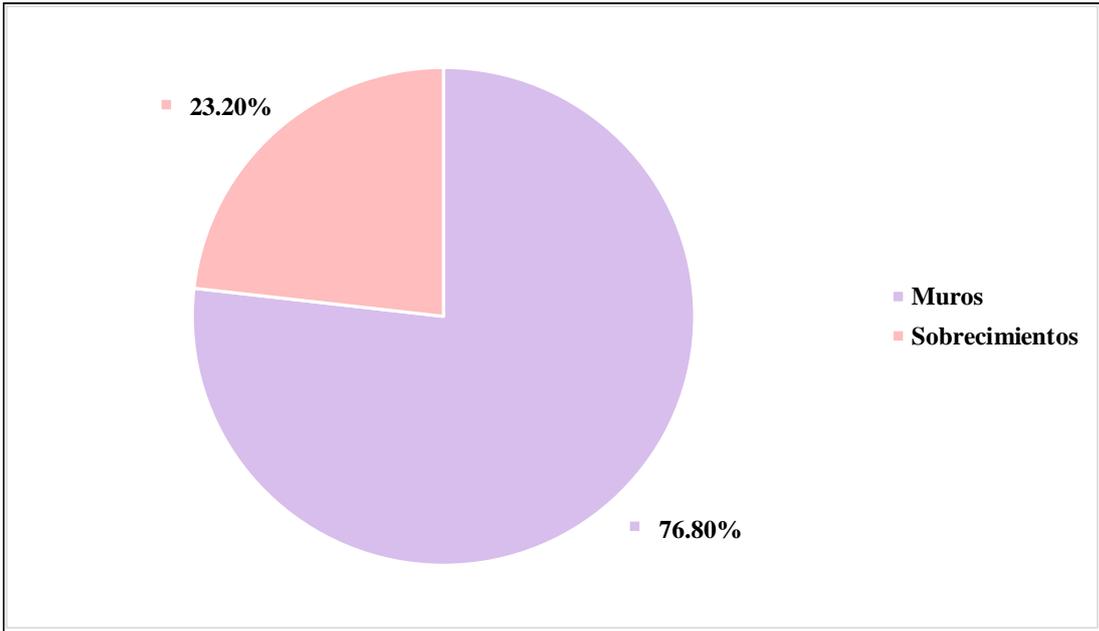
Fuente: Elaboración propia (2019)



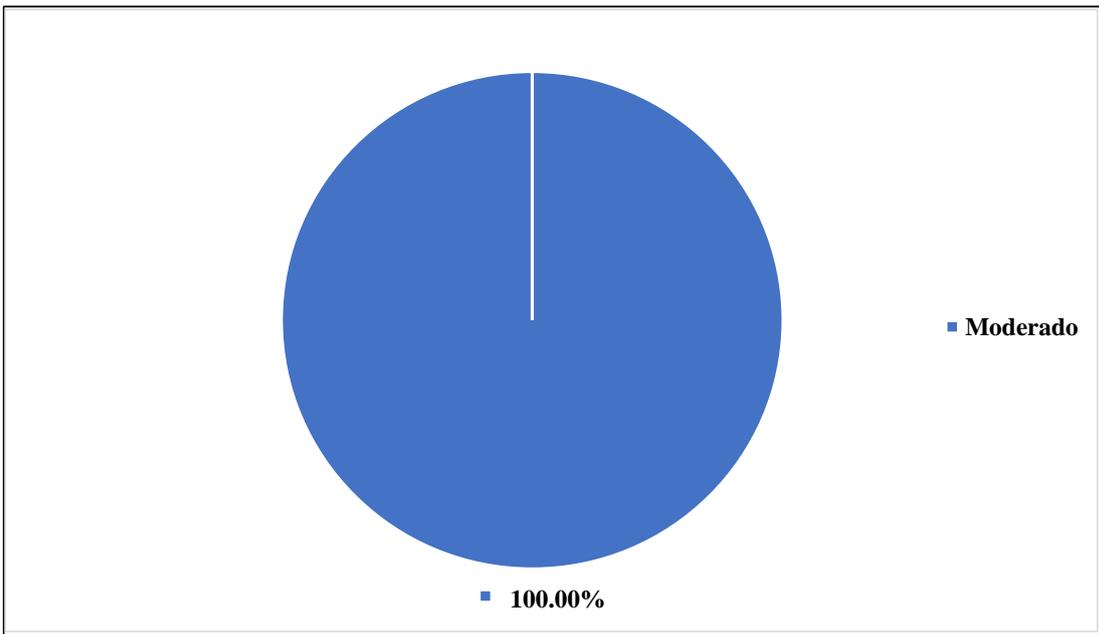
**Figura 85:** Área afectada y no afectada en la U.M. 21



**Figura 86:** Patología predominante en la U.M. 21



**Figura 87:** Elemento más afectado en la U.M. 21



**Figura 88:** Nivel de severidad en la U.M. 21

# **UNIDAD MUESTRAL 22**

**Tabla 25:** Recolección de datos de la U.M. 22

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 22		ÁREA TOTAL: 14.17 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.69 m2	0.14 m2	3.66%	
D	Desprendimiento		Muros	12.74 m2	2.94 m2	76.96%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	0.74 m2	0.74 m2	19.37%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	0.55	0.25	0.14	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.14		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.60	2.94	1.30	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					2.94		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.15	0.74	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.74		

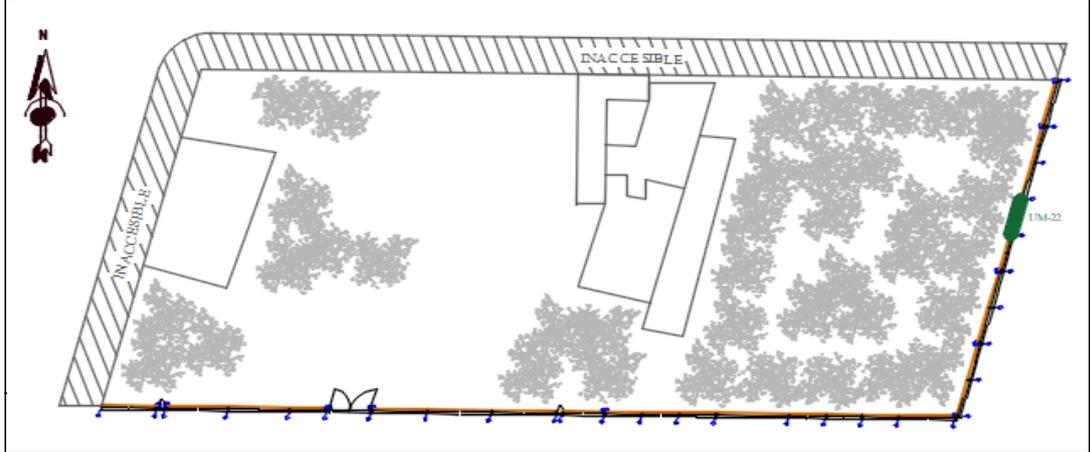
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 64:** Identificación de patologías en la U.M. 22

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	22	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	14.17 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

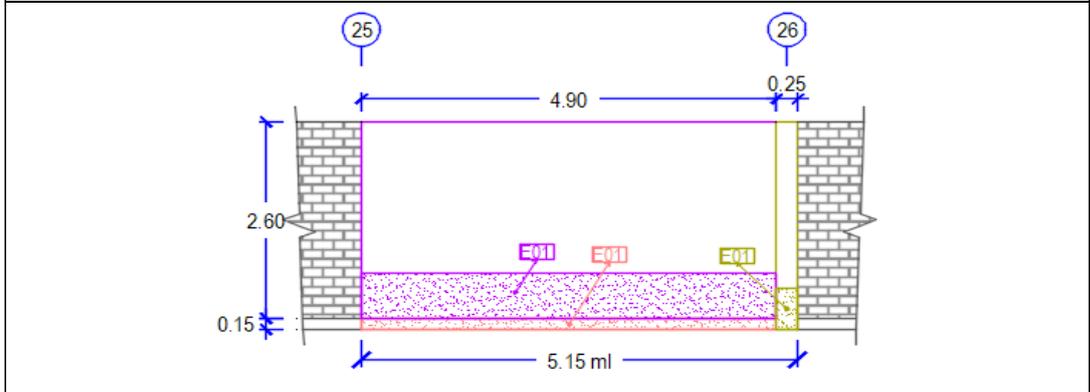
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 22**



**Elevación de la Unidad de Muestra 22**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 65: Análisis de patologías en la U.M. 22

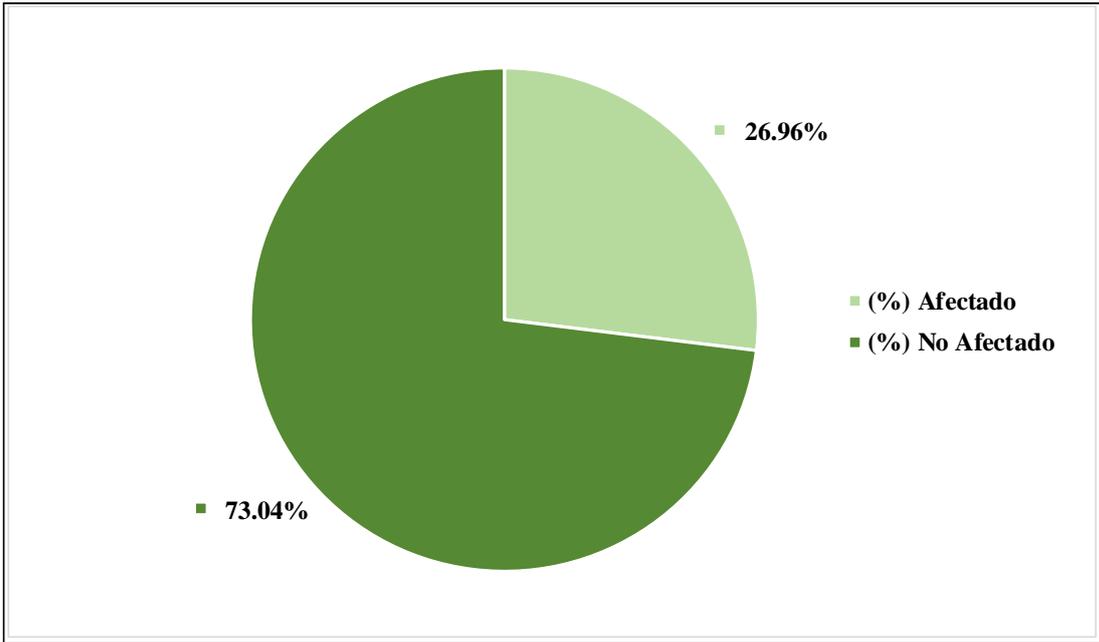
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.69 m2		Área Total:	12.74 m2		Área Total:	0.74 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.14	20.29	(1)	2.94	23.08	(2)	0.74	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.14	20.29	(1)	2.94	23.08	(2)	0.74	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.55	79.71		9.80	76.92		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

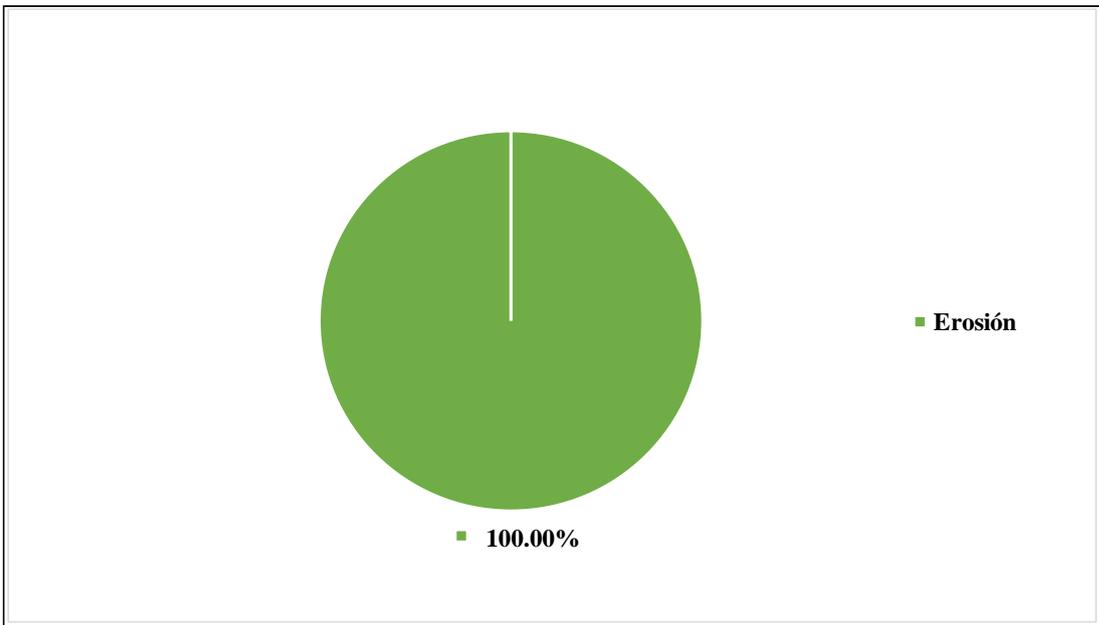
**Ficha 66:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 22

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>22</b>
<b>Área Total Afectada</b>	3.82 m2 26.96%
<b>Área Total No Afectada</b>	10.35 m2 73.04%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

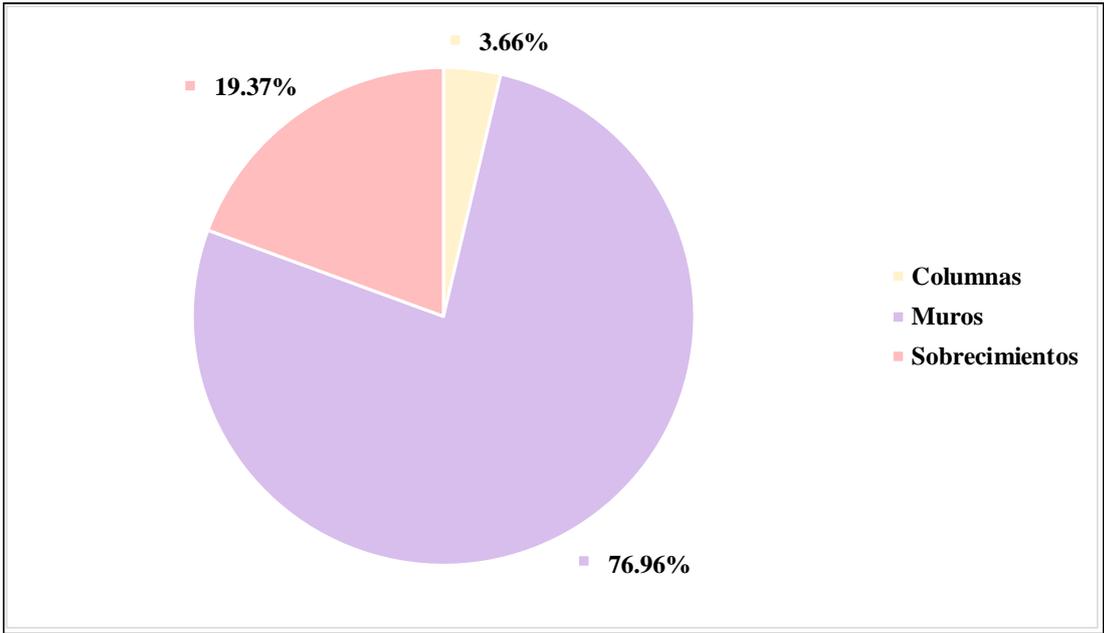
Fuente: Elaboración propia (2019)



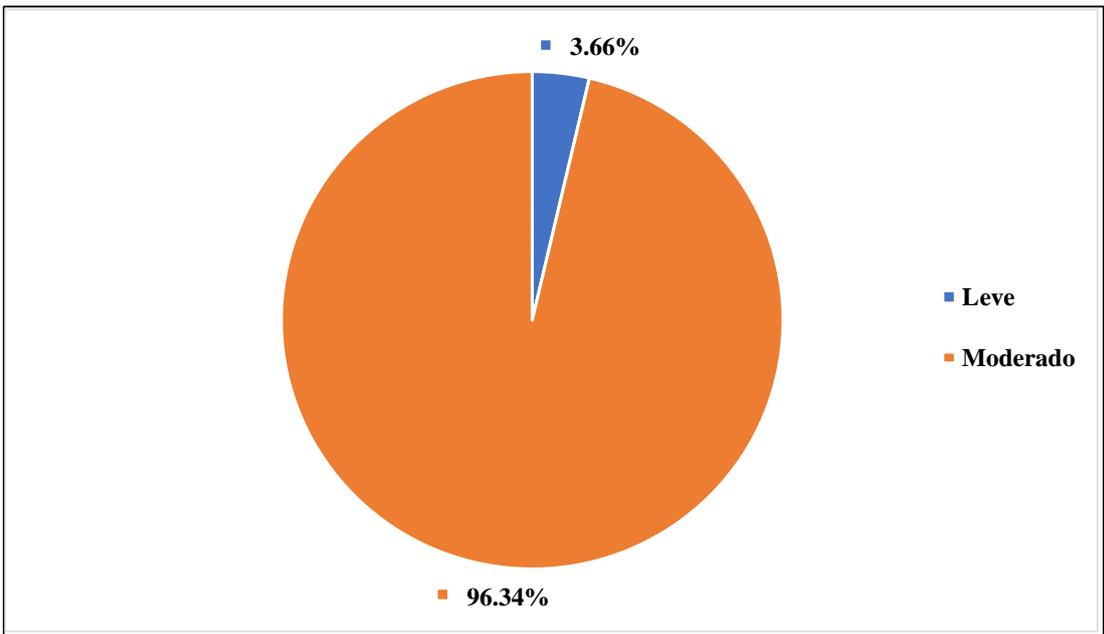
**Figura 89:** Área afectada y no afectada en la U.M. 22



**Figura 90:** Patología predominante en la U.M. 22



**Figura 91:** Elemento más afectado en la U.M. 22



**Figura 92:** Nivel de severidad en la U.M. 22

# **UNIDAD MUESTRAL 23**

**Tabla 26:** Recolección de datos de la U.M. 23

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 23		ÁREA TOTAL: 13.48 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
D	Desprendimiento		Muros	12.74 m2	2.94 m2	79.89%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	0.74 m2	0.74 m2	20.11%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.60	2.94	1.50	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					2.94		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.15	0.74	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.74		

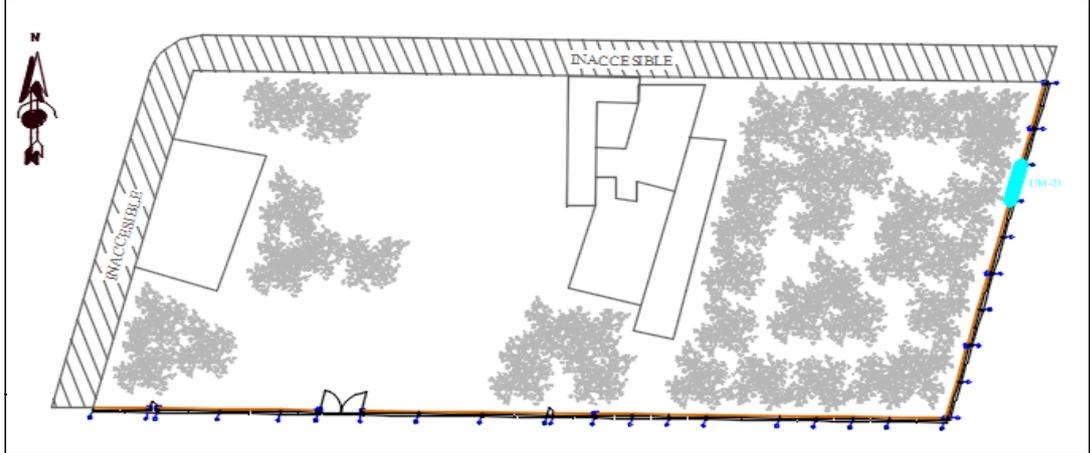
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 67:** Identificación de patologías en la U.M. 23

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	23	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	13.48 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

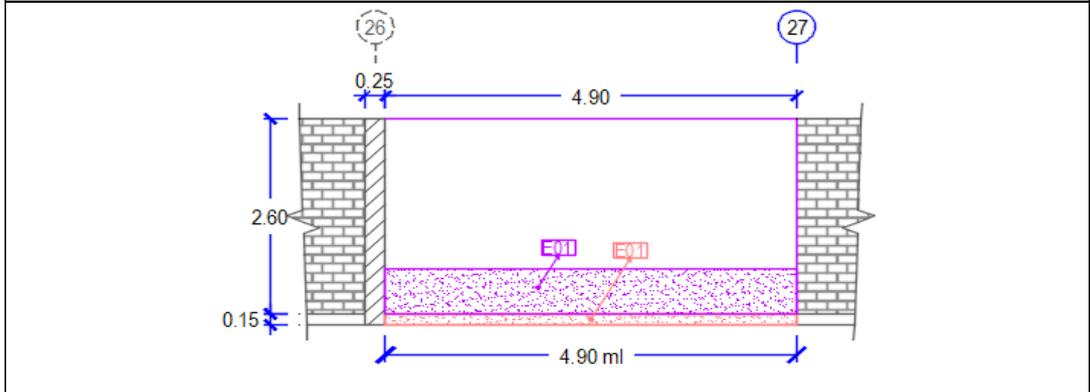
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 23**



**Elevación de la Unidad de Muestra 23**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 68: Análisis de patologías en la U.M. 23

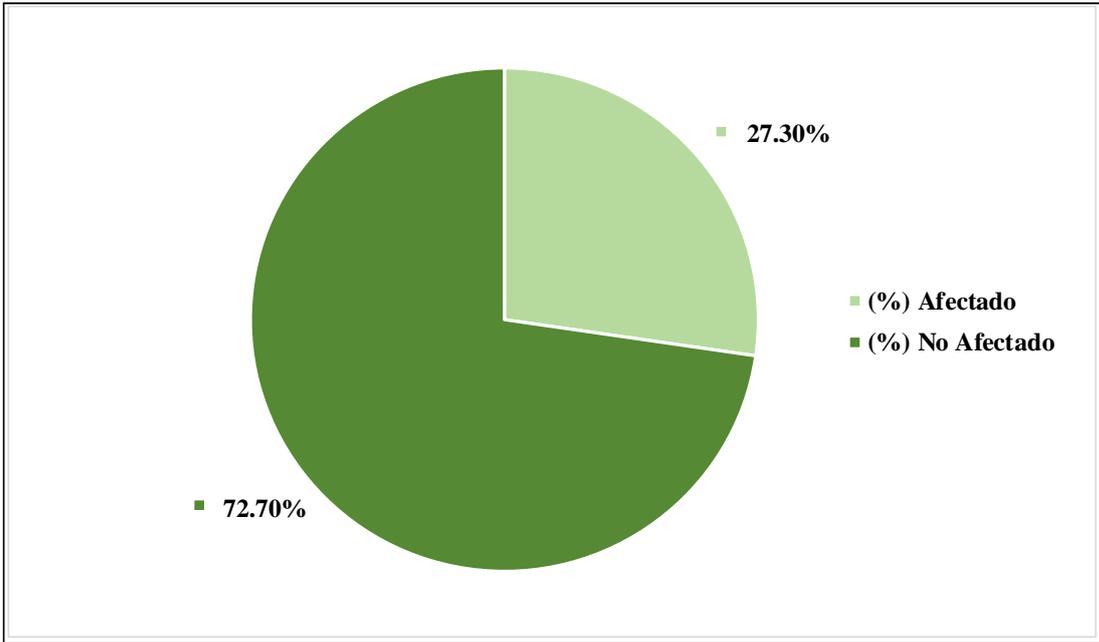
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.00 m2		Área Total:	12.74 m2		Área Total:	0.74 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	2.94	23.08	(2)	0.74	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)	2.94	23.08	(2)	0.74	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.00	0.00%		9.80	76.92		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

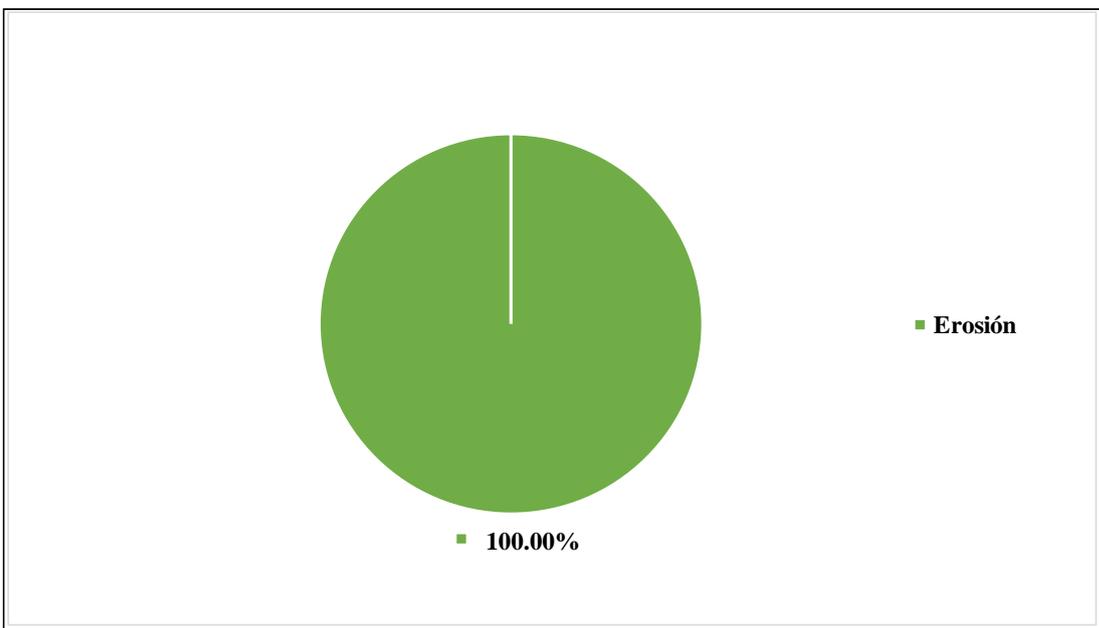
**Ficha 69:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 23

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>23</b>
<b>Área Total Afectada</b>	3.68 m2 27.30%
<b>Área Total No Afectada</b>	9.80 m2 72.70%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

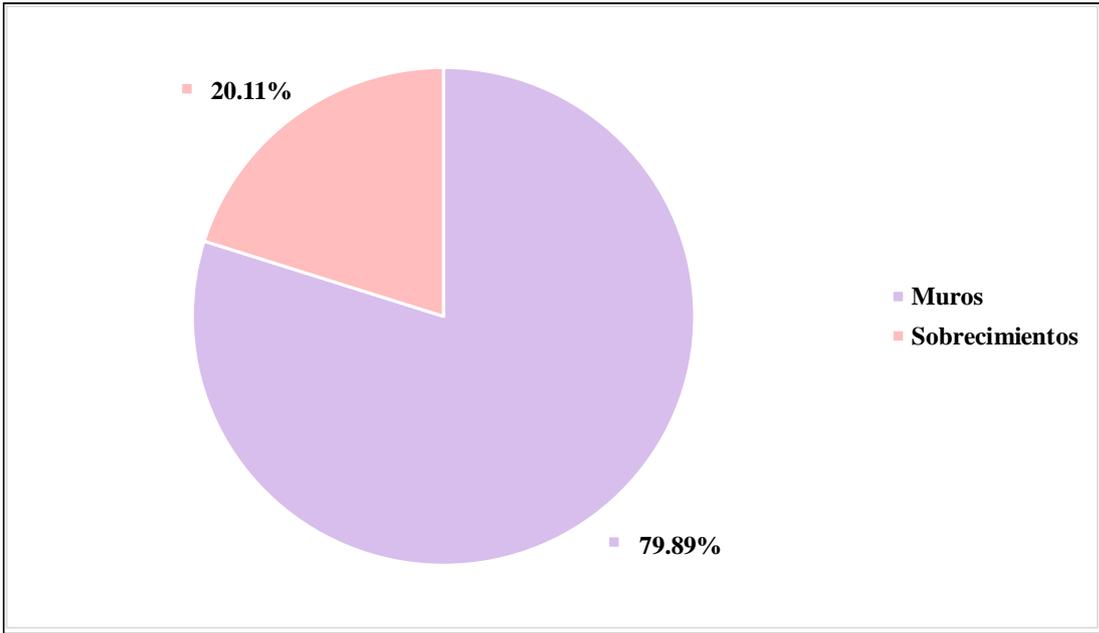
Fuente: Elaboración propia (2019)



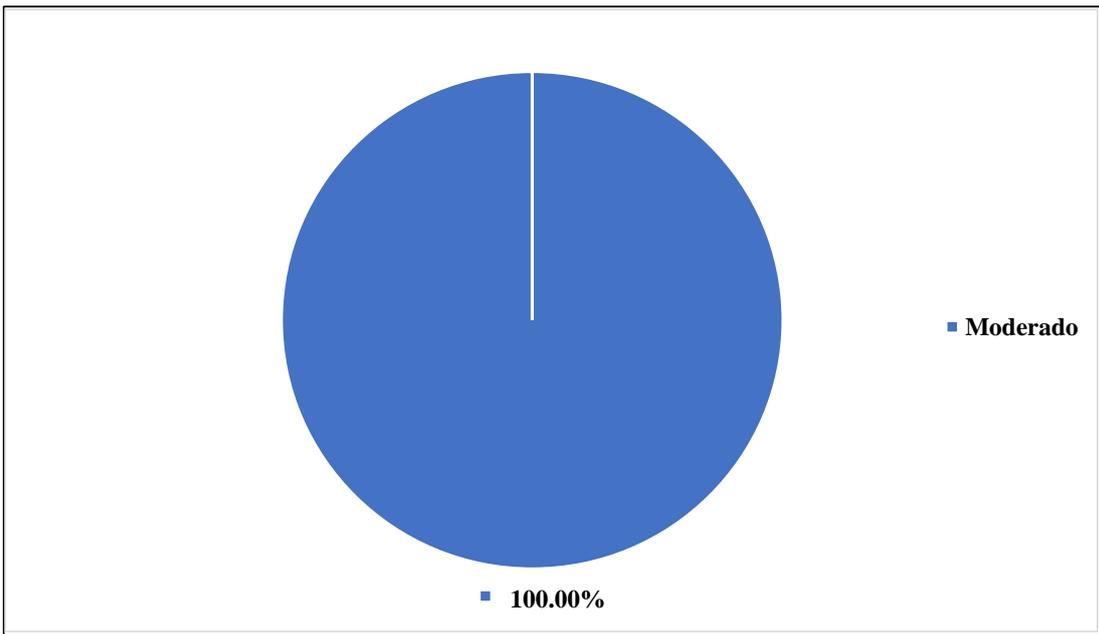
**Figura 93:** Área afectada y no afectada en la U.M. 23



**Figura 94:** Patología predominante en la U.M. 23



**Figura 95:** Elemento más afectado en la U.M. 23



**Figura 96:** Nivel de severidad en la U.M. 23

# **UNIDAD MUESTRAL 24**

**Tabla 27:** Recolección de datos de la U.M. 24

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 24		ÁREA TOTAL: 14.17 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.69 m2	0.14 m2	3.66%	
D	Desprendimiento		Muros	12.74 m2	2.94 m2	76.96%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	0.74 m2	0.74 m2	19.37%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	0.55	0.25	0.14	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.14		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.60	2.94	1.30	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					2.94		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	4.90	0.15	0.74	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.74		

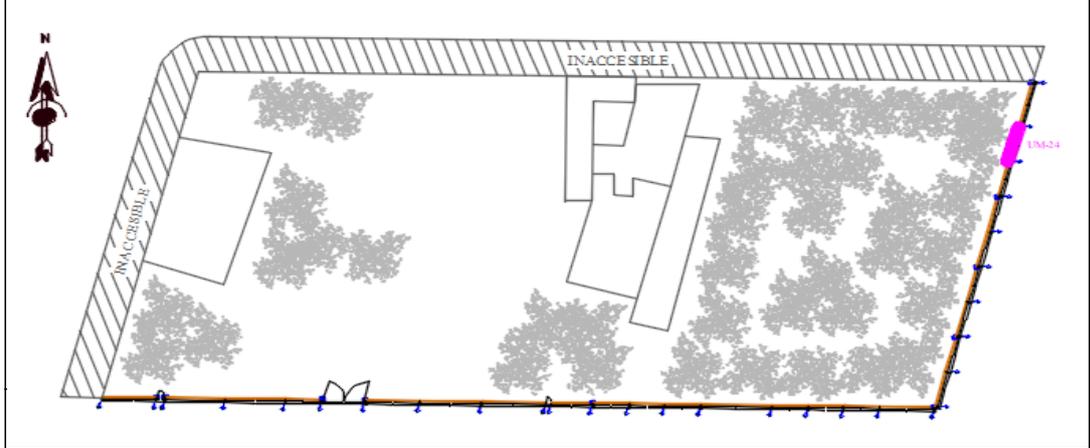
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 70:** Identificación de patologías en la U.M. 24

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	24	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	14.17 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

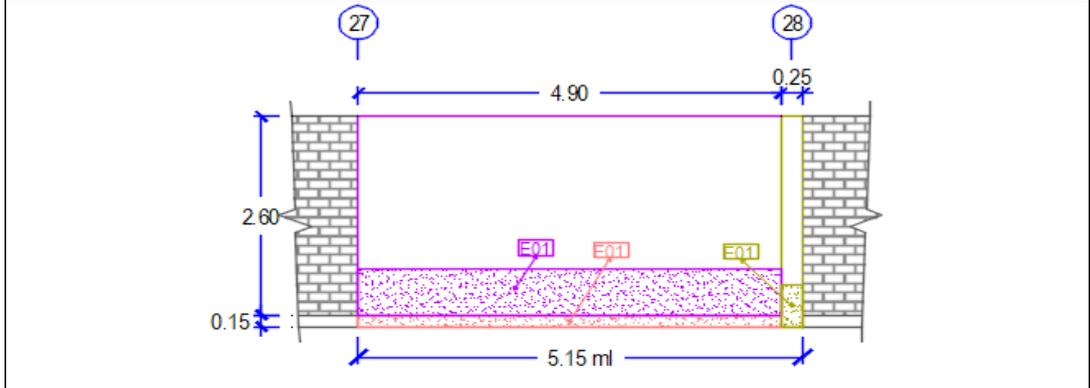
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 24**



**Elevación de la Unidad de Muestra 24**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 71: Análisis de patologías en la U.M. 24

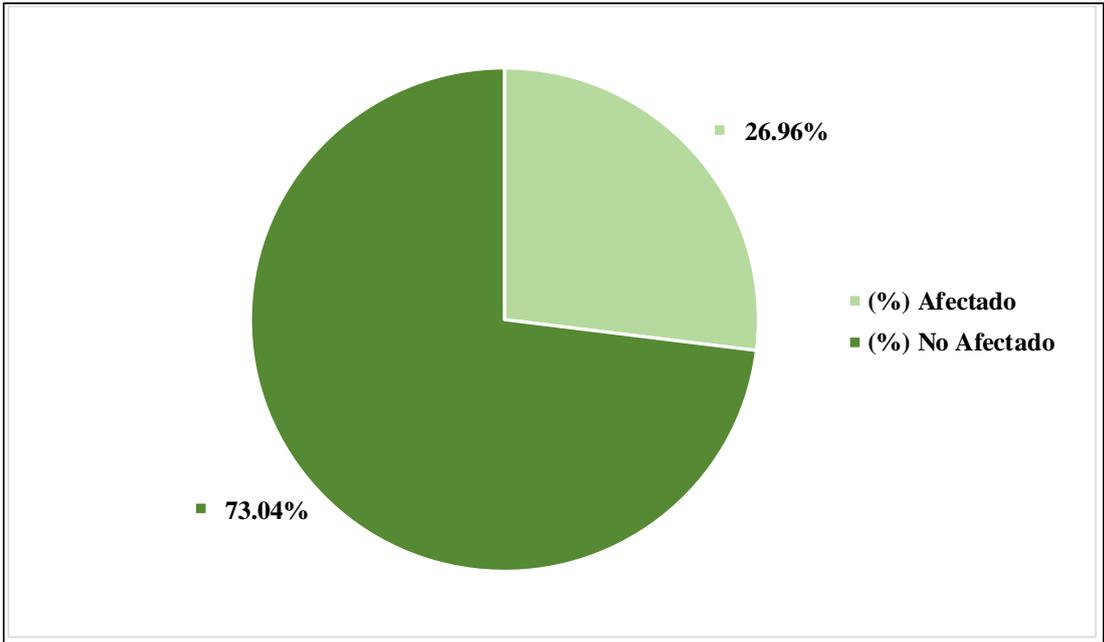
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.69 m2		Área Total:	12.74 m2		Área Total:	0.74 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.14	20.29	(1)	2.94	23.08	(2)	0.74	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.14	20.29	(1)	2.94	23.08	(2)	0.74	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.55	79.71		9.80	76.92		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

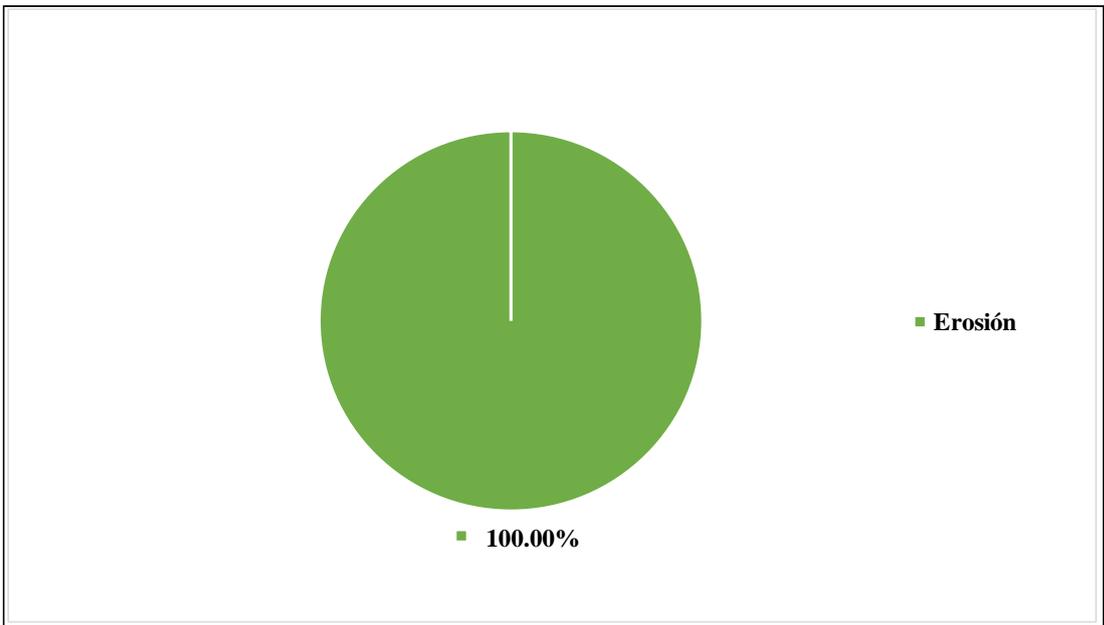
**Ficha 72:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 24

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>24</b>
<b>Área Total Afectada</b>	3.82 m2 26.96%
<b>Área Total No Afectada</b>	10.35 m2 73.04%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

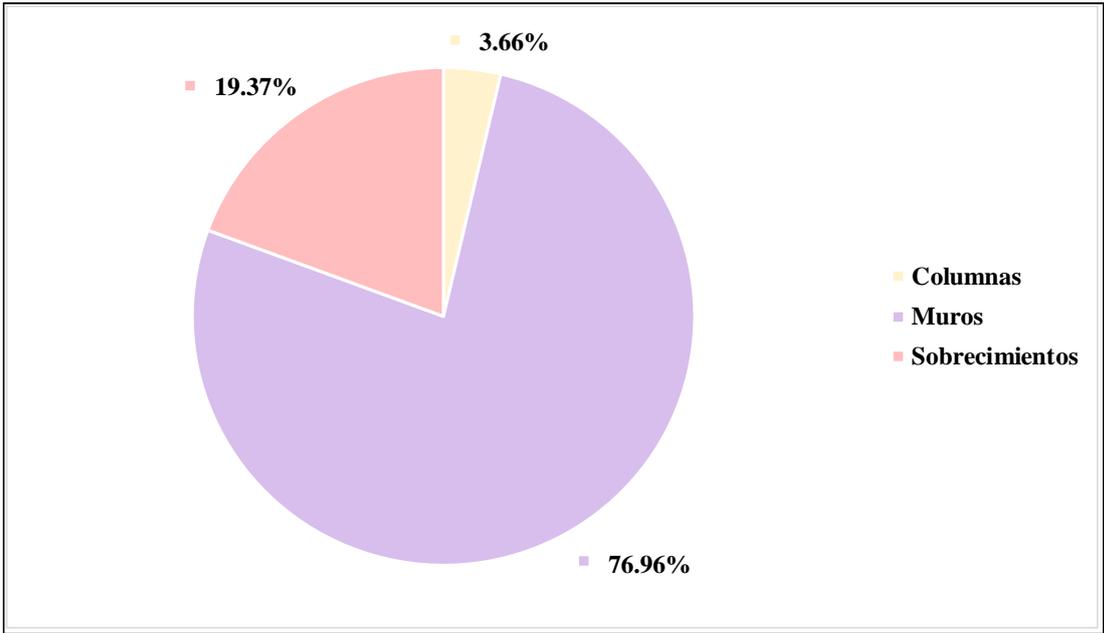
Fuente: Elaboración propia (2019)



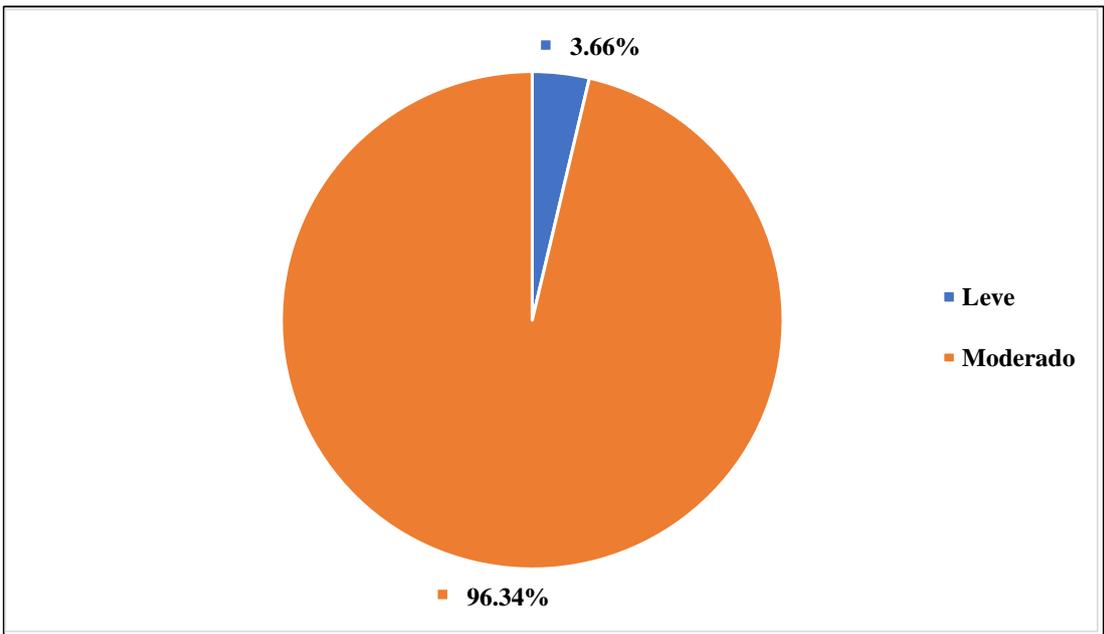
**Figura 97:** Área afectada y no afectada en la U.M. 24



**Figura 98:** Patología predominante en la U.M. 24



**Figura 99:** Elemento más afectado en la U.M. 24



**Figura 100:** Nivel de severidad en la U.M. 24

# **UNIDAD MUESTRAL 25**

**Tabla 28:** Recolección de datos de la U.M. 25

PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA: 25		ÁREA TOTAL: 17.47 m2			
F	Fisura	Elementos de Albañilería	Área Total (Elemento)	Área Total (Afectada)	Área Total (Afectada)		
G	Grieta		Vigas	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
E	Erosión		Columnas	0.69 m2	0.14 m2	2.97%	
D	Desprendimiento		Muros	15.86 m2	3.66 m2	77.54%	
C	Corrosión		Sobrecimientos	0.92 m2	0.92 m2	19.49%	
H	Eflorescencia						
PATOLOGIAS		DIMENSIONES		AREA	INDICADORES		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	0.55	0.25	0.14	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.14		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	6.10	0.60	3.66	1.30	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					3.66		
Etiqueta	Númeración	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
E	01	1	6.10	0.15	0.92	1.00	0.00
$\Sigma$ Área afectada por Erosión =					0.92		

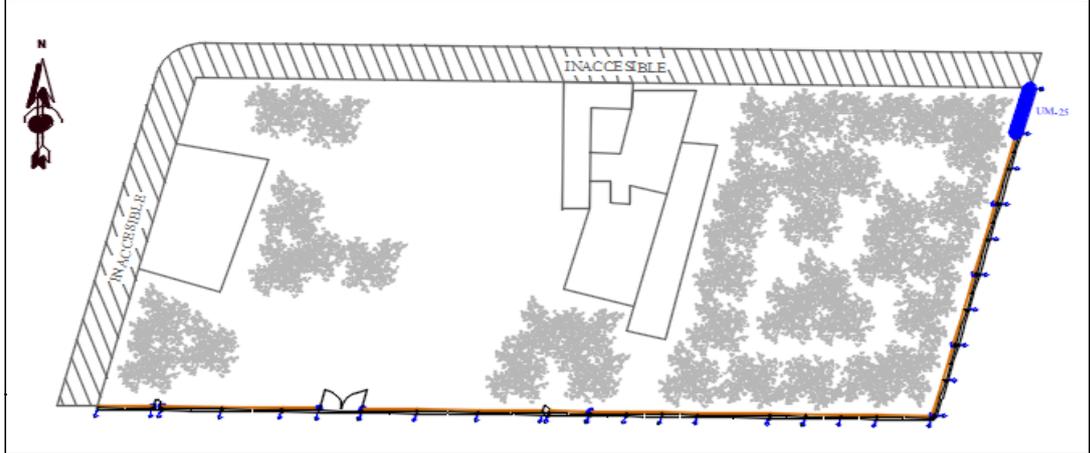
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Ficha 73:** Identificación de patologías en la U.M. 25

<b>Niveles de Severidad</b>		<b>Unidad de Muestra</b>	
Ninguno	(0)	25	
Leve	(1)		
Moderado	(2)	<b>Área Total de la U.M.</b>	
Severo	(3)	17.47 m <sup>2</sup>	

<b>Patologías</b>	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
<b>Código</b>	F	G	E	D	C	H

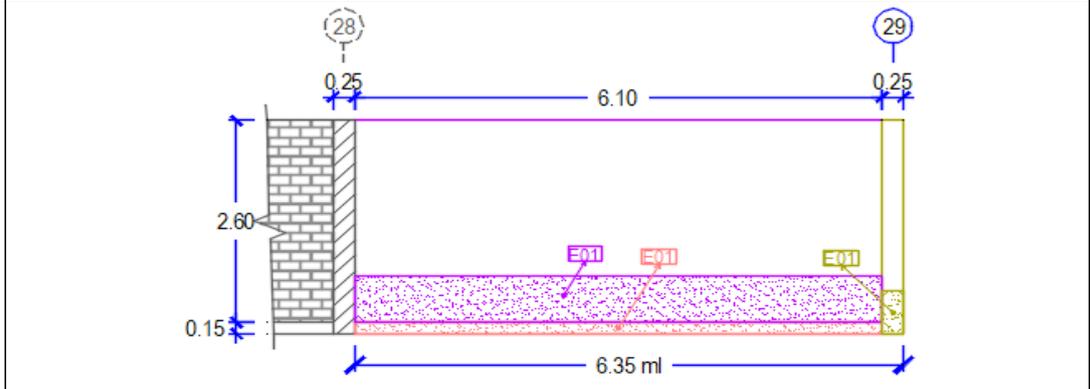
**Plano Vista en Planta**



**Fotografía de la Unidad de Muestra 25**



**Elevación de la Unidad de Muestra 25**



Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha 74: Análisis de patologías en la U.M. 25

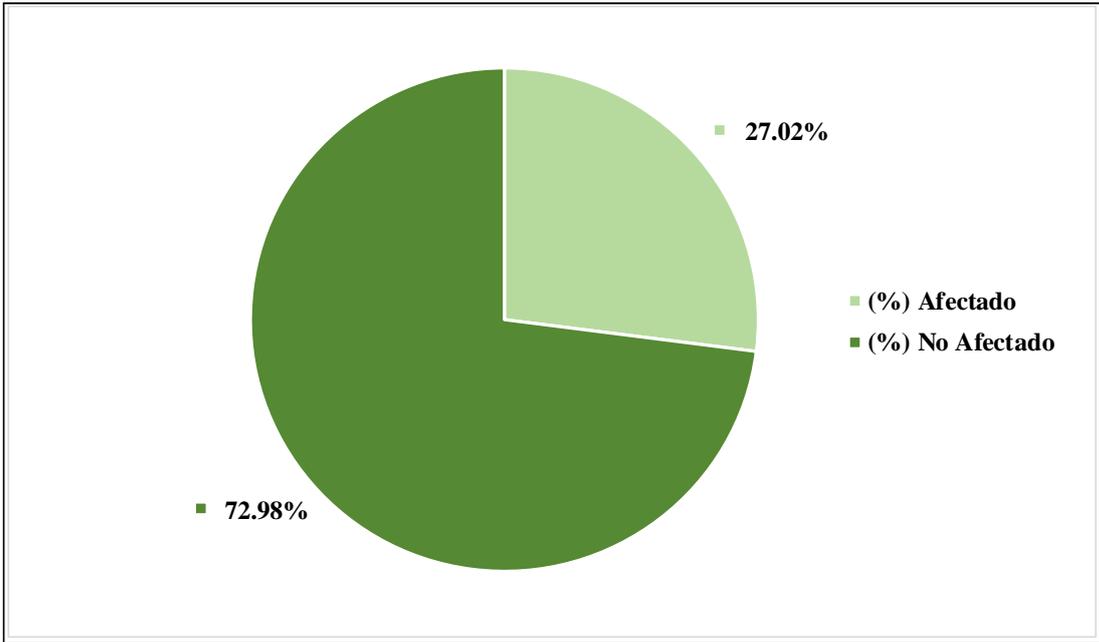
Elementos de Albañilería	Vigas			Columnas			Muros			Sobrecimientos		
	Área Total:	0.00 m2		Área Total:	0.69 m2		Área Total:	15.86 m2		Área Total:	0.92 m2	
Patologías Existentes (Etiqueta/Nombre)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F Fisura	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G Grieta	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E Erosión	0.00	0.00%	(0)	0.14	20.29	(1)	3.66	23.08	(2)	0.92	100.00	(2)
D Desprendimiento	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C Corrosión	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
H Eflorescencia	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
<b>Sub Total Afectado</b>	0.00	0.00%	(0)	0.14	20.29	(1)	3.66	23.08	(2)	0.92	100.00	(2)
<b>Sub Total No Afectado</b>	0.00	0.00%		0.55	79.71		12.20	76.92		0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

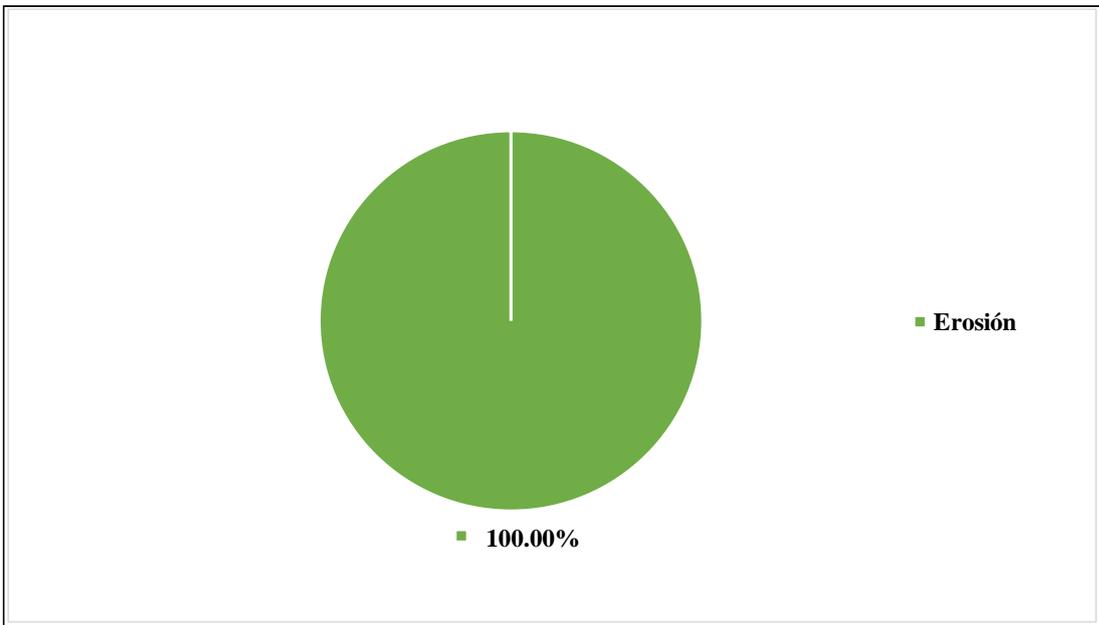
**Ficha 75:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 25

<b>Resumen de la U.M.</b>	<b>25</b>
<b>Área Total Afectada</b>	4.72 m <sup>2</sup> 27.02%
<b>Área Total No Afectada</b>	12.75 m <sup>2</sup> 72.98%
<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Moderado</b> <b>(2)</b>

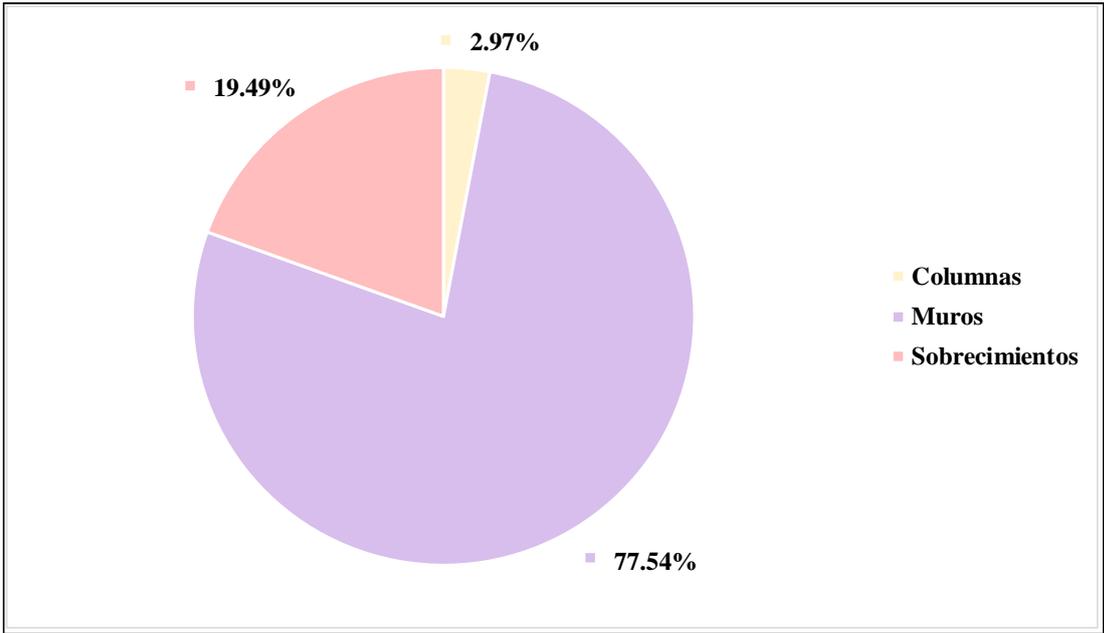
Fuente: Elaboración propia (2019)



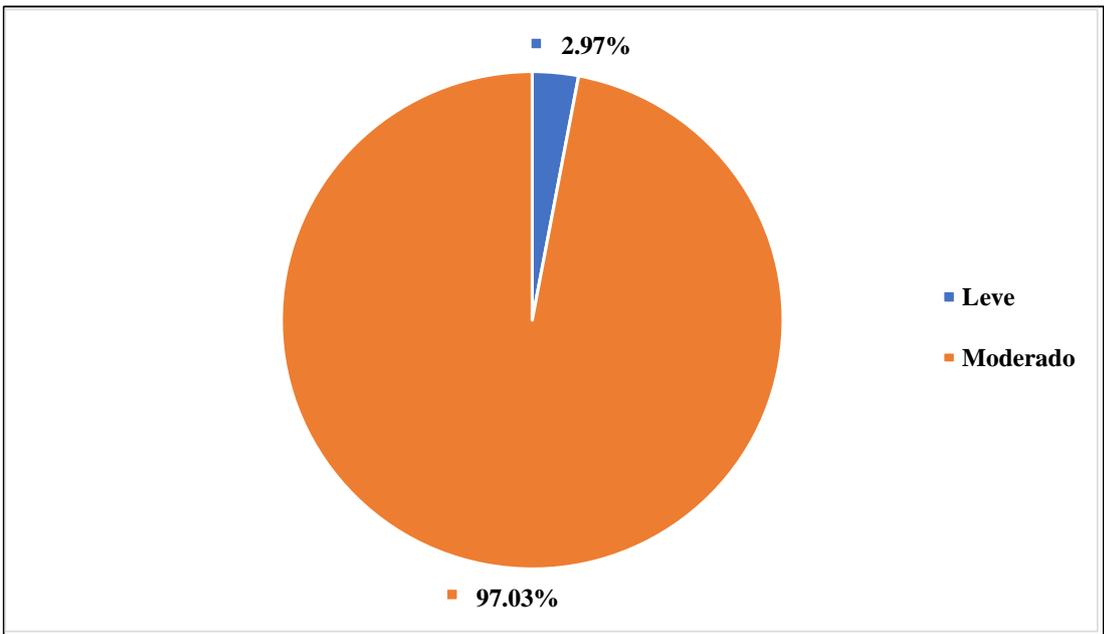
**Figura 101:** Área afectada y no afectada en la U.M. 25



**Figura 102:** Patología predominante en la U.M. 25



**Figura 103:** Elemento más afectado en la U.M. 25

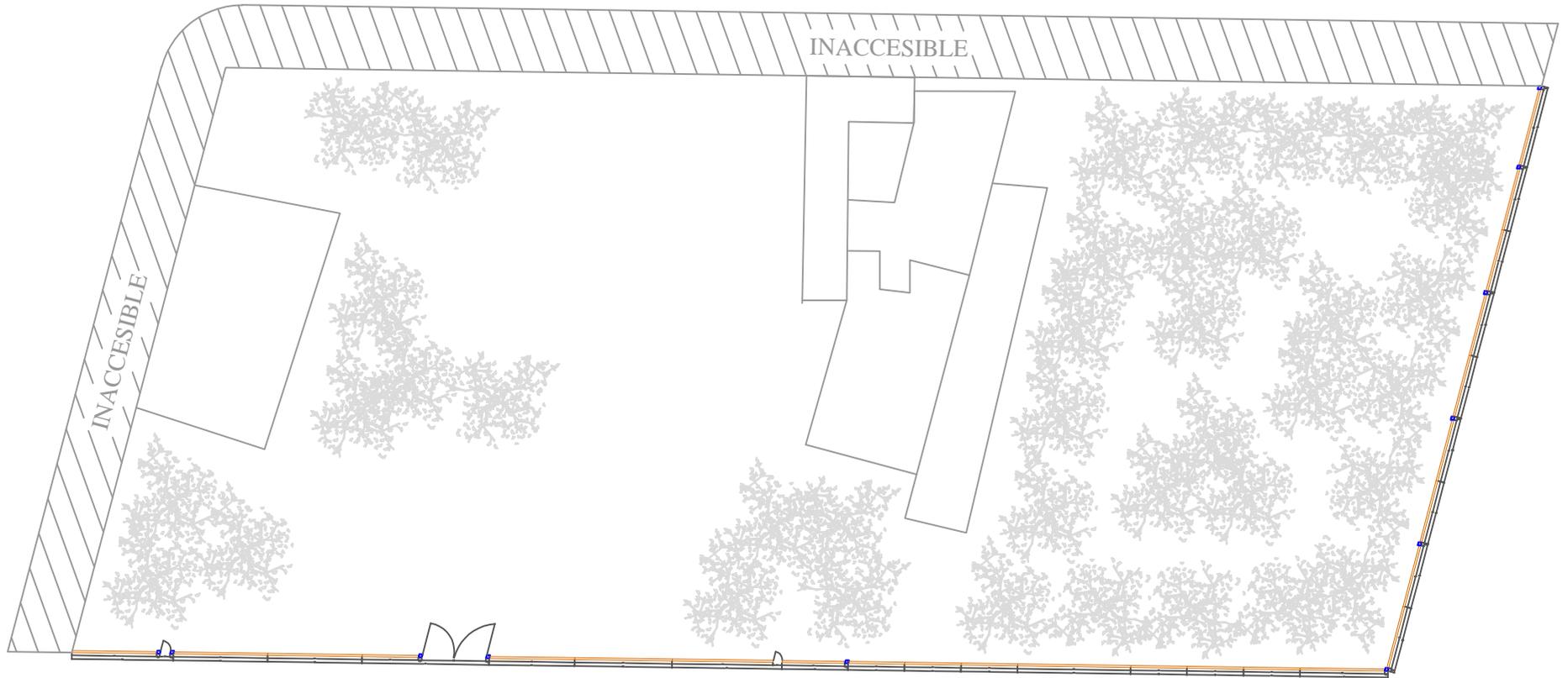


**Figura 104:** Nivel de severidad en la U.M. 25

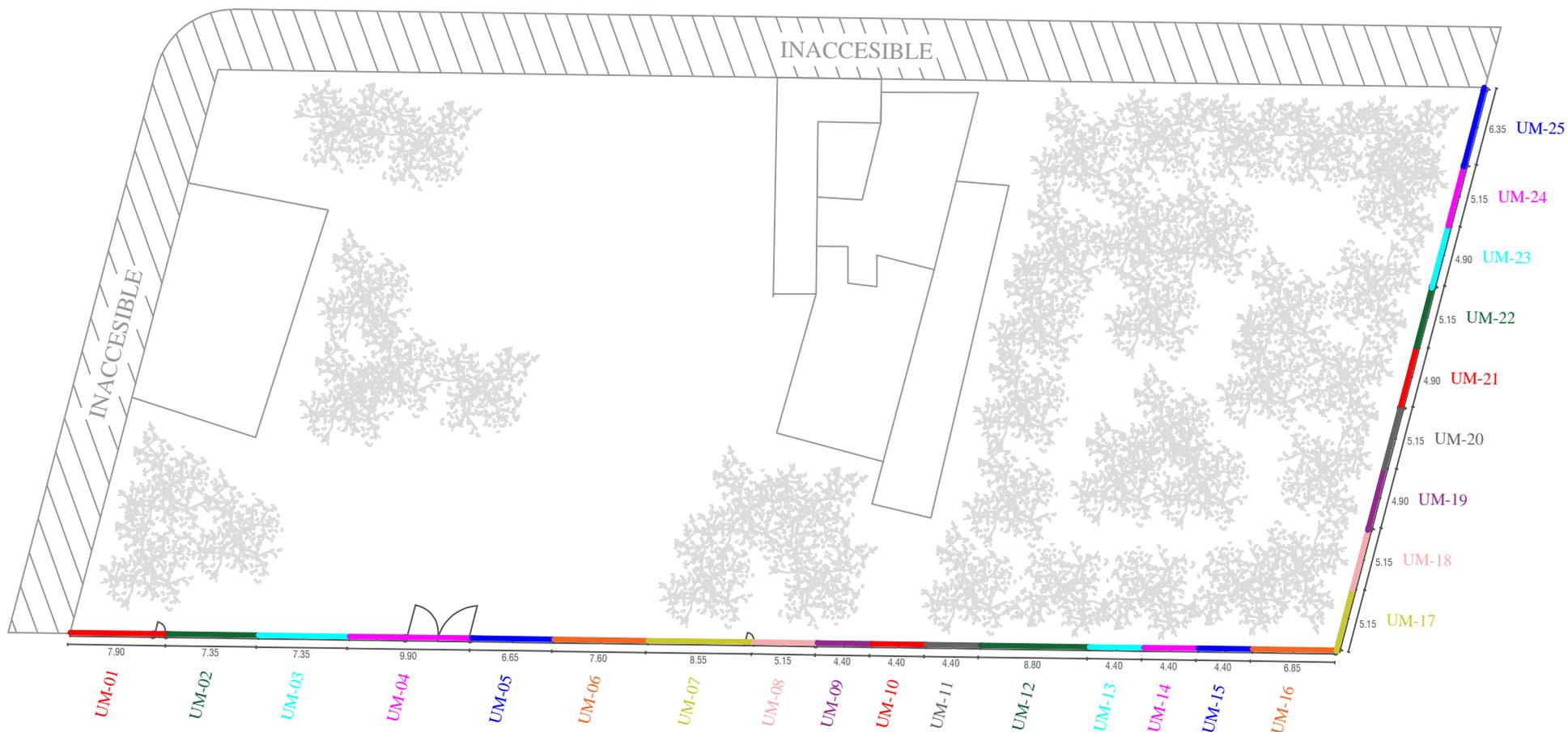
**Anexo 5:**

# Planos

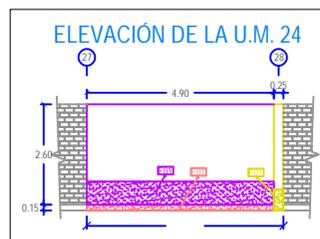
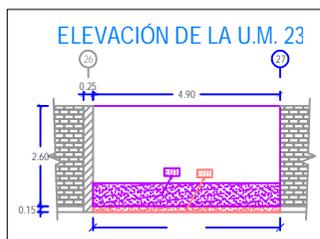
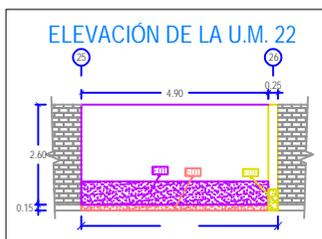
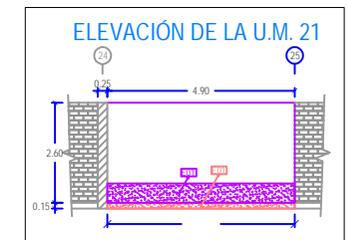
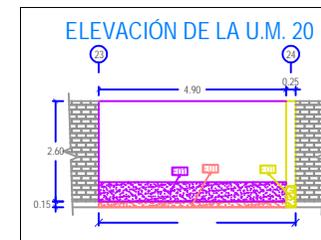
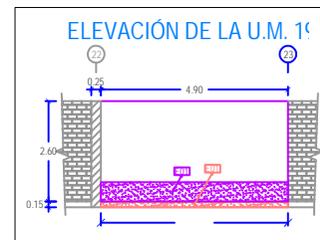
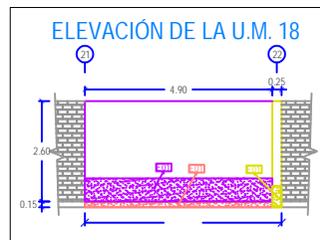
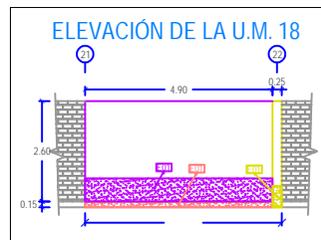
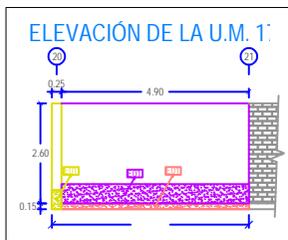
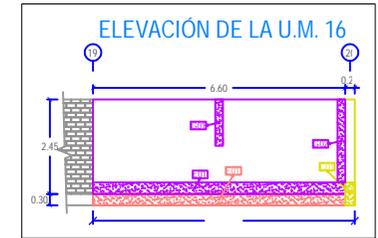
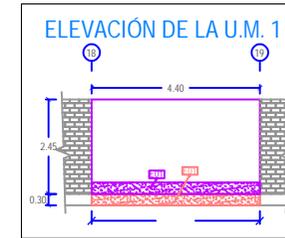
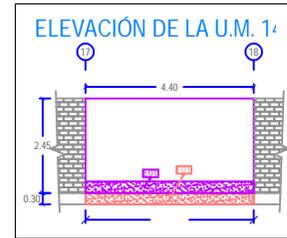
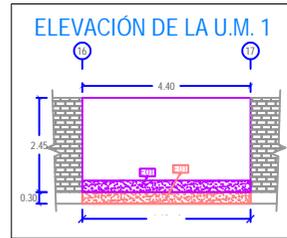
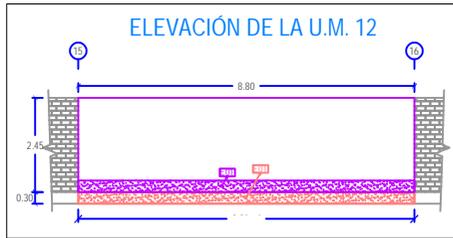
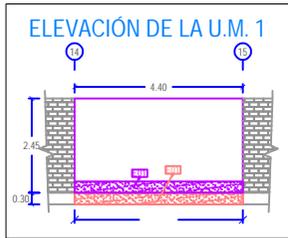
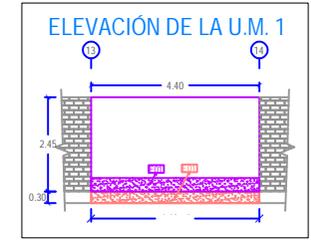
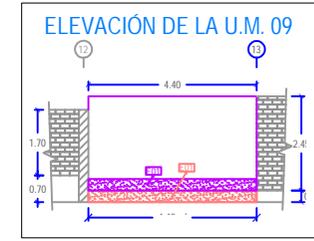
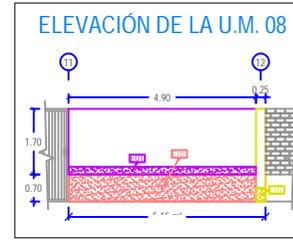
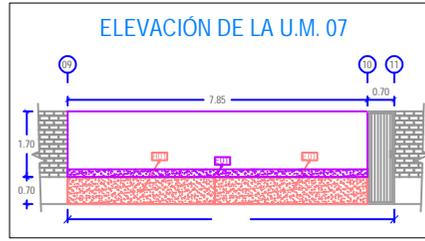
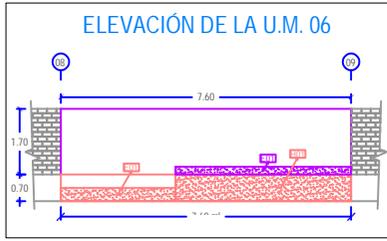
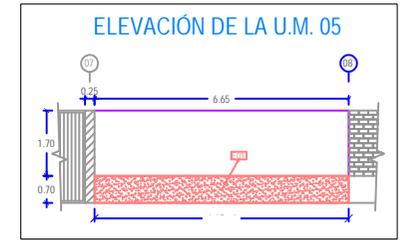
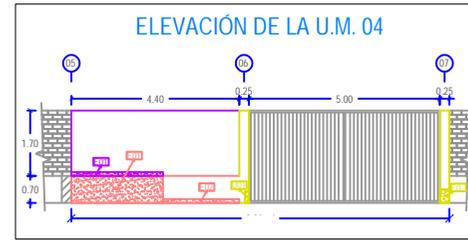
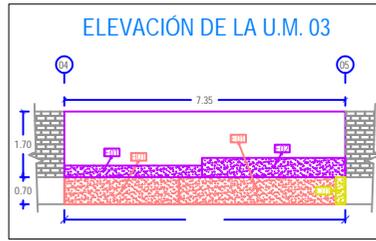
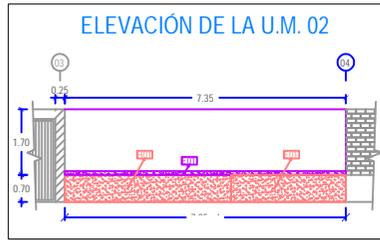
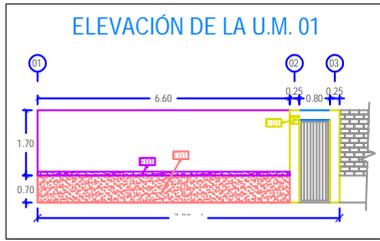




		<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</b>	
<b>PROYECTO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO UBICADO EN LA MANZANA E LOTE 1 DEL PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, OCTUBRE - 2019	
<b>FACULTAD:</b> INGENIERÍA	<b>ESPECIALIDAD:</b> INGENIERÍA CIVIL	<b>PLANO:</b> PLANTA GENERAL	<b>FECHA:</b> 04/10/2019
<b>ESUELO:</b> CHIMBOTE		<b>AUTOR:</b> BACH. PARIMANGO ZAPATA JULIO CESAR	<b>ESCALA:</b> 1:250
			<b>L. Nº</b> PG-01



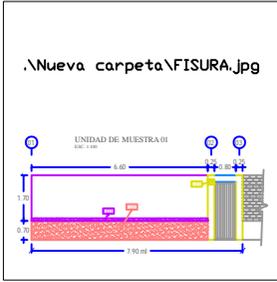
 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</b>	
<b>PROYECTO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO UBICADO EN LA MANZANA E LOTE 1 DEL PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, OCTUBRE - 2019	
<b>FACULTAD:</b> INGENIERÍA <b>ESCUELA:</b> INGENIERÍA CIVIL <b>SIBE:</b> CHIMBOTE	<b>PLANO:</b> UNIDADES MUESTRALES <b>AUTOR:</b> BACH. PARIMANGO ZAPATA JULIO CESAR
<b>FECHA:</b> 04/10/2019 <b>ESCALA:</b> 1:500	<b>LÍNEA:</b> UM-01



LEYENDA		
ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA	ÁREAS AFECTADAS	PATOLOGÍAS
VIGAS	EN VIGAS	E: EROSIÓN
MUROS	EN MUROS	G: GRIETA
COLUMNAS	EN COLUMNAS	D: DESPRENDIMIENTO
SOBRECIMENTOS	EN SOBRECIMENTOS	H: ELDRESCENCIA
ANALIZADAS	ANALIZADAS	C: CORROSIÓN
		F: FISURA


**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL SEDE CHIMBOTE	<b>PROYECTO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO UBICADO EN LA MANZANA E LOTE 1 DEL PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, OCTUBRE - 2019	
	<b>PLANO:</b> ELEVACION DE UNIDADES MUESTRALES	<b>FECHA:</b> 04/10/2019
<b>AUTOR:</b> BACH. PARIMANGO ZAPATA JULIO CESAR	<b>ESCALA:</b> 1:100	<b>EU-01</b>



### REPARACIÓN DE FISURA

**Descripción:**  
Son aberturas que afectan solamente a la capa superficial del elemento o al acabado. Las fisuras tienen en los muros como principal origen, los cuales también se dan en elementos estructurales y estas también se producen por un mal proceso constructivo.

**Causas:**  
Secado solo en la parte superficial del concreto, acción aflojante del aire y/o del agua sobre el concreto en pleno fraguado.

Esta patología se ha dado por tracción de origen térmico, la cual se origina por diferencias de temperatura dentro de una estructura de concreto armado, provoca por parte de la estructura que muestra este tipo de habilitación a diferentes velocidades ocasionando cambios diferenciales de volumen.

**Efectos visuales:**  
Debido a acciones mecánicas externas la fuerza sigue tanto horizontal como vertical, dependiendo de que se le han producido movimientos que superan a la resistencia a tirar.

**Reparación:**  
Si bien las fisuras son debidas a movimientos que superan su resistencia se recomienda su reparación antes que compleje a la estructura, esta se lleva a cabo mediante picado de la zona afectada utilizando una espátula, limpiar y/o apurar la abertura aplicando una resina epoxi por inyección, para aberturas de 1.0mm, si el defecto alcanza perfilar a ambos lados de la longitud de la fisura y realizar contra con grapas.



### REPARACIÓN DE DESPRENDIMIENTO

**Definición:**  
Es la reparación de reemplazamiento o recimentación con la parte que se mantiene en elemento estructural. Es decir, es pérdida de adherencia en el concreto por el paso del tiempo, provocado por la corrosión del acero embebido en el concreto.

**Causas:**  
Una patología se dio por el acero longitudinal de la columna esta corroída en la periferia sus propiedades químicas y ha aumentado su volumen, generando esfuerzos internos en el concreto y esta al ser poco resistente a esfuerzos de tracción entonces desprende por el tratamiento.

El mal proceso constructivo en proceso de recimentación, también por mala calidad los materiales utilizados, así mismo se dan por la tracción y retracción que hay en materiales utilizados y los elementos constructivos.

La reacción alcali-ácido atacando al concreto endurecido fabricado con el deteriorado tipo de agregado, desde el transcurso del tiempo y como consecuencia la exposición al medio ambiente y ante la presencia de sales y potasio, más humedad presente ambiental y temperatura, alrededor de la periferia genera grietas facturas y dan origen a un expansión gradual de la pasta hasta se produce el flojamiento desmenuzamiento de la estructura, por lo tanto el concreto pierde resistencia y elasticidad del concreto.

**Reparación:**  
En caso de estar dando en un elemento de concreto armado el que se debe hacer realizar un picado de elemento hasta encontrar condiciones normales, limpiar



### REPARACIÓN DE GRIETA

**Descripción:**  
Grietas en la abertura contemplada mayor a 3mm y puede afectar el grueso del elemento provocando una falla en la edificación, y puede ser consecuencia de una fisura.

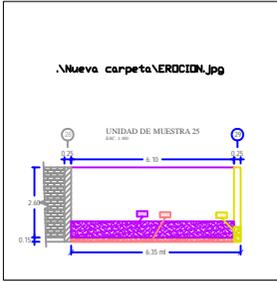
**Causas:**  
Falta de fuerza del terreno, así también los asentamientos diferenciales de suelo además de la humedad y cambios de temperatura por esfuerzos logarítmicos con dilatación y contracción de los materiales.

Una mala ejecución en el proceso constructivo, como también los errores de diseño estructural.

Cuando la distancia entre las columnas adyacentes excede los 5 m, se pierde la acción de confinamiento en la parte central del palo. Como consecuencia, sería necesario el control de las grietas que aparezcan en esa zona en caso de ser.

**Reparación:**  
Se realiza la reparación mediante el picado a lo largo de la longitud de la grieta con una profundidad de 5 cm con concreto, se debe limpiar así manualmente o con aire a presión, luego se agrega un adhesivo que adhiere al concreto antiguo con el concreto nuevo, se prepara en un mortero de relación 1:4 (1/3kg gramo) y aplica por inyección a la grieta.

Además otra manera de solucionar la grieta es agregando grapas de metal de fierro perpendicular a la columna con planchas de acero inoxidable para evitar problemas futuros de corrosión.



### REPARACIÓN DE EROSIÓN

**Definición:**  
Es la destrucción o amate de material de albanilería producida por la reacción química y sales de los vapores atmosféricos por la humedad, logrando la destrucción progresiva de esta.

**Causas:**  
Trata como su causa principal la humedad por capilaridad a través de los poros o discontinuidades en combinación con sustancias volátiles como sales y ácidos ya sea entre en el suelo o actuando las sales en los materiales de albanilería, debido a que cercos rodea un hueco intermitente y este se rellena constantemente acumulando el agua al almorzar, así mismo se adiverda para un día cuando aproximadamente hace 5 años, puesto que anteriormente era una azotea.

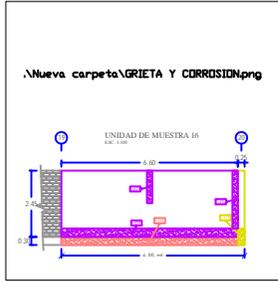
**Reparación:**  
Para el caso del concreto dañado, eliminando partes sueltas y mal adheridas realizar un esbozado con pinta metálica, limpiar con agua limpia y a presión, secar con corriente, después aplicar un adhesivo impermeabilizante epoxido que igual controla la humedad en esa zona, y luego aplicar este adhesivo que ayuda a pegar concreto antiguo con el nuevo, dentro de un intervalo de 3 horas de haberse curado el adhesivo existirá, para finalmente a este proceso se pueda realizar un curado epoxido o natural.

Resar con un mortero de relación 1:4 con una resistencia de 130 kg/cm2, mezclar con adhesivo impermeabilizante.

Remover las juntas y los ladrillos afectados aplicando un adhesivo para unir con antiguo con concreto nuevo y posteriormente colocar los nuevos ladrillos de 1/2 canchales a los existentes aplicando mortero hidráulico tanto para las juntas o los primeros hilados.

Construir un muro de hormigón, (en caso de no haberlo sobre azotea, etc.)

Disear un sistema de drenaje en los muros para reducir la humedad y el alborzo así como la humedad por capilaridad (impermeabilización con lámina de membrana, junto



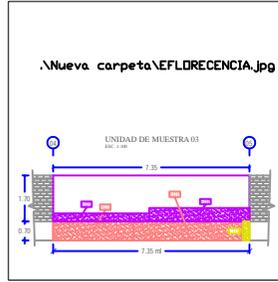
### REPARACIÓN DE CORROSIÓN

**Definición:**  
Es el proceso progresivo de pérdida y propiedades del acero producido por oxígeno y la humedad del aire originando una "reacción electroquímica", imparten graves riesgos dado que comprometen un elemento estructural.

**Causas:**  
La humedad por Capilaridad ya que esta patología se dio en la parte inferior de columna con una altura de 60 cm. Produciendo la pérdida de protección que brinda el refuerzo longitudinal y transversal, debido a ello los destiños agua entraron entre el agua, sales y oxígeno impregnó y atacó directamente al acero perdiendo sus propiedades químicas.

**Reparación:**  
En caso de estar dando en un elemento hasta encontrar condiciones normales y luego, según sea el caso:

1. Si el acero tiene un nivel "leve" se procede a limpiar la superficie con una lpa y cepillo con paja de metal, dejando libre de polvo y óxido, luego cubrir el acero o resina epoxi o empalmado cilindr.
2. Si el acero tiene un nivel "moderado o severo" se procede a cortar el acero corroído y realizar un traslapo, cuyo longitudinal de traslapo sea como mínimo 50 cm. y a la vez cambiados el acero del entubo, luego aplicar adhesivo para unir concreto antiguo y concreto nuevo y finalmente emplear un concreto de alta resistencia adiccionado.



### REPARACIÓN DE EFLDRENCIA

**Definición:**  
La eflorescencia se está presentando en forma de manchas o escarchas que son sal cristalizadas que se forman en la superficie del subestimiento hasta una altura de 70cm.

**Causas:**  
Esta patología se dio por las sales en los áridos, del agua del suelo que contienen sulfatos, nitratos y cloruros los cuales por humedad capilar ascendente ingresan por los poros del concreto y se expulsan a la superficie de albanilería activando también las sales que están en los muros muestrelos produciendo así una reacción química.

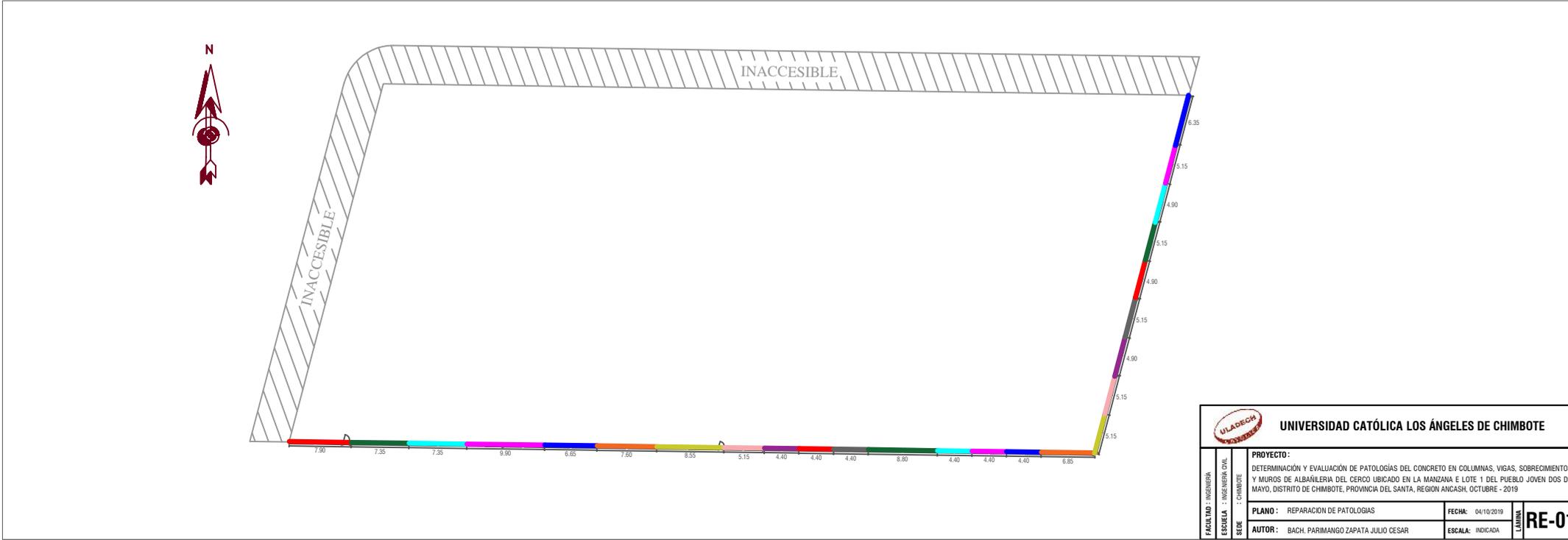
**Reparación:**  
Se realiza el secado eliminando primero la humedad, debe cepillar el material afectado por dicha patología y luego lavarlos con agua pura, evitando el uso de adhesivos morteros o adhesivos que contenga ácidos o sulfatos.

Otra opción para la reparación de esta patología es limpiar el área afectada con chor de agua a presión y posterior impermeabilizar con silicatos o silanos.

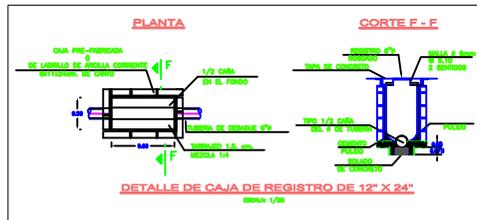
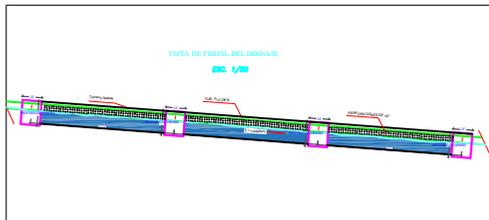
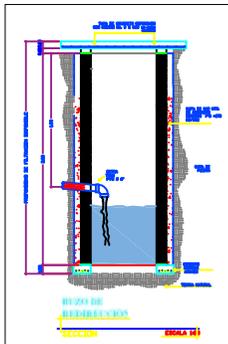
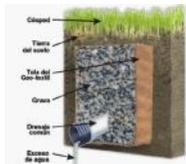
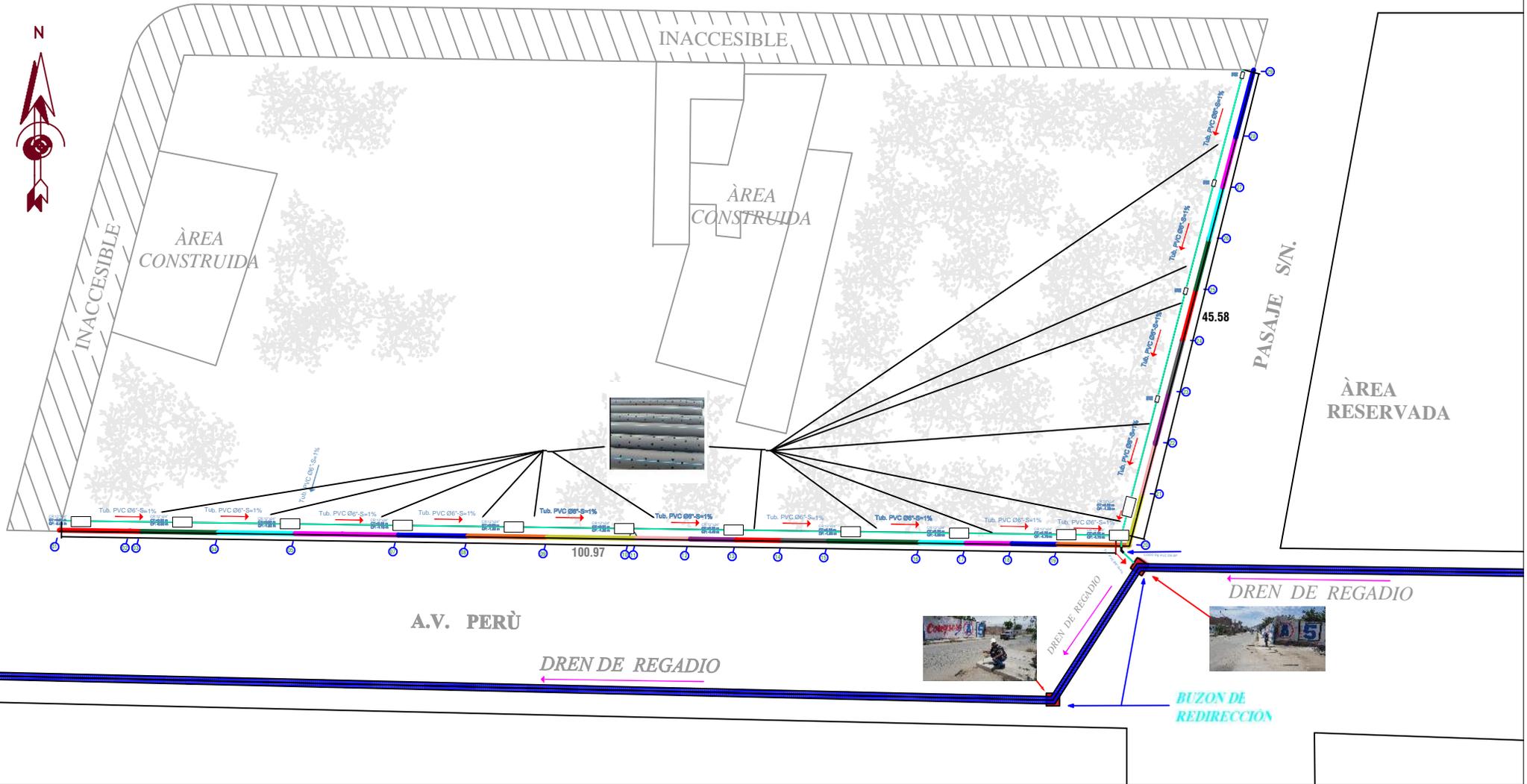
Una vez encontradas estas manchas en el muro debemos distinguir las grietas y acuerdo a su ubicación y/o color:

Si las manchas son blancas y se producen en los ladrillos, estas son producto de 1 sales de sulfatos, los cuales se eliminan y se desactivan con agua a presión y se así con aire comprimido para luego retirarlo con un cepillo de paja metálica, después aplicar mortero hidráulico que contenga aditivos como los sulfatos o sulfatos.

Si las manchas los encontramos en los morteros de las juntas, estas son producidas por sales de carbonatos. La solución que se puede realizar para su limpieza, humedeciendo las juntas, previamente antes de un lavado con ácido clorhídrico, ya después de su aplicación volver a lavar con agua a presión y así retirar los restos de ácido que pudieran quedar, secar con aire comprimido, reasar el área afectada.



<b>ULADEBCH</b>		<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</b>	
<b>PROYECTO:</b>			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBANILERÍA DEL CERCO UBICADO EN LA MANZANA Y LOTE 1 DEL PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, OCTUBRE - 2019			
<b>PLANO:</b> REPARACIÓN DE PATOLOGÍAS		<b>FECHA:</b> 04/10/2019	
<b>AUTOR:</b> BACH. PARMIMANGO ZAPATA JULIO CESAR		<b>ESCALA:</b> INDICADA	
FACULTAD: INGENIERIA	ESCUELA: INGENIERIA CIVIL	LÁMINA	<b>RE-01</b>



		<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</b>	
		<b>PROYECTO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO UBICADO EN LA MANZANA Y LOTE 1 DEL PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, OCTUBRE - 2019	
FACULTAD : INGENIERIA ESCUELA : INGENIERIA CIVIL SEDE : CHIMBOTE	<b>PLANO :</b> DRENAJE	<b>FECHA:</b> 04/10/2019	<b>PD-01</b>
	<b>AUTOR :</b> BACH. PARIMANGO ZAPATA JULIO CESAR	<b>ESCALA:</b> 1:250	