



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS**

**DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y**

**MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA**

**ESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14009 SELMIRA DE VARONA**

**DEL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN**

**PIURA, JULIO-2016.**

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

**CIVIL:**

**AUTOR:**

**BACH. KATERINI ROSA MAZA CÉSPEDES**

**ASESOR:**

**MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS**

**PIURA-PERÚ**

**2016**

## **1. Título de Tesis**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016.

## **2. Hoja de firma del jurado y asesor**

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

Presidente

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Secretario

Ing. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Miembro

### **3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

#### **Agradecimiento**

Agradezco de todo corazón a Dios porque con su ayuda he podido culminar mi carrera profesional, bendiciéndome día a día y teniendo la certeza de que con dios todos los sueños y metas se hacen realidad.

Asimismo agradezco a mi familia porque son el motor fundamental de mi vida, en mi formación como persona, como profesional, brindándome su apoyo, sus consejos de que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se logra en esta vida.

También agradezco a mi asesor, por guiarme durante el desarrollo de la tesis, por la manera de trabajar, por sus correcciones en mi labor científica, por motivarme, por sus conocimientos, enseñanzas y experiencias, para llevar acabo la realización de un buen trabajo de investigación.

Finalmente agradezco a la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, docentes, por sus enseñanzas brindadas.

## **Dedicatoria**

A Dios, por sus bendiciones y demostrarme su amor siempre.

A mi familia porque siempre confiaron en mí y siempre me brindaron su apoyo en todo, por sentirse orgullosos de mí.

#### **4. Resumen y Abstract**

##### **Resumen**

La presente investigación tuvo como problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto de las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, julio-2016, permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en la estructura? Para responder a esta interrogante se tuvo como objetivo general Determinar y evaluar las patologías del concreto que se presentan en las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, julio-2016. La metodología a utilizar fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. La población fue conformada por toda la infraestructura de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona, y la muestra fue compuesta por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico; el cual cuenta con un área de 237 ml. Para la recolección de datos se empleó una ficha técnica de evaluación, en la cual se registró las lesiones patológicas. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es la Erosión Física, con área total de 29.60 m<sup>2</sup> y con porcentaje de 7.30% del total de las patologías. Luego de analizar los resultados se llegó a la conclusión que el nivel de severidad de la muestra evaluada es Moderado.

**Palabras Clave:** Patologías del concreto, determinación de patologías, patologías en cerco perimétrico.

## **Abstract**

The present investigation had as problem: To what extent the determination and evaluation of concrete pathologies of the columns, overhangs and masonry walls confined to the structure of the perimeter fence of the 14009 Selmira de Varona Educational Institution of the district of Piura, province of Piura, Piura region, July-2016, will allow to obtain the level of severity of the pathologies in the structure? In order to answer this question, the general objective was to determine and evaluate the concrete pathologies that are presented in the columns, overlays and masonry walls confined to the structure of the perimeter fence of the Educational Institution 14009 Selmira de Varona in the district of Piura, province of Piura, Piura region, July-2016. The methodology to be used was descriptive, qualitative, non-experimental and cross-sectional design. The population was made up of all the infrastructure of the 14009 Selmira de Varona Educational Institution, and the sample was composed of all the confined masonry structures of the perimeter fence; Which has an area of 237 ml. For the collection of data, an evaluation data sheet was used, in which the pathological lesions were recorded. The results revealed that the most frequent pathology in the perimeter fence is Physical Erosion, with a total area of 29.60 m<sup>2</sup> and a percentage of 7.30% of the total pathologies. After analyzing the results it was concluded that the severity level of the sample evaluated is Moderate.

**Keywords:** Pathologies of the concrete, determination of pathologies, pathologies in perimeter fence.

## 5. Contenido

<b>1. Título de Tesis .....</b>	<b>ii</b>
<b>2. Hoja de firma del jurado y asesor .....</b>	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria .....</b>	<b>iv</b>
<b>4. Resumen y Abstract.....</b>	<b>vi</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros. ....</b>	<b>xi</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>20</b>
<b>II. Revisión de literatura .....</b>	<b>22</b>
2.1. Antecedentes .....	22
2.1.1. Antecedentes Internacionales. ....	22
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	26
2.1.3. Antecedentes locales. ....	32
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	38
2.2.1. Institución Educativa. ....	38
2.2.2. Cerco perimétrico. ....	38
2.2.3. Cerco perimétrico de Albañilería. ....	39
2.2.4. Cerco perimétrico en Instituciones Educativas. ....	39
2.2.5. Concreto. ....	39
2.2.6. Concreto Armado. ....	41



2.2.7. Albañilería. ....	41
2.2.8. Estructura de Albañilería Confinada. ....	42
2.2.9. Albañilería Armada. ....	48
2.2.10. Albañilería no reforzada. ....	48
2.2.11. Patología. ....	48
2.2.12. Patología del Concreto. ....	49
2.2.13. Patología en Albañilería Confinada. ....	52
2.2.14. Descripción de las patologías. ....	53
2.2.15. Inspección y Evaluación de la Patología. ....	61
2.2.16. Cuadro general de las lesiones patológicas a evaluar. ....	62
<b>III. Metodología</b> .....	<b>64</b>
3.1. Tipo de Investigación .....	64
3.2. Nivel de la Investigación.....	64
3.3. Diseño de la Investigación .....	64
3.4. Población y Muestra.....	65
3.4.1. Población. ....	65
3.4.2. Muestra. ....	66
3.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	66
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	67
3.6.1. Técnica de recolección de datos. ....	67

3.6.2. Instrumento de recolección de datos. ....	68
3.7. Plan de Análisis.....	68
3.8. Matriz de Consistencia.....	68
3.9. Principios Éticos.....	70
<b>IV. Resultados .....</b>	<b>71</b>
4.1. Resultados .....	71
4.2. Análisis de resultados.....	195
<b>V. Conclusiones:.....</b>	<b>202</b>
<b>Aspectos Complementarios.....</b>	<b>203</b>
<b>Recomendaciones. ....</b>	<b>203</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>205</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>214</b>

## 6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

### Índice de gráficos.

Gráfico 1: Institución educativa.....	38
Gráfico 2: Cerco perimétrico en institución educativa .....	39
Gráfico 3: Albañilería .....	42
Gráfico 4: Albañilería Confinada .....	42
Gráfico 5: Columna de Amarre .....	45
Gráfico 6: Viga Solera .....	46
Gráfico 7: Sobrecimiento.....	46
Gráfico 8: Elementos de confinamiento en Albañilería Confinada.....	46
Gráfico 9: Muro de Albañilería Confinada.....	47
Gráfico 10: Albañilería Armada .....	48
Gráfico 11: Patología en Albañilería Confinada.....	52
Gráfico 12: Presencia de Humedad .....	53
Gráfico 13: Presencia de Suciedad .....	54
Gráfico 14: Presencia de Erosión Física .....	54
Gráfico 15: Presencia de Deformaciones.....	55
Gráfico 16: Presencia de Grieta .....	56
Gráfico 17: Presencia de Fisura .....	56
Gráfico 18: Presencia de Desprendimiento .....	57
Gráfico 19: Presencia de Desintegración.....	58

Gráfico 20: Presencia de Erosión Mecánica .....	58
Gráfico 21: Presencia de Eflorescencia .....	59
Gráfico 22: Presencia de Oxidación y Corrosión .....	60
Gráfico 23: Presencia de Erosión Química.....	61
Gráfico 24: Porcentajes de patologías identificadas de la unidad de muestra 1 .....	75
Gráfico 25: Porcentajes de nivel de severidad de la unidad de muestra 1 .....	76
Gráfico 26: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 1 .....	77
Gráfico 27: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 1 .....	78
Gráfico 28: Porcentaje de patologías identificadas de la unidad de muestra 2.....	82
Gráfico 29: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 2 .....	83
Gráfico 30: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 2 .....	84
Gráfico 31: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 2 .....	85
Gráfico 32: Porcentaje de patologías identificadas de la unidad de muestra 3.....	89
Gráfico 33: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 3 .....	90
Gráfico 34: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 3 .....	91
Gráfico 35: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 3 .....	92
Gráfico 36: Porcentaje de patologías identificadas de la unidad de muestra 4.....	96
Gráfico 37: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 4 .....	97

Gráfico 38: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 4 .....	98
Gráfico 39: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 4 .....	99
Gráfico 40: Porcentajes de patologías identificadas de la unidad de muestra 5 .....	103
Gráfico 41: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 5 .....	104
Gráfico 42: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 5 .....	105
Gráfico 43: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 5 .....	106
Gráfico 44: Porcentaje de patologías identificadas de la unidad de muestra 6.....	110
Gráfico 45: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 6 .....	111
Gráfico 46: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 6 .....	112
Gráfico 47: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 6 .....	113
Gráfico 48: Porcentajes de patologías identificadas de la unidad de muestra 7 .....	117
Gráfico 49: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 7 .....	118
Gráfico 50: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 7 .....	119
Gráfico 51: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 7 .....	120
Gráfico 52: Porcentajes de patologías identificadas de la unidad de muestra 8 .....	124
Gráfico 53: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 8 .....	125
Gráfico 54: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento	

de la unidad de muestra 8 .....	126
Gráfico 55: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad d muestra 8 .....	127
Gráfico 56: Porcentaje de patologías identificadas de la unidad de muestra 9.....	131
Gráfico 57: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 9 .....	132
Gráfico 58: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 9 .....	133
Gráfico 59: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 9 .....	134
Gráfico 60: Porcentaje de Patologías identificadas de la unidad de muestra 10 .....	138
Gráfico 61: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 10 .....	139
Gráfico 62: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 10 .....	140
Gráfico 63: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 10 .....	141
Gráfico 64: Porcentaje de patologías identificadas de la unidad de muestra 11.....	145
Gráfico 65: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 11 .....	146
Gráfico 66: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 11 .....	147
Gráfico 67: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 11 .....	148
Gráfico 68: Porcentaje de patologías identificadas de la unidad de muestra 12.....	152
Gráfico 69: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 12 .....	153
Gráfico 70: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 12 .....	154

Gráfico 71: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 12 .....	155
Gráfico 72: Porcentaje de patologías identificadas de la unidad demuestra 13.....	159
Gráfico 73: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 13 .....	160
Gráfico 74: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 13 .....	161
Gráfico 75: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 13 .....	162
Gráfico 76: Porcentaje de patologías identificadas de la unidad de muestra 14.....	166
Gráfico 77: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 14 .....	167
Gráfico 78: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 14 .....	168
Gráfico 79: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 14 .....	169
Gráfico 80: Porcentajes de patologías identificadas de la unidad de muestra 15 .....	173
Gráfico 81: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 15 .....	174
Gráfico 82: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 15 .....	175
Gráfico 83: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 15 .....	176
Gráfico 84: Porcentaje de patologías identificadas de la unidad de muestra 16.....	180
Gráfico 85: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 16 .....	181
Gráfico 86: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la unidad de muestra 16 .....	182
Gráfico 87: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad de muestra 16 .....	183

Gráfico 88: Porcentajes de patologías identificadas en todas las unidades de muestra del cerco perimétrico .....	187
Gráfico 89: Porcentaje de patología con mayor y con menor porcentaje de área afectada de todas las unidades de muestra.....	188
Gráfico 90: Porcentaje de área con Patologías identificadas en cada unidad de muestra del cerco perimétrico .....	190
Gráfico 91: Unidad de muestra con mayor y con menor porcentaje de área afectada ..	191
Gráfico 92: Porcentaje de nivel de severidad de todas las unidades de muestra del cerco perimétrico .....	192
Gráfico 93: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de todas las unidades de muestra del cerco perimétrico .....	193
Gráfico 94: Porcentaje de área con y sin patología de todas las unidades de muestra del cerco perimétrico .....	194
Gráfico 95: Vista panorámica exterior del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona .....	215
Gráfico 96: Patología Eflorescencia .....	216
Gráfico 97: Patología Grieta en muro y en sobrecimiento .....	217
Gráfico 98: Patología Desprendimiento en sobrecimiento .....	218
Gráfico 99: Patología Eflorescencia en columna y Erosión Física en muro. ....	219
Gráfico 100: Patología Eflorescencia en muro. ....	219
Gráfico 101: Patología Desintegracion en muro.....	220



Gráfico 102: Patología Oxidación y Corrosión en columna.....	220
Gráfico 103: Patología Erosión Física en muro.....	221
Gráfico 104: Patología Desprendimiento en columna, Erosión Física en muro y grietas en sobrecimiento .....	221
Gráfico 105: Patología Grieta en muro .....	222
Gráfico 106: Patología Erosión Física.....	223
Gráfico 107: Patología Eflorescencia .....	223
Gráfico 108: Patología Grieta.....	224
Gráfico 109: Patología Desprendimiento .....	224
Gráfico 110: Patología Oxidación y Corrosión .....	225
Gráfico 111: Patología Deformación.....	225

## Índice de Tablas.

Tabla 1: Especificaciones de nivel de severidad de todas las patologías identificadas ...	63
Tabla 2: Matriz de Consistencia .....	69
Tabla 3: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 1 .....	74
Tabla 4: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 2.....	81
Tabla 5: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 3.....	88
Tabla 6: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 4.....	95
Tabla 7: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 5.....	102
Tabla 8: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 6.....	109
Tabla 9: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 7.....	116
Tabla 10: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 8.....	123
Tabla 11: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 9.....	130
Tabla 12: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 10.....	137
Tabla 13: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 11 .....	144
Tabla 14: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 12.....	151
Tabla 15: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 13.....	158
Tabla 16: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 14.....	165
Tabla 17: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 15.....	172
Tabla 18: Patologías identificadas en Unidad de Muestra 16.....	179
Tabla 19: Patologías identificadas en todas las Unidades de Muestra del cerco perimétrico .....	186
Tabla 20: Patología con mayor y con menor % de área afectada de todas las Unidades de Muestra .....	188

Tabla 21: Resumen de todas las Unidades de Muestra con sus áreas afectadas.....	189
Tabla 22: Unidad de Muestra con mayor y con menor % de área afectada .....	191
Tabla 23: Nivel de severidad de todas las Unidades de Muestra.....	192

### **Índice de Cuadros**

Cuadro 1: Lesiones Patológicas.....	62
Cuadro 2: Definición y Operacionalizacion de las variables.....	67

## **I. Introducción**

Muchas de las edificaciones suelen presentar patologías en el concreto en diferentes partes ocasionando múltiples efectos, desde pequeños daños hasta grandes fallas. (Florentín y Granada)<sup>1</sup> Hablar de patologías supone problemas en una obra, nueva o antigua, incluso a veces sin concluir, que requiere un diagnóstico certero y una solución adecuada, la cual podría no ser definitiva, sino temporal.

Como base de estudio tuvimos a la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona, que posee un cerco perimétrico con longitud de 237.00 ml; construido aproximadamente 45 años de antigüedad. Por tal motivo, el presente proyecto de investigación llevó por título Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, julio-2016. Para desarrollar este proyecto se planteó el siguiente problema de investigación: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto de las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, julio-2016, permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en la estructura? El objetivo general fue Determinar y evaluar las patologías del concreto que se presentan en las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona. De ahí se

tiene como objetivos específicos: Identificar los tipos de patologías del concreto que se presentan en las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona; Analizar los tipos de patologías del concreto que presentan las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona; Obtener el nivel de severidad de las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona. Esta investigación se justificó por la necesidad de obtener el nivel de severidad de las patologías en que se encuentra las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona, a partir de la determinación y evaluación de las patologías que la vienen afectando. La metodología fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. Como límites temporales y espaciales, el desarrollo de esta investigación se ubicó en la calle Luis Agurto en Urbanización Piura en el distrito, provincia y región de Piura, en un período de 5 meses, Julio-Noviembre 2016. La población estuvo conformado por la infraestructura de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona y la muestra estuvo compuesta por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico. La técnica fue la observación visual y como instrumento una ficha técnica de evaluación. Esta investigación está conformado en cinco capítulos, I: Introducción, II: Revisión de la literatura, III: Metodología, IV: Resultados, V: Conclusiones.

## II. Revisión de literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales.

a) Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del Concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander en Colombia.

(Velasco)<sup>2</sup>

Objetivo general: Diagnosticar el estado de la estructura de la edificación del Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, con el propósito de establecer el origen de los daños y presentar propuesta económica eficiente y técnicamente adecuada para su prevención y corrección.

Resultados:

- En el Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, las lesiones encontradas se presentan principalmente en los muros y en el entrepiso de la edificación, evidenciándose por medio de grietas y fisuras principalmente en el costado Derecho de la edificación.

- El comportamiento actual de las edificaciones en cuanto a estructura es adecuado, no presenta fisuras en elementos estructurales ni en columnas ni en vigas, respecto a la normativa a la fecha de construcción.
- Aumentando las lesiones respecto de los materiales, se encontró que la estructura tiene como refuerzo acero liso de diferentes denominaciones, lo que no es adecuado para una buena adherencia entre el concreto y el refuerzo.

Conclusiones:

- En el Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, en los muros confinados y reforzados tienen un nivel de vulnerabilidad media.
- Si se compara con la normatividad actual obviamente no cumple las consideraciones mínimas ya que presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es a porticado en dos dimensiones.

- Los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presentó resistencia de 2000 psi lo cual lo convierte en un material muy vulnerable ya que adicional a su baja resistencia, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos.

b) Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín- Colombia, diciembre-2008.

(Figueroa y Palacio)<sup>3</sup>

Objetivo general: Identificación de las patologías que presenta del concreto arquitectónico más frecuentes en la ciudad de Medellín, posteriormente analizar las posibles causas y soluciones.

Resultados:

- Según los resultados obtenidos al procesar los datos recopilados en la toma de muestras, las burbujas, variaciones del color, descascaramientos, rebabas, hormigueros y desalineamientos son los responsables del 81% de los defectos en las superficies de concreto en la ciudad de Medellín y su área metropolitana.
- Las burbujas constituyen el defecto de mayor aparición con una frecuencia del 45 % de los elementos evaluados, y



representan el 22,3 % de los defectos totales. La mayoría de ellas se forman en la parte superior de los elementos, en especial de los verticales, como muros y columnas.

- Otro defecto observado con frecuencia es la variación del color, la cual ocurre en el 40 % de los elementos evaluados, representando el 19,4 % de los defectos observados. Asimismo el descascaramiento, presente en el 28 % de los elementos analizados y que representa el 13,9 % de los defectos totales. Las rebabas, que aparecen en el 21 % de los elementos evaluados y representan el 10,3 % de los elementos totales. Los desalineamientos que ocurren en el 12,4 % de los elementos analizados y constituyen el 6,1 % de los defectos.

Conclusiones:

- Según el estudio estadístico realizado, los defectos con mayor frecuencia de aparición en las superficies de concreto arquitectónico en la ciudad de Medellín son las burbujas(22,3 %), las variaciones del color (19,4 %), los descascaramientos (13,9 %), las rebabas (10,3 %), los hormigueros (9,1 %) y los desalineamientos (6,1 %). El resto de defectos sólo representan el 19,0 %.
- Las tolerancias permisibles para los defectos superficiales del concreto están definidas según el grado de exposición del

elemento, la distancia de observación, el tamaño del defecto y el porcentaje del área afectada con respecto al área total.

- La construcción de elementos de concreto arquitectónico con las especificaciones estéticas requeridas es posible, si se sigue un proceso planeado y estandarizado, con materiales y equipos de calidad, mano de obra calificada y una supervisión eficiente.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

- a) Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del centro educativo privado santa Ángela, ubicado en la urbanización santa victoria, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque - febrero 2015.

(Narváez )<sup>4</sup>

Objetivo general: Evaluación cualitativa y diagnóstico patológico de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del Centro Educativo Privado Santa Ángela, ubicado en la urbanización Santa Victoria distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, realizado en el mes de febrero del año 2015.

Resultados:

- Los resultados del nivel de daño determinan que el estado actual de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto es de Moderado, ya que en las fisuras encontradas, que es lo que más abundan tiene una abertura de 2 mm a 3 mm.
- Los resultados del nivel de daño y % de afectación de cada patología encontrada en el centro educativo privado Santa Ángela son: Abultamientos: 0.13 % en muros, Eflorescencia: 0.01 % en muros, Fisuras: 0.33 % en muros columnas y vigas, y Picaduras: 0.005% en muros.
- Los resultados del nivel de daño determinan que en las vigas se hallaron fisuras horizontales y oblicuas cerca de las columnas.

#### Conclusiones:

- Se determinó que el estado actual del centro educativo privado Santa Ángela, ubicado en la urbanización Santa Victoria, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, tiene nivel de severidad de Moderado. porque las fisuras son de 2 mm y en algunos casos un poco más de 2 mm de ancho, estas fisuras, en los muros, por la forma como se encuentra se debe por movimientos sísmicos, asentamientos del suelo o aplastamiento ya que estas fisuras se encuentra en

el centro de los muros, se da generalmente en el pabellón de secundaria de 2 pisos.

- Otras patologías encontradas que no repercuten mucho en la estructura son; abultamiento y picadura. Asimismo la eflorescencia en incipiente no tiene mucha incidencia, ya que no hay humedad o está bien protegido.
- En las vigas se encuentran fisuras al borde inferior de la viga, en forma horizontal, esto se debe por el óxido del fierro, y muy mínimo se encuentran fisuras en las vigas en forma vertical y es probable que sea por la compresión de la viga. En los nudos de columnas y viga también se encuentran fisuras verticales, horizontales y oblicuas, es probable que se deba por esfuerzo cortante.

b) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del santa, departamento de Ancash, Setiembre 2015.

(Rosario)<sup>5</sup>

Objetivo general: Determinar los tipos de patologías encontradas en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la

institución educativa Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del santa, departamento de Ancash.

Resultados:

- Las patologías encontradas en dicha institución fueron: Desintegración (22.86%), Eflorescencia (22.86%), fisuras verticales (18.57%), daños de juntas (8.93%), agrietamiento horizontales (6.43%), erosión (6.07%), seguido de fisura horizontales (5.00%), ataque bilógico (4.29%), ataque por agua (3.57%), y fisuras longitudinales 1.43%.
- El porcentaje de daños en cada elemento es: paños con 71.33%, en columnas 69.94%, y en vigas 87.76%
- En toda la muestra presenta un porcentaje afectado de 26.18% y un porcentaje no afectado de 73.82%. El nivel de severidad de toda la muestra es Leve.

Conclusiones:

- De los tipos de patologías de las muestras totales del 01 al 24, compuesta por 138 paños, con una longitud de 518.50 ml, está conformada por: columnas, vigas y Muros de Albañilería Confinada. se encontró las siguientes patologías: Desintegración, eflorescencia, fisuras horizontales, fisuras longitudinales, Erosión, agrietamiento horizontal, daños de

juntas, ataque biológico, ataque por agua y desintegración; así mismo el estado actual (Nivel de Severidad).

- En todos los elementos de cierre de las muestras verificadas del 01 al 24, compuesta por 138 paños, con una longitud de 518.50 m, está

conformada por: Columnas, vigas y muros de albañilería confinada. Se encontró el porcentaje de patologías determinadas: Como, Desintegración (22.86%), Eflorescencia (22.86%), fisuras verticales (18.57%), daños de juntas (8.93%), agrietamiento horizontales (6.43%), erosión (6.07%), seguido de fisura horizontales (5.00%), ataque biológico (4.29%), ataque por agua (3.57%), y fisuras longitudinales 1.43%.

- Se encuentra con una severidad de Leve. El motivo por la cual ésta patología prevalece presentando el mayor porcentaje de cada muestra evaluado se debe a que los muros de albañilería son los más afectados, caracterizando a estos paños por poseer mayores áreas que las demás estructuras.

c) Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la institución educativa inicial N° 751 Villa Vista, distrito de Pichari,

provincia de la Convención, departamento de Cusco, febrero 2015.

(Cahuana M. 2015)<sup>6</sup>

Objetivo general: Determinar y evaluar las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la institución educativa inicial N° 751 Villa Vista, distrito de Pichari, provincia de la Convención, departamento de Cusco.

Resultados:

- Las patologías más comunes encontradas en las 4 muestras son Humedad en el concreto, Filtración en el concreto, Fisuras verticales y eflorescencias del concreto.
- Las patologías mencionadas ocurren por la zona en que fue construido la institución educativa inicial N° 751 Villa Vista y por la falta de mantenimiento que se le debe dar a todo el cercado.
- La muestra A tiene un porcentaje afectado de 17.03%, la muestra B 14.40%, la muestra C 49.82% y la muestra D 21.57%.

Conclusiones:

- Se concluye que en la muestra A, se encontró 2 tipos de patologías, filtración de concreto con un 25.08% afectado de nivel de severidad baja, eflorescimiento del concreto 5.25%

afectado de nivel de severidad baja. Y en la muestra B, se encontró 3 tipos de patologías, filtración de concreto con un 13.81% afectado de nivel de severidad baja, eflorescimiento del concreto 1.73% afectado de nivel de severidad, humedad en el concreto con un 9.99% de nivel de severidad baja.

- Se concluye que en la muestra C, se encontró 4 tipos de patologías, filtración de concreto con un 7.77% afectado de nivel de severidad baja, fisuras verticales con un 0.11% con un nivel de severidad baja, eflorescimiento del concreto 15.51% afectado de nivel de severidad baja, humedad en el concreto con un 26.54% de nivel de severidad baja. Y en la muestra D, se encontró 3 tipos de patologías, filtración de concreto con un 9.32% afectado de nivel de severidad baja, eflorescimiento del concreto 52.40% afectado de nivel de severidad, humedad en el concreto con un 13.01% de nivel de severidad baja.
- Se determina que el nivel de severidad encontrado en las 4 muestras es de nivel baja, y se recomienda realizar mantenimiento adecuado para su respectiva reparación.

### **2.1.3. Antecedentes locales.**

- a) Minimización de las patologías producidas por exposición del concreto a sustancias químicas agresivas. Y como evitarlas.



Analizadas en las viviendas del asentamiento humano consuelo de Velasco – Piura.

(Coro)<sup>7</sup>

Objetivo general: Definir la severidad del deterioro de las estructuras de concreto situadas en el A. H. Consuelo de Velasco.

Resultados:

- En la calle los Geranios Manzana C. Cuenta con 10 casas de las cuales el 40% sufre de patologías en el concreto causado por los sulfatos del ladrillo, seguido de un 20% en los muros de concreto y por ultimo están las patologías en las columnas y losas con un 10% causadas por sulfatos.
- En la calle los Jazmines Manzana H. Cuenta con 14 casas de las cuales el 44% sufre de patologías en el concreto causado por sulfato en muros de ladrillo, seguido de un 22% en los muros de concreto y 22% sulfato en las columnas. Por ultimo están las patologías en las losas de techo con un 12% causada por el sulfato.
- En la calle las Diamelas Manzana G. Cuenta con 14 casas de las cuales el 56% sufre de patologías en el las muros tarrajeadas causado por sulfato, seguido de un 33% en las muros de ladrillo sin Tarrajeo y Por ultimo están las

patologías en las columnas causado por sulfatos con un 12%. Y En la calle los Girasoles. No cuenta con casas solo se observó patologías en las veredas. De las cuales el 60% sufre de patologías en el las veredas, y un 40% sufre patologías en los sardineles.

Conclusiones:

- De la muestra se obtuvo, que el mayor porcentaje de patologías encontradas, fue en los muros de ladrillo sin Tarrajeo. Causadas por el ladrillo artesanal. El cual está diseñado sin especificaciones técnicas.

Y la calle las Diamelas manzana G es la que mayor porcentaje de patologías presenta con un 56%.

- En segundo lugar tenemos sulfato en los muros tarrajeadas, causadas por la mala calidad de los agregados.
- Así también se encontraron patologías, en: columnas, losas de techo, veredas, sardineles, en postes. De tipo con el acero expuesto.

b) Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana, año 2010.

(Sevilla)<sup>8</sup>

Objetivo general: Determinar la cantidad y tipo de patología más comunes en los muros de las viviendas de material noble.

Resultados:

- Se tomó como muestra la Urb. López Albújar I Etapa, urbanización que arrojó, para fines de toma de datos, los siguientes resultados: número de manzanas: 23, número de calles: 13 y número de casas: 512.
- Los resultados del nivel de daño y % de afectación de cada patología encontrada es: Falta de adherencia entre mortero y ladrillo, mortero en mal estado, halladas en el 92% de las viviendas; Falta de traba en las esquinas, halladas en el 100% de las viviendas; Uniones a paredes existentes, halladas en un 98% de las viviendas.
- Los resultados del nivel de daño y % de afectación de cada patología encontrada es: Asentamiento Diferencial, hallada en un 70% de las viviendas; Muros sometidos a cargas muy diferentes, halladas en el 80% de las viviendas; Aberturas, halladas en el 94% de las viviendas.

Conclusiones:

- La tasa de agrietamientos en las viviendas es muy alta y todo indica que el proceso de deterioro seguirá.

- La mayor parte de las viviendas en Sullana tienen problemas en sus muros.
- No hay mucho que se pueda hacer por las viviendas ya construidas excepto obras de arte, pues estructuralmente están dañadas de manera permanente, las causas que los originó no han desaparecido, y es muy caro o difícil que desaparezcan, salvo alguna que otra excepción.

c) Determinación de los tipos de patologías y evaluación del grado de las mismas en las instituciones educativas del distrito de Catacaos-provincia de Piura, año 2010.

(Peña)<sup>9</sup>

Objetivo general: Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura de las instituciones educativas del distrito de Catacaos.

Resultados:

- Afloramiento del salitre en los muros, debido a que el distrito de Catacaos se asienta sobre una superficie suavemente ondulada, fisuras en muros.
- Fisuras y/o agrietamiento de columnas que presenta es mínimo solo presentan deterioro del tarrajeo, exposición del acero debido a problemas durante el proceso constructivo.

- Fisuras y/o agrietamientos en vigas son mínimas, las que existen se deben a un proceso constructivo.

Conclusiones:

- Se concluye que el 37.50% de las instituciones educativas (I.E Juan Jacobo Cruz Villegas, I.E N° 14042 Mariano Díaz, I.E N°14031-simbila, I.E N° 14037 Artemio Requena Castro y que el 35.00 % de las instituciones educativas (I.E José Cayetano Heredia, I.E Virgen del Carmen, I.E Genaro Martínez Silva ubicados en el distrito de Catacaos, se encuentran en el nivel leve.
- Se concluye que el 22.50 % de las instituciones educativas (I.E Juan de Mori, I.E N°14041 Narihuala) se encuentran en el nivel moderado.
- Se concluye que el 5.00 % de las instituciones educativas(I.E N° 15143-Pedregal Chico del distrito de Catacaos están en nivel Severo, presentan daño grave generalizado por efecto del salitre, seguido de fisuras en columnas, y descascaramiento del tarrajeo en viga con exposición del acero.

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

### **2.2.1. Institución Educativa.**

(Martínez)<sup>10</sup>

Es el nombre dado a todo centro que imparte enseñanza, ya sea centro educativo o de formación profesional. El objeto de estos recintos es el de formar personas propiciándoles el desarrollo de sus potencialidades, tanto cognoscitivas, idiomáticas, físico-motrices y socioemocionales, es decir, enseñarles a desarrollar actitudes. Todo esto con el fin de prepararlos para el futuro y que cuenten con una herramienta a través de la cual puedan sobrevivir (una profesión).



*Gráfico 1:* Institución educativa.-Fuente: Elaboración propia (2016)

### **2.2.2. Cerco perimétrico.**

#### **a) Definición**

(Guerra)<sup>11</sup>

El cierre o cerco perimetral es, básicamente, un sistema de separación que equivale al contorno que divide una propiedad de otra, ya sea esta rural o urbana e industrial y domiciliaria. Es una

línea que permite separar un terreno respecto de otros sitios colindantes y delimita una propiedad asociada a un rol.

### **2.2.3. Cerco perimétrico de Albañilería.**

(Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento)<sup>12</sup>

Se denomina como muro perimétrico el cual es un paramento que acerca el perímetro de un predio sobre sus linderos.

### **2.2.4. Cerco perimétrico en Instituciones Educativas.**

(García)<sup>13</sup>

El cerco perimetral es considerado como un elemento más que contribuye a la seguridad del plantel, pues permite a la comunidad protegerse de riesgos presentes en su contexto inmediato.



*Gráfico 2: Cerco perimétrico en Institución Educativa.-Fuente: Elaboración propia (2016)*

### **2.2.5. Concreto.**

#### **a) Definición**

(Polanco)<sup>14</sup>

El concreto es básicamente una mezcla de dos componentes: agregados y pasta. La pasta, compuesto de cemento Portland y

agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada), para formar una masa semejante a una roca ya que la pasta endurece debido a la reacción química entre el cemento y el agua.

#### **b) Durabilidad del concreto**

(Rivera)<sup>15</sup>

Un concreto durable es aquel que puede resistir en forma satisfactoria las condiciones de servicio a que estará sujeto, tales como: la meteorización, la acción química y el desgaste.

Es indispensable que el concreto resista, sin deteriorarse con el tiempo, las condiciones para las cuales está expuesto el concreto, o a causas internas del concreto mismo. Las causas externas pueden ser físicas, químicas o mecánicas; originadas por condiciones atmosféricas, temperaturas extremas, abrasión, acción electrolítica, ataques por líquidos y gases de origen natural o industrial. El grado de deterioro producido por estos agentes dependerá principalmente de la calidad del concreto, aunque en condiciones extremas cualquier concreto mal protegido se daña. Las causas internas son : la reacción álcali-agregado, cambios de volumen debidos a diferencias entre las propiedades térmicas del agregado y de la pasta de cemento y sobre todo la permeabilidad del concreto; este factor determina en gran medida la



vulnerabilidad del concreto ante los agentes externos y por ello un concreto durable debe ser relativamente impermeable.

(Rivva)<sup>16</sup> La durabilidad del concreto es la habilidad del concreto para resistir la acción del intemperismo, ataques químicos, abrasión, o cualquier otro tipo de deterioro. La durabilidad es aspecto esencial de la calidad de una estructura siendo tan importante como la resistencia. Los costos de mantenimiento y de reparación hacen aún más importante un adecuado diseño, el cual exige información sobre las tensiones que plantea el medio ambiente y de su efecto en el concreto.

#### **2.2.6. Concreto Armado.**

(Arrue)<sup>17</sup>

El concreto simple, sin refuerzo, es resistente a la compresión, pero débil en tensión, lo que limita su aplicabilidad como material estructural. Para resistir tensiones, se emplea refuerzo de acero, generalmente en forma de barras, colocado en las zonas donde se prevé que se desarrollarán tensiones bajo las acciones de servicio.

La combinación de concreto simple con refuerzo constituye lo que se llama concreto armado.

#### **2.2.7. Albañilería.**

##### **a) Definición**

(Bartolomé)<sup>18</sup>

Material estructural compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.



*Gráfico 3: Albañilería.- Fuente: Bartolomé<sup>18</sup>*

### **2.2.8. Estructura de Albañilería Confinada.**

#### **a) Definición**

(Bartolomé)<sup>18</sup>

Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería.

La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.



*Gráfico 4: Albañilería Confinada.- Fuente: Bartolomé<sup>18</sup>*

## **b) Componentes de albañilería confinada**

### **Unidad de albañilería**

(Gallegos)<sup>19</sup>

La unidad de albañilería es el componente básico para la construcción de la albañilería.

Ella se elabora de materias primas diversas; la arcilla, el concreto de cemento portland y la mezcla de sílice y cal son las principales.

Las unidades de albañilería se denominan ladrillos o bloques.

Los ladrillos se caracterizan por tener dimensiones- particularmente el ancho-y peso que los hacen manejables con una sola mano en el proceso de asentado.

Los bloques están hechos para manipularse con las dos manos, lo que ha determinado que en su elaboración puedan pesar hasta 15 kilos.

### **El Mortero**

(Gallegos)<sup>19</sup>

El mortero cumple la función de asumir las inevitables irregularidades de las unidades y sobre todo, la de unir las o adherirlas con relativa estabilidad en el proceso constructivo.

Asentar unidades de albañilería es pegarlas o unir las con el adhesivo.

### **El Concreto.**

(Gallegos)<sup>19</sup>

Es una mezcla de materiales cementicios y agua, con o sin agregados, en proporciones tales que se obtiene una consistencia líquida sin segregación de sus constituyentes.

En términos castellanos han quedado consagrados y que expresan con propiedad de que se trata son: para grout sin agregados, lechada de cemento, y, para grout con agregados, concreto líquido que tiene como objetivo lograr mayor resistencia, y elevada trabajabilidad a nivel del líquido.

### **El Acero.**

(Gallegos)<sup>19</sup>

El tipo de acero empleado para reforzar los elementos de concreto que enmarcan la albañilería confinada y para reforzar la albañilería armada laminar y la albañilería armada esto es aquella en que la armadura está colocada en alveolos y canales y no en la junta de mortero, es el mismo tipo empleado en concreto armado.

Lo que es peculiar de la albañilería es la utilización de refuerzo en la junta de mortero inicialmente solo para controlar el agrietamiento, pero puede ser diseñado para cumplir funciones resistentes y de carácter dúctil.

### c) Elementos de Confinamiento

#### Columna de amarre

(Villareal)<sup>20</sup>

Las columnas son elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales (peso propio), como fuerzas horizontales (sismos y vientos), trabajan generalmente a flexo compresión.

Por lo general estos elementos verticales pueden aplicarse de dos maneras, estos mediante sistemas aporticados y mediante sistemas confinados.

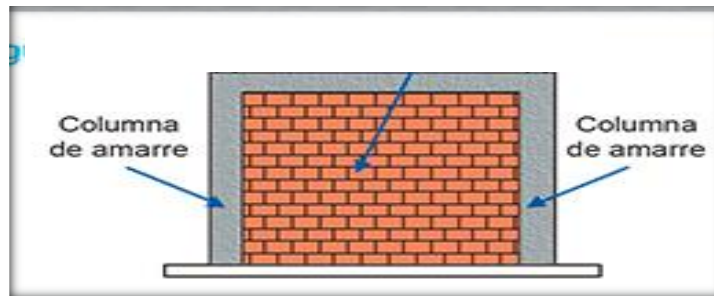


Gráfico 5: Columna de Amarre.- Fuente: Medina y Blanco<sup>21</sup>

#### Viga solera

(Bartolomé)<sup>18</sup>

La viga solera tiene la función de transmitir la carga sísmica desde la losa del techo hacia los muros.

(Villareal)<sup>20</sup>

Resisten cargas transversales en ángulo recto con respecto al eje longitudinal de la viga. Trabaja en flexión, recibiendo las cargas

de las losas transmitiéndolas a las columnas y/o muros. Sus apoyos se encuentran en los extremos.



Gráfico 6: Viga solera. .- Fuente: Medina y Blanco<sup>21</sup>

### Sobrecimiento

(Abanto)<sup>22</sup>

En el caso de muros del primer nivel actúa como elemento de confinamiento horizontal. En terrenos blandos y húmedos se sugiere proyectar sobrecimientos armados de una altura mínima de 0.40m.



Gráfico 7: Sobrecimiento.- Fuente: Elaboración propia (2016)



Gráfico 8: Elementos de confinamiento en Albañilería

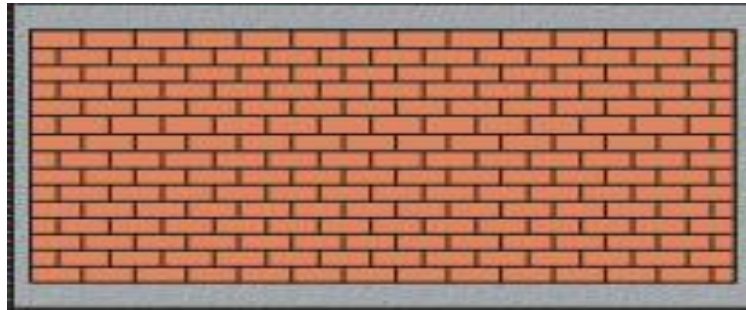
Confinada. Fuente: Bartolomé<sup>18</sup>

#### d) Muro de albañilería confinada

- **Definición.**

(Villareal)<sup>23</sup>

Muros de albañilería enmarcados con elementos de concreto armado.



*Gráfico 9: Muro de Albañilería Confinada.- Fuente: Medina y Blanco<sup>21</sup>*

- **Clasificación**

##### **Muro portante**

(Villareal)<sup>23</sup>

Su función básica es soportar, en consecuencia, se puede decir que es un elemento sujeto a compresión. Pero frente a un sismo deben resistir esfuerzos cortantes, tracciones y compresiones por flexión.

##### **Muro no portante**

(Villareal)<sup>23</sup>

Su función básica es aislar o separar, debiendo tener características tales como acústicas y térmicas, impermeable,

resistencia a la fricción o impactos y servir de aislantes según lo requerido, también denominados tabiques.

### **2.2.9. Albañilería Armada.**

(Bartolomé)<sup>24</sup>

Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. A los muros de Albañilería Armada también se les denomina Muros Armados.



*Gráfico 10: Albañilería Armada.- Fuente: Bartolomé<sup>24</sup>*

### **2.2.10. Albañilería no reforzada.**

(Bartolomé)<sup>24</sup>

Albañilería sin refuerzo (albañilería simple) o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de esta norma.

### **2.2.11. Patología.**

#### **a) Definición**

(Niño)<sup>25</sup>



Viene de las palabras griegas pathos (afección, enfermedad) y logos (ciencia, tratado). Por lo tanto, la patología se refiere al estudio de las enfermedades.

Los estudios de patología no se centran en el síntoma o la lesión sino en su origen, o sea en la causa más probable, para lo cual normalmente hay que plantear en torno al problema múltiples hipótesis que a lo largo del trabajo se van descartando o corroborando y verificando técnicamente.

#### **2.2.12. Patología del Concreto.**

##### **a) Definición**

(Rivva)<sup>26</sup>

La Patología del Concreto 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, sus consecuencias y remedios.

El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la

estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.

### **b) Causas de Patología**

(Astorga y Rivero)<sup>27</sup>

Las patologías pueden aparecer por tres motivos:-Por defectos, en diseño, materiales, construcción.- Por daños, sobrecargas, sismos, fuego, deslizamientos de tierra, sustancias químicas.-Por deterioro, exposición ambiental, variación de temperatura, secado y mojado, reacciones acidas y alcalinas, transcurrir el tiempo.

### **c) Tipos de Patología**

(Méndez)<sup>28</sup>

Es de primordial importancia conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento.

Se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico.

#### **c.1) Lesiones Físicas**

(Méndez)<sup>28</sup>

Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas,

condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas físicas más comunes son: Humedad, Erosión, Suciedad.

### **c.2) Lesiones Mecánicas**

(Méndez) <sup>28</sup>

Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados: Deformaciones, Grietas, Fisuras, Desprendimientos, Erosión mecánica.

### **c.3) Lesiones Químicas**

(Méndez) <sup>28</sup>

Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque este no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde.

El origen de las lesiones químicas ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdividen

en cuatro grupos diferenciados: Eflorescencias, Oxidaciones y corrosiones, Erosiones.

### **2.2.13. Patología en Albañilería Confinada.**

(Clemente)<sup>29</sup>

Las patologías en los muros confinados son daños y/o defectos que aparecen en las edificaciones por diferentes factores. Pueden ser éstos defectos propios de las piezas, de los morteros o provocados por agentes externos.

También pueden aparecer defectos debidas a movimientos estructurales, por estar afectados las cimentaciones u otros elementos constructivos.

Estos problemas pueden originarse durante el proceso de fabricación de las piezas, o en la puesta en obra o durante la vida útil de la edificación.



*Gráfico 11:* Patología en albañilería confinada.- Fuente:

Elaboración propia (2016)

## 2.2.14. Descripción de las patologías.

### a) Lesiones Físicas

Dentro de ellas tenemos las siguientes:

#### a.1) Humedad

(Ramírez)<sup>30</sup>

##### Concepto

Se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo.



Gráfico 12: Presencia de Humedad.- Fuente: Elaboración propia

(2016)

#### a.2) Suciedad

##### Concepto

(Ramírez)<sup>30</sup>

Es el depósito de partículas en suspensión sobre las superficies.



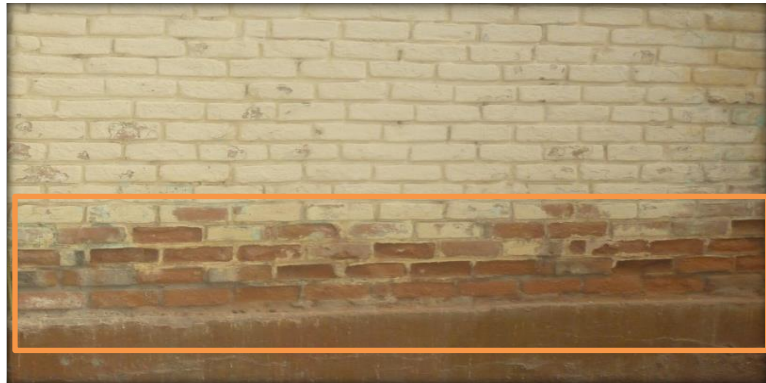
*Gráfico 13:* Presencia de Suciedad.- Fuente: Elaboración propia (2016)

### **a.3) Erosión Física**

(Ramírez)<sup>30</sup>

#### **Concepto**

Es la pérdida o transformación superficial de un material y puede ser total o parcial.



*Gráfico 14:* Presencia de Erosión Física.- Fuente: Elaboración propia (2016)

### **b) Lesiones Mecánicas**

Dentro de ellas tenemos las siguientes:

### **b.1) Deformaciones**

(Broto)<sup>31</sup>

#### **Concepto**

Son cualquier variación en la forma del material, sufrido tanto en elementos estructurales como de cerramiento y que son consecuencia de esfuerzos mecánicos, que a su vez se pueden producir durante la ejecución de una unidad o cuando ésta entra en carga.



*Gráfico15: Presencia de Deformaciones.- Fuente: Broto<sup>31</sup>*

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

(Broto)<sup>31</sup>

#### **Concepto**

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento.



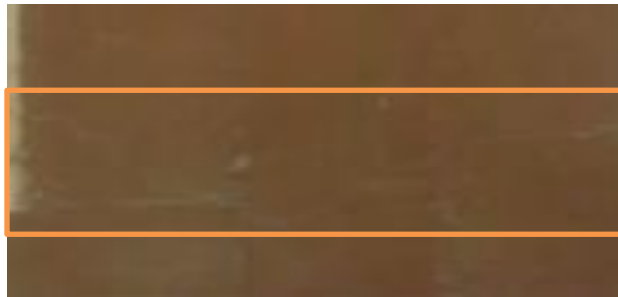
*Gráfico 16:* Presencia de Grieta.- Fuente: Elaboración propia (2016)

### **b.3) Fisuras**

#### **Concepto**

(Broto)<sup>31</sup>

Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo.



*Gráfico 17:* Presencia de Fisura.- Fuente: Elaboración propia (2016)

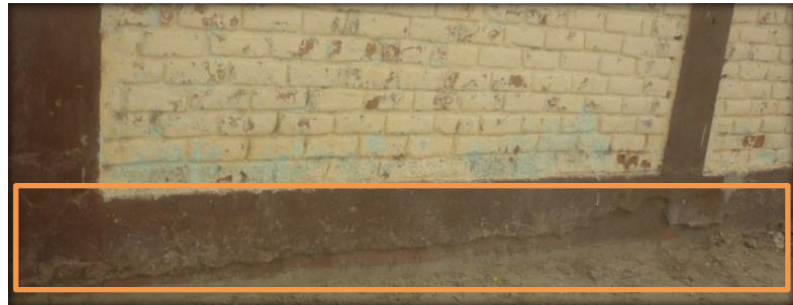
### **b.4) Desprendimientos**

#### **Concepto**

(Broto)<sup>31</sup>



Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que esta aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos, a los que hay que prestar una atención especial porque representan un peligro para la seguridad del viandante.



*Gráfico 18:* Presencia de Desprendimiento.- Fuente:

Elaboración propia (2016)

#### **b.5) Desintegración**

##### **Concepto**

(Echevarría y Palacios)<sup>32</sup>

Deterioro en pequeños fragmentos o partículas por causa de algún deterioro.



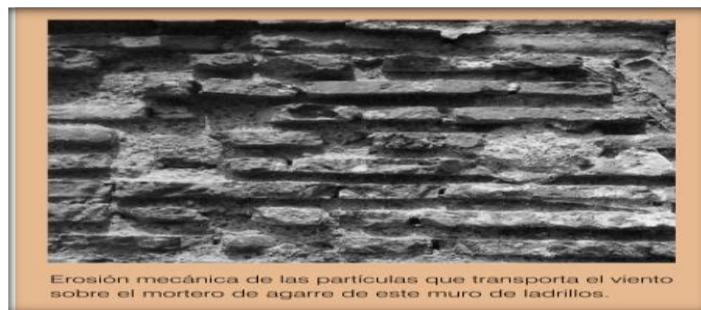
*Gráfico 19:* Presencia de Desintegración.- Fuente:  
Elaboración propia (2016)

### **b.6) Erosión Mecánica**

#### **Concepto**

(Broto)<sup>31</sup>

Son las pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos, como golpes o rozaduras. Aunque normalmente se producen en el pavimento, también pueden aparecer erosiones en las partes bajas de fachadas y tabiques, e incluso en las partes altas y cornisas, debido a las partículas que transporta el viento.



*Gráfico 20:* Presencia de Erosión Mecánica.- Fuente:

Broto<sup>31</sup>

### c) Lesiones Químicas

Dentro de ellas tenemos las siguientes:

#### c.1) Eflorescencias

##### **Concepto**

(Echeverri)<sup>33</sup>

Se entiende por eflorescencia el depósito de sales por cristalización en la superficie exterior de los cerramientos, cuando dichas sales provienen de los materiales constituyentes del mismo, por disolución en agua que los atraviesa y posterior evaporación al llegar a la superficie.



*Gráfico 21:* Presencia de Eflorescencia.- Fuente:

Elaboración propia (2016)

#### c.2) Oxidaciones y Corrosiones

##### **Concepto**

(Echeverri)<sup>33</sup>

Se entiende este conjunto como la transformación molecular y la pérdida de material en la superficie de los metales,

principalmente en el hierro y en el acero. Podrán considerarse como dos lesiones distintas, ya que sus procesos patológicos, aunque sucesivos normalmente, son químicamente diferentes, pero se pueden agrupar en un solo tipo, ya que su aparición es simultánea y su sintomatología muy parecida, pero se pueden definir separadamente:

- Oxidación: Es la transformación en óxido de la superficie de los metales en contacto con el oxígeno.
- Corrosión: Es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal, como consecuencia de la aparición de una pila electroquímica, en presencia de un electrolito, en la que el metal en cuestión actúa de ánodo, perdiendo electrones a favor del polo positivo (cátodo), electrones que acaban deshaciendo moléculas, lo que se materializa en pérdida de metal.



Gráfico 22: Presencia de Oxidación y Corrosión.- Fuente:

Elaboración propia (2016)

### c.3) Erosión Química

#### Concepto

(Echeverri)<sup>33</sup>

Es todo tipo de transformación molecular de la superficie de los materiales pétreos, como consecuencia de la reacción química de sus componentes con otras sustancias atacantes tales como: los contaminantes atmosféricos, sales de álcalis disueltos en las aguas de capilaridad, filtración o accidentales, productos fabricados por el hombre, etc.



*Gráfico 23: Presencia de Erosión Química.- Fuente: Broto<sup>31</sup>*

#### 2.2.15. Inspección y Evaluación de la Patología.

(Panozo)<sup>34</sup>

- Inspección visual reportando la apariencia general de los daños producidos por la falla, áreas afectadas, tipos de defectos visibles, situación de los puntos más importantes del elemento o la estructura.
- Evaluación del nivel de daño: Leve, Moderado, Fuerte o Severo.

### 2.2.16. Cuadro general de las lesiones patológicas a evaluar.

A continuación se presentan las lesiones patológicas a evaluar en este proyecto de investigación.

*Cuadro 1:*

#### Lesiones Patológicas

Cuadro general de lesiones patológicas	
Tipos	Clases
Físicas	Humedad
	Suciedad
	Erosión física
Mecánicas	Deformaciones
	Grietas
	Fisuras
	Desprendimientos
	Desintegración
	Erosión mecánica
Químicas	Eflorescencias
	Oxidaciones y corrosiones
	Erosión Química

Fuente: Elaboración Propia.(2016)

**Tabla 1:**

**Especificaciones de nivel de severidad para todas las patologías identificadas**

Item	Tipos de patologías	Patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
1	Físicas	Humedad	Leve	Pequeñas cantidades de manchas de humedad en la superficie del elemento.
			Moderado	Abundantes manchas de humedad en la superficie del elemento.
			Severo	Presencia de humedad causando pérdida de solidez en el elemento, degradación de los materiales ,pérdida de estabilidad, debilitamiento del elemento afectando directamente a la seguridad de la estructura.
2	Casas	Suciedad	Leve	Presencia de polvo en el elemento.
			Moderado	Presencia de grandes cantidades de manchas en el elemento.
			Severo	Acumulación de gruesas capas de suciedad en la superficie del elemento.
3		Erosión Física	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
			Moderado	Elemento afectado mayor del 5% hasta el 20% de su espesor.
			Severo	Elemento afectado mas del 20% de su espesor.Fallo estructural.
4		Deformaciones	Leve	Deformaciones menores casi imperceptibles sin fallo estructural.
			Moderado	Deformaciones perceptibles a simple vista , inclinaciones del elemento con presencia de fisuras.
			Severo	Deformaciones por asentamiento diferenciales con presencia de grietas; fallo de aplastamiento o colapso,vuelco.
5	Mecánicas	Grietas	Leve	Grietas con ancho mayores a 1.5mm hasta 2mm.
			Moderado	Grietas con ancho mayores de 2mm a 4mm.
			Severo	Grietas con ancho mayores a 4mm.
6	Estructuras	Fisuras	Leve	Fisuras con ancho entre 0.2mm a 0.6mm.
			Moderado	Fisuras con ancho mayor entre 0.6mm a 1mm.
			Severo	Fisuras con ancho mayor de 1mm hasta 1.5 mm.
7		Desprendimientos	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% a más del área total del revoque del elemnto.
8		Desintegración	Leve	Hasta el 90 % del área total del elemento.
			Moderado	Mayor del 90% hasta el 95 % del área total del elemento.
			Severo	Mayores a 95% del área total del elemento.
9	Químicas	Eflorescencias	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 la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento
			Severo	Abudante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando grandes daños como la desintegración del elemento, erosiones en el elemento.
10		Oxidaciones y Corrosiones	Leve	No existe desprendimiento del acero porque esta a inicios de oxidación y corrosión
			Moderado	Acero oxidado y corroído con desprendimiento del material.
			Severo	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material.

Fuente: Elaboración propia (2016)

### **III. Metodología**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

La investigación a realizar fue de tipo descriptivo, porque la investigación consistirá en recolectar datos, describir, especificar y evaluar, para luego ser analizadas e interpretadas.

#### **3.2. Nivel de la Investigación**

De acuerdo al tipo de investigación, según el grado de cuantificación el nivel de investigación fue cualitativo.

#### **3.3. Diseño de la Investigación**

El diseño de investigación fue no experimental, porque se estudió y analizó las variables sin recurrir a laboratorio; y también es de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el periodo de Julio-2016.

El procedimiento a utilizar, para el desarrollo del proyecto de investigación fue:

##### **Recopilación de información previa:**

- Búsqueda, ordenamiento, análisis y evaluación de los datos existentes que ayuden a cumplir con los objetivos de este proyecto.

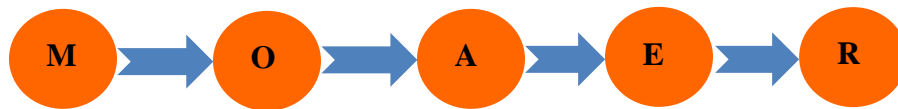
##### **Inspección de campo y toma de datos:**

- Detectar e identificar las lesiones patológicas, luego registrar en la ficha técnica de evaluación por unidades de muestra, según su clase, severidad y área afectada.



- Levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

En tal sentido, la evaluación se realizó de manera visual y personalizada, siguiendo el siguiente diseño de investigación:



Dónde:

**M:** muestra de estudio.

**O:** observación de lesiones patológicas.

**A:** análisis de lesiones patológicas.

**E:** evaluación lesiones patológicas.

**R:** resultados.

#### **Análisis y evaluación del proceso patológico:**

- Analizar y evaluar la información recopilada durante la inspección de campo.
- Describir e interpretar los resultados del estudio patológico realizado.
- Elaborar las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado.

### **3.4. Población y Muestra**

#### **3.4.1. Población.**

Para la presente investigación la población estuvo conformado por toda la infraestructura de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura.

### **3.4.2. Muestra.**

La muestra de la investigación estuvo formada por todas las columnas, los sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura.

En este caso el cerco perimétrico de dicha Institución antes mencionada no cuenta con vigas de concreto.

Cada muestra estuvo constituida principalmente por 2 y 3 paños, en total se evaluó y se analizó 16 unidades de muestra de dicho cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura.

### **3.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores**

**Cuadro 2:**

Definición y Operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
<b>Patología del concreto</b>	La Patología del Concreto 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, sus consecuencias y remedios. (Rivva E. 2006)	Tipos de patologías que afectan a las estructuras de albañilería del cerco:	-Observación visual.	Tipo de patología
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lesiones físicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Humedad</li> <li>-Suciedad</li> <li>-Erosiones físicas</li> </ul> </li> <li>• <b>Lesiones mecánicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Deformaciones</li> <li>-Grietas</li> <li>-Fisuras</li> <li>-Desprendimientos</li> <li>-Desintegración</li> <li>-Erosiones mecánicas</li> </ul> </li> <li>• <b>Lesiones químicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Eflorescencia</li> <li>-Oxidaciones y corrosiones</li> <li>-Erosiones.</li> </ul> </li> </ul>	-Ficha técnica de evaluación en la que se determinará lesiones patológicas en estructuras albañilería confinada.	Área afectada
				Nivel de severidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Leve</li> <li>-Moderado</li> <li>-Severo</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia (2016)

### 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.6.1. Técnica de recolección de datos.

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación visual como paso fundamental de esta inspección visual; de tal manera que, se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan la estructura de

albañilería confinada de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura.

### **3.6.2. Instrumento 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 las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

Además durante la recolección de datos se empleó los siguientes equipos y herramientas: Cámara fotográfica para registrar cada una de las lesiones, huincha para medir las longitudes y las áreas de los daños, regla para establecer las dimensiones de fisuras y grietas, etc.

### **3.7. Plan de Análisis**

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurriremos a la elaboración de cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio, así como por su grado de afectación. Los cuadros y gráficos fueron elaborados en el programa Excel.

Las apreciaciones correspondientes al dominio de variables que han sido cruzadas en el cuadro de operacionalización de variables, se usaron como premisas para contrastar el logro de objetivos, establecer las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

Las apreciaciones y conclusiones resultantes del análisis fundamentaron cada parte de la propuesta de solución al problema que dio lugar al inicio de la investigación.

### **3.8. Matriz de Consistencia**

Tabla 2:  
Matriz de Consistencia

Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016.				
Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p><b>Caracterización del problema:</b> Existen una serie de anomalías conocidas como patologías, que actualmente viene afectando al cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona, probablemente se deba a muchos factores como es por el tiempo, el tipo de suelo, el clima, la variación de la temperatura, etc.</p> <p><b>Enunciado del problema</b> ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto de las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura dl cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, julio-2016., permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en la estructura en que se encuentra la infraestructura?</p>	<p><b>Objetivo General.</b> Determinar y evaluar las patologías del concreto que se presentan en las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, julio-2016.</p> <p><b>Objetivos Específicos.</b> -Identificar los tipos de patologías del concreto que se presentan en las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, julio-2016. - Analizar los tipos de patologías del concreto que presentan las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, julio-2016. -Obtener el nivel de severidad de columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, julio 2016.</p>	<p><b>Antecedentes.</b> Los antecedentes encontrados en internet tienen que ver con determinación y evaluación de patologías de concreto en estructuras de albañilería confiada.</p> <p>-Antecedentes Internacionales. -Antecedentes nacionales -Antecedentes locales</p> <p><b>Bases Teóricas:</b> -Concreto. -Albañilería. -Estructura de albañilería confinada .-Elementos de confinamiento. -Albañilería armada. -Patología del concreto. Patología en albañilería. - Tipos de patología. -Inspección y evaluación de la patología. -Cerco perimétrico de albañilería confinada. -Cerco perimétrico en instituciones educativas.</p>	<p><b>Tipo y nivel de investigación:</b> Descriptivo, cualitativo, no experimental y de corte transversal en julio 2016.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b>  M---O---A---E---R  M: muestra O:observacion A: análisis E: evaluación R: resultado</p> <p><b>Población y muestra:</b> Población: estará conformado por la infraestructura de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona Muestra: todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico.</p> <p><b>Definición y operacionalización de las variables:</b> Variable, Definición conceptual dimensiones, Definición operacional Indicadores.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección:</b> Técnica: la observación Instrumento: Ficha técnica de evaluación</p> <p><b>Plan de análisis</b> <b>Principios éticos</b></p>	<p>(19) Gallegos H. Albañilería Estructural.2ª ed. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú; 1991.</p> <p>(35) Torres L. La ética en la investigación. Slideshare [Seriado en línea] 2009. [Citado 2016 Julio 30]; [18 diapositivas]. Disponible en: <a href="http://es.slideshare.net/liliatorresfernandez/la-tica-en-la-investigacin">http://es.slideshare.net/liliatorresfernandez/la-tica-en-la-investigacin</a></p> <p>(Otros).....</p>

Fuente: Elaboración propia (2016)

### 3.9. Principios Éticos

(Torres)<sup>35</sup>

Los aspectos éticos a considerar en la investigación:

- Dar a conocer los objetivos que se persiguen antes de la entrada en el campo de la investigación.
- No manipular los objetivos de acuerdo a la conveniencia personal.
- Claridad en los objetivos de la investigación.
- Transparencia de los datos obtenidos.
- Confidencialidad
- Manejo de fuentes de consulta.
- Profundidad en el desarrollo del tema.
- Tener dominio sobre la temática que aborda la investigación.
- Compromiso personal para el desarrollo ético de la investigación educativa y social.

Es por eso que dentro de este proyecto de investigación tenemos que emplear los principios éticos ya sea en varias fases:

**Al inicio de la evaluación**, ser respetuosos, al acudir a realizar la investigación en nuestra zona de estudio que conlleva primero a pedir los permisos correspondientes a la persona que tiene a cargo dicha Institución Educativa en este caso el director, asimismo ser claros al momento de explicar la razón porque escogimos dicha zona, que implica de que trata el estudio que vamos a realizar, dar a conocer nuestros objetivos teniendo como meta cumplirlos, sumándose también la justificación de nuestra investigación. **-En la recolección de datos**, nuestra información recopilada de campo tiene que ser veraz y así poder registrar los datos en nuestra ficha técnica de evaluación, esto luego nos permitirá obtener los resultados. **-Ante la solución de análisis**, tener el conocimiento y criterio

necesario en los daños que se presentan en las estructuras de albañilería confinada de dicha Institución, para así poder realizar el análisis y evaluación de las patologías encontradas. **-En la solución de resultados,** obtener los resultados de las muestras y ser objetivos al momento de interpretarlos.

## **IV. Resultados**

### **4.1. Resultados**

En este capítulo mostraremos de forma detallada los resultados que se obtuvieron durante la presente investigación cuyo objetivo general fue Determinar y evaluar las patologías del concreto que se presentan en las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016, por lo cual se mostraran en tablas y gráficos de Excel.

Los resultados que se mostraran son de cada unidad de muestra del cerco perimétrico de la institución, luego se hizo un resumen total de todas las unidades de muestra obteniendo así los resultados finales de toda la muestra de dicho cerco.


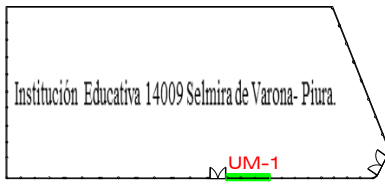







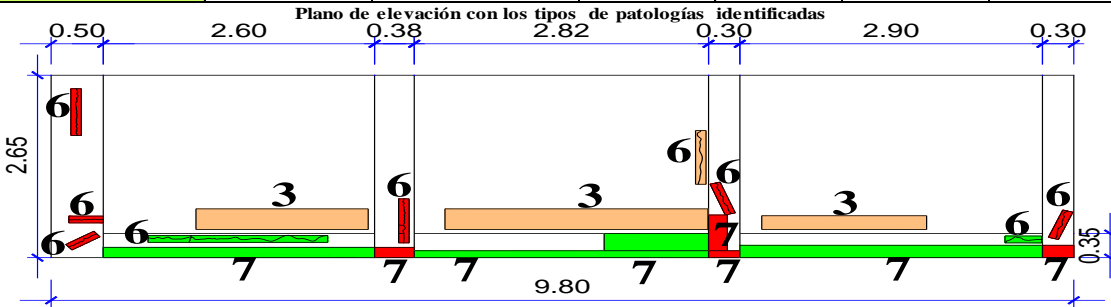

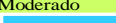
Los resultados de cada unidad de muestra se colocaron en una ficha técnica de evaluación la cual muestra los tipos de patologías, el nivel de severidad, el porcentaje total de área afectada.

Para obtener el nivel de severidad se utilizó una tabla de especificaciones técnicas del nivel de severidad de todas las patologías identificadas (Tabla 1)

Los resultados se obtuvieron de una forma objetiva y veraz, la cual sirvieron para dar paso a las conclusiones en el siguiente capítulo.

# Unidad de Muestra 1



		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>				
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016						
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes			<b>Asesor:</b> Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
<b>Unidad de Muestra 1</b>						
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura		<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 01/08/2016		
<b>Distrito:</b> Piura		<b>Paños:</b> 3 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b>		
<b>Provincia:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos				
<b>Región:</b> Piura		<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>				
<b>Tipos de Patología</b>						
Física(F)	Mecánica(M)	Química(Q)				
① Humedad	④ Deformaciones	⑩ Eflorescencias				
② Suciedad	⑤ Grietas	⑪ Oxidaciones y Corrosiones				
③ Erosión Física	⑥ Fisuras	⑫ Erosión Química				
	⑦ Desprendimientos					
	⑧ Desintegración					
⑨ Erosión Mecánica						
<b>Nivel de severidad</b>						
Leve 		Moderado 		Severo 		
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 1</b>						
				<b>Elemento</b>	<b>Área (m²)</b>	
				Columna	3.92	
				Muro	19.14	
				Sobrecimiento	2.91	
<b>Área total de la Unidad de Muestra 1 (m²)</b>				<b>25.97</b>		
<b>Patologías identificadas en Unidad de Muestra 1</b>						
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento	
	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada
F ③	0.00	0.00%	1.57	8.19%	0.00	0.00%
M ④	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
M ⑤	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
M ⑥	0.29	7.32%	0.08	0.41%	0.21	7.11%
M ⑦	0.23	5.98%	0.00	0.00%	1.44	49.59%
M ⑧	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Q ⑫	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
<b>Total</b>	<b>0.52</b>	<b>13.30%</b>	<b>1.65</b>	<b>8.60%</b>	<b>1.65</b>	<b>56.70%</b>
<b>Nivel de severidad</b>		Leve 		Moderado 		Moderado 
<b>Resumen de la Unidad de Muestra 1</b>						
Área total de la Unidad de Muestra 1 (25.97 m²)	Columna		Muro		Sobrecimiento	
	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada
	0.52	2.01%	1.65	6.33%	1.65	6.36%
<b>Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas</b>						
						
Área afectada (m²) total de la Unidad de Muestra 1	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 1	Área no afectada (m²) total de la Unidad de Muestra 1	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 1	<b>Nivel de severidad</b>		
3.82	14.70%	22.15	85.30%	Columna : Leve  Muro y sobrecimiento: Moderado 		

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 3:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 1**

Patologías	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada
① Humedad	0.00	0.00%	22.15	85.30%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	1.57	6.03%		
④ Deformaciones	0.00	0.00%		
⑤ Grietas	0.00	0.00%		
⑥ Fisuras	0.57	2.20%		
⑦ Desprendimientos	1.68	6.46%		
⑧ Desintegración	0.00	0.00%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.00	0.00%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	3.82	14.70%		

Fuente: Elaboración propia (2016)

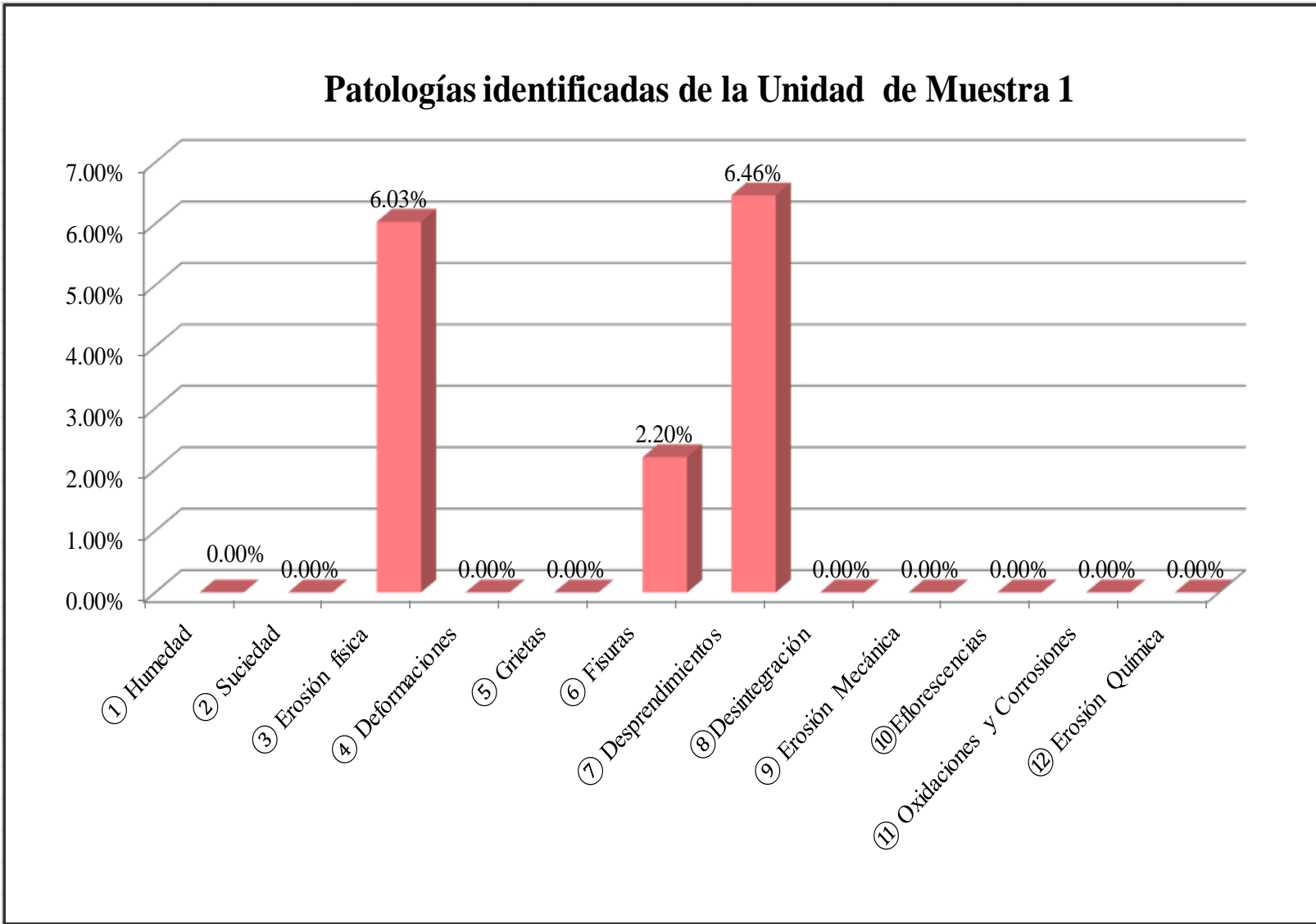


Gráfico 24: Porcentajes de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 1

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 1

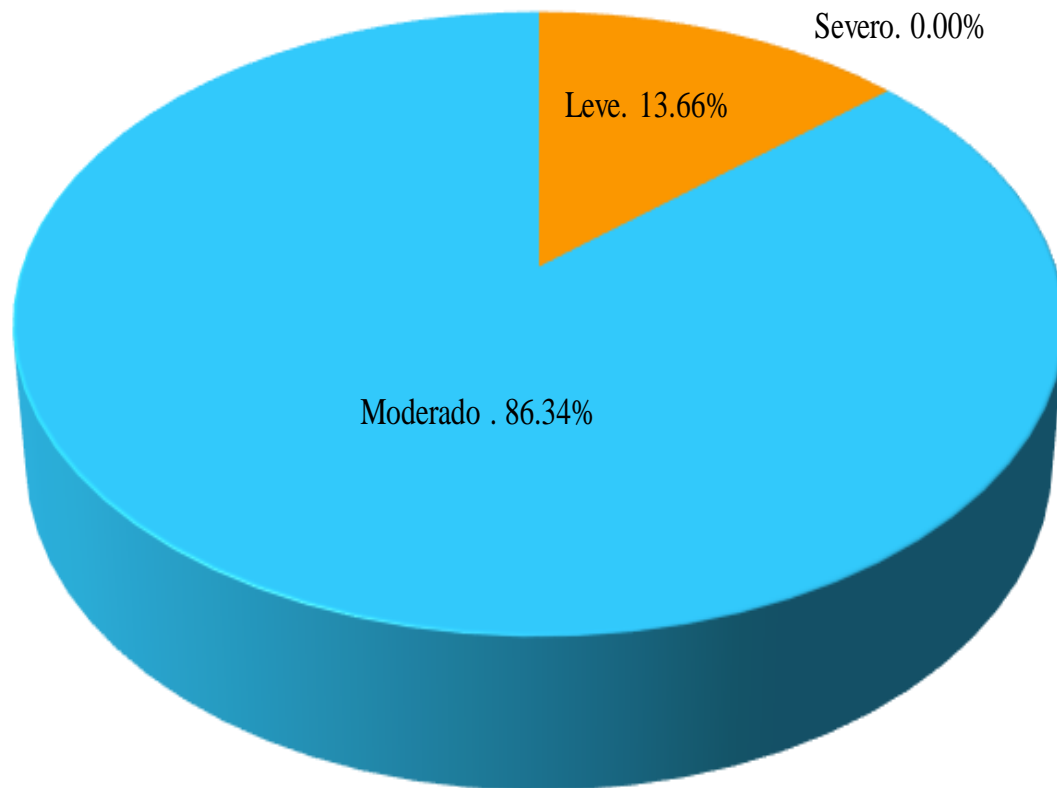


Gráfico 25: Porcentajes de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 1

### Patologías identificadas en Columna, Muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 1

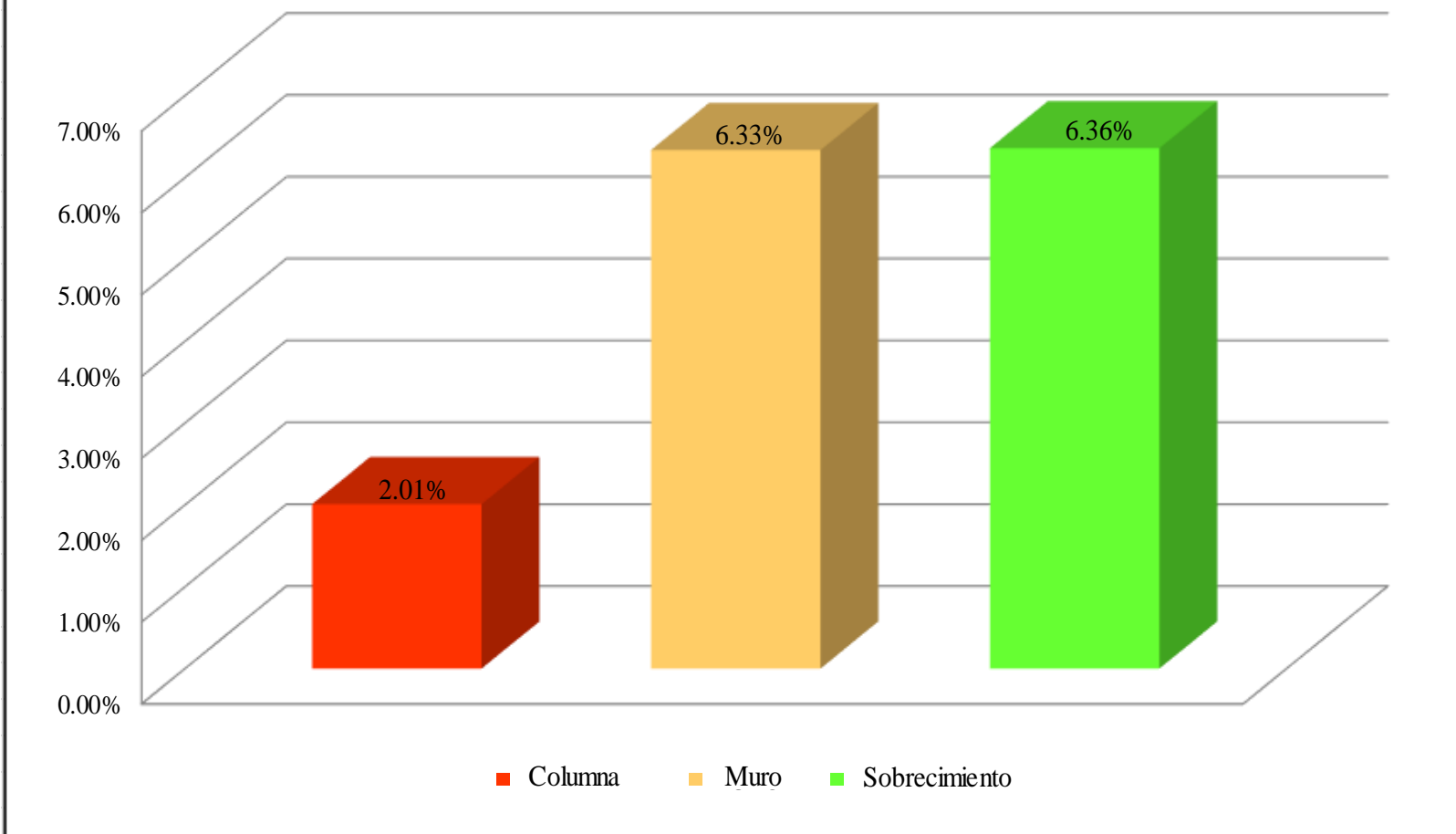


Gráfico 26: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 1

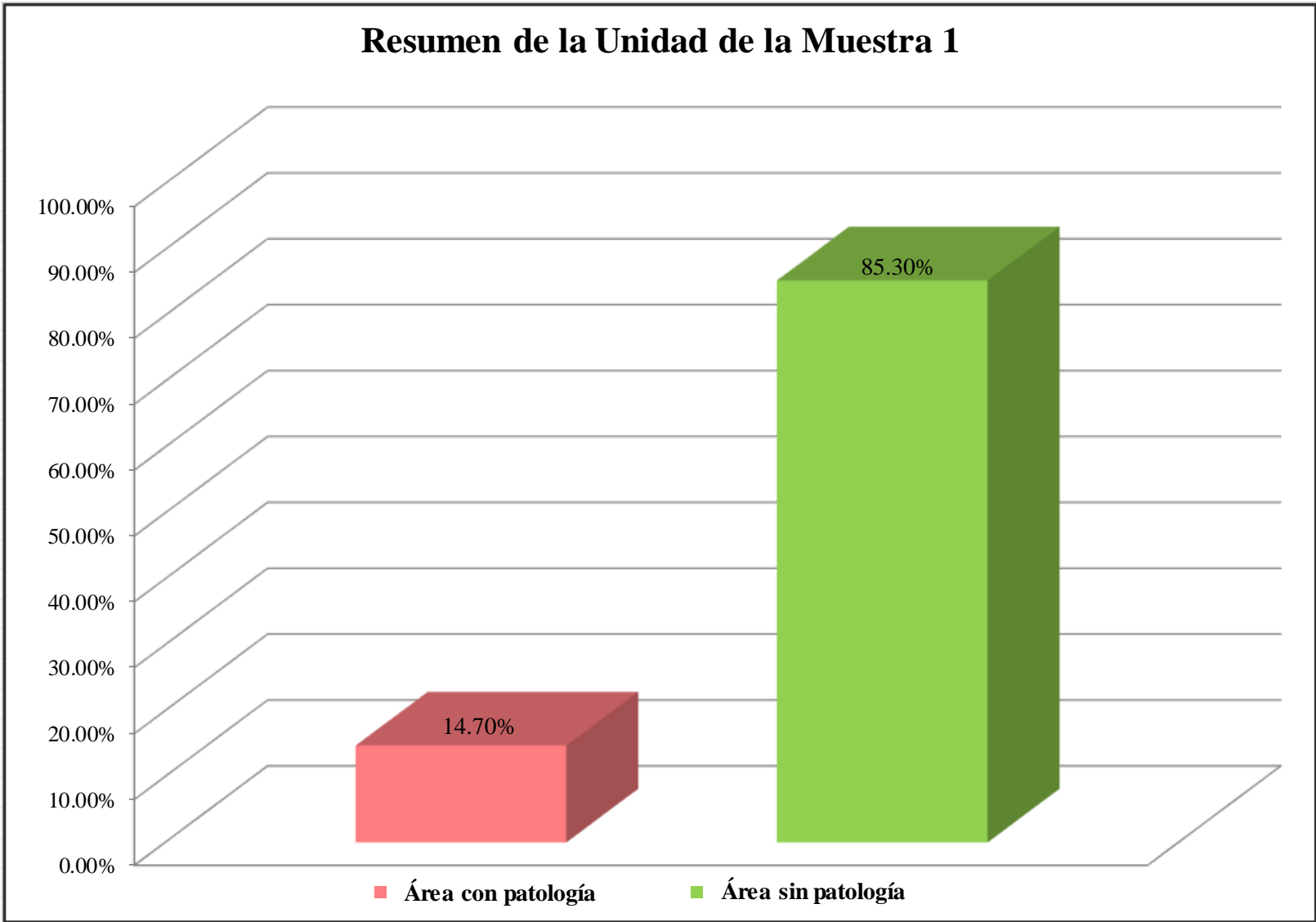

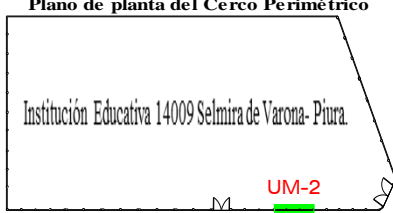




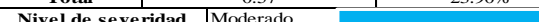


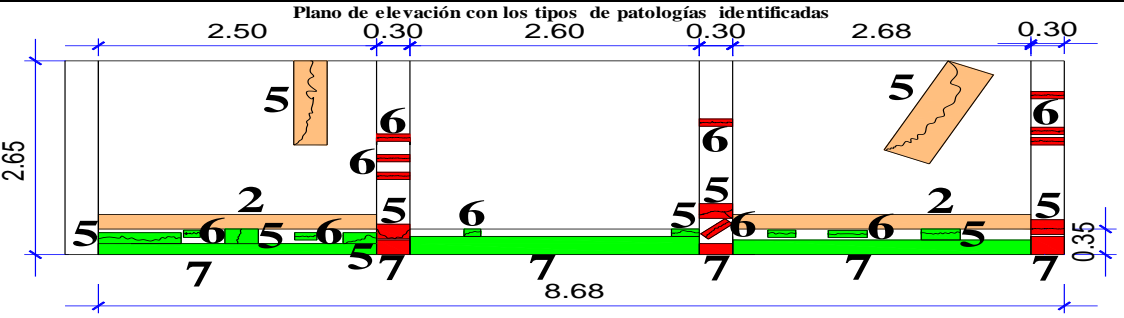
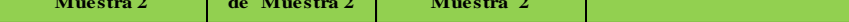
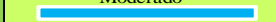


Gráfico 27: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 1

## Unidad de Muestra 2

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>													
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016															
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes			<b>Asesor:</b> Mgr. Gonzalo Miguel León de los Ríos												
<b>Unidad de Muestra 2</b>															
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura		<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 01/08/2016											
<b>Distrito:</b> Piura		<b>Paños:</b> 3 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b>											
<b>Provincia:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Región:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Tipos de Patología</b>			<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>												
<b>Física(F)</b>	<b>Mecánica(M)</b>	<b>Química(Q)</b>													
① Humedad	④ Deformaciones	⑩ Eflorescencias													
② Suciedad	⑤ Grietas	⑪ Oxidaciones y Corrosiones													
③ Erosión Física	⑥ Fisuras	⑫ Erosión Química													
⑦ Desprendimientos	⑧ Desintegración	⑨ Erosión Mecánica													
<b>Nivel de severidad</b>															
Leve 		Moderado 		Severo 											
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 2</b>															
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>2.39</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>17.89</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>2.72</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 2 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>23.00</b></td> </tr> </tbody> </table>			Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	2.39	Muro	17.89	Sobrecimiento	2.72	<b>Área total de la Unidad de Muestra 2 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>23.00</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )														
Columna	2.39														
Muro	17.89														
Sobrecimiento	2.72														
<b>Área total de la Unidad de Muestra 2 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>23.00</b>														
<b>Patologías identificadas en Unidad de Muestra 2</b>															
<b>Patologías</b>	<b>Columna</b>		<b>Muro</b>		<b>Sobrecimiento</b>										
	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>									
F ①	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
F ②	0.00	0.00%	1.04	5.79%	0.00	0.00%									
M ⑤	0.18	7.55%	0.95	5.32%	0.25	9.18%									
M ⑥	0.21	8.81%	0.00	0.00%	0.11	4.04%									
M ⑦	0.18	7.55%	0.00	0.00%	1.56	57.33%									
M ⑧	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
Q ⑫	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
<b>Total</b>	<b>0.57</b>	<b>23.90%</b>	<b>1.99</b>	<b>11.11%</b>	<b>1.92</b>	<b>70.55%</b>									
<b>Nivel de severidad</b>															
Moderado 		Moderado 		Severo 											
<b>Resumen de la Unidad de Muestra 2</b>															
<b>Área total de la Unidad de Muestra 2 (23.00 m<sup>2</sup>)</b>	<b>Columna</b>		<b>Muro</b>		<b>Sobrecimiento</b>										
	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>									
	0.57	2.48%	1.99	8.64%	1.92	8.35%									
<b>Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas</b>															
															
<b>Área afectada (m<sup>2</sup>) total de la Unidad de Muestra 2</b>	<b>%Área afectada total de la Unidad de Muestra 2</b>	<b>Área no afectada (m<sup>2</sup>) total de la Unidad de Muestra 2</b>	<b>%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 2</b>	<b>Nivel de severidad</b>											
4.48	19.47%	18.52	80.53%	Columna, Muro : Moderado  Sobrecimiento: Severo 											

Fuente: Elaboración propia (2016)



**Tabla 4:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 2**

Patologías	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada
① Humedad	0.00	0.00%	18.52	80.53%
② Suciedad	1.04	4.50%		
③ Erosión física	0.00	0.00%		
④ Deformaciones	0.00	0.00%		
⑤ Grietas	1.38	6.01%		
⑥ Fisuras	0.32	1.39%		
⑦ Desprendimientos	1.74	7.57%		
⑧ Desintegración	0.00	0.00%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.00	0.00%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	4.48	19.47%		

Fuente: Elaboración propia (2016)

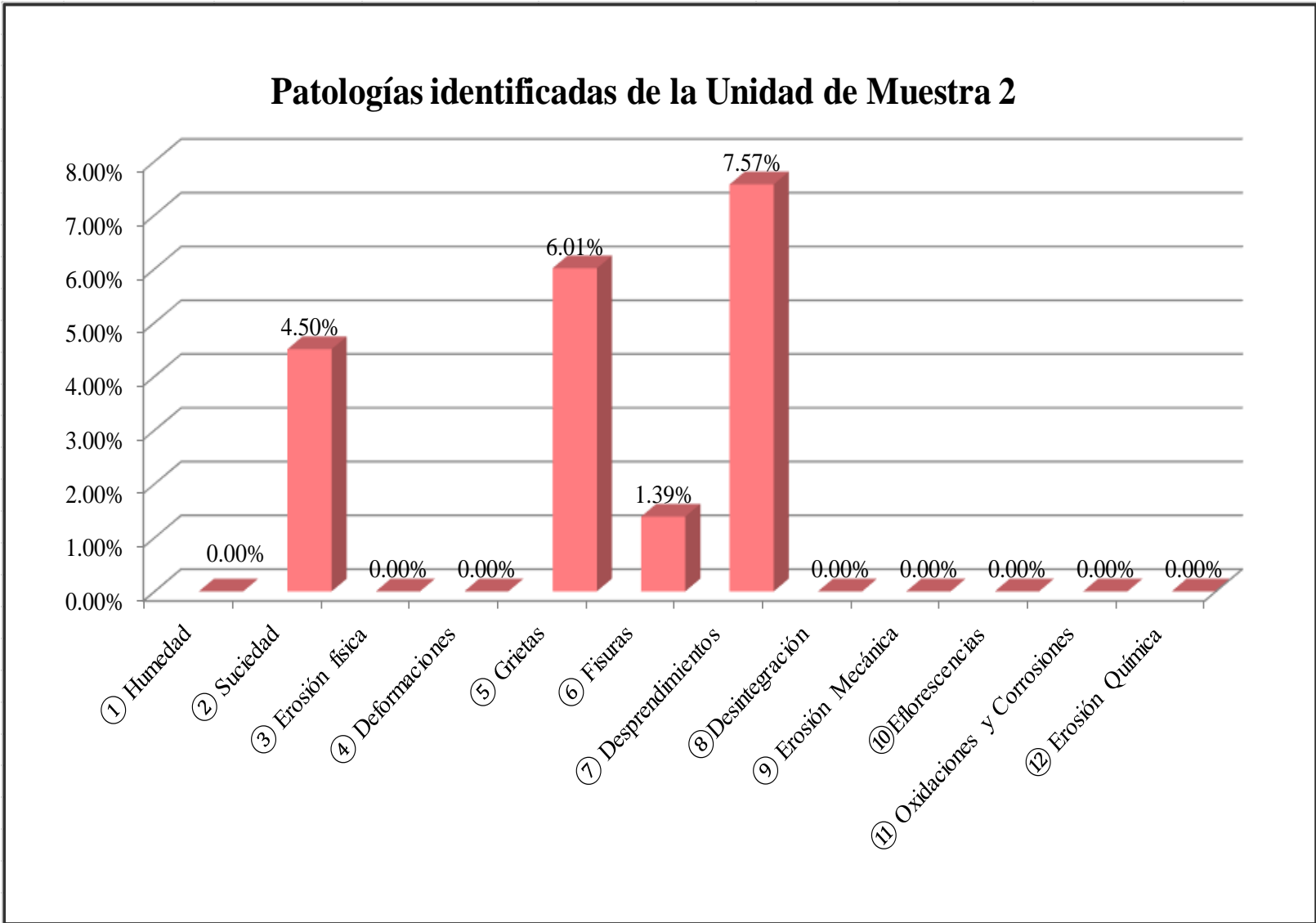


Gráfico 28: Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 2

### Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 2

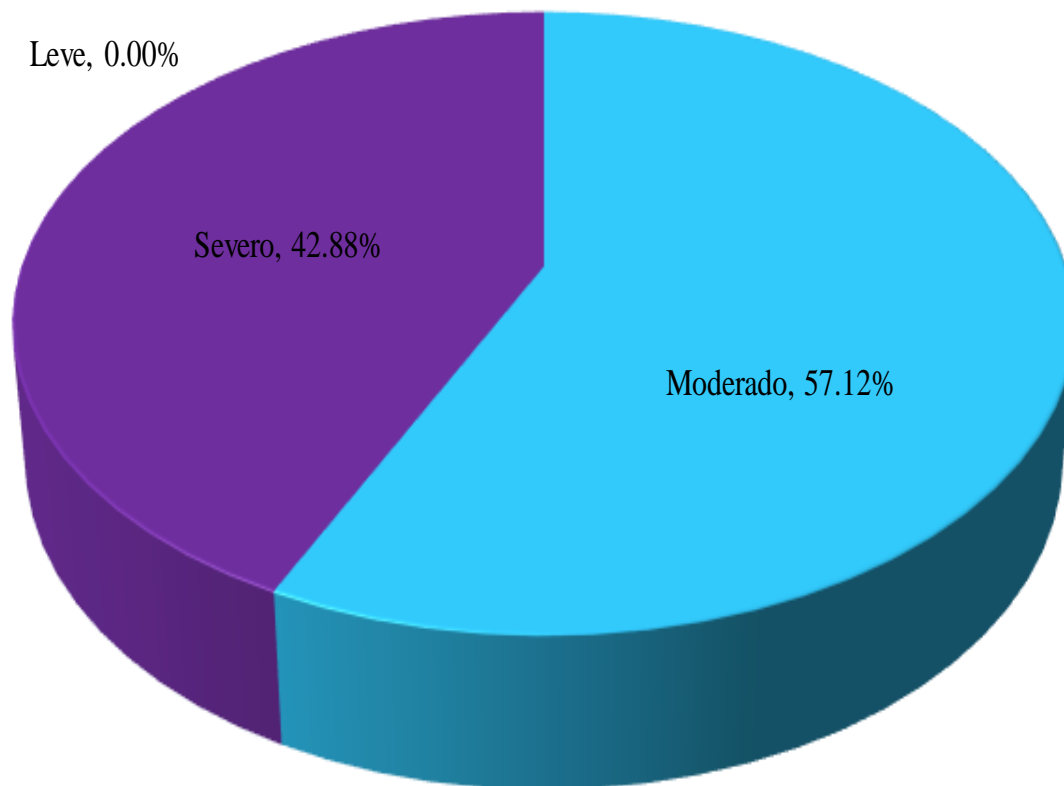


Gráfico 29: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 2

### Patologías identificadas en Columna, Muro y Sobrecimiento de la Unidad de Muestra 2

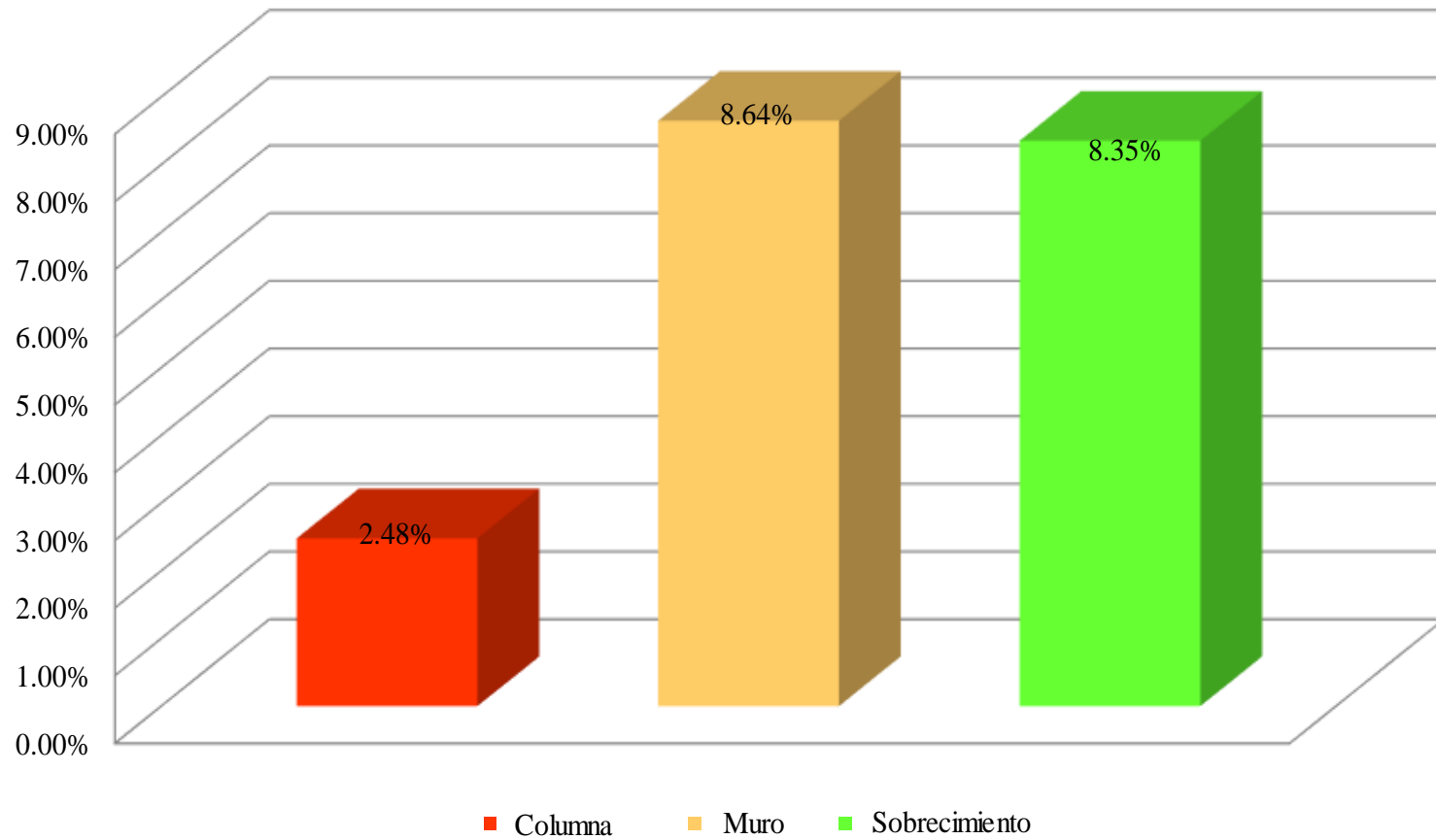


Gráfico 30: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 2

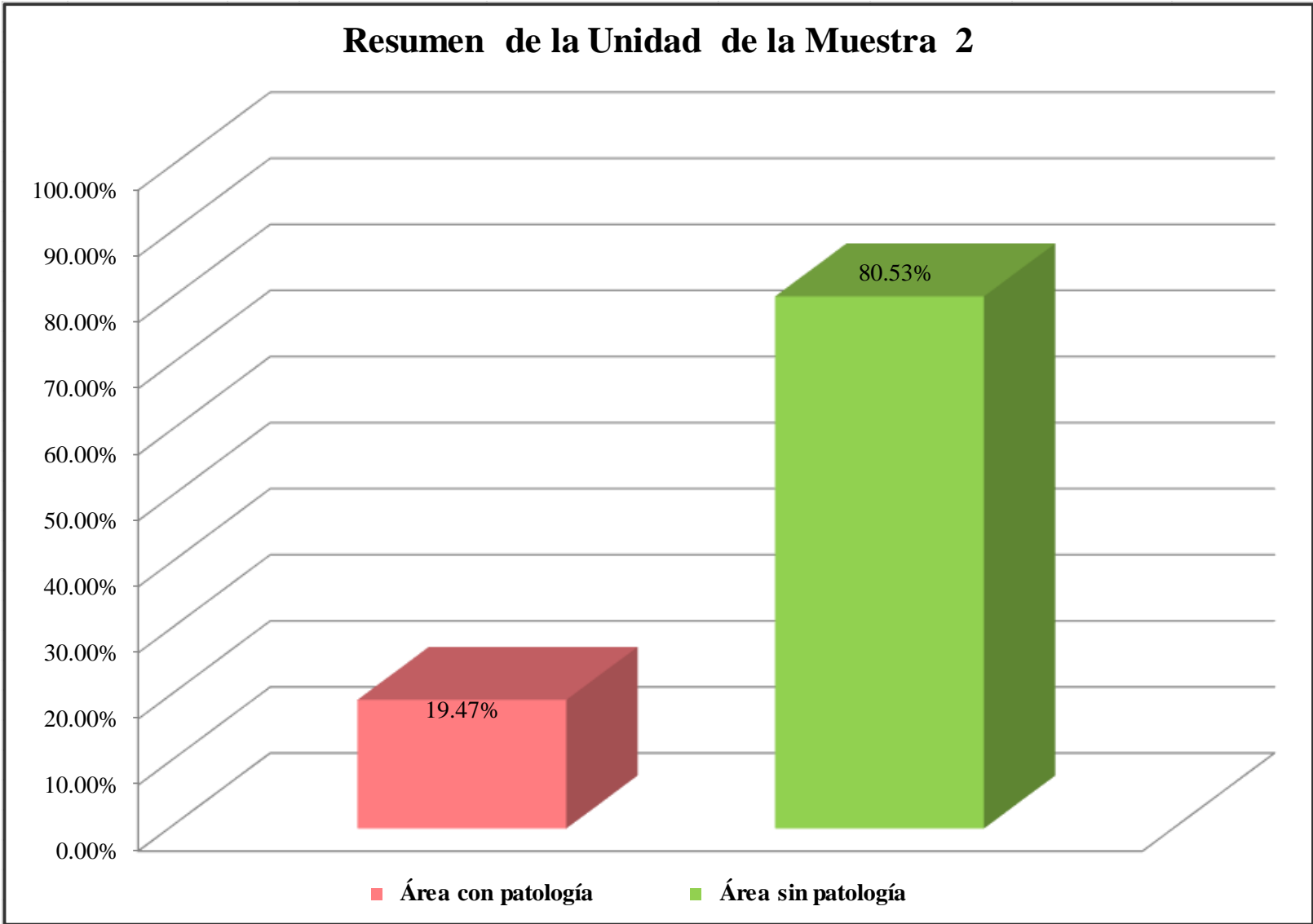

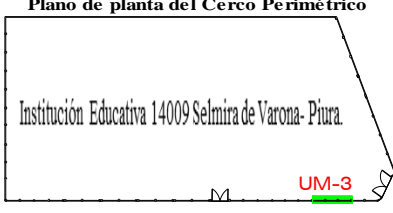

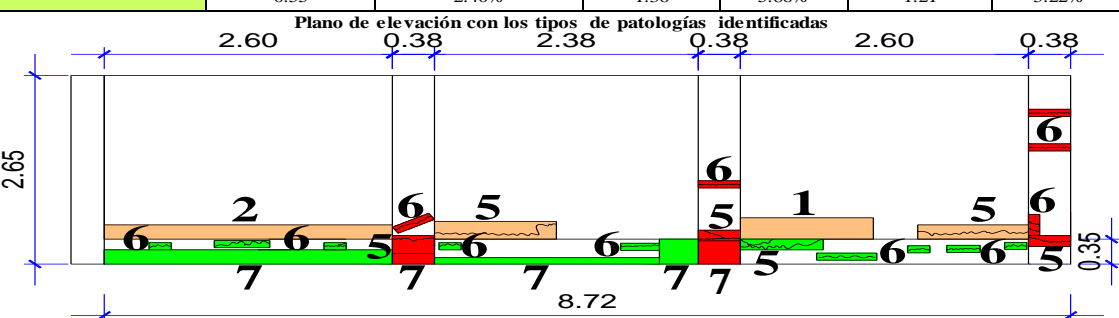


Gráfico 31: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 2

## Unidad de Muestra 3

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>													
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016															
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes			<b>Asesor:</b> Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos												
<b>Unidad de Muestra 3</b>															
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura		<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 01/08/2016											
<b>Distrito:</b> Piura		<b>Paños:</b> 3 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b>											
<b>Provincia:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Región:</b> Piura															
<b>Tipos de Patología</b>			<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>												
<b>Física(F)</b> ① Humedad ② Suciedad ③ Erosión Física	<b>Mecánica(M)</b> ④ Deformaciones ⑤ Grietas ⑥ Fisuras ⑦ Desprendimientos ⑧ Desintegración ⑨ Erosión Mecánica	<b>Química(Q)</b> ⑩ Eflorescencias ⑪ Oxidaciones y Corrosiones ⑫ Erosión Química													
<b>Nivel de severidad</b> Leve <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:orange;"></span> Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:blue;"></span> Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>															
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 3</b>					<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>3.02</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>17.43</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>2.65</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 3 (m²)</b></td> <td><b>23.11</b></td> </tr> </tbody> </table>	Elemento	Área (m²)	Columna	3.02	Muro	17.43	Sobrecimiento	2.65	<b>Área total de la Unidad de Muestra 3 (m²)</b>	<b>23.11</b>
Elemento	Área (m²)														
Columna	3.02														
Muro	17.43														
Sobrecimiento	2.65														
<b>Área total de la Unidad de Muestra 3 (m²)</b>	<b>23.11</b>														
<b>Patologías identificadas en Unidad de Muestra 3</b>															
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada									
F ①	0.00	0.00%	0.36	2.06%	0.00	0.00%									
F ②	0.00	0.00%	0.52	2.98%	0.00	0.00%									
M ⑤	0.19	6.29%	0.48	2.72%	0.11	4.24%									
M ⑥	0.18	6.02%	0.00	0.00%	0.27	10.14%									
M ⑦	0.18	6.04%	0.00	0.00%	0.83	31.10%									
M ⑧	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
Q ⑫	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
<b>Total</b>	<b>0.55</b>	<b>18.35%</b>	<b>1.36</b>	<b>7.77%</b>	<b>1.21</b>	<b>45.48%</b>									
<b>Nivel de severidad</b> Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:blue;"></span>		Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:blue;"></span>		Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:blue;"></span>											
<b>Resumen de la Unidad de Muestra 3</b>															
Área total de la Unidad de Muestra 3 (23.11 m²)	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada									
	0.55	2.40%	1.36	5.86%	1.21	5.22%									
<b>Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas</b>															
															
Área afectada (m²) total de la Unidad de Muestra 3	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 3	Área no afectada (m²) total de la Unidad de Muestra 3	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 3	<b>Nivel de severidad</b>											
3.12	13.48%	19.99	86.52%	Columna : Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:blue;"></span>											
				Muro y sobrecimiento: Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:blue;"></span>											

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 5:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 3**

Patologías	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada
① Humedad	0.36	1.56%	19.99	86.52%
② Suciedad	0.52	2.25%		
③ Erosión física	0.00	0.00%		
④ Deformaciones	0.00	0.00%		
⑤ Grietas	0.78	3.36%		
⑥ Fisuras	0.45	1.95%		
⑦ Desprendimientos	1.01	4.36%		
⑧ Desintegración	0.00	0.00%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.00	0.00%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	3.12	13.48%		

Fuente: Elaboración propia (2016)



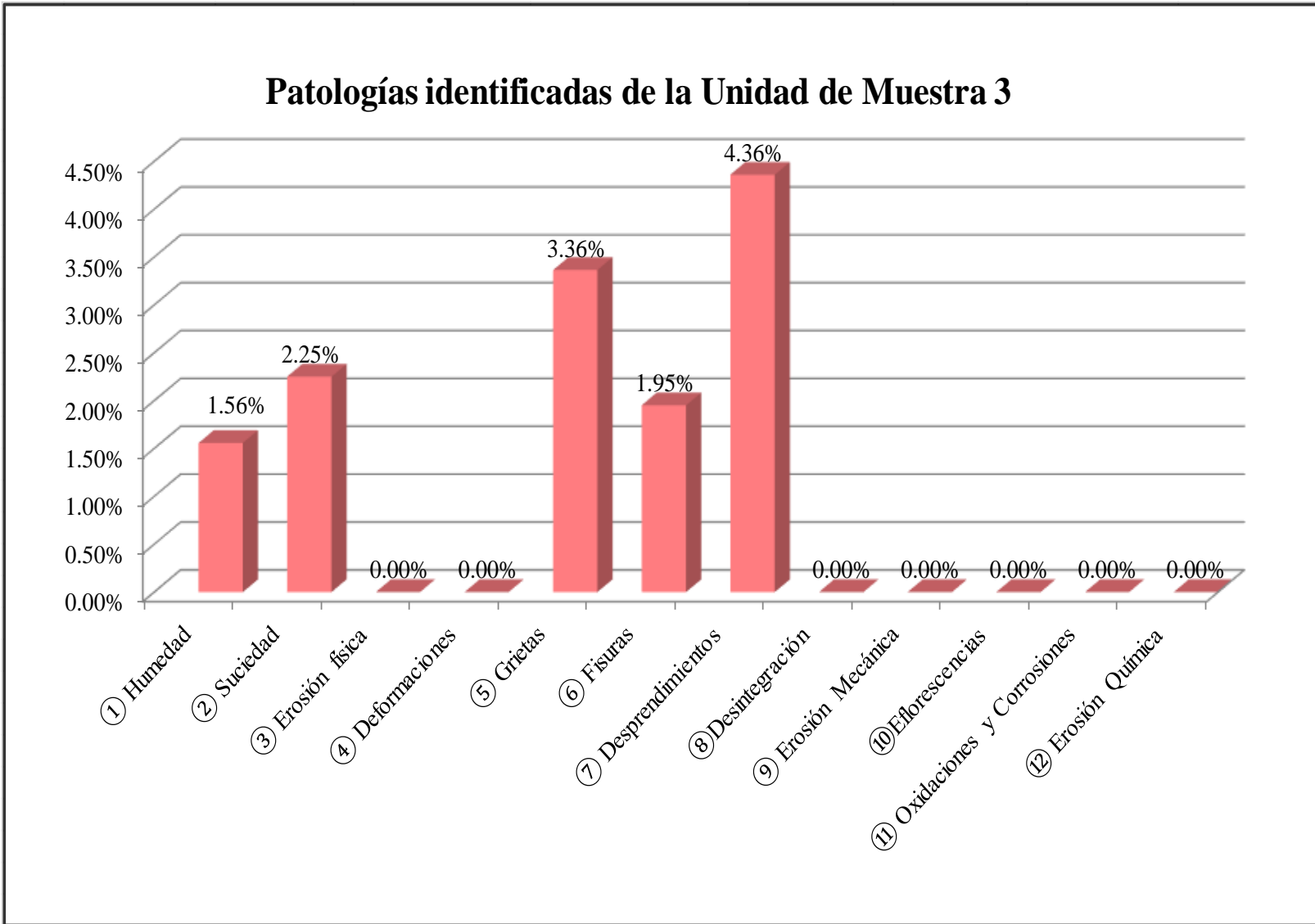


Gráfico 32: Porcentaje de Patologías identificadas de la Unidad de Muestra 3



Gráfico 33: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 3

### Patologías identificadas en Columna, Muro y Sobrecimiento de la Unidad de Muestra 3

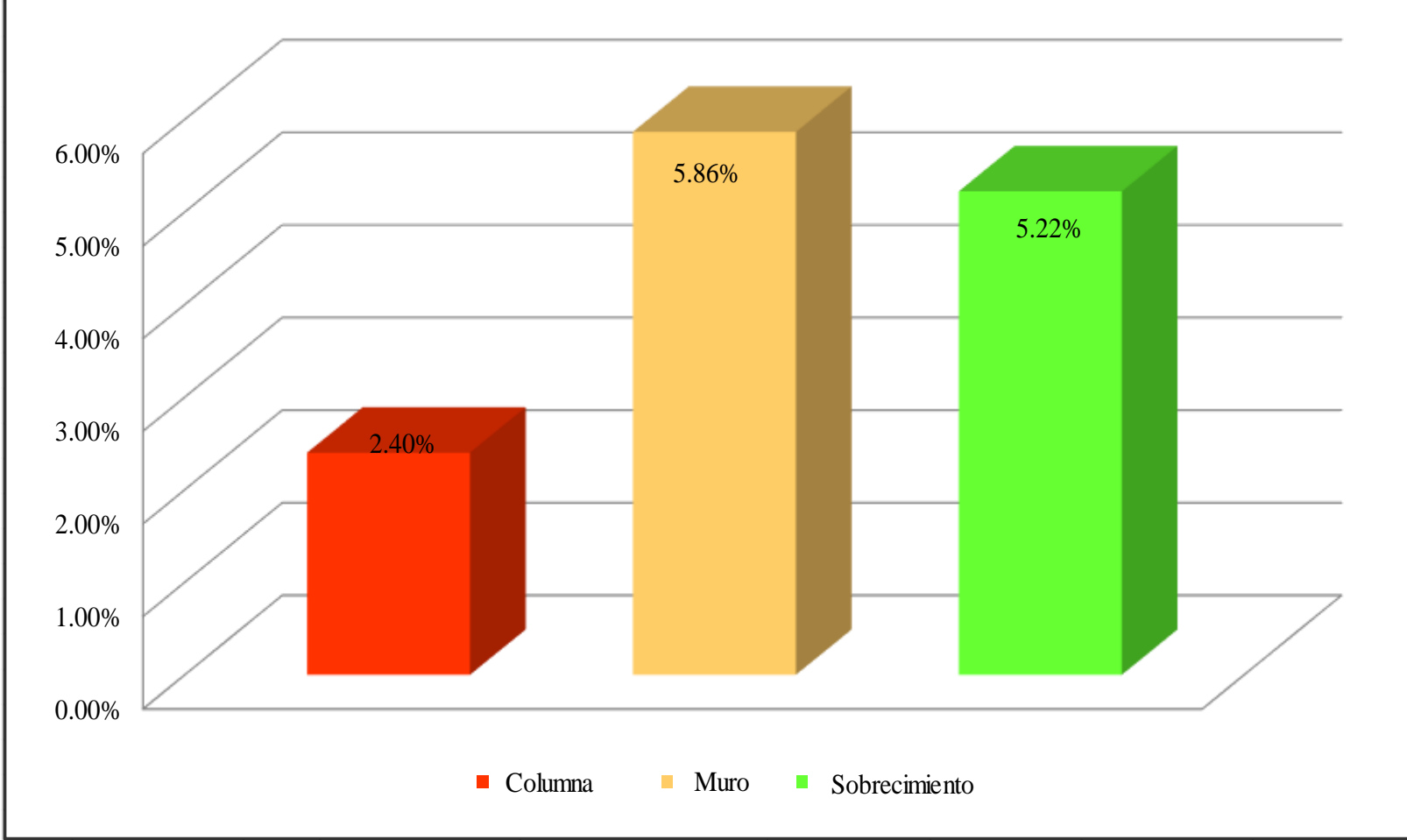


Gráfico 34: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 3

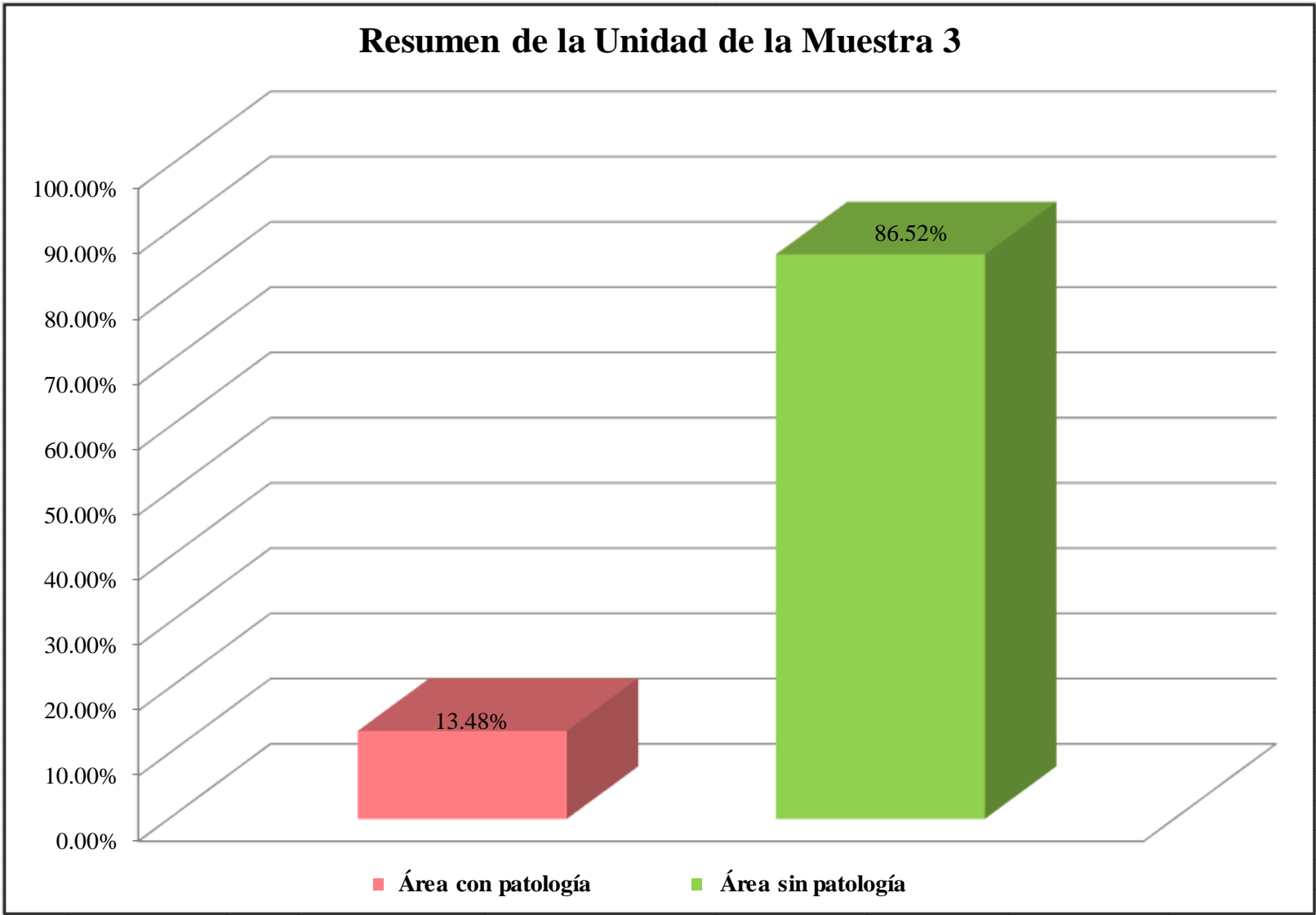

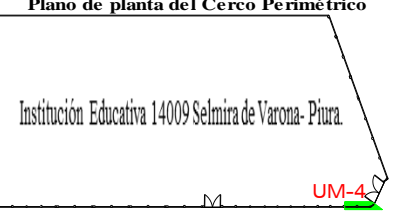


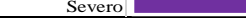




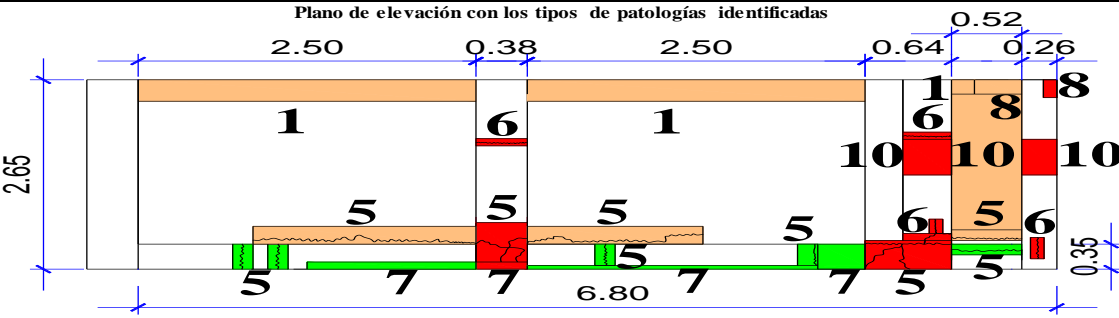
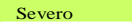



Gráfico 35: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 3

## Unidad de Muestra 4

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>													
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016															
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes			<b>Asesor:</b> Mgr. Gonzalo Miguel León de los Ríos												
<b>Unidad de Muestra 4</b>															
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura		<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 04/08/2016											
<b>Distrito:</b> Piura		<b>Paños:</b> 3 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b>											
<b>Provincia:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Región:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Tipos de Patología</b>			<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>												
<b>Física(F)</b>	<b>Mecánica(M)</b>	<b>Química(Q)</b>													
① Humedad	④ Deformaciones	⑩ Eflorescencias													
② Suciedad	⑤ Grietas	⑪ Oxidaciones y Corrosiones													
③ Erosión Física	⑥ Fisuras	⑫ Erosión Química													
	⑦ Desprendimientos														
	⑧ Desintegración														
	⑨ Erosión Mecánica														
<b>Nivel de severidad</b> Leve  Moderado  Severo 															
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 4</b>			<b>Desintegración</b>												
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>3.39</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>12.70</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>1.93</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 4 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>18.02</b></td> </tr> </tbody> </table>		Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	3.39	Muro	12.70	Sobrecimiento	1.93	<b>Área total de la Unidad de Muestra 4 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>18.02</b>	
			Elemento	Área (m <sup>2</sup> )											
			Columna	3.39											
			Muro	12.70											
			Sobrecimiento	1.93											
<b>Área total de la Unidad de Muestra 4 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>18.02</b>														
<b>Patologías identificadas en Unidad de Muestra 4</b>															
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
F ①	0.00	0.00%	1.53	12.08%	0.00	0.00%									
F ②	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M ⑤	0.50	14.83%	0.82	6.42%	0.27	14.13%									
M ⑥	0.16	4.72%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M ⑦	0.04	1.12%	0.00	0.00%	0.36	18.37%									
M ⑧	0.03	0.74%	0.07	0.55%	0.00	0.00%									
Q ⑩	0.31	9.14%	0.99	7.78%	0.00	0.00%									
<b>Total</b>	<b>1.04</b>	<b>30.54%</b>	<b>3.41</b>	<b>26.84%</b>	<b>0.63</b>	<b>32.51%</b>									
<b>Nivel de severidad</b>		Severo 		Moderado 											
<b>Resumen de la Unidad de Muestra 4</b>															
Área total de la Unidad de Muestra 4 (18.02 m <sup>2</sup> )	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
	1.04	5.75%	3.41	18.91%	0.63	3.49%									
<b>Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas</b>															
															
Área afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 4	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 4	Área no afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 4	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 4	<b>Nivel de severidad</b>											
5.07	28.14%	12.95	71.86%	Columna : Severo  Muro y sobrecimiento: Moderado 											

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 6:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 4**

<b>Patologías</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área no afectada</b>
① Humedad	1.53	8.51%	12.95	71.86%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	0.00	0.00%		
④ Deformaciones	0.00	0.00%		
⑤ Grietas	1.59	8.83%		
⑥ Fisuras	0.16	0.89%		
⑦ Desprendimientos	0.39	2.18%		
⑧ Desintegración	0.10	0.53%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	1.30	7.20%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	<b>5.07</b>	<b>28.14%</b>		

Fuente: Elaboración propia (2016)

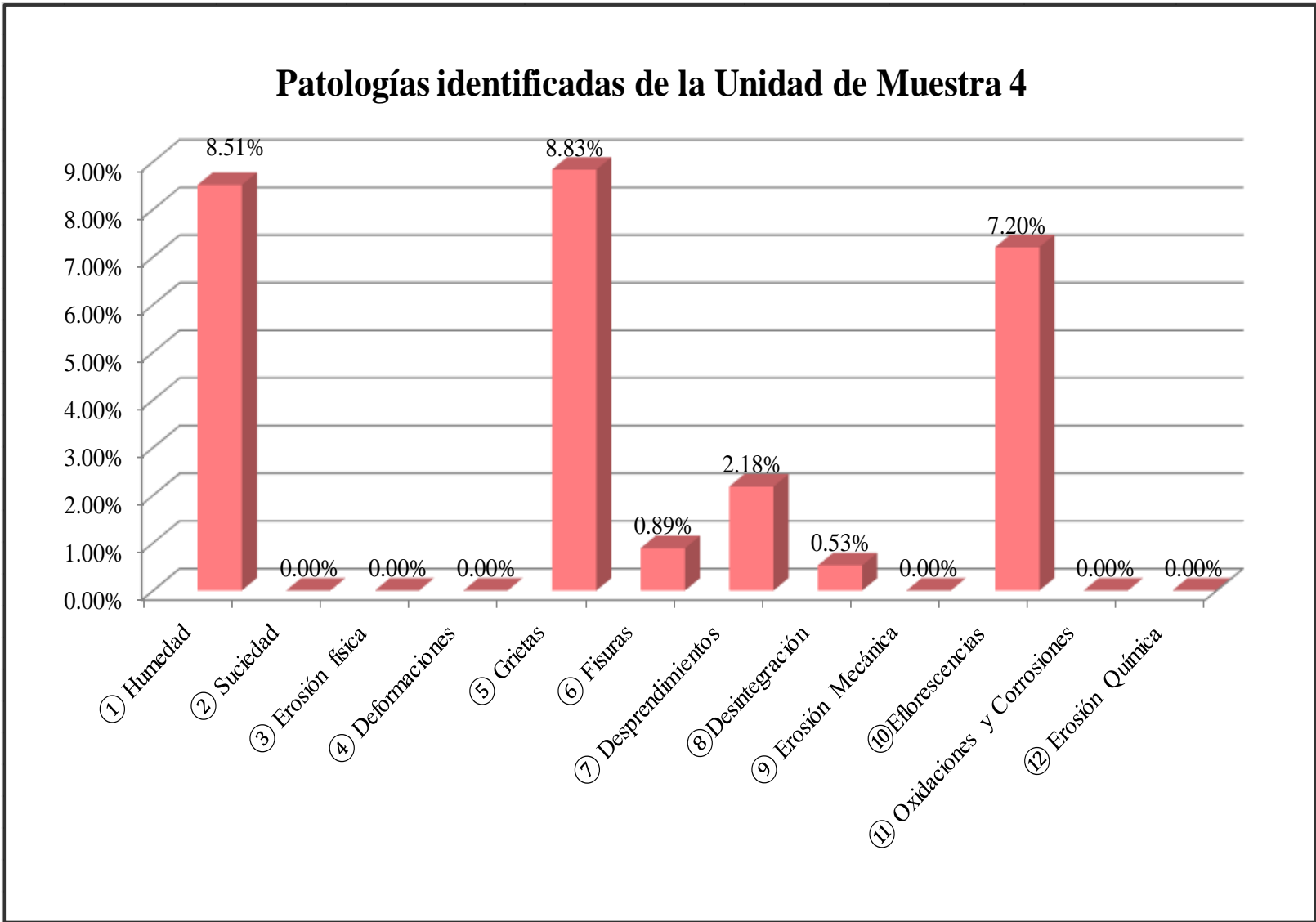


Gráfico 36: Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 4



### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 4

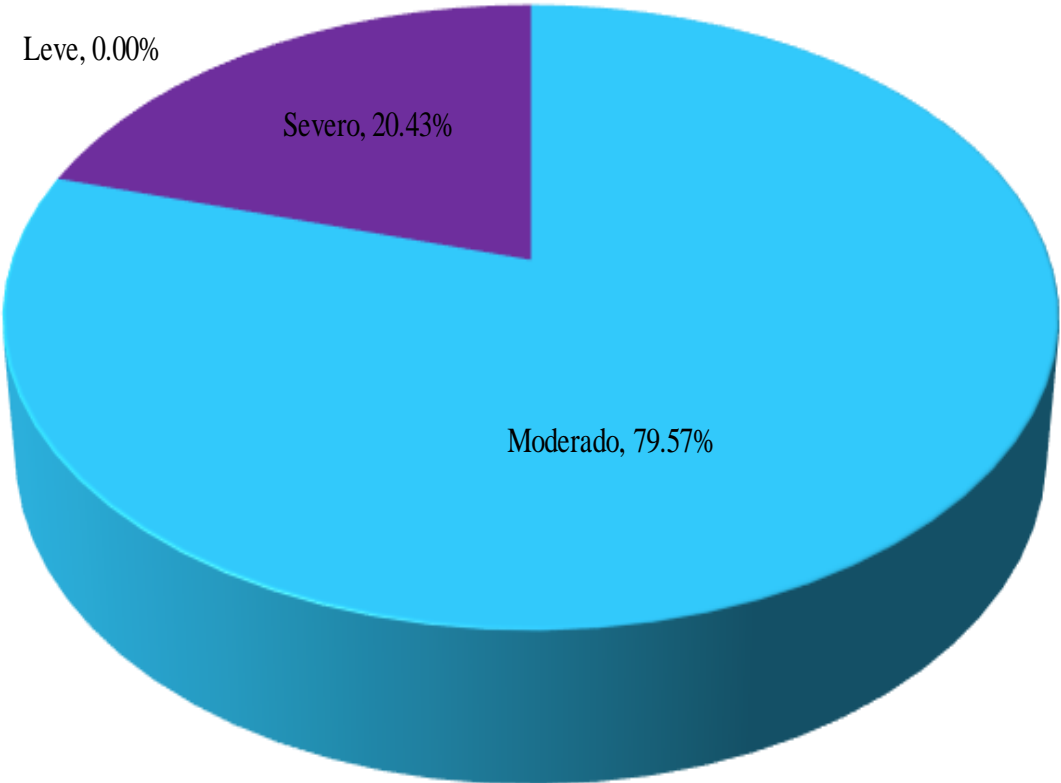


Gráfico 37: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 4

### Patologías identificadas en Columna, Muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 4

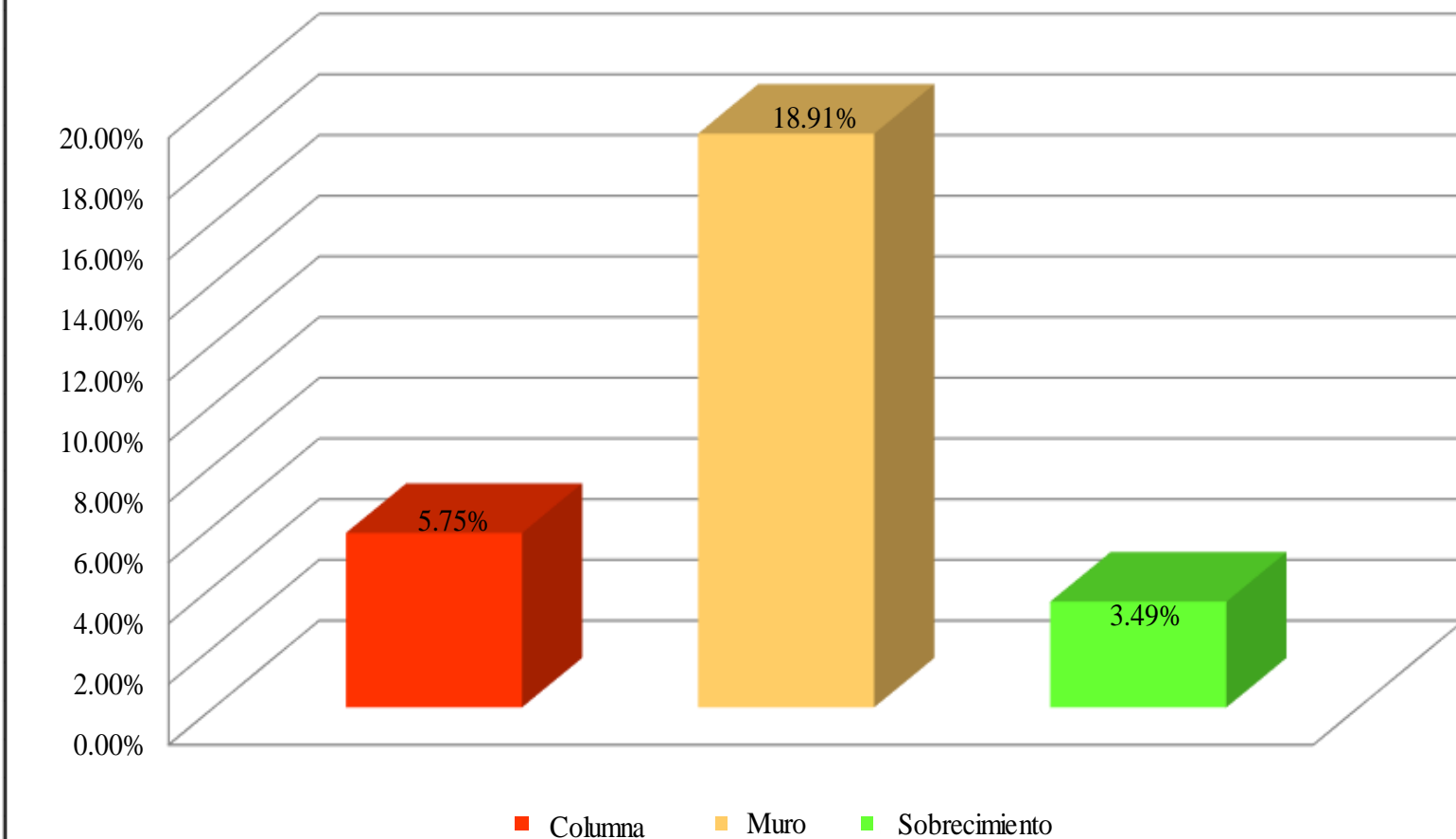


Gráfico 38: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 4

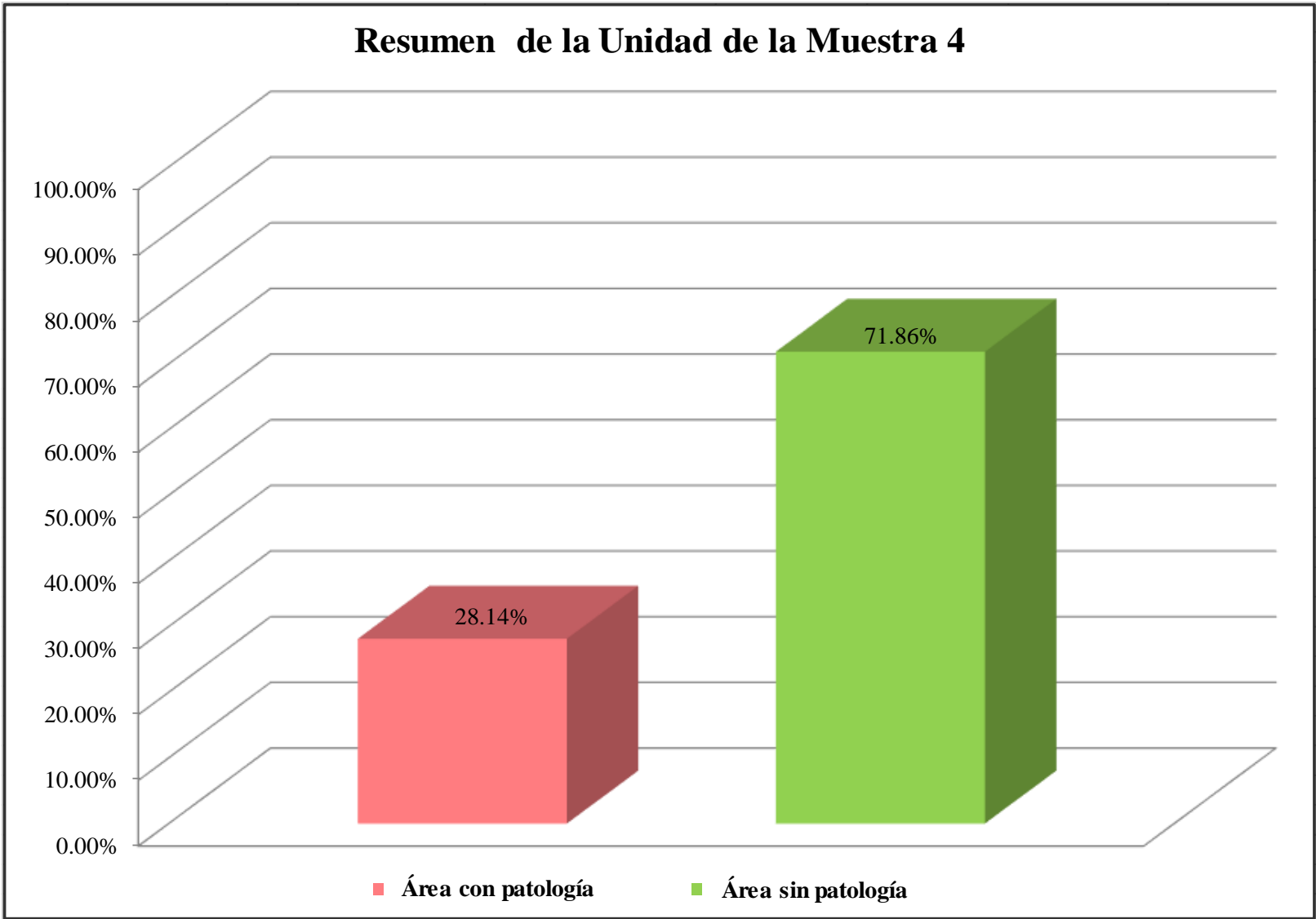

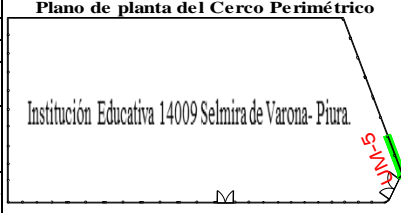








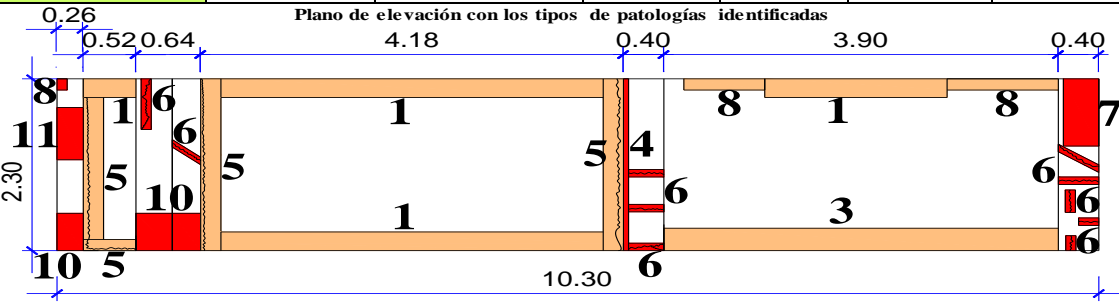
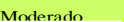



Gráfico 39: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 4

## Unidad de Muestra 5

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>													
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016															
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes		<b>Asesor:</b> Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos													
<b>Unidad de Muestra 5</b>															
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura		<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 04/08/2016											
<b>Distrito:</b> Piura		<b>Paños:</b> 3 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b>											
<b>Provincia:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Región:</b> Piura		<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>													
<b>Tipos de Patología</b>			<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>												
<b>Física(F)</b>	<b>Mecánica(M)</b>	<b>Química(Q)</b>													
① Humedad	④ Deformaciones	⑩ Eflorescencias													
② Suciedad	⑤ Grietas	⑪ Oxidaciones y Corrosiones													
③ Erosión Física	⑥ Fisuras	⑫ Erosión Química													
	⑦ Desprendimientos														
	⑧ Desintegración														
	⑨ Erosión Mecánica														
<b>Nivel de severidad</b>															
Leve 		Moderado 		Severo 											
<b>Oxidación y Corrosión</b>		<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 5</b>		<b>Grietas</b>											
															
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>3.91</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>19.78</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 5 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>23.69</b></td> </tr> </tbody> </table>		Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	3.91	Muro	19.78	Sobrecimiento	0.00	<b>Área total de la Unidad de Muestra 5 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>23.69</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )														
Columna	3.91														
Muro	19.78														
Sobrecimiento	0.00														
<b>Área total de la Unidad de Muestra 5 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>23.69</b>														
<b>Patologías identificadas en Unidad de Muestra 5</b>															
<b>Patologías</b>	<b>Columna</b>		<b>Muro</b>		<b>Sobrecimiento</b>										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
F ①	0.00	0.00%	2.47	12.49%	0.00	0.00%									
F ③	0.00	0.00%	1.17	5.92%	0.00	0.00%									
M ④	0.12	2.94%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M ⑤	0.00	0.00%	1.38	6.97%	0.00	0.00%									
M ⑥	0.37	9.46%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M ⑦	0.32	8.06%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M ⑧	0.02	0.38%	0.29	1.44%	0.00	0.00%									
Q ⑩	0.45	11.51%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
Q ⑪	0.18	4.65%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
<b>Total</b>	<b>1.45</b>	<b>37.01%</b>	<b>5.30</b>	<b>26.81%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>									
<b>Nivel de severidad</b>		Moderado 		Severo 		Ninguno									
<b>Resumen de la Unidad de Muestra 5</b>															
<b>Área total de la Unidad de Muestra 5 (23.69 m<sup>2</sup>)</b>	<b>Columna</b>		<b>Muro</b>		<b>Sobrecimiento</b>										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
	1.45	6.11%	5.30	22.38%	0.00	0.00%									
<b>Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas</b>															
															
<b>Área afectada (m<sup>2</sup>) total de la Unidad de Muestra 5</b>	<b>%Área afectada total de la Unidad de Muestra 5</b>	<b>Área no afectada (m<sup>2</sup>) total de la Unidad de Muestra 5</b>	<b>%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 5</b>	<b>Nivel de severidad</b>											
6.75	28.49%	16.94	71.51%	Columna : 											
				Muro : 											

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 7:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 5**

<b>Patologías</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área no afectada</b>
① Humedad	2.47	10.43%	16.94	71.51%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	1.17	4.94%		
④ Deformaciones	0.12	0.49%		
⑤ Grietas	1.38	5.82%		
⑥ Fisuras	0.37	1.56%		
⑦ Desprendimientos	0.32	1.33%		
⑧ Desintegración	0.30	1.27%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.45	1.90%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.18	0.77%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	<b>6.75</b>	<b>28.49%</b>		

Fuente: Elaboración propia (2016)

### Patologías identificadas de la Unidad de Muestra 5

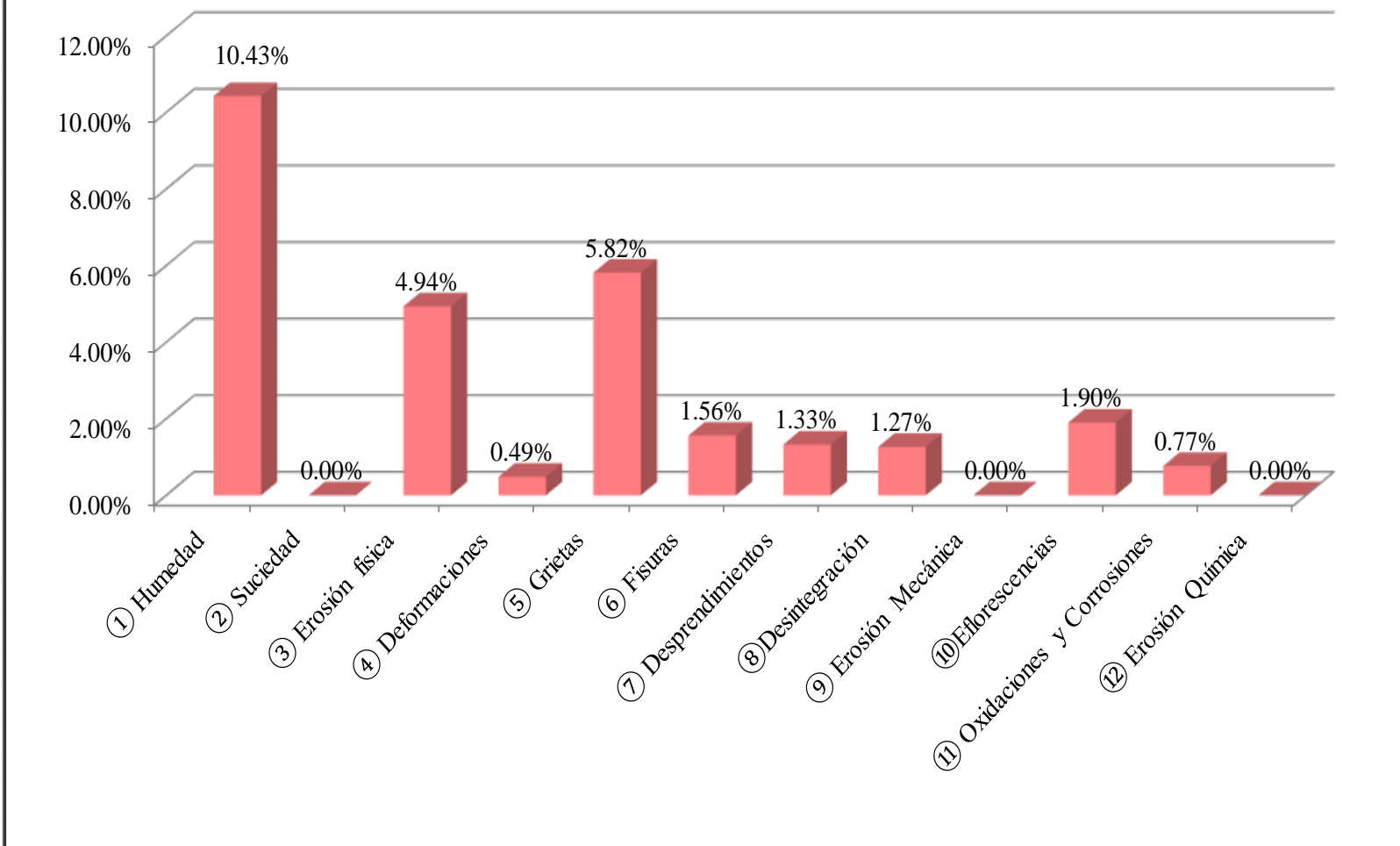


Gráfico 40: Porcentajes de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 5

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 5

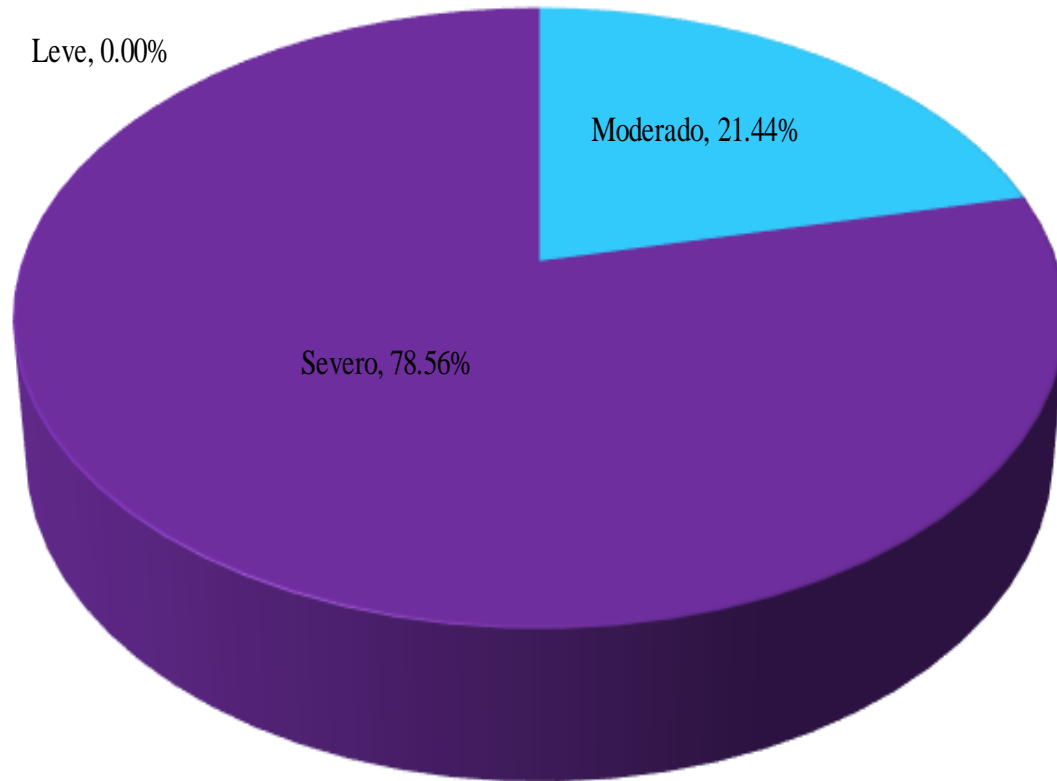


Gráfico 41: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 5



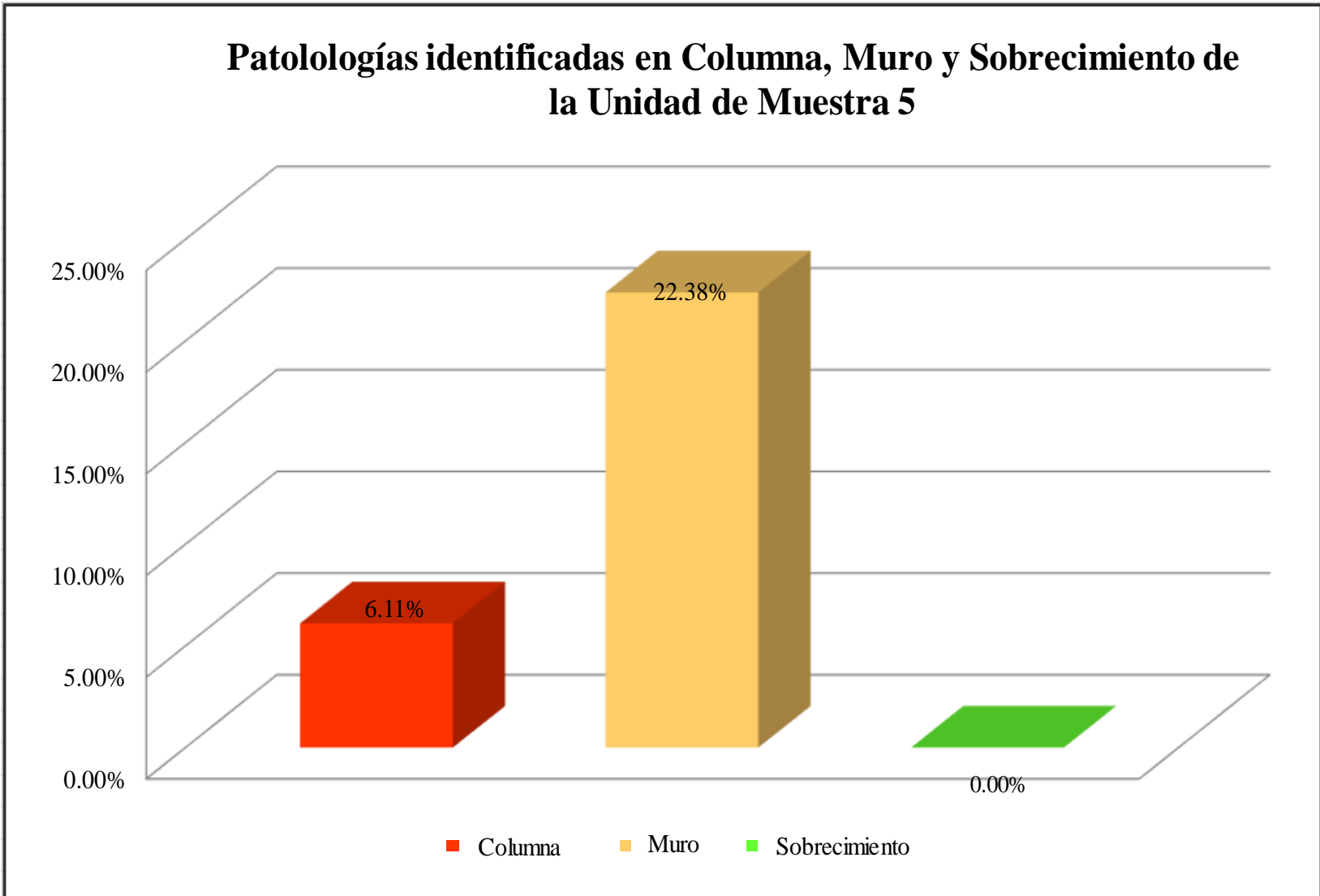


Gráfico 42: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 5

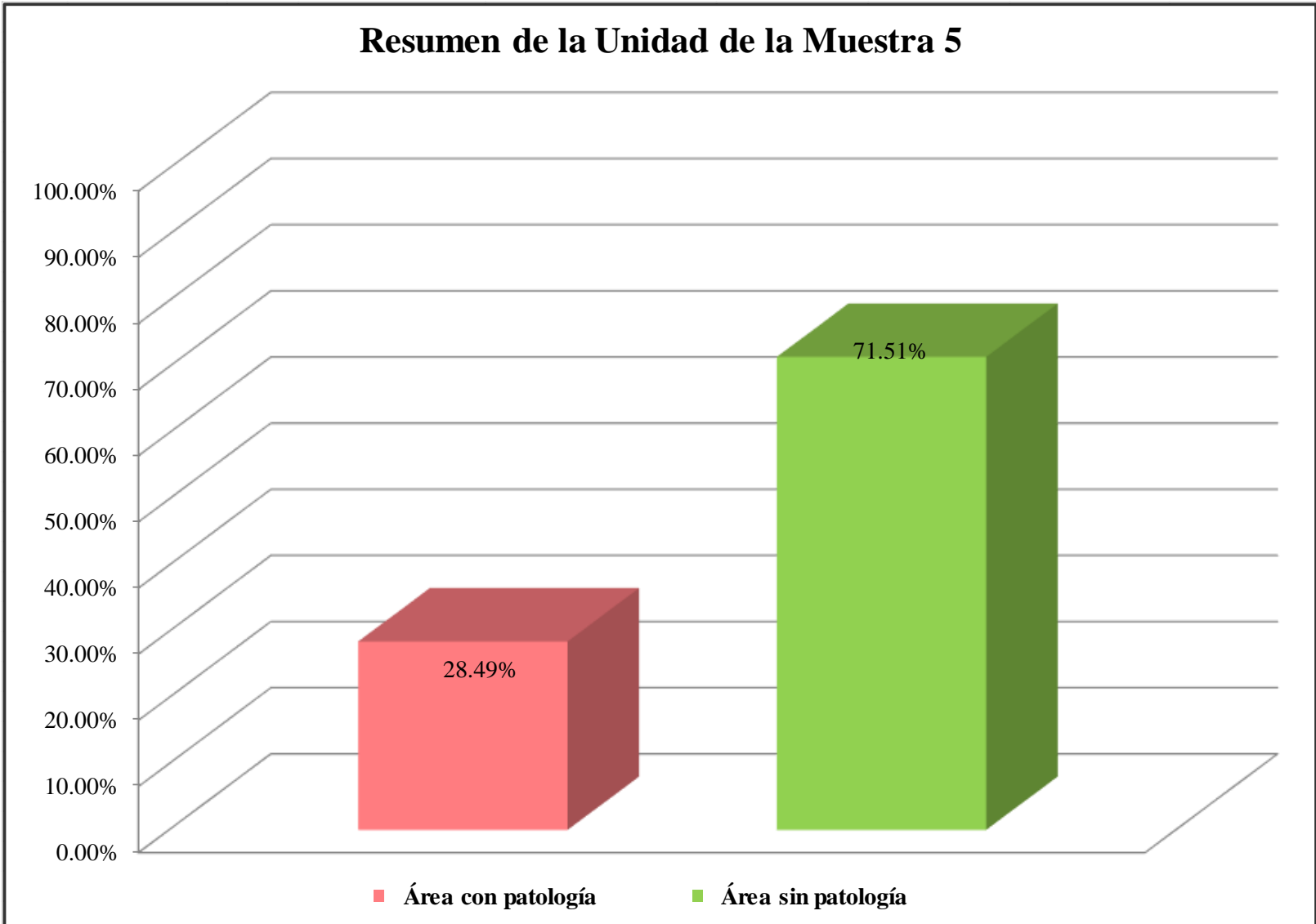

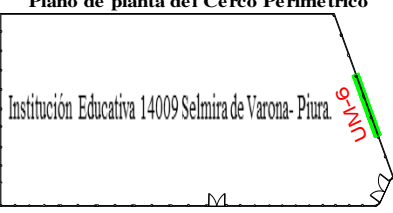






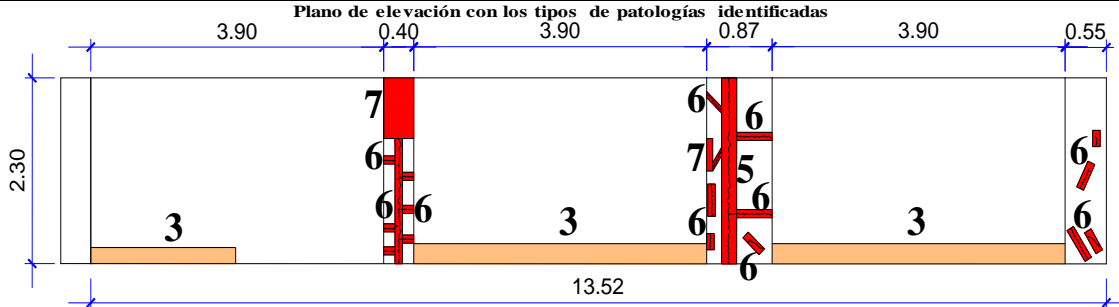




Gráfico 43: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 5

## Unidad de Muestra 6

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>													
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016															
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes		<b>Asesor:</b> Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos													
<b>Unidad de Muestra 6</b>															
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura		<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 04/08/2016											
<b>Distrito:</b> Piura		<b>Paños:</b> 3 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b>											
<b>Provincia:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Región:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Tipos de Patología</b>			<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>												
<b>Física(F)</b>	<b>Mecánica(M)</b>	<b>Química(Q)</b>													
(1) Humedad	(4) Deformaciones	(10) Eflorescencias													
(2) Suciedad	(5) Grietas	(11) Oxidaciones y Corrosiones													
(3) Erosión Física	(6) Fisuras	(12) Erosión Química													
	(7) Desprendimientos														
	(8) Desintegración														
	(9) Erosión Mecánica														
<b>Nivel de severidad</b>															
Leve 		Moderado 		Severo 											
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 6</b>			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>4.19</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>26.91</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 6 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>31.10</b></td> </tr> </tbody> </table>			Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	4.19	Muro	26.91	Sobrecimiento	0.00	<b>Área total de la Unidad de Muestra 6 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>31.10</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )														
Columna	4.19														
Muro	26.91														
Sobrecimiento	0.00														
<b>Área total de la Unidad de Muestra 6 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>31.10</b>														
															
<b>Patologías identificadas en Unidad de Muestra 6</b>															
<b>Patologías</b>	<b>Columna</b>		<b>Muro</b>		<b>Sobrecimiento</b>										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
F (3)	0.00	0.00%	2.34	8.68%	0.00	0.00%									
M (5)	0.46	10.99%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M (6)	0.61	14.55%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M (7)	0.33	7.93%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M (8)	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
Q (10)	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
<b>Total</b>	<b>1.40</b>	<b>33.47%</b>	<b>2.34</b>	<b>8.68%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>									
<b>Nivel de severidad</b>		Severo 		Moderado 		Ninguno									
<b>Resumen de la Unidad de Muestra 6</b>															
<b>Área total de la Unidad de Muestra 6 ( 31.10 m<sup>2</sup>)</b>	<b>Columna</b>		<b>Muro</b>		<b>Sobrecimiento</b>										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
	1.40	4.51%	2.34	7.51%	0.00	0.00%									
<b>Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas</b>															
															
Área afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 6	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 6	Área no afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 6	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 6	<b>Nivel de severidad</b>											
3.74	12.02%	27.36	87.98%	Columna :  Severo											
				Muro :  Moderado											

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 8:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 6**

Patologías	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada
① Humedad	0.00	0.00%	27.36	87.98%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	2.34	7.51%		
④ Deformaciones	0.00	0.00%		
⑤ Grietas	0.46	1.48%		
⑥ Fisuras	0.61	1.96%		
⑦ Desprendimientos	0.33	1.07%		
⑧ Desintegración	0.00	0.00%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.00	0.00%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	3.74	12.02%		

Fuente: Elaboración propia (2016)

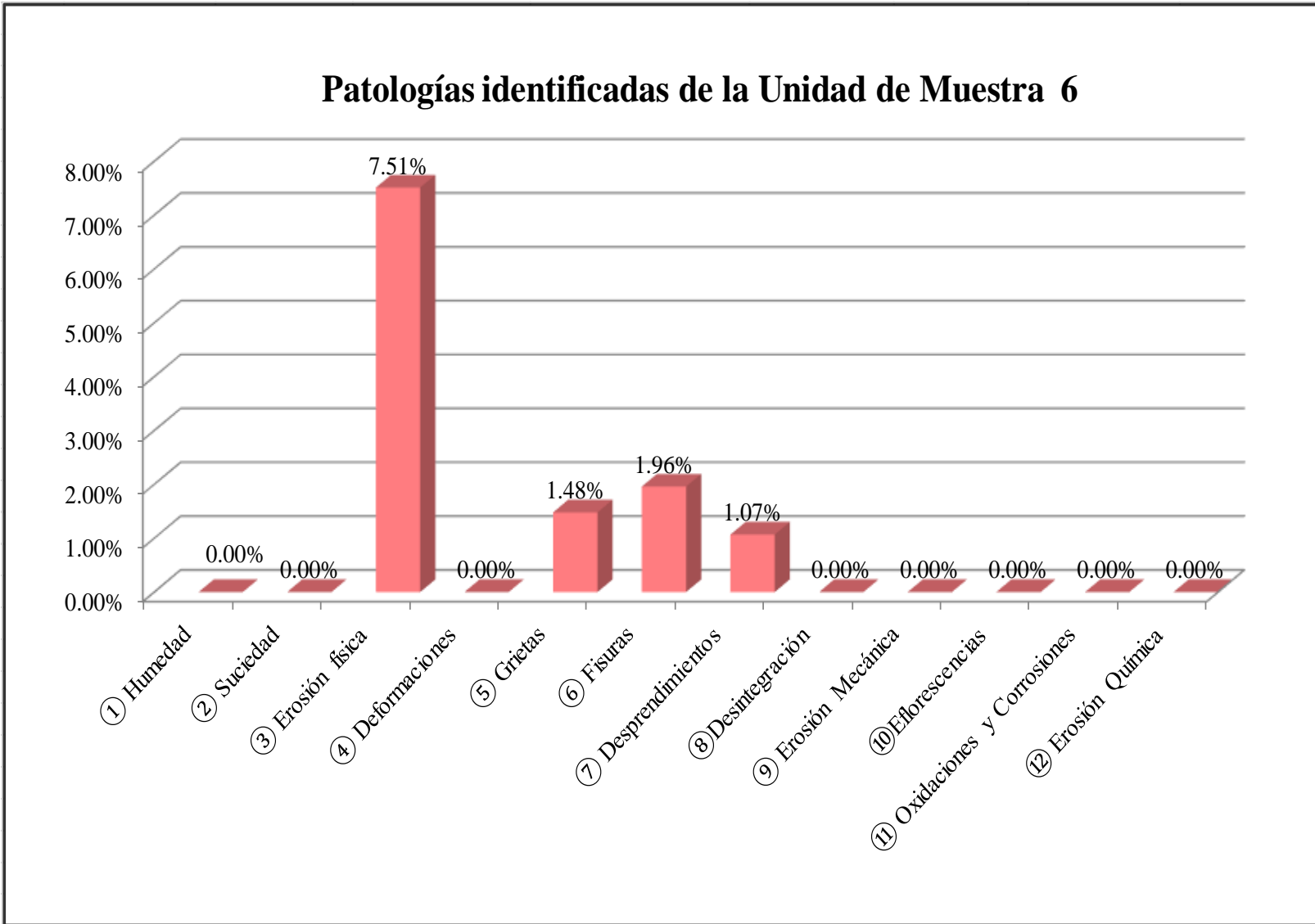


Gráfico 44: Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 6

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 6

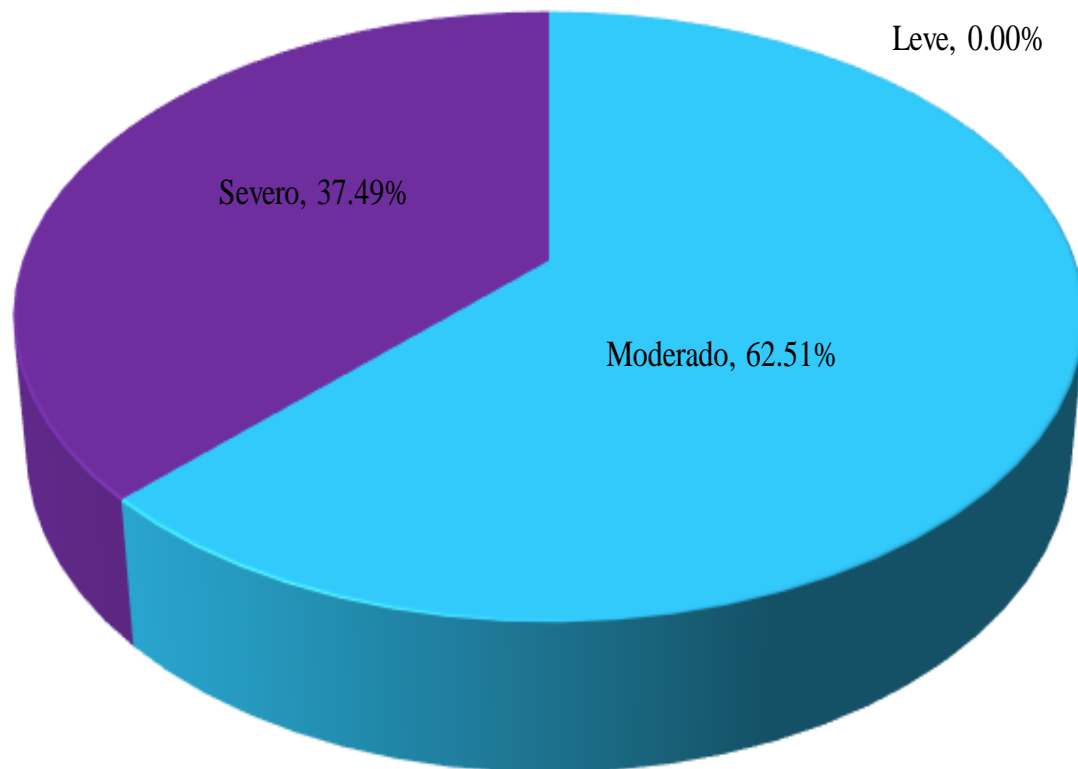


Gráfico 45: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 6

### Patologías identificadas en Columna, Muro y Sobrecimiento de la Unidad de Muestra 6

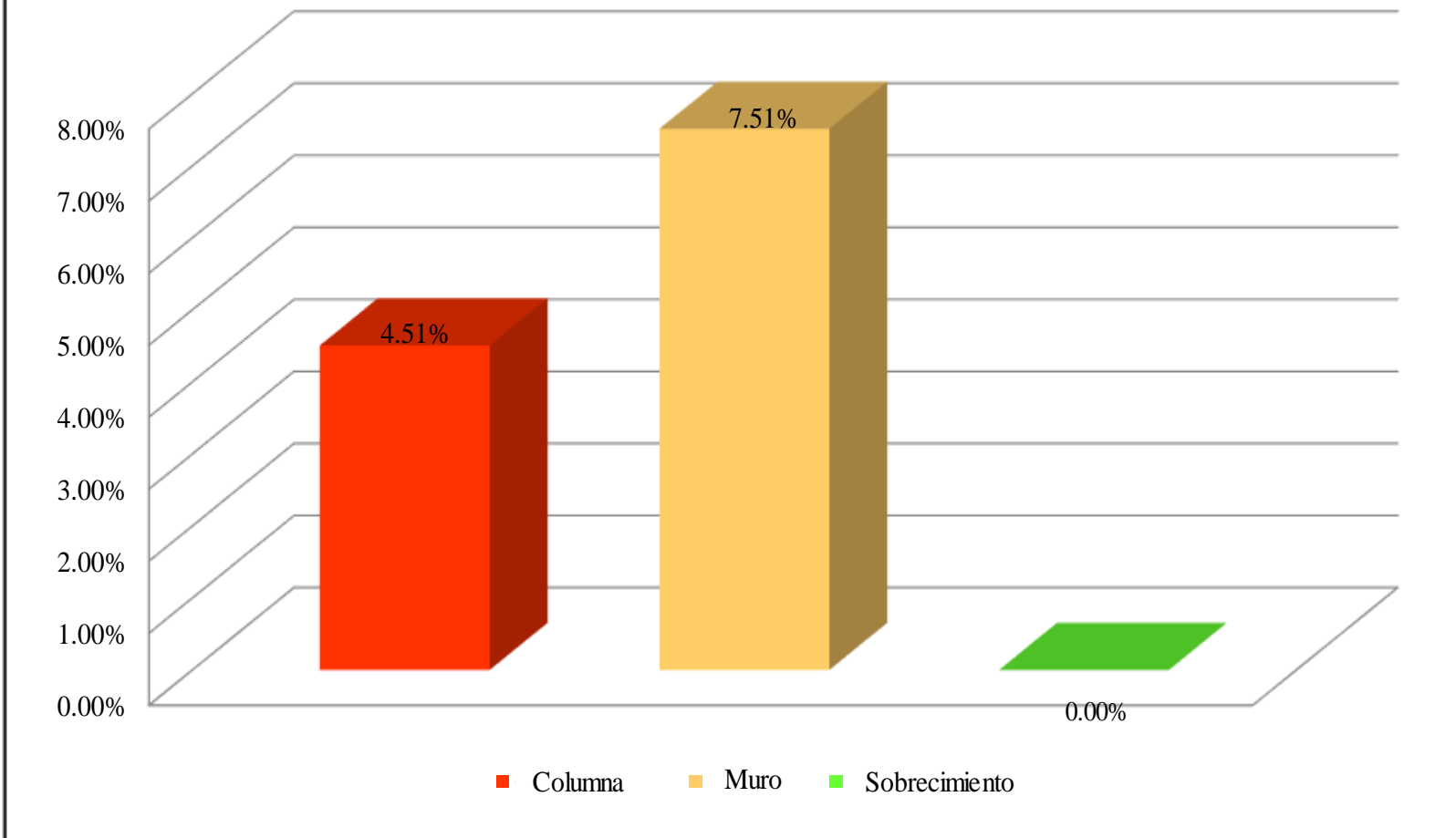


Gráfico 46: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 6



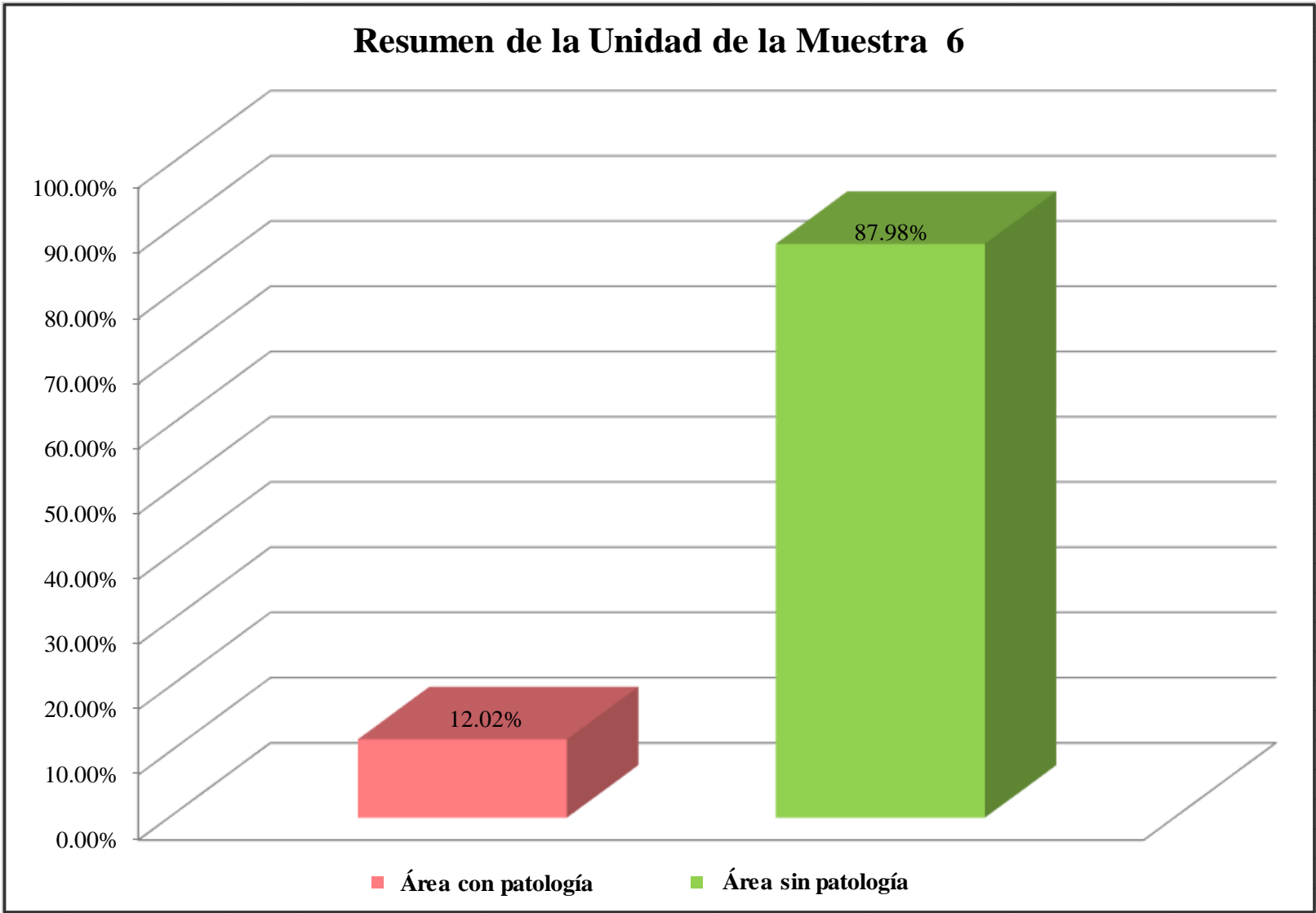


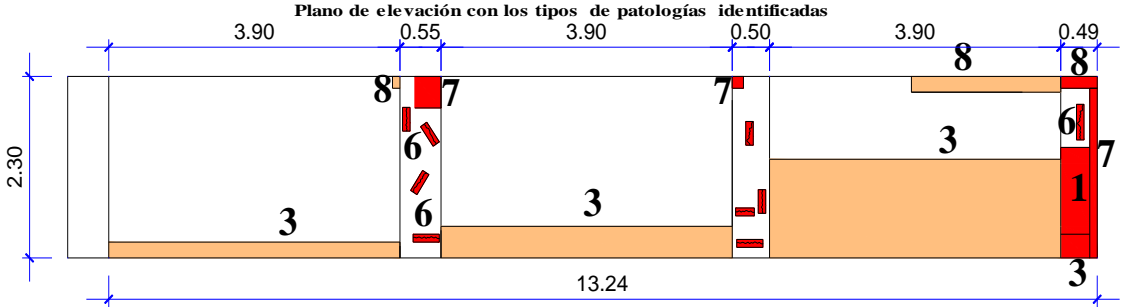


Gráfico 47: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 6

## Unidad de Muestra 7

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>													
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016															
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes		<b>Asesor:</b> Mgr. Gonzalo Miguel León de los Ríos													
<b>Unidad de Muestra 7</b>															
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura		<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 05/08/2016											
<b>Distrito:</b> Piura		<b>Paños:</b> 3 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b>											
<b>Provincia:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Región:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Tipos de Patología</b>				<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>											
<b>Física(F)</b>		<b>Mecánica(M)</b>		<b>Química(Q)</b>											
(1) Humedad		(4) Deformaciones		(10) Eflorescencias											
(2) Suciedad		(5) Grietas		(11) Oxidaciones y Corrosiones											
(3) Erosión Física		(6) Fisuras		(12) Erosión Química											
		(7) Desprendimientos													
		(8) Desintegración													
		(9) Erosión Mecánica													
<b>Nivel de severidad</b> Leve <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> Moderado <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: cyan; border: 1px solid black;"></span> Severo <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span>															
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 7</b>															
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>3.54</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>26.91</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 7 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>30.45</b></td> </tr> </tbody> </table>		Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	3.54	Muro	26.91	Sobrecimiento	0.00	<b>Área total de la Unidad de Muestra 7 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>30.45</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )														
Columna	3.54														
Muro	26.91														
Sobrecimiento	0.00														
<b>Área total de la Unidad de Muestra 7 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>30.45</b>														
<b>Patologías identificadas en Unidad de Muestra 7</b>															
<b>Patologías</b>	<b>Columna</b>		<b>Muro</b>		<b>Sobrecimiento</b>										
	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>									
F (1)	0.39	11.01%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
F (3)	0.12	3.30%	7.61	28.26%	0.00	0.00%									
M (5)	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M (6)	0.29	8.19%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M (7)	0.38	10.66%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M (8)	0.07	2.08%	0.42	1.57%	0.00	0.00%									
Q (10)	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
<b>Total</b>	1.25	35.23%	8.03	29.83%	0.00	0.00%									
<b>Nivel de severidad</b>		Leve <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span>		Severo <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span>		Ninguno									
<b>Resumen de la Unidad de Muestra 7</b>															
<b>Área total de la Unidad de Muestra 7 ( 30.45 m<sup>2</sup>)</b>	<b>Columna</b>		<b>Muro</b>		<b>Sobrecimiento</b>										
	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%Área afectada</b>									
	1.25	4.10%	8.03	26.36%	0.00	0.00%									
<b>Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas</b>															
															
<b>Área afectada (m<sup>2</sup>) total de la Unidad de Muestra 7</b>	<b>%Área afectada total de la Unidad de Muestra 7</b>	<b>Área no afectada (m<sup>2</sup>) total de la Unidad de Muestra 7</b>	<b>%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 7</b>	<b>Nivel de severidad</b>											
9.28	30.46%	21.18	69.54%	Columna : <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span>											
				Muro : <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span>											

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 9:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 7**

<b>Patologías</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Area no afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área no afectada</b>
① Humedad	0.39	1.28%	21.18	69.54%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	7.72	25.36%		
④ Deformaciones	0.00	0.00%		
⑤ Grietas	0.00	0.00%		
⑥ Fisuras	0.29	0.95%		
⑦ Desprendimientos	0.38	1.24%		
⑧ Desintegración	0.50	1.63%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.00	0.00%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	9.28	30.46%		

Fuente: Elaboración propia (2016)

### Patologías identificadas de la Unidad de Muestra 7

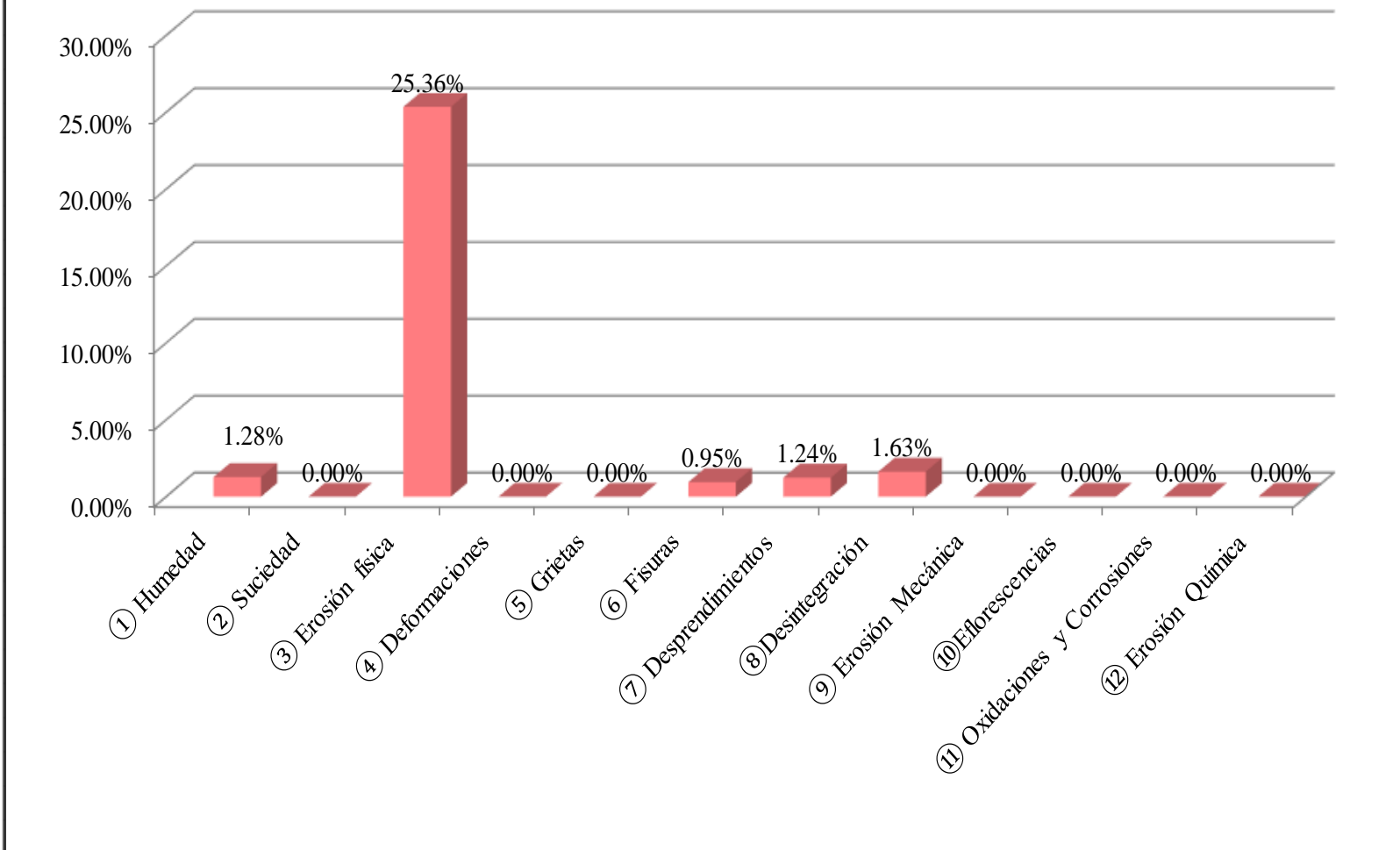


Gráfico 48: Porcentajes de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 7

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 7

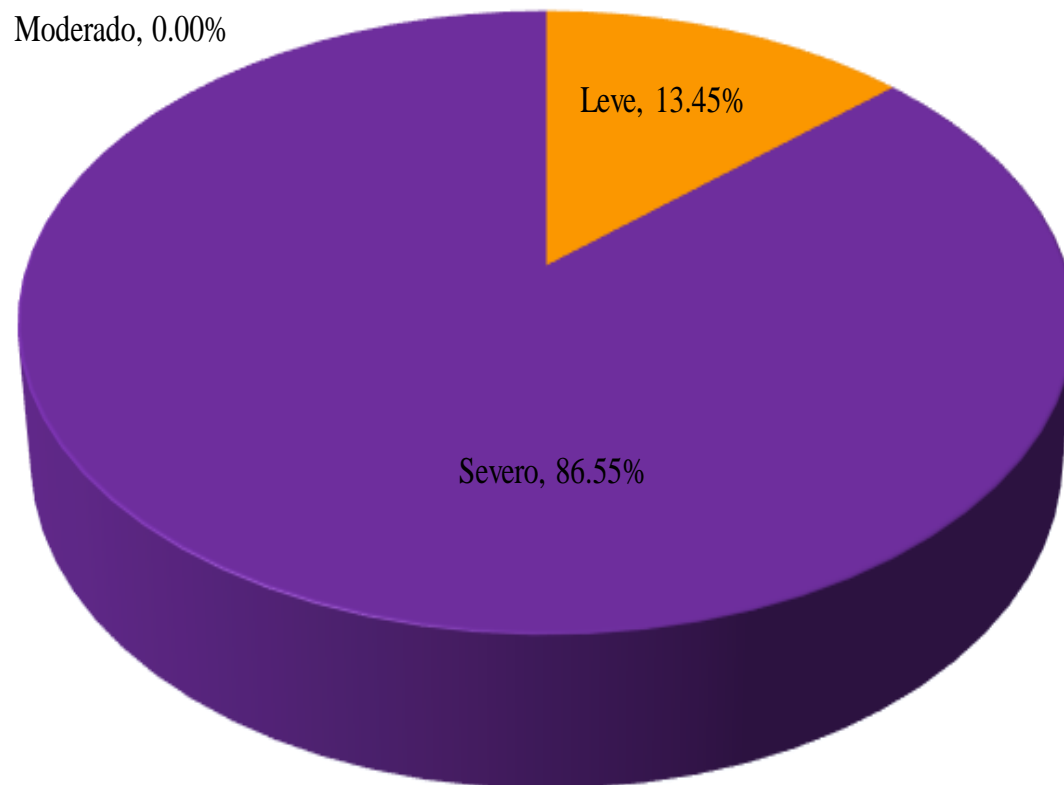


Gráfico 49: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 7

### Patologías identificadas en Columna, Muro y Sobrecimiento de la Unidad de Muestra 7

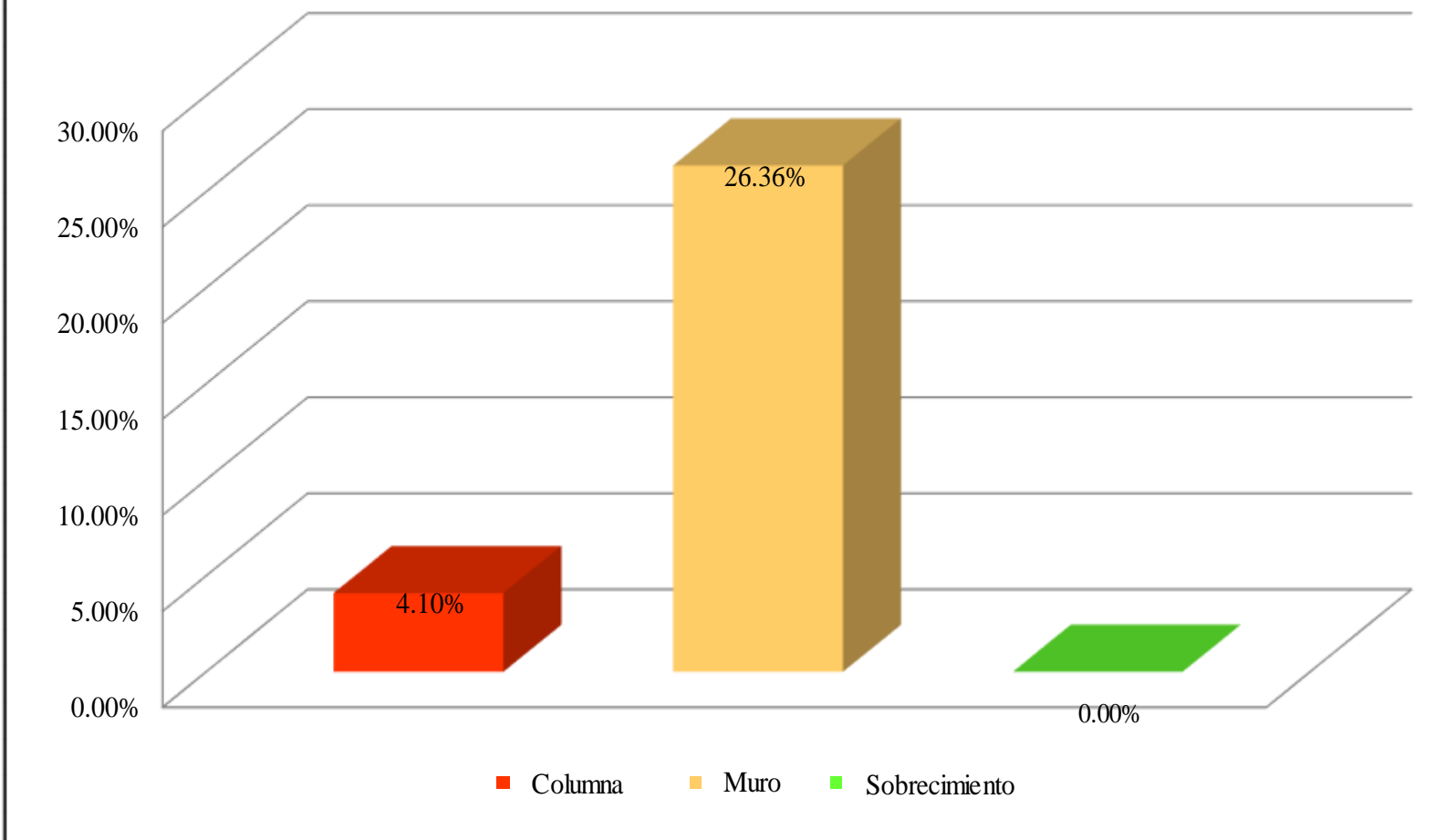


Gráfico 50: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 7

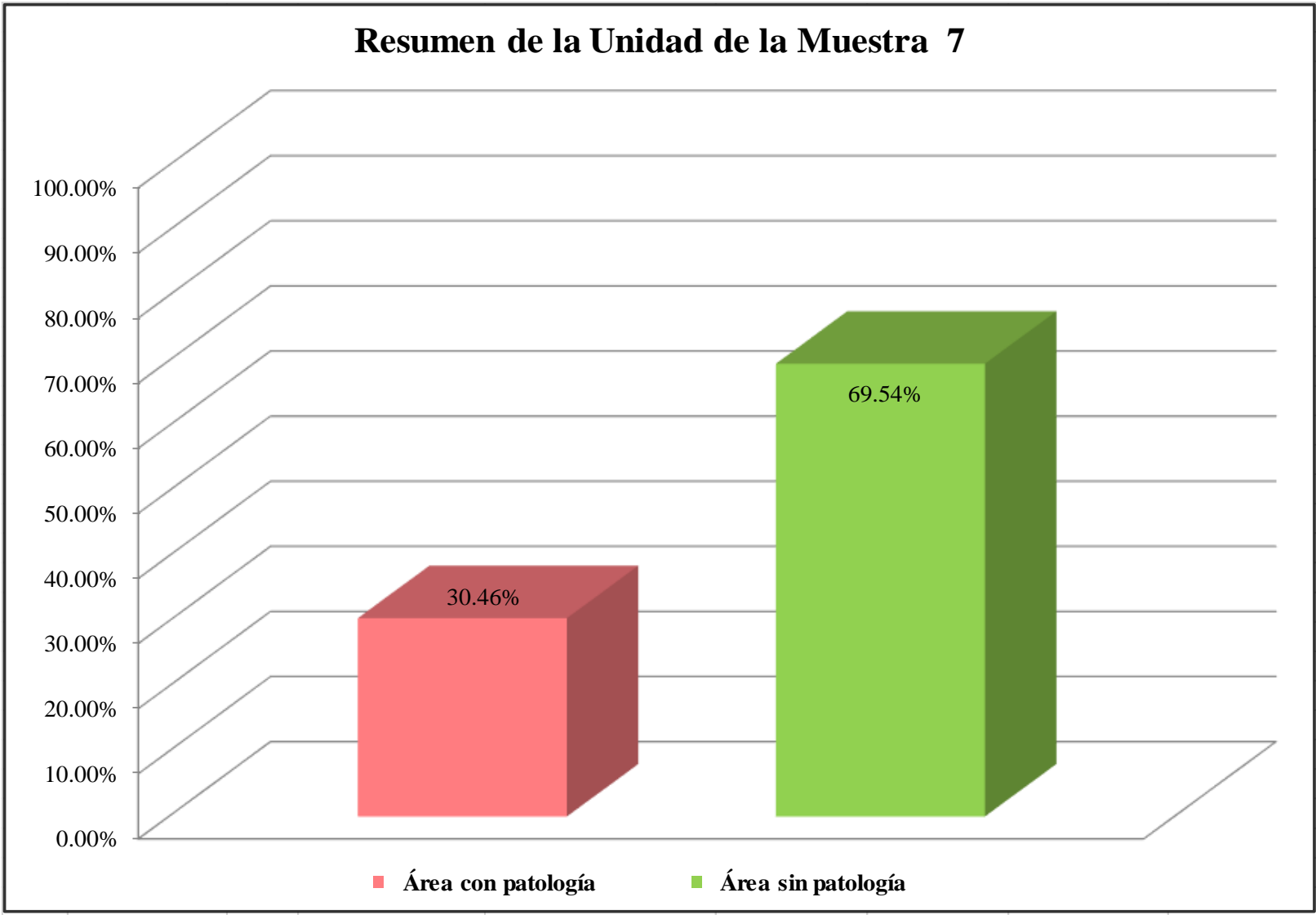

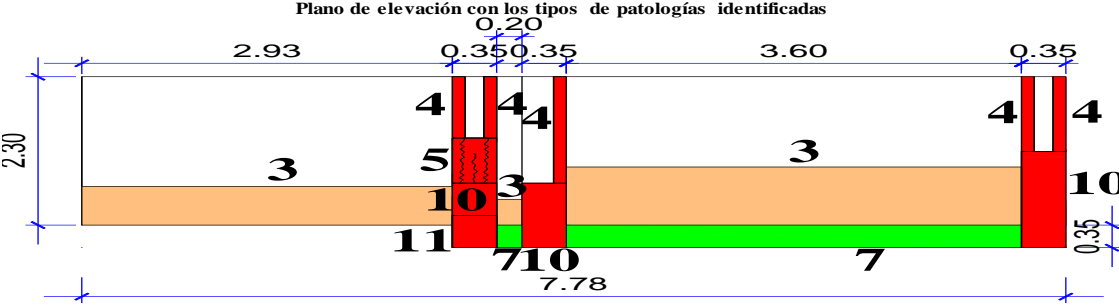


Gráfico 51: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 7



## Unidad de Muestra 8

Ficha Técnica de Evaluación																
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmir de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016																
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes			<b>Asesor:</b> Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos													
Unidad de Muestra 8																
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura			<b>Antigüedad:</b> 45 años													
<b>Distrito:</b> Piura			<b>Fecha de Inspección:</b> 15/08/2016													
<b>Provincia:</b> Piura			<b>Paños:</b> 3 paños													
<b>Región:</b> Piura			<b>Elementos a Evaluar :</b> Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
Tipos de Patología				Plano de planta del Cerco Perimétrico												
<b>Física(F)</b>	<b>Mecánica(M)</b>		<b>Química(Q)</b>													
① Humedad	④ Deformaciones		⑩ Eflorescencias													
② Suciedad	⑤ Grietas		⑪ Oxidaciones y Corrosiones													
③ Erosión Física	⑥ Fisuras		⑫ Erosión Química													
	⑦ Desprendimientos															
	⑧ Desintegración															
	⑨ Erosión Mecánica															
<b>Nivel de severidad</b> Leve <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:orange;"></span> Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span> Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>																
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 8</b> 				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>2.78</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>15.48</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>1.33</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 8 (m²)</b></td> <td><b>19.59</b></td> </tr> </tbody> </table>			Elemento	Área (m²)	Columna	2.78	Muro	15.48	Sobrecimiento	1.33	<b>Área total de la Unidad de Muestra 8 (m²)</b>	<b>19.59</b>
Elemento	Área (m²)															
Columna	2.78															
Muro	15.48															
Sobrecimiento	1.33															
<b>Área total de la Unidad de Muestra 8 (m²)</b>	<b>19.59</b>															
Patologías identificadas en Unidad de Muestra 8																
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento											
	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada										
F ①	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
F ③	0.00	0.00%	5.08	32.81%	0.00	0.00%										
M ④	0.59	21.10%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
M ⑤	0.25	8.81%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
M ⑥	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
M ⑦	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.33	100.00%										
Q ⑩	1.05	37.74%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
Q ⑪	0.18	6.29%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
<b>Total</b>	<b>2.06</b>	<b>73.93%</b>	<b>5.08</b>	<b>32.81%</b>	<b>1.33</b>	<b>100.00%</b>										
<b>Nivel de severidad</b>	Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>		Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>		Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>											
Resumen de la Unidad de Muestra 8																
Área total de la Unidad de Muestra 8 (19.59 m²)	Columna		Muro		Sobrecimiento											
	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada	Área afectada (m²)	%Área afectada										
	2.06	10.50%	5.08	25.92%	1.33	6.79%										
Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas																
																
Área afectada (m²) total de la Unidad de Muestra 8	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 8	Área no afectada (m²) total de la Unidad de Muestra 8	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 8	<b>Nivel de severidad</b>												
8.47	43.21%	11.13	56.79%	Columna : Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span> Muro : Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span> Sobrecimiento : Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>												

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 10:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 8**

<b>Patologías</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área no afectada</b>
① Humedad	0.00	0.00%	11.13	56.79%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	5.08	25.92%		
④ Deformaciones	0.59	3.00%		
⑤ Grietas	0.25	1.25%		
⑥ Fisuras	0.00	0.00%		
⑦ Desprendimientos	1.33	6.79%		
⑧ Desintegración	0.00	0.00%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	1.05	5.36%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.18	0.89%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	<b>8.47</b>	<b>43.21%</b>		

Fuente: Elaboración propia (2016)

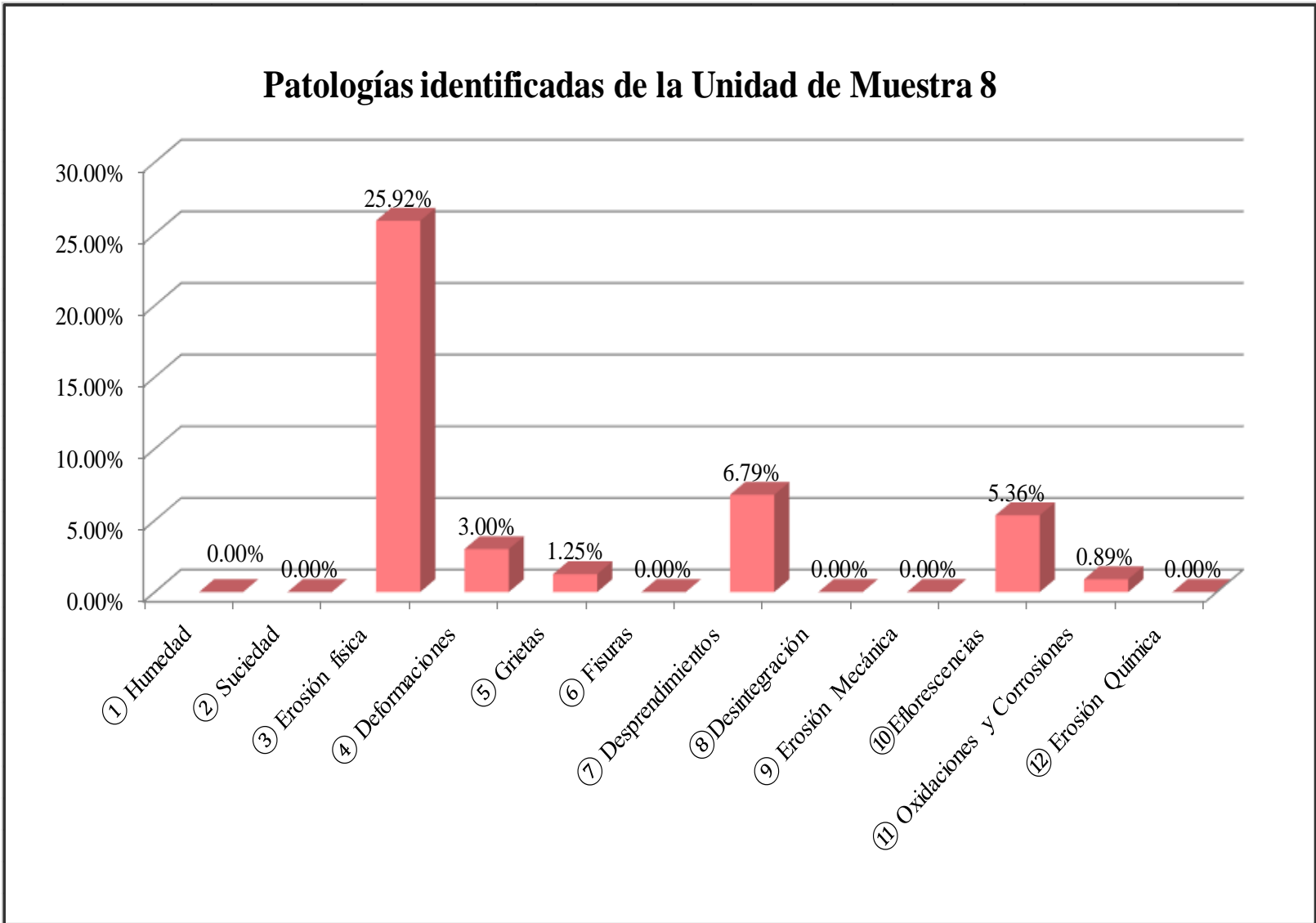


Gráfico 52: Porcentajes de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 8

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 8

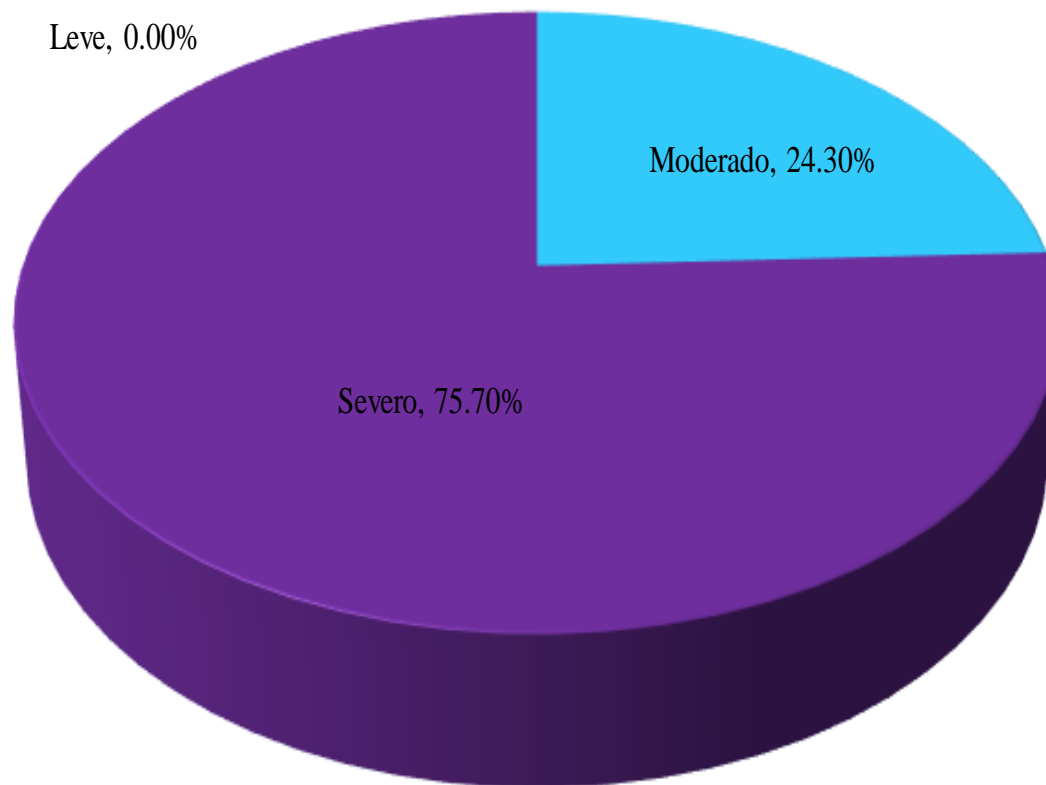


Gráfico 53: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 8

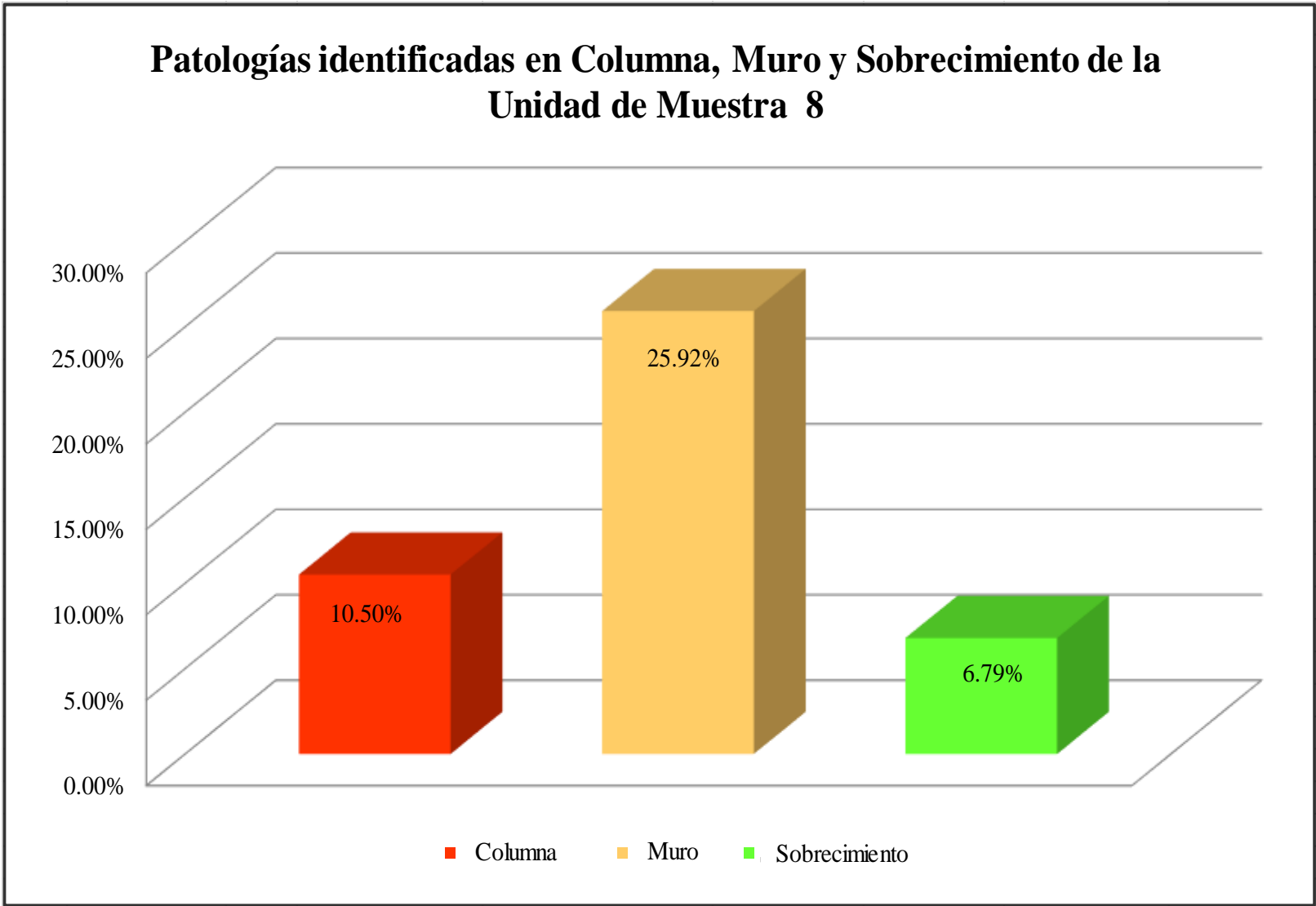


Gráfico 54: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 8

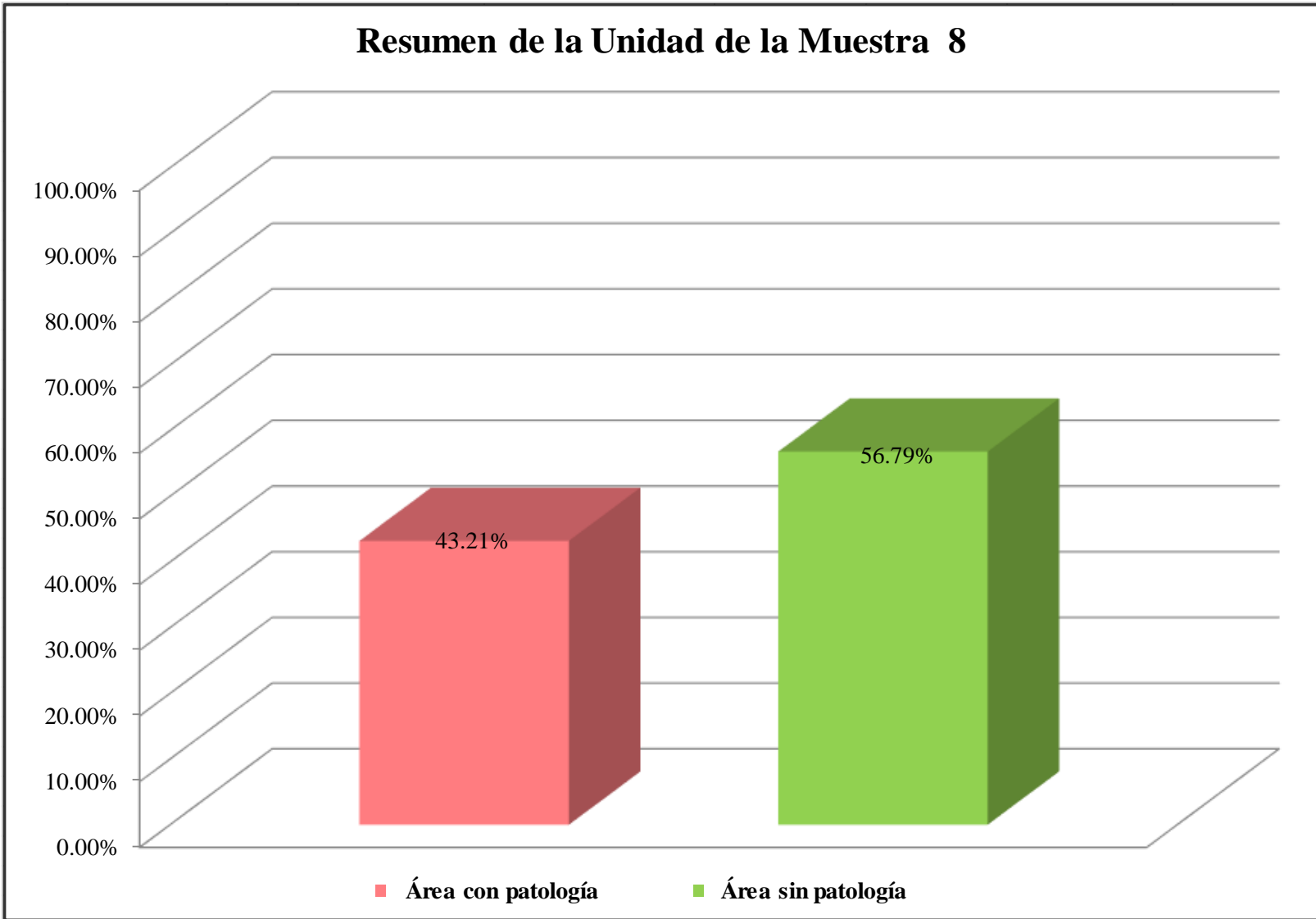

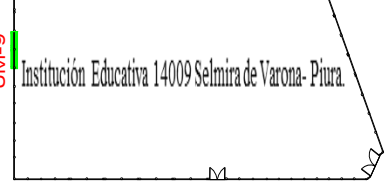



Gráfico 55: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 8

## Unidad de Muestra 9



Ficha Técnica de Evaluación												
 <b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016												
<b>Autor:</b>	Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes											
<b>Asesor:</b>	Mgr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Unidad de Muestra 9												
<b>Ubicación:</b>	Calle Luis Agurto. Urbanización Piura											
<b>Antigüedad:</b>	45 años											
<b>Distrito:</b>	Piura											
<b>Fecha de Inspección:</b>	01/09/2016											
<b>Provincia:</b>	Piura											
<b>Paños:</b>	2 paños											
<b>Región:</b>	Piura											
<b>Elementos a Evaluar :</b>	Columnas, Muros Y Sobrecimientos											
Tipos de Patología												
<b>Física(F)</b>	<b>Mecánica(M)</b>	<b>Química(Q)</b>										
① Humedad	④ Deformaciones	⑩ Eflorescencias										
② Suciedad	⑤ Grietas	⑪ Oxidaciones y Corrosiones										
③ Erosión Física	⑥ Fisuras	⑫ Erosión Química										
	⑦ Desprendimientos											
	⑧ Desintegración											
	⑨ Erosión Mecánica											
<b>Nivel de severidad</b> Leve <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:orange;"></span> Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span> Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>		<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b> 										
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 9</b> 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>1.88</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>16.49</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>1.43</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 9 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>19.80</b></td> </tr> </tbody> </table>	Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	1.88	Muro	16.49	Sobrecimiento	1.43	<b>Área total de la Unidad de Muestra 9 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>19.80</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )											
Columna	1.88											
Muro	16.49											
Sobrecimiento	1.43											
<b>Área total de la Unidad de Muestra 9 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>19.80</b>											
Patologías identificadas en Unidad de Muestra 9												
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento							
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada						
F ①	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%						
F ③	0.00	0.00%	2.11	12.81%	0.00	0.00%						
M ④	0.92	49.07%	0.00	0.00%	0.00	0.00%						
M ⑥	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%						
M ⑦	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.38	96.51%						
Q ⑩	0.16	8.53%	0.00	0.00%	0.00	0.00%						
Q ⑪	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.06	4.36%						
<b>Total</b>	<b>1.08</b>	<b>57.60%</b>	<b>2.11</b>	<b>12.81%</b>	<b>1.45</b>	<b>100.87%</b>						
<b>Nivel de severidad</b>	Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>		Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>		Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>							
Resumen de la Unidad de Muestra 9												
Área total de la Unidad de Muestra 9 (19.80 m <sup>2</sup> )	Columna		Muro		Sobrecimiento							
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada						
	1.08	5.45%	2.11	10.67%	1.45	7.31%						
Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas												
Área afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 9	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 9	Área no afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 9	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 9	<b>Nivel de severidad</b>								
4.64	23.43%	15.16	76.57%	Columna : Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>	Muro : Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>	Sobrecimiento : Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>						

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 11:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 9**

Patologías	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada
① Humedad	0.00	0.00%	15.16	76.57%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	2.11	10.67%		
④ Deformaciones	0.92	4.65%		
⑤ Grietas	0.00	0.00%		
⑥ Fisuras	0.00	0.00%		
⑦ Desprendimientos	1.38	6.99%		
⑧ Desintegración	0.00	0.00%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.16	0.81%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.06	0.32%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	4.64	23.43%		

Fuente: Elaboración propia (2016)

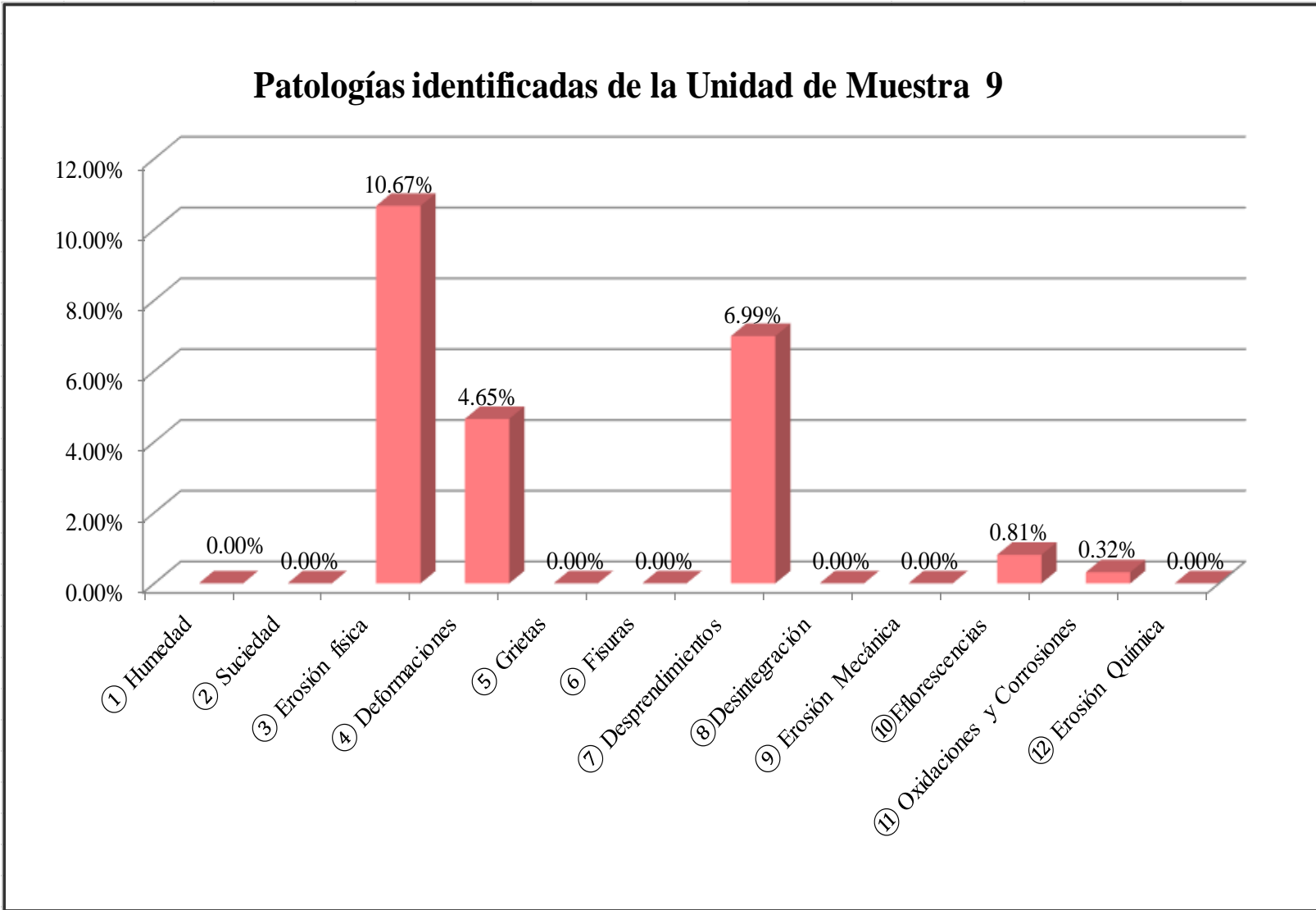


Gráfico 56: Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 9

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 9

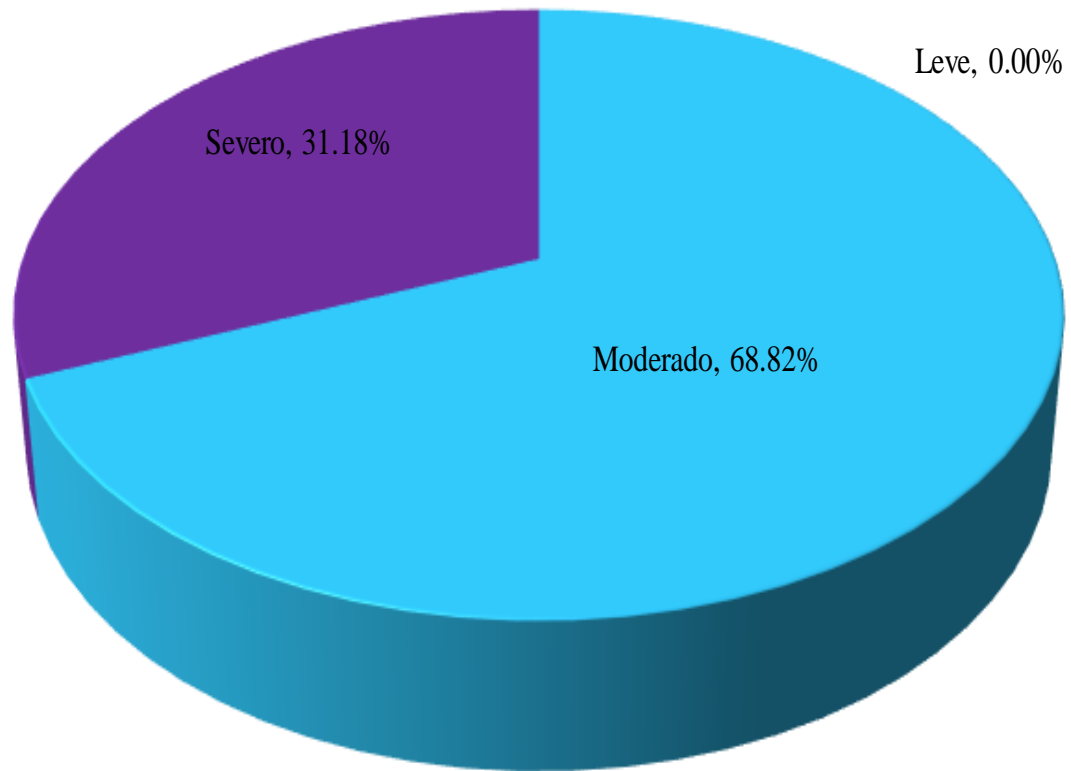


Gráfico 57: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 9

### Patologías identificadas en Columna, Muro y Sobrecimiento de la Unidad de Muestra 9

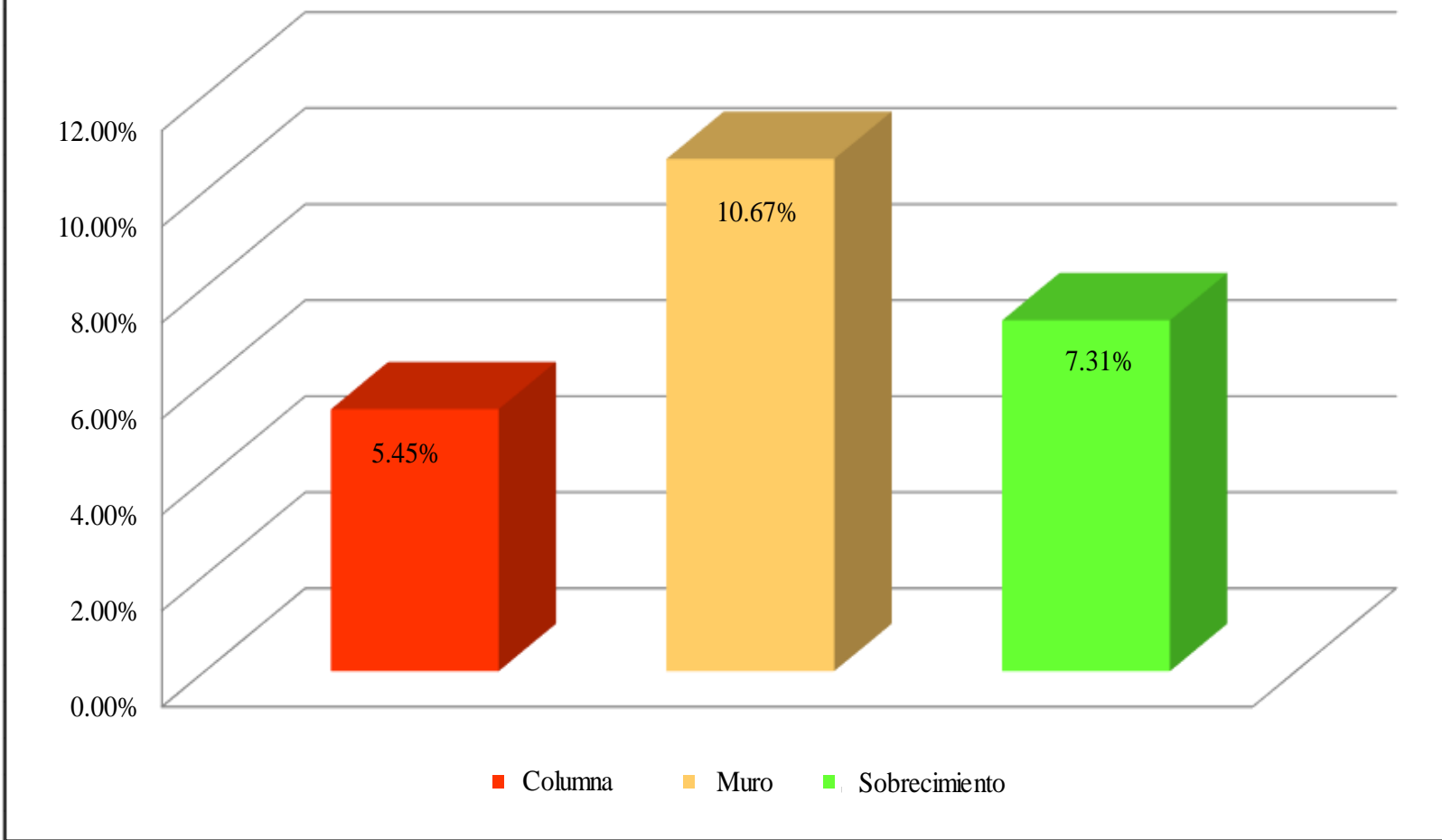


Gráfico 58: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 9

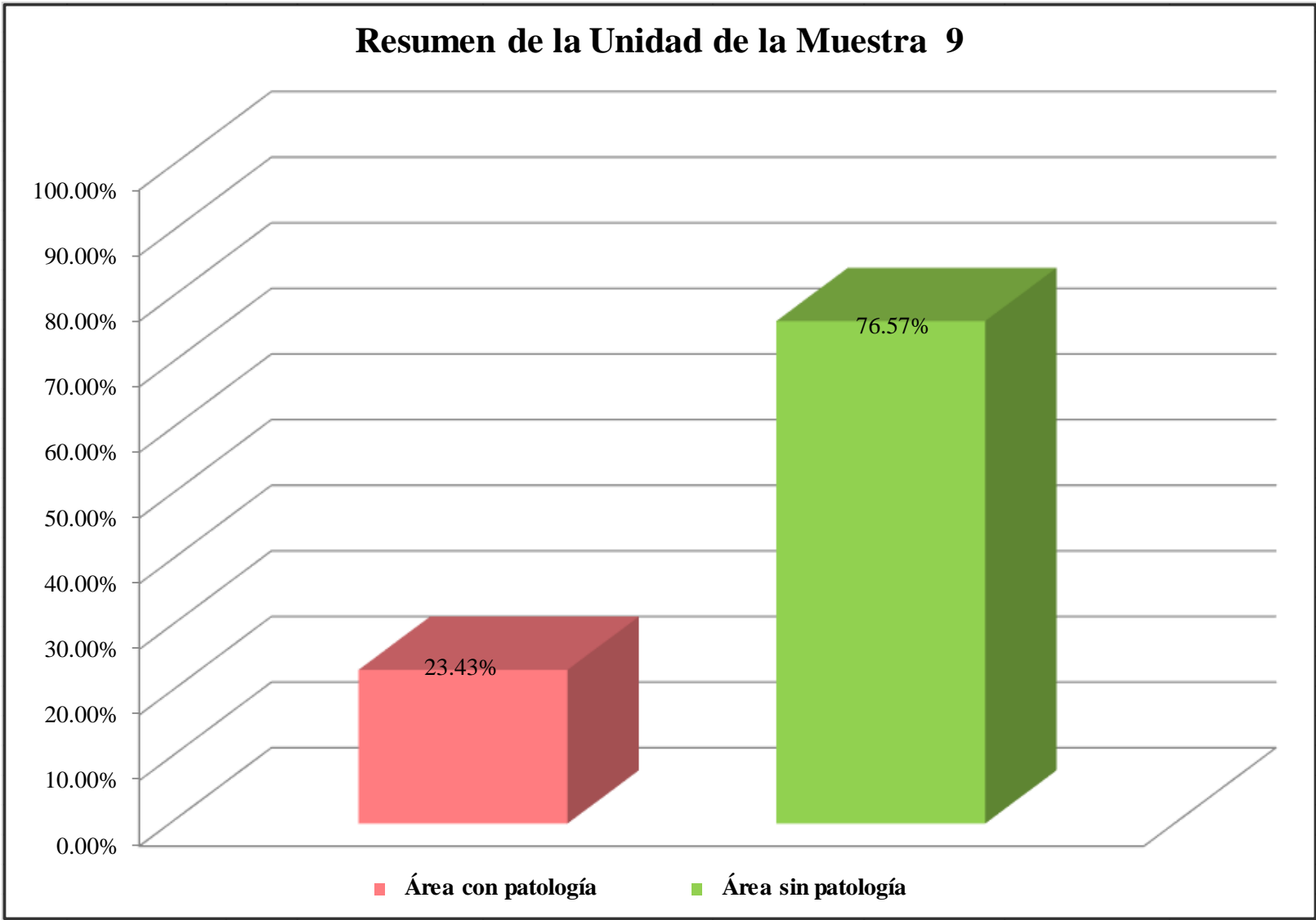

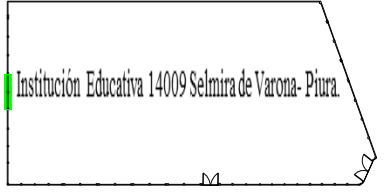

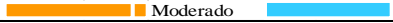





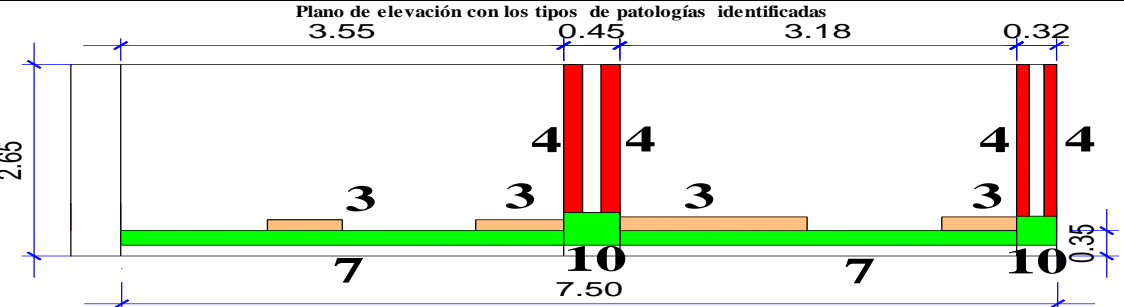





Gráfico 59: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 9

## Unidad de Muestra 10

 <b>Ficha Técnica de Evaluación</b>																
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016																
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes			<b>Asesor:</b> Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos													
Unidad de Muestra 10																
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura			<b>Antigüedad:</b> 45 años													
<b>Distrito:</b> Piura			<b>Fecha de Inspección:</b> 20/09/2016													
<b>Provincia:</b> Piura			<b>Paños:</b> 2 paños													
<b>Región:</b> Piura			<b>Elementos a Evaluar :</b> Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
Tipos de Patología			Plano de planta del Cerco Perimétrico													
<b>Física(F)</b>	<b>Mecánica(M)</b>	<b>Química(Q)</b>														
① Humedad	④ Deformaciones	⑩ Eflorescencias														
② Suciedad	⑤ Grietas	⑪ Oxidaciones y Corrosiones														
③ Erosión Física	⑥ Fisuras	⑫ Erosión Química														
	⑦ Desprendimientos															
	⑧ Desintegración															
⑨ Erosión Mecánica																
<b>Nivel de severidad</b>																
Leve  Moderado  Severo 																
Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 10																
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>2.04</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>15.48</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>2.36</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 10 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>19.88</b></td> </tr> </tbody> </table>	Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	2.04	Muro	15.48	Sobrecimiento	2.36	<b>Área total de la Unidad de Muestra 10 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>19.88</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )															
Columna	2.04															
Muro	15.48															
Sobrecimiento	2.36															
<b>Área total de la Unidad de Muestra 10 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>19.88</b>															
Patologías identificadas en Unidad de Muestra 10																
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento											
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada										
F ①	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
F ③	0.00	0.00%	0.64	4.10%	0.00	0.00%										
M ④	1.03	50.23%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
M ⑥	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
M ⑦	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.35	57.14%										
M ⑧	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
Q ⑩	0.35	16.98%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
<b>Total</b>	<b>1.37</b>	<b>67.21%</b>	<b>0.64</b>	<b>4.10%</b>	<b>1.35</b>	<b>57.14%</b>										
<b>Nivel de severidad</b>	Moderado 		Leve 		Severo 											
Resumen de la Unidad de Muestra 10																
Área total de la Unidad de Muestra 10 (19.88 m <sup>2</sup> )	Columna		Muro		Sobrecimiento											
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada										
	1.37	6.90%	0.64	3.19%	1.35	6.77%										
Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas																
																
<b>Área afectada (m<sup>2</sup>) total de la Unidad de Muestra 10</b>	<b>%Área afectada total de la Unidad de Muestra 10</b>	<b>Área no afectada (m<sup>2</sup>) total de la Unidad de Muestra 10</b>	<b>%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 10</b>	<b>Nivel de severidad</b>												
3.35	16.87%	16.52	83.13%	Columna : Moderado 	Muro : Leve 	Sobrecimiento : Severo 										

Fuente: Elaboración propia (2016)



**Tabla 12:**

***Patologías identificadas en Unidad de Muestra 10***

<b>Patologías</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área no afectada</b>
① Humedad	0.00	0.00%	16.52	83.13%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	0.64	3.19%		
④ Deformaciones	1.03	5.16%		
⑤ Grietas	0.00	0.00%		
⑥ Fisuras	0.00	0.00%		
⑦ Desprendimientos	1.35	6.77%		
⑧ Desintegración	0.00	0.00%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.35	1.74%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	<b>3.35</b>	<b>16.87%</b>		

Fuente: Elaboración propia (2016)

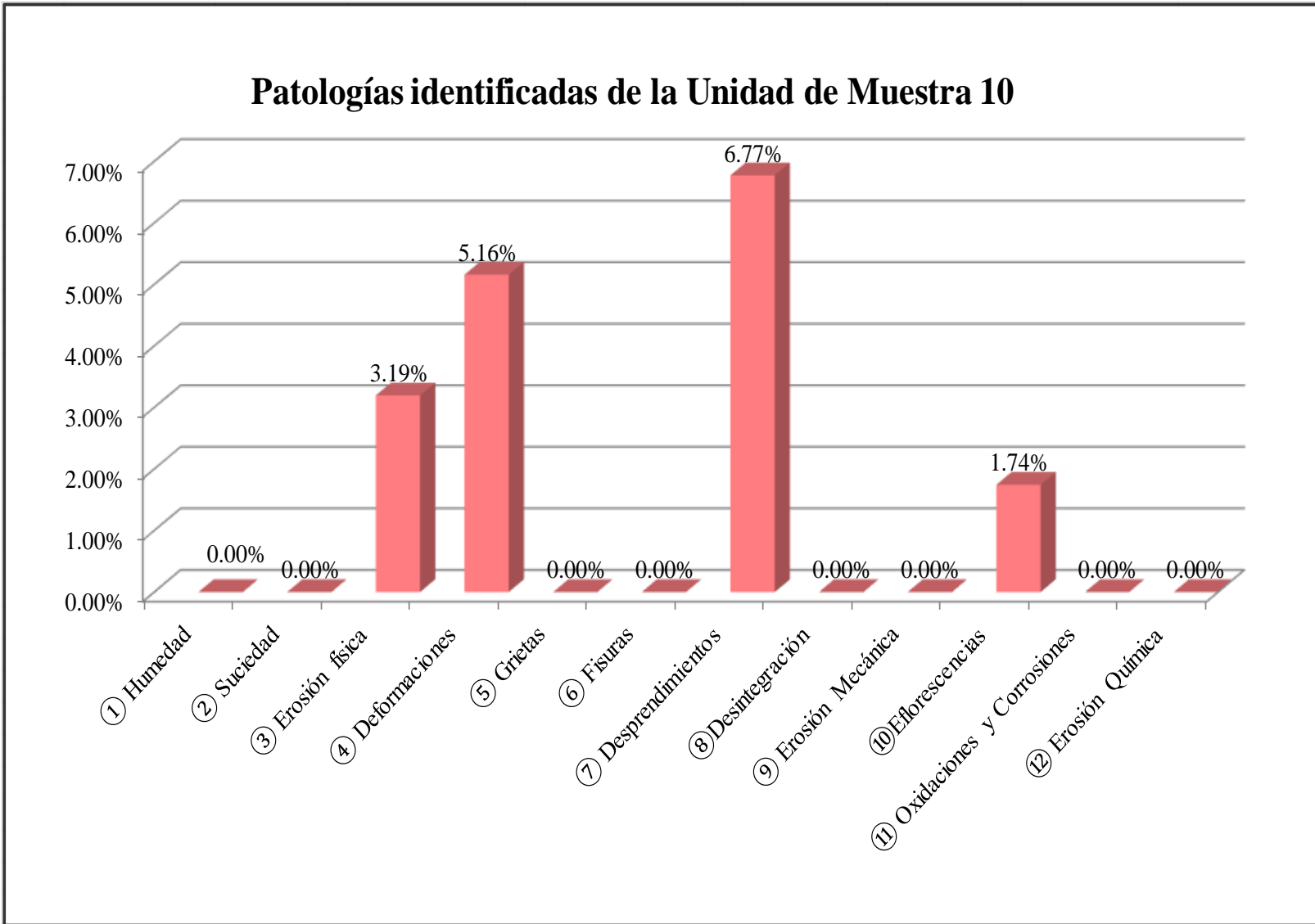


Gráfico 60: Porcentaje de Patologías identificadas de la Unidad de Muestra 10

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 10

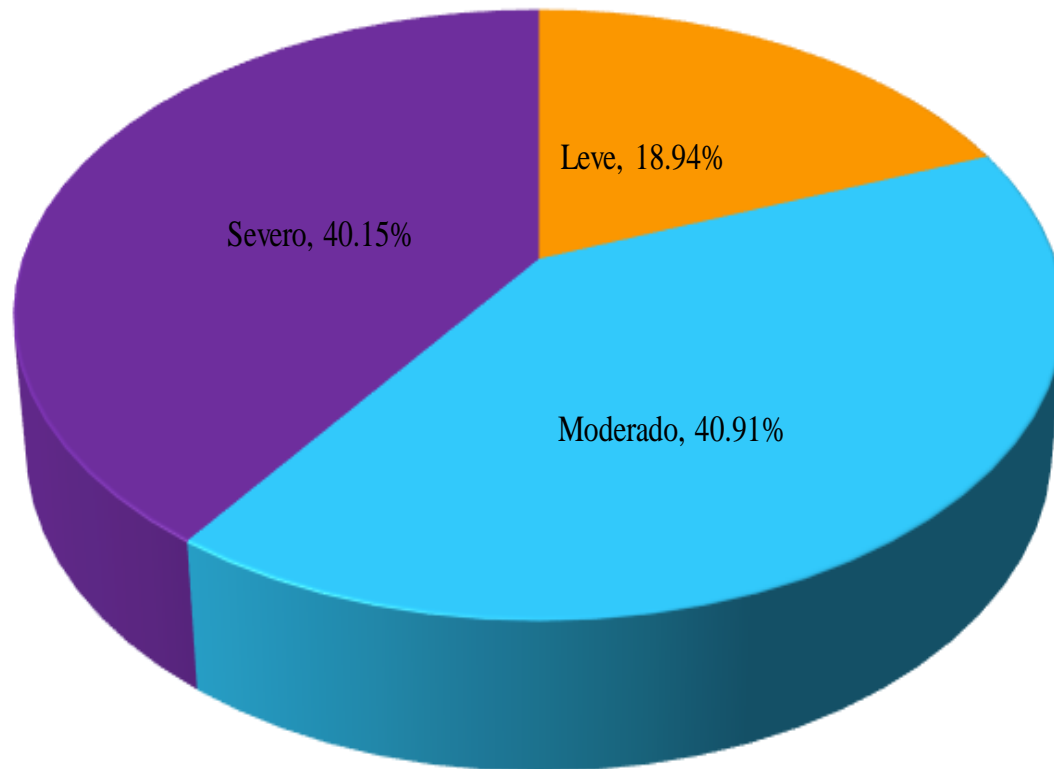


Gráfico 61: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 10

### Patologías identificadas en Columna, Muro y Sobrecimiento de la Unidad de Muestra 10

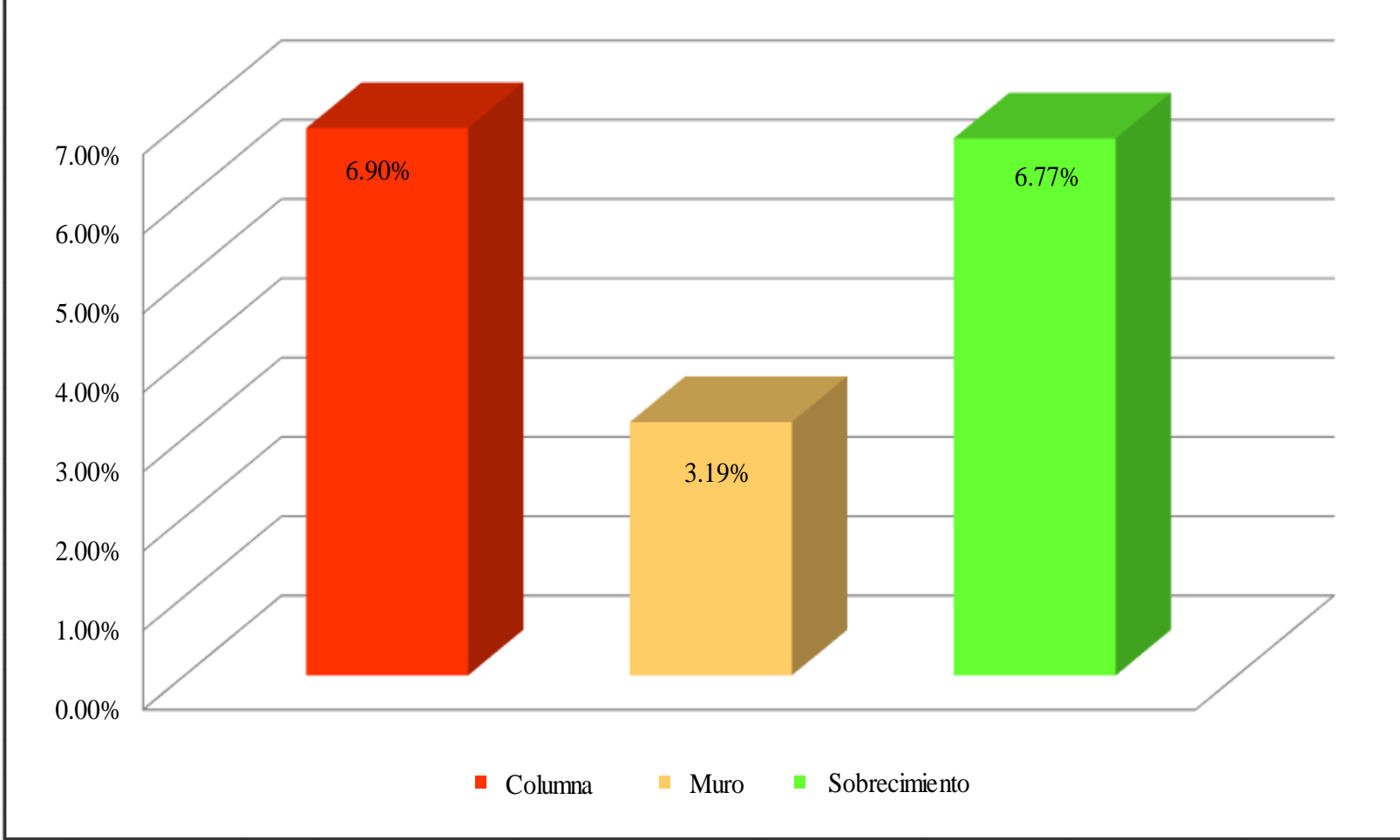


Gráfico 62: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 10

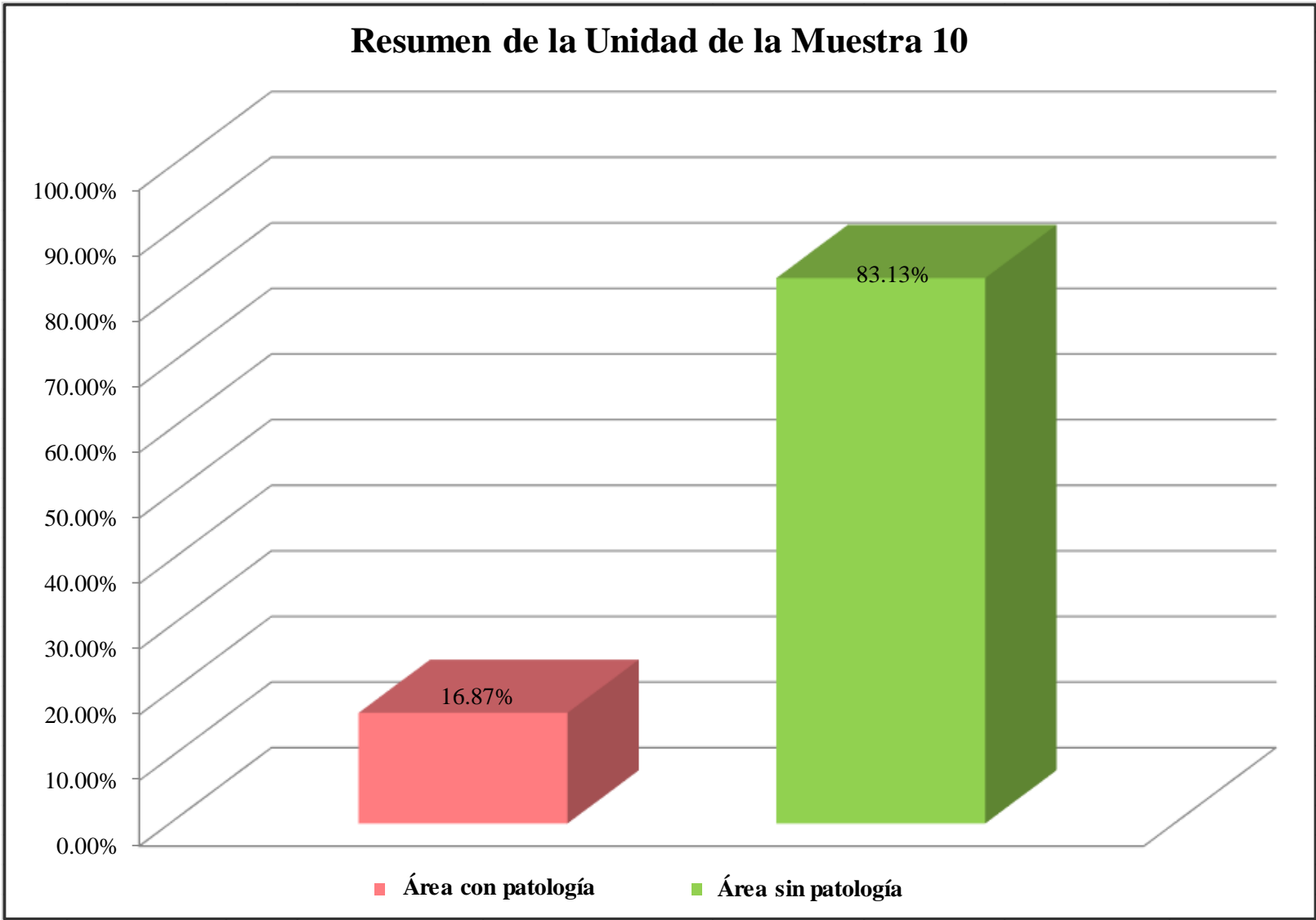

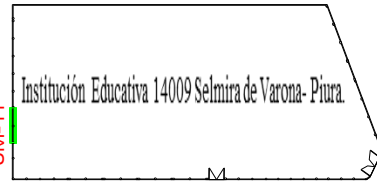

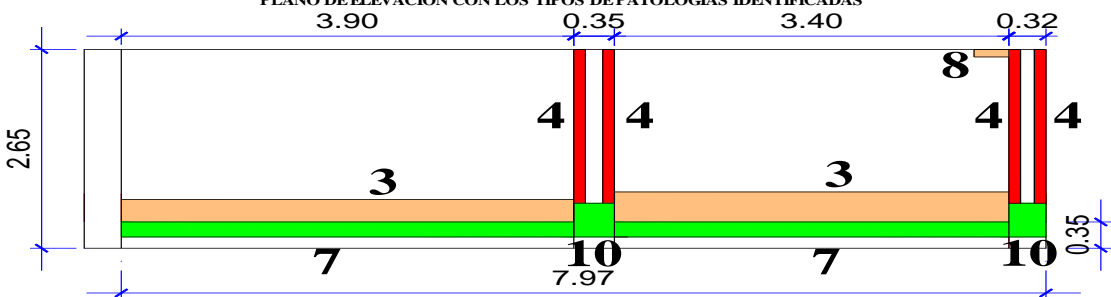


Gráfico 63: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 10

## Unidad de Muestra 11

Ficha Técnica de Evaluación																
		<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016														
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes			<b>Asesor:</b> Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos													
Unidad de Muestra 11																
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura			<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 23/09/2016											
<b>Distrito:</b> Piura			<b>Paños:</b> 2 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b>											
<b>Provincia:</b> Piura			Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Región:</b> Piura																
Tipos de Patología			Plano de planta del Cerco Perimétrico													
<b>Física(F)</b>	<b>Mecánica(M)</b>	<b>Química(Q)</b>														
① Humedad	④ Deformaciones	⑩ Eflorescencias														
② Suciedad	⑤ Grietas	⑪ Oxidaciones y Corrosiones														
③ Erosión Física	⑥ Fisuras	⑫ Erosión Química														
	⑦ Desprendimientos															
	⑧ Desintegración															
⑨ Erosión Mecánica																
<b>Nivel de severidad</b>																
Leve <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:orange;"></span> Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span> Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>																
Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 11																
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>1.78</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>16.79</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 11 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>21.12</b></td> </tr> </tbody> </table>			Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	1.78	Muro	16.79	Sobrecimiento	2.56	<b>Área total de la Unidad de Muestra 11 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>21.12</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )															
Columna	1.78															
Muro	16.79															
Sobrecimiento	2.56															
<b>Área total de la Unidad de Muestra 11 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>21.12</b>															
Patologías identificadas en Unidad de Muestra 11																
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento											
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada										
F ①	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
F ③	0.00	0.00%	2.53	15.07%	0.00	0.00%										
M ④	0.82	46.18%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
M ⑥	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
M ⑦	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.46	57.14%										
Q ⑧	0.00	0.00%	0.03	0.18%	0.00	0.00%										
Q ⑩	0.30	16.98%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
<b>Total</b>	<b>1.12</b>	<b>63.17%</b>	<b>2.56</b>	<b>15.25%</b>	<b>1.46</b>	<b>57.14%</b>										
<b>Nivel de severidad</b>	Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>		Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>		Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>											
Resumen de la Unidad de Muestra 11																
Área total de la Unidad de Muestra 11 (21.12 m <sup>2</sup> )	Columna		Muro		Sobrecimiento											
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada										
	1.12	5.31%	2.56	12.12%	1.46	6.91%										
PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS																
																
Área afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 11	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 11	Área no afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 11	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 11	<b>Nivel de severidad</b>												
5.14	24.34%	15.98	75.66%	Columna : Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>	Muro : Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>	Sobrecimiento : Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>										

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 13:**

***Patologías identificadas en Unidad de Muestra 11***

<b>Patologías</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área no afectada</b>
① Humedad	0.00	0.00%	15.98	75.66%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	2.53	11.98%		
④ Deformaciones	0.82	3.88%		
⑤ Grietas	0.00	0.00%		
⑥ Fisuras	0.00	0.00%		
⑦ Desprendimientos	1.46	6.91%		
⑧ Desintegración	0.03	0.14%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.30	1.43%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	5.14	24.34%		

Fuente: Elaboración propia (2016)



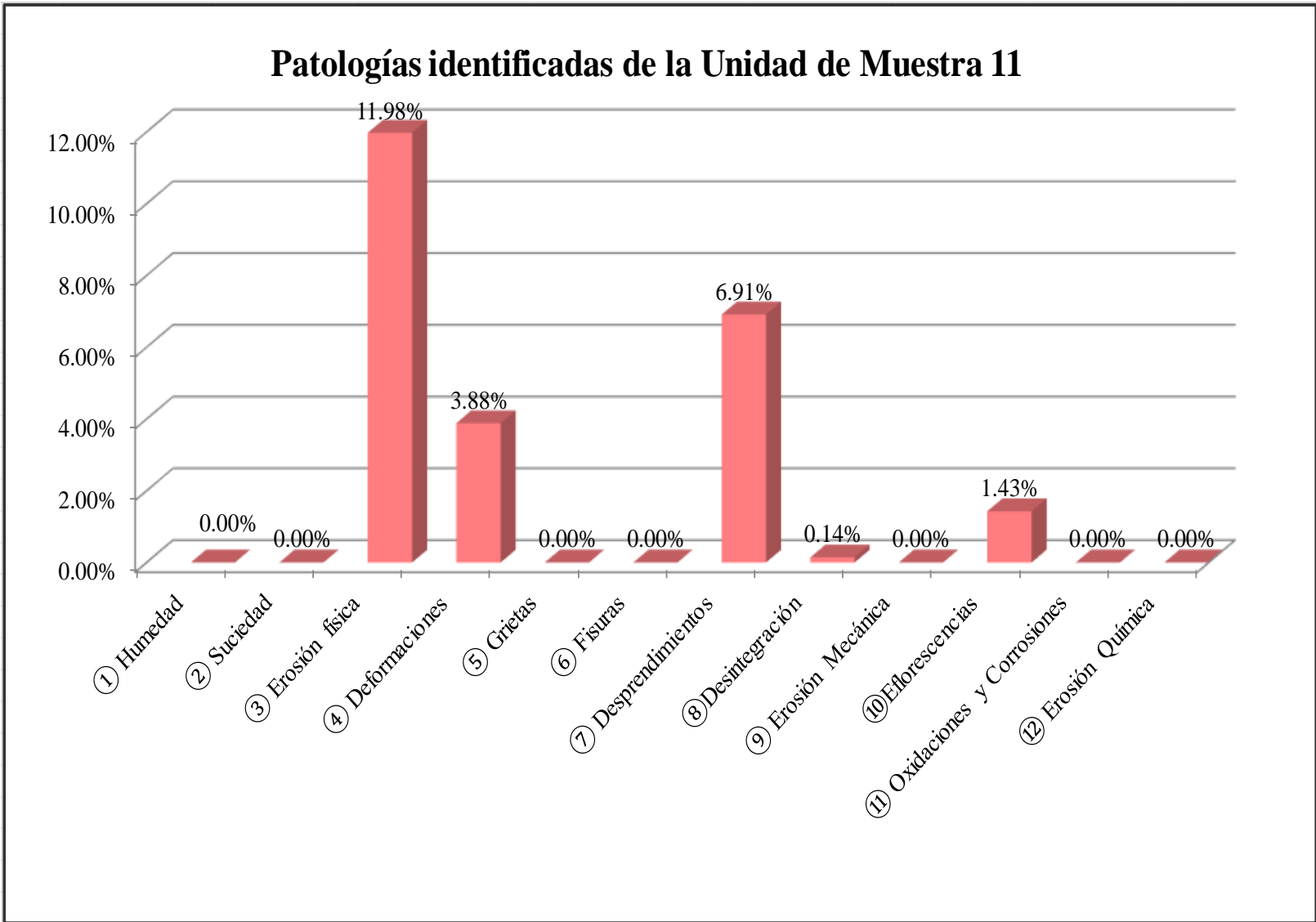


Gráfico 64: Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 11

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 11

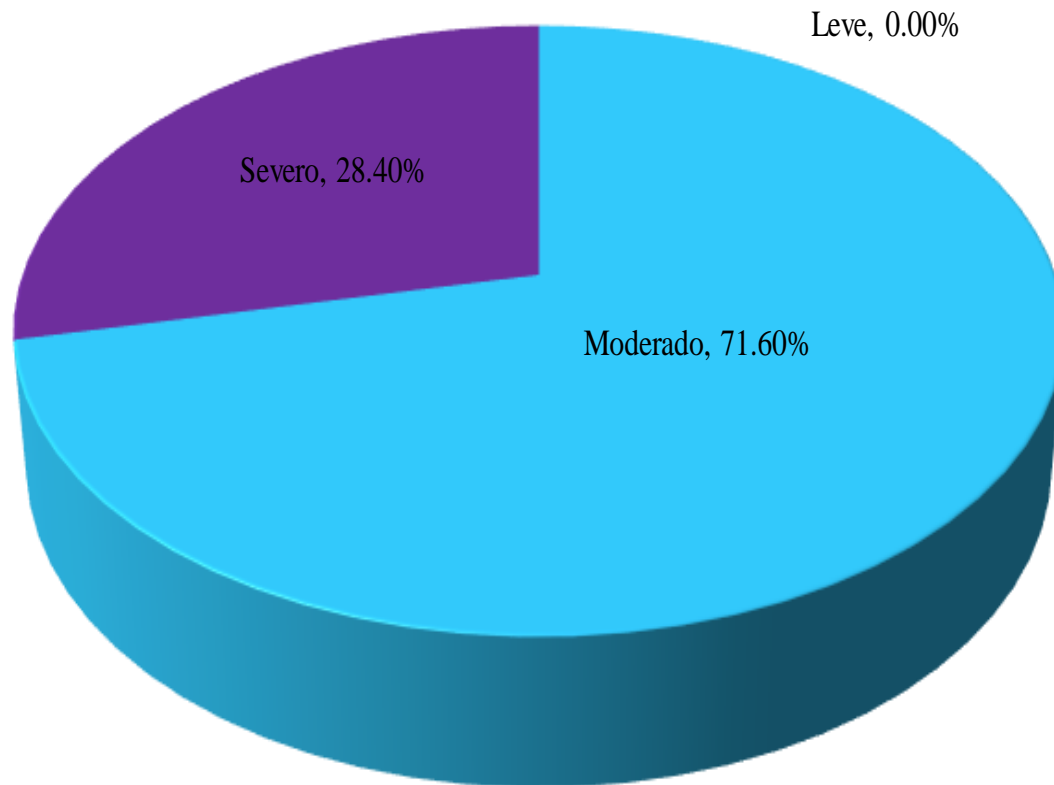


Gráfico 65: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 11

### Patologías identificadas en Columna, Muro y Sobrecimiento de la Unidad de Muestra 11

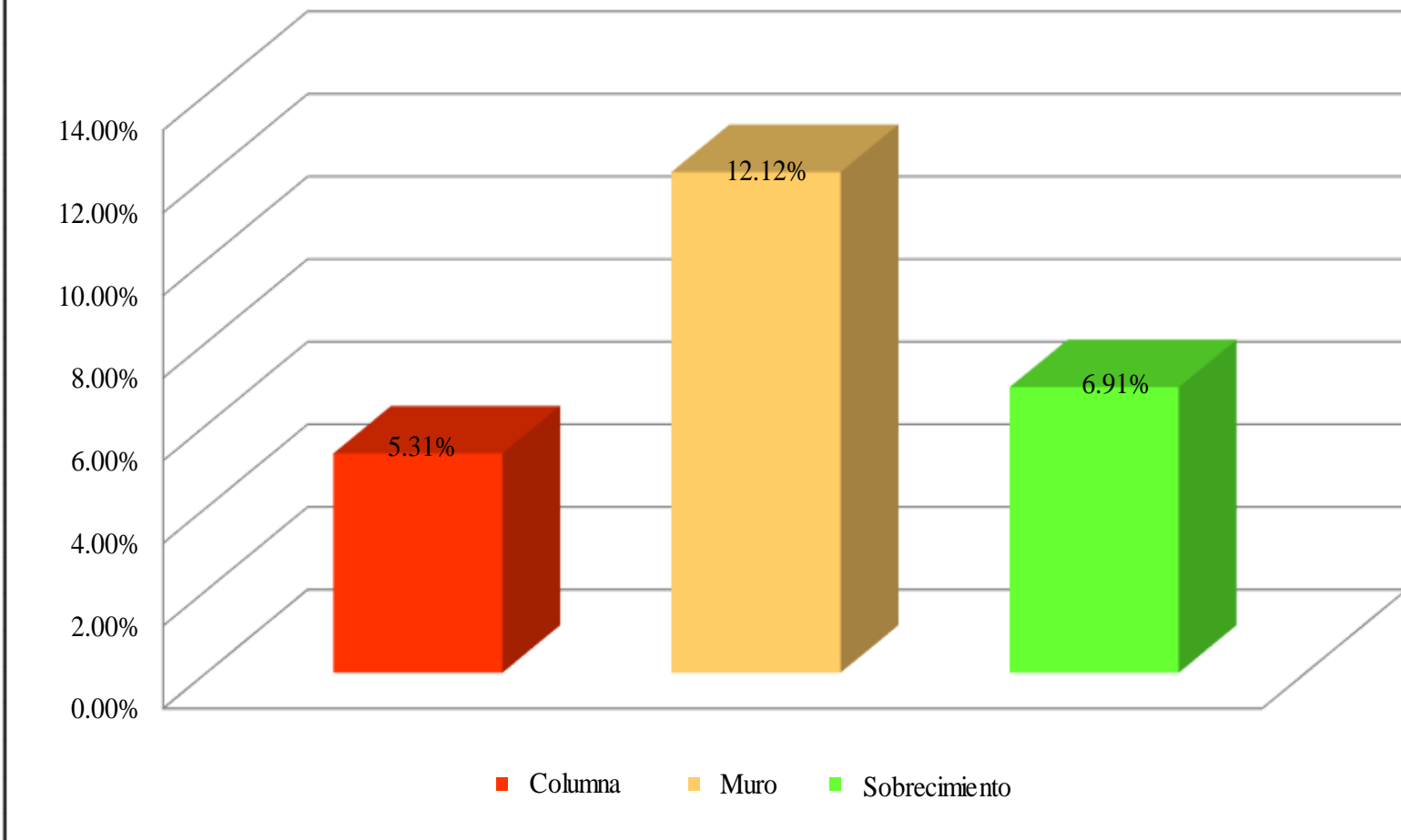


Gráfico 66: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 11

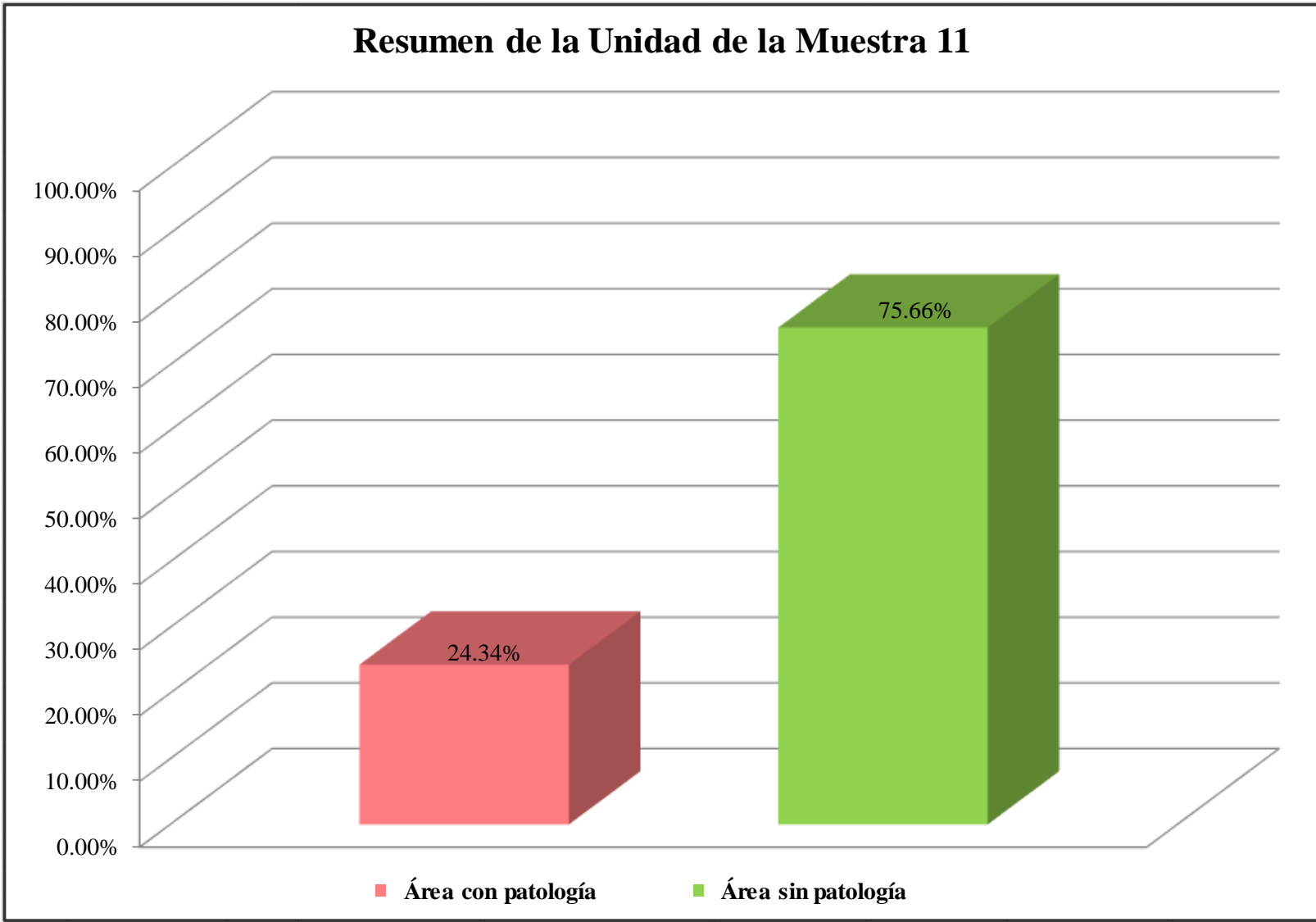

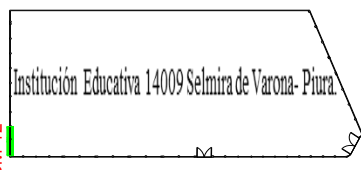
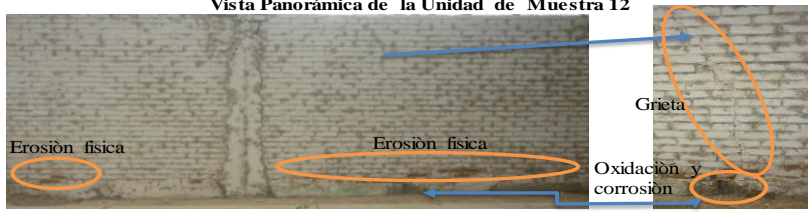
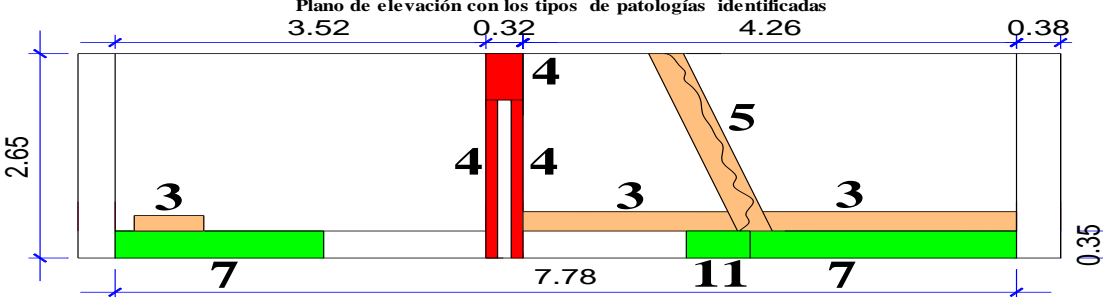


Gráfico 67: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 11

## Unidad de Muestra 12

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>													
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016															
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes			<b>Asesor:</b> Mgr. Gonzalo Miguel León de los Ríos												
<b>Unidad de Muestra 12</b>															
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura		<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 07/10/2016											
<b>Distrito:</b> Piura		<b>Paños:</b> 2 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b>											
<b>Provincia:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Región:</b> Piura															
Tipos de Patología			Plano de planta del Cerco Perimétrico 												
Física(F)	Mecánica(M)	Química(Q)													
① Humedad	④ Deformaciones	⑩ Eflorescencias													
② Suciedad	⑤ Grietas	⑪ Oxidaciones y Corrosiones													
③ Erosión Física	⑥ Fisuras	⑫ Erosión Química													
	⑦ Desprendimientos														
	⑧ Desintegración														
	⑨ Erosión Mecánica														
<b>Nivel de severidad</b> Leve <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> Moderado <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></span> Severo <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span>															
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 12</b>															
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>1.86</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>17.89</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>2.72</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 12 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>22.47</b></td> </tr> </tbody> </table>			Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	1.86	Muro	17.89	Sobrecimiento	2.72	<b>Área total de la Unidad de Muestra 12 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>22.47</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )														
Columna	1.86														
Muro	17.89														
Sobrecimiento	2.72														
<b>Área total de la Unidad de Muestra 12 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>22.47</b>														
Patologías identificadas en Unidad de Muestra 12															
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
F ①	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
F ③	0.00	0.00%	1.11	6.20%	0.00	0.00%									
M ④	0.60	32.45%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M ⑤	0.00	0.00%	0.73	0.00%	0.00	0.00%									
M ⑦	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.44	52.70%									
Q ⑩	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
Q ⑪	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.19	7.07%									
<b>TOTAL</b>	<b>0.60</b>	<b>32.45%</b>	<b>1.84</b>	<b>6.20%</b>	<b>1.63</b>	<b>59.77%</b>									
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> MODERADO <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></span> SEVERO <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span> SEVERO <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span>															
Resumen de la Unidad de Muestra 12															
Área total de la Unidad de Muestra 12 ( 22.47 m <sup>2</sup> )	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
	0.60	2.68%	1.84	8.17%	1.63	7.24%									
Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas															
															
Área afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 12	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 12	Área no afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 12	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 12	Nivel de severidad											
4.07	18.09%	18.41	81.91%	Columna : Moderado <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></span>	Muro : Severo <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span>	Sobrecimiento : Severo <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span>									

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 14:**

***Patologías identificadas en Unidad de Muestra 12***

<b>Patologías</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área no afectada</b>
① Humedad	0.00	0.00%	18.41	81.91%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	1.11	4.94%		
④ Deformaciones	0.60	2.68%		
⑤ Grietas	0.73	3.23%		
⑥ Fisuras	0.00	0.00%		
⑦ Desprendimientos	1.44	6.39%		
⑧ Desintegración	0.00	0.00%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.00	0.00%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.19	0.86%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	4.07	18.09%		

Fuente: Elaboración propia (2016)

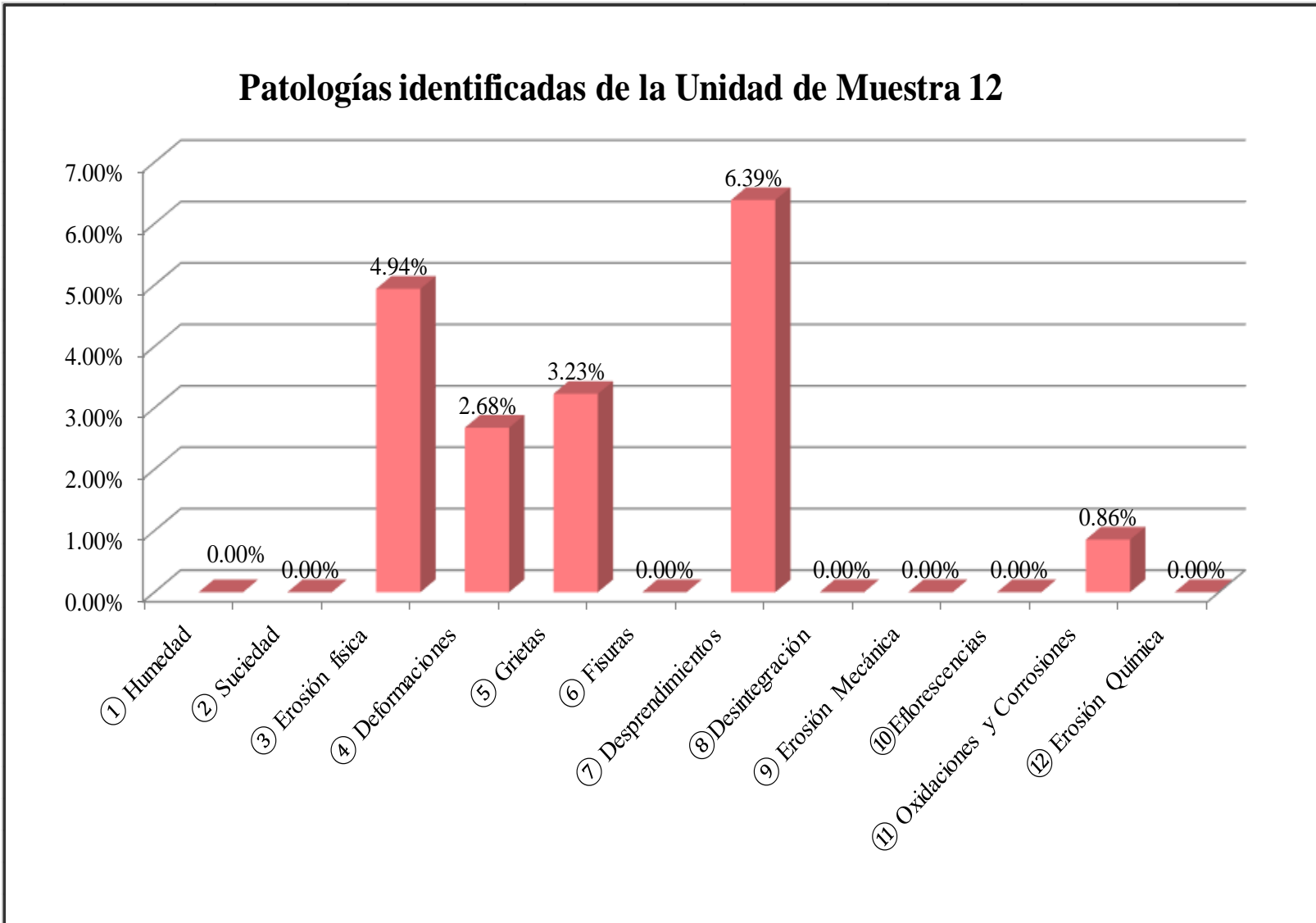


Gráfico 68: Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 12



### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 12

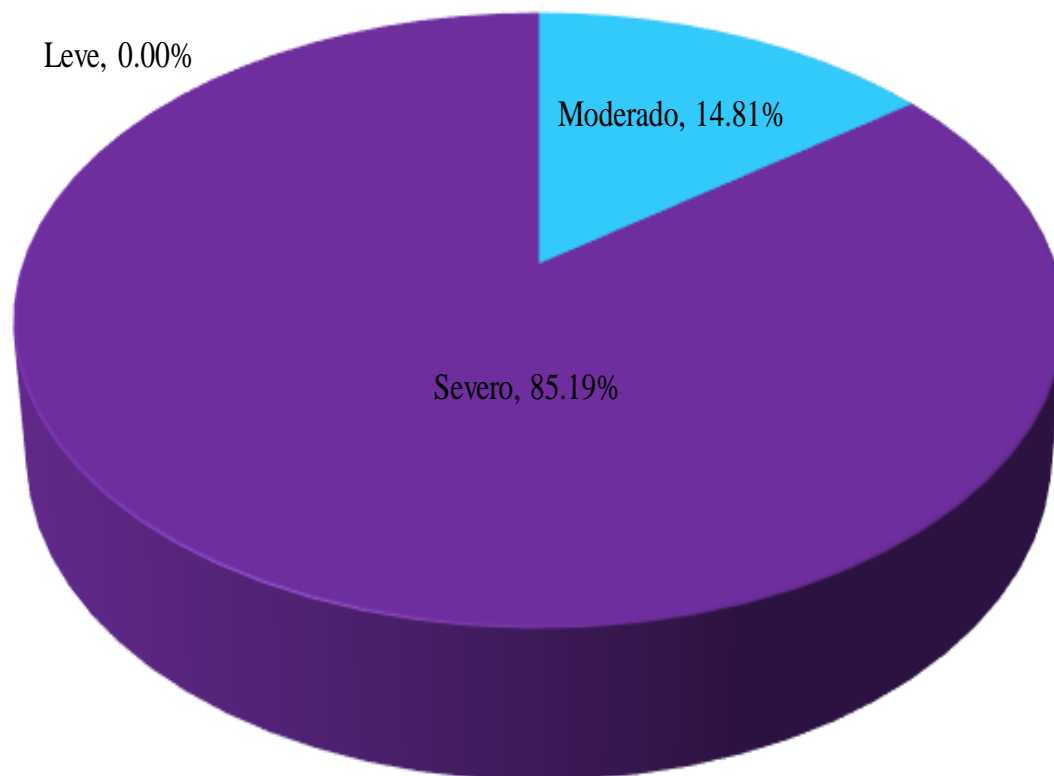


Gráfico 69: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 12

### Patologías identificadas en Columna, Muro y Sobrecimiento de la Unidad de Muestra 12

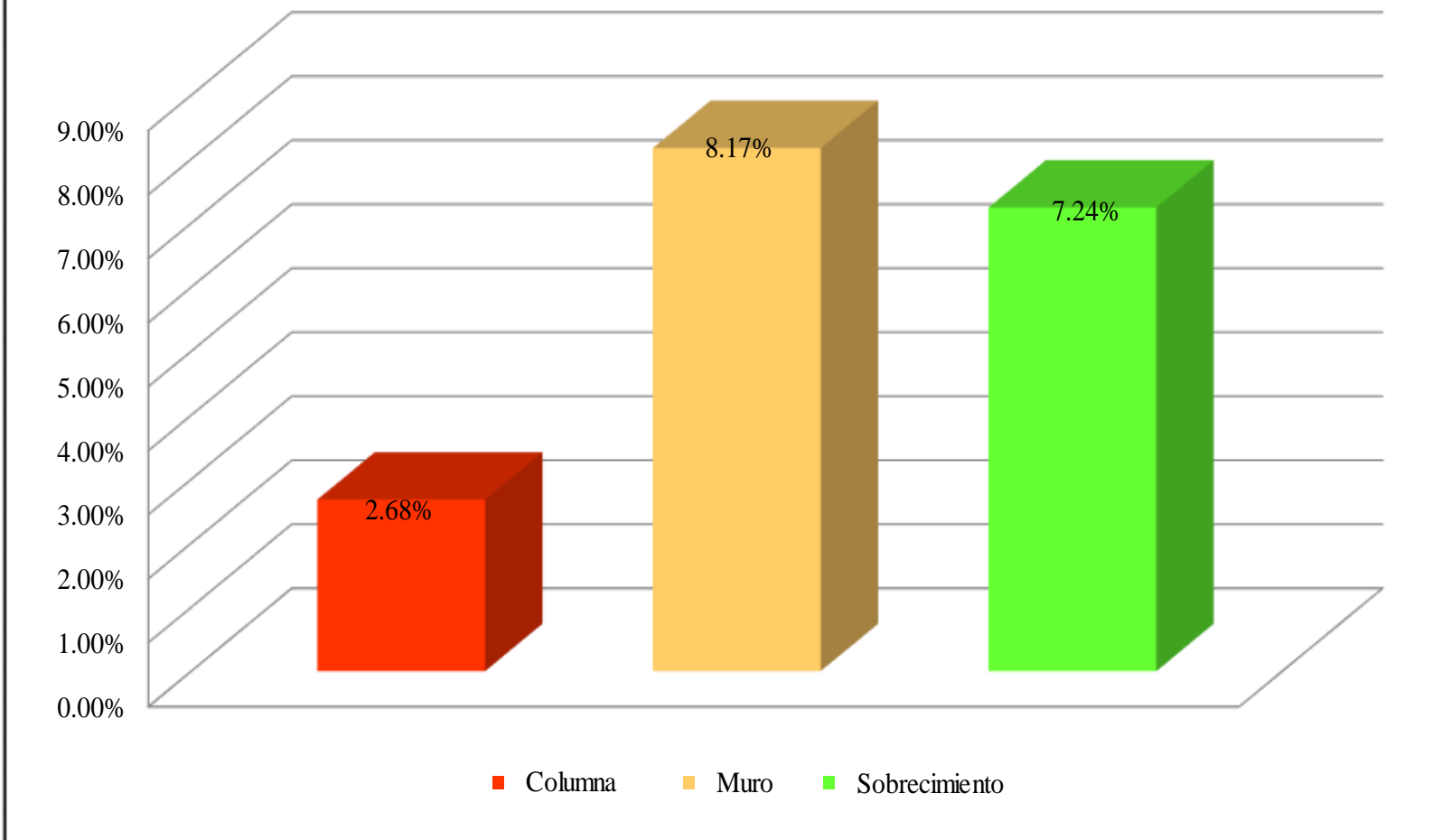


Gráfico 70: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 12

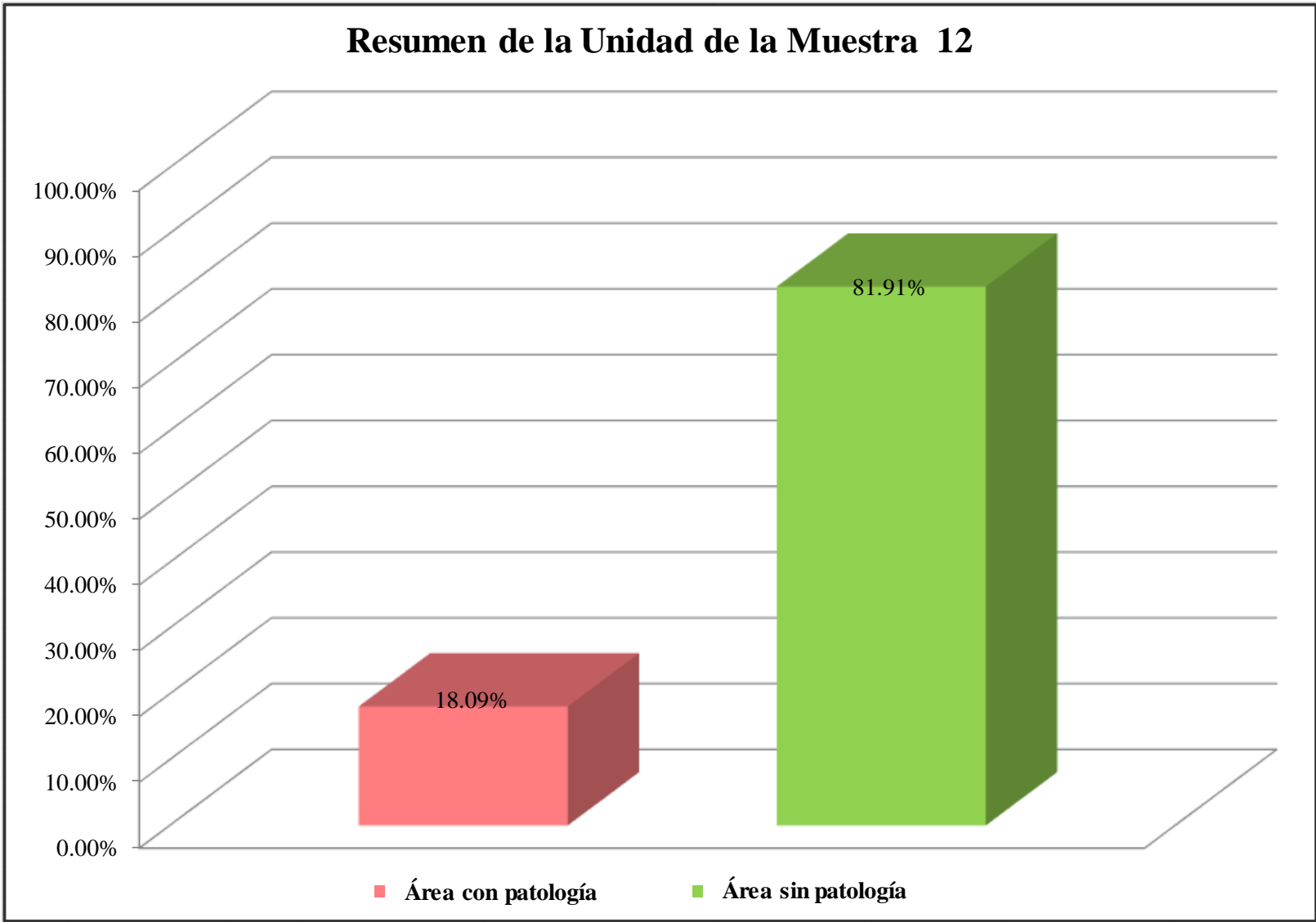


Gráfico 71: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 12

## Unidad de Muestra 13

Ficha Técnica de Evaluación																
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016																
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes			<b>Asesor:</b> Mgr. Gonzalo Miguel León de los Ríos													
Unidad de Muestra 13																
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura			<b>Antigüedad:</b> 45 años													
<b>Distrito:</b> Piura			<b>Fecha de Inspección:</b> 10/10/2016													
<b>Provincia:</b> Piura			<b>Paños:</b> 3 paños													
<b>Región:</b> Piura			<b>Elementos a Evaluar :</b> Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
Tipos de Patología			Plano de planta del Cerco Perimétrico													
<b>Física(F)</b>	<b>Mecánica(M)</b>	<b>Química(Q)</b>														
① Humedad	④ Deformaciones	⑩ Eflorescencias														
② Suciedad	⑤ Grietas	⑪ Oxidaciones y Corrosiones														
③ Erosión Física	⑥ Fisuras	⑫ Erosión Química														
	⑦ Desprendimientos															
	⑧ Desintegración															
	⑨ Erosión Mecánica			Nivel de severidad Leve <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:orange;"></span> Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span> Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>												
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 13</b>																
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>2.97</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>19.23</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>4.18</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 13 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>26.38</b></td> </tr> </tbody> </table>	Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	2.97	Muro	19.23	Sobrecimiento	4.18	<b>Área total de la Unidad de Muestra 13 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>26.38</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )															
Columna	2.97															
Muro	19.23															
Sobrecimiento	4.18															
<b>Área total de la Unidad de Muestra 13 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>26.38</b>															
Patologías identificadas en Unidad de Muestra 13																
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento											
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada										
F ①	0.00	0.00%	1.67	8.70%	0.00	0.00%										
F ③	0.00	0.00%	3.32	17.26%	0.00	0.00%										
M ⑤	0.20	6.60%	0.00	0.00%	0.86	20.48%										
M ⑥	0.06	2.02%	0.00	0.00%	0.26	6.22%										
M ⑦	0.33	11.22%	0.00	0.00%	0.24	5.84%										
M ⑧	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
Q ⑩	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%										
<b>Total</b>	<b>0.59</b>	<b>19.85%</b>	<b>4.99</b>	<b>25.95%</b>	<b>1.36</b>	<b>32.54%</b>										
<b>Nivel de severidad</b>	Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>		Moderado <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>		Severo <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span>											
Resumen de la Unidad de Muestra 13																
Área total de la Unidad de Muestra 13 (26.38 m <sup>2</sup> )	Columna		Muro		Sobrecimiento											
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada										
	0.59	2.23%	4.99	18.92%	1.36	5.16%										
Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas																
Área afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 13	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 13	Área no afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 13	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 13	Nivel de severidad												
6.94	26.31%	19.44	73.69%	Columna y Muro : <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue;"></span> Moderado Sobrecimiento : <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple;"></span> Severo												

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 15:**

***Patologías identificadas en Unidad de Muestra 13***

<b>Patologías</b>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área no afectada</b>
① Humedad	1.67	6.34%	19.44	73.69%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	3.32	12.58%		
④ Deformaciones	0.00	0.00%		
⑤ Grietas	1.05	3.99%		
⑥ Fisuras	0.32	1.21%		
⑦ Desprendimientos	0.58	2.19%		
⑧ Desintegración	0.00	0.00%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.00	0.00%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	6.94	26.31%		

Fuente: Elaboración propia (2016)

### Patologías identificadas de la Unidad de Muestra 13

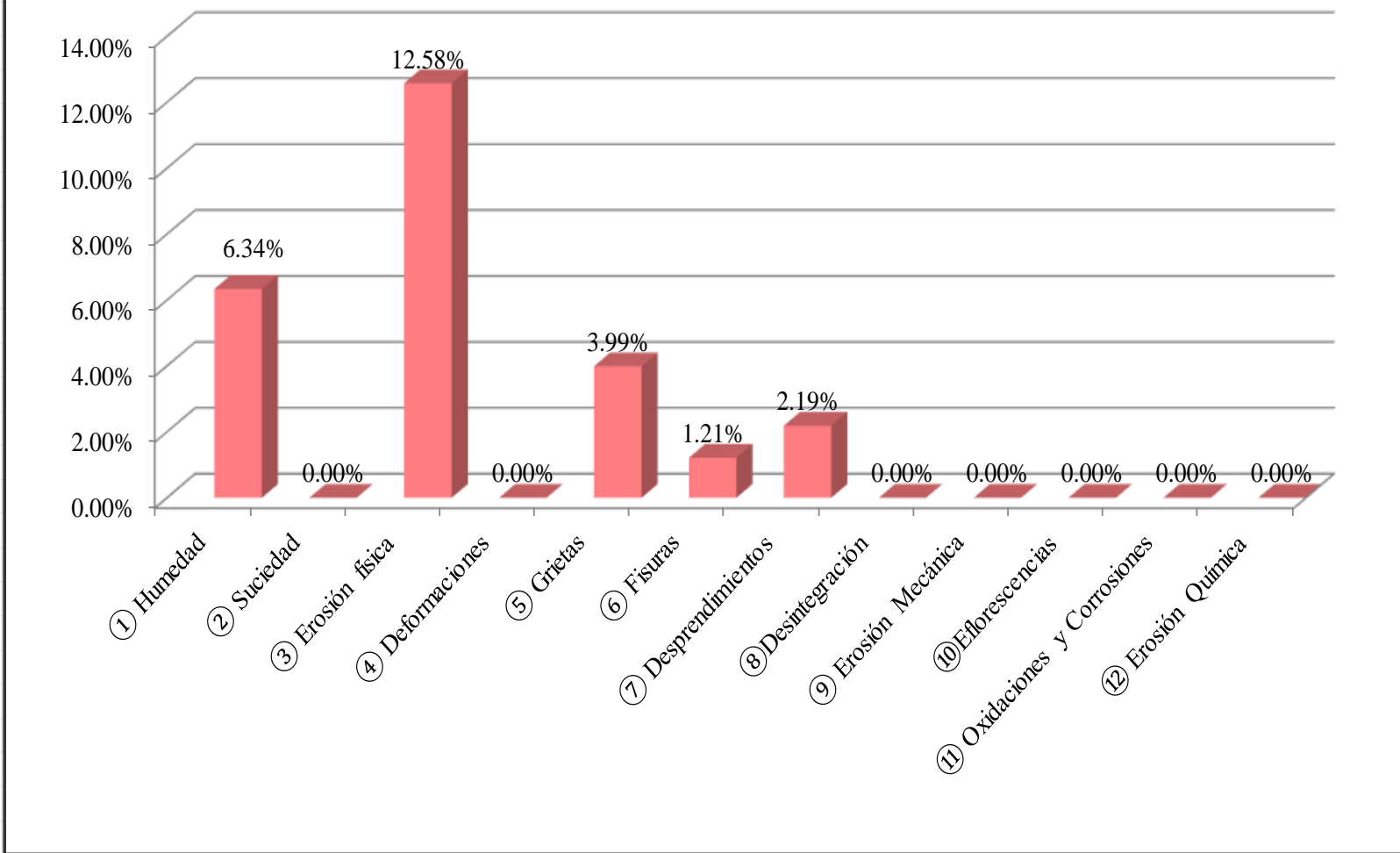


Gráfico 72: Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 13

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 13

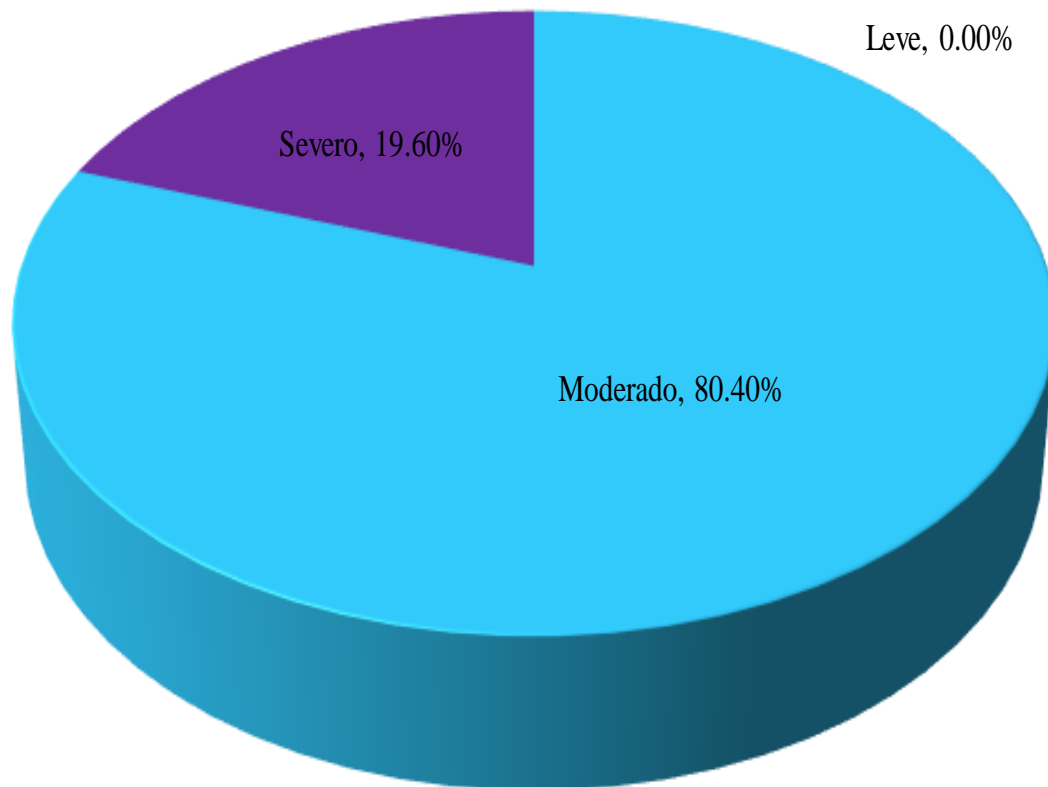


Gráfico 73: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 13



### Patologías identificadas en Columna, Muro y Sobrecimiento de la Unidad de Muestra 13

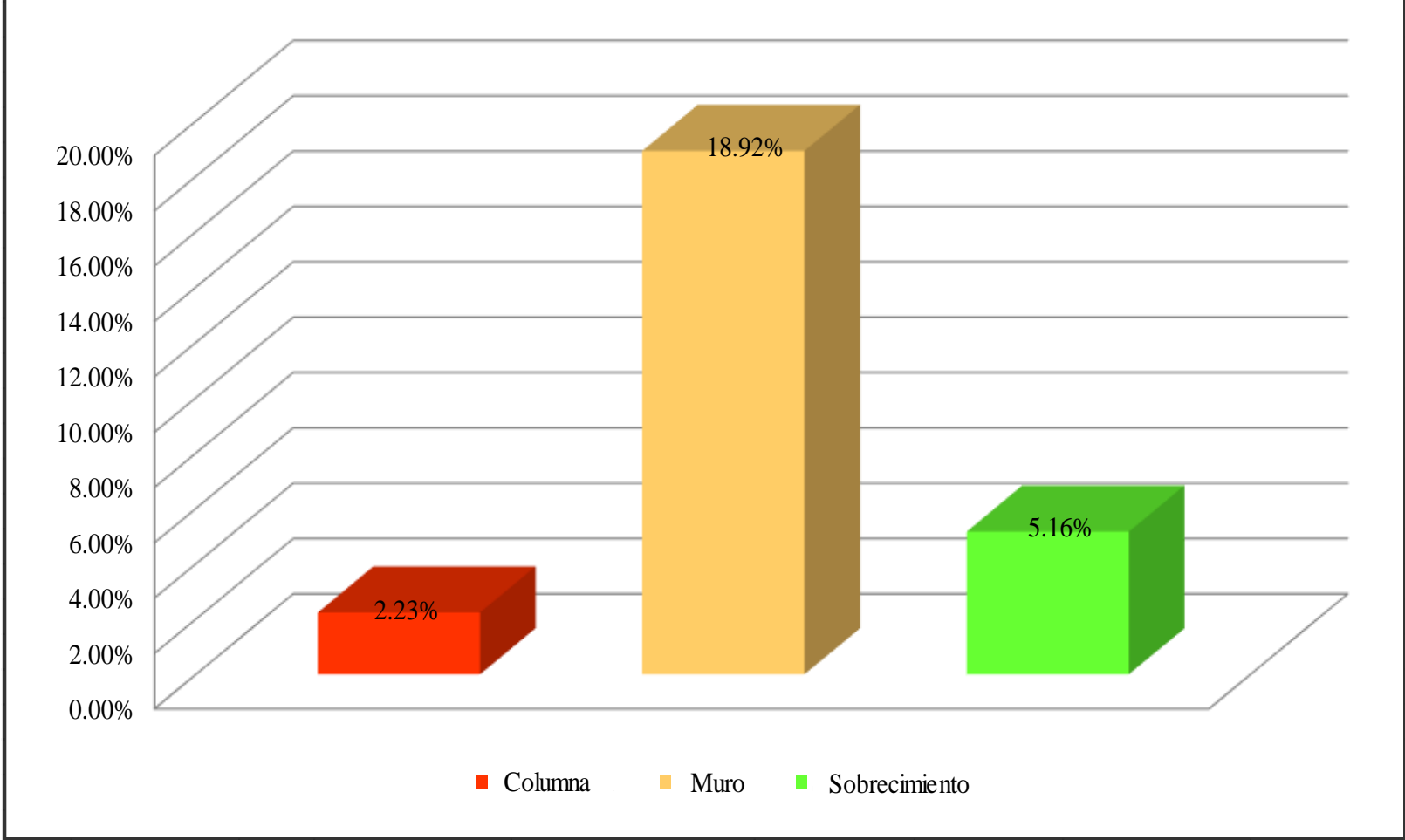


Gráfico 74: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 13

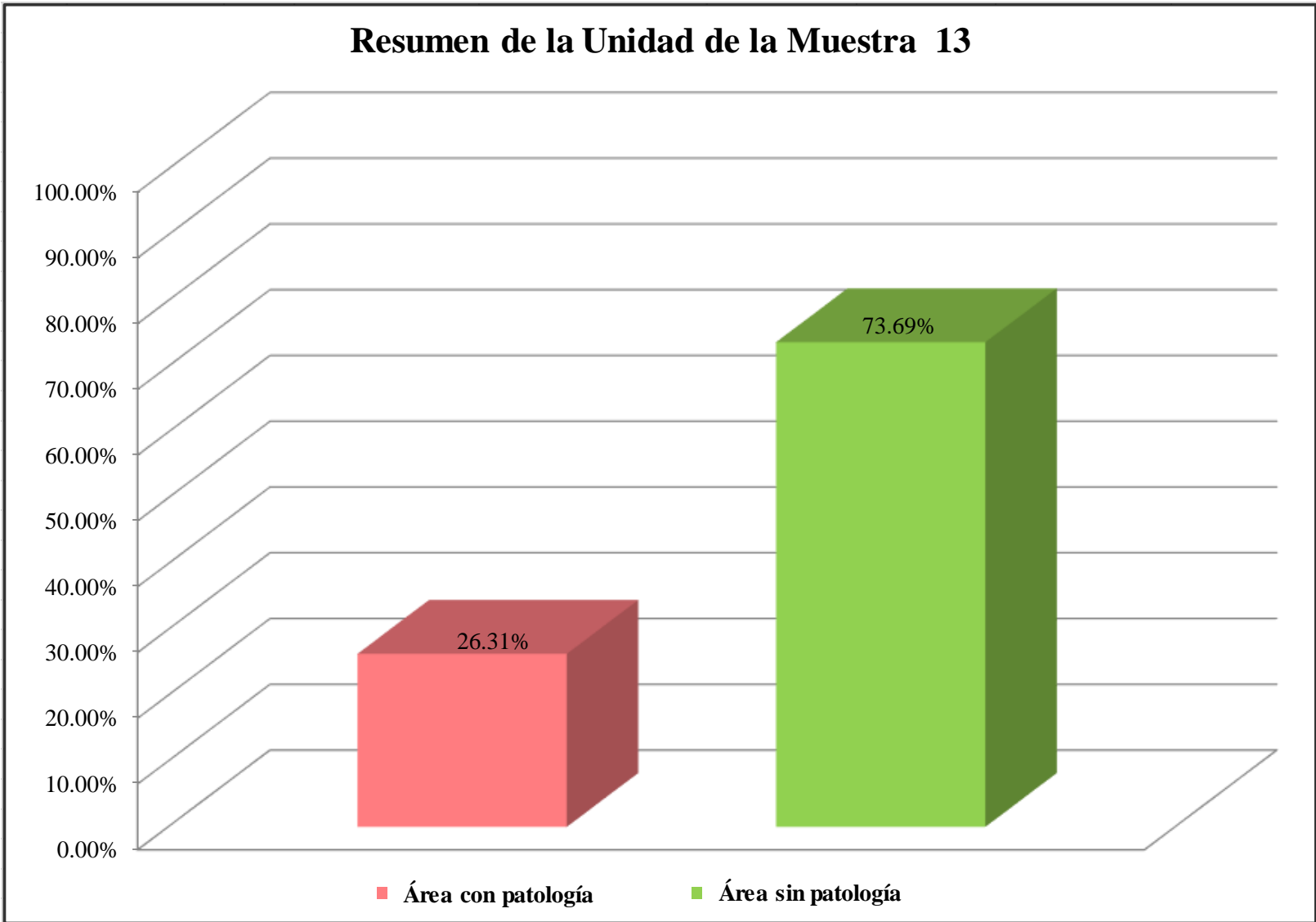

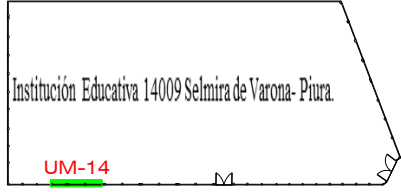

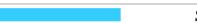


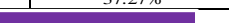


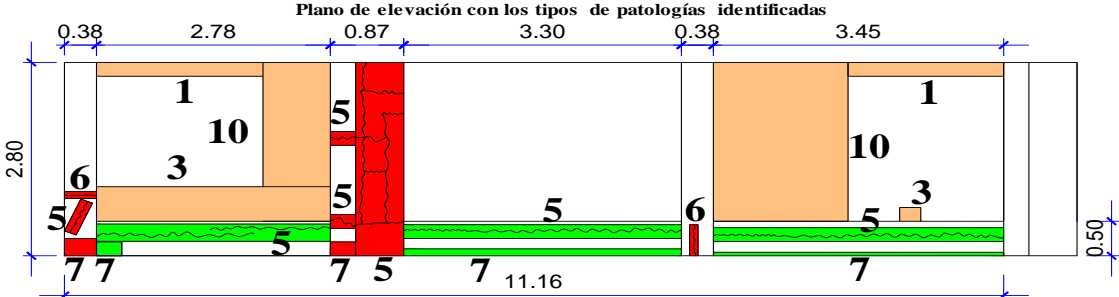




Gráfico 75: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 13

## Unidad de Muestra 14

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>													
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016															
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes		<b>Asesor:</b> Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos													
<b>Unidad de Muestra 14</b>															
<b>UBICACIÓN:</b> CALLE LUIS AGURTO, URBANIZACIÓN PIURA		<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 10/10/2016											
<b>DISTRITO:</b> PIURA		<b>Paños:</b> 3 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b>											
<b>PROVINCIA:</b> PIURA		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>REGIÓN:</b> PIURA		<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>													
<b>Tipos de Patología</b>			<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>												
<b>Física(F)</b>	<b>Mecánica(M)</b>	<b>Química(Q)</b>													
① Humedad	④ Deformaciones	⑩ Eflorescencias													
② Suciedad	⑤ Grietas	⑪ Oxidaciones y Corrosiones													
③ Erosión Física	⑥ Fisuras	⑫ Erosión Química													
	⑦ Desprendimientos														
	⑧ Desintegración														
	⑨ Erosión Mecánica														
<b>Nivel de severidad</b>															
Leve 		Moderado 		Severo 											
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 14</b>															
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>4.56</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>21.92</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>4.77</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 14 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>31.25</b></td> </tr> </tbody> </table>		Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	4.56	Muro	21.92	Sobrecimiento	4.77	<b>Área total de la Unidad de Muestra 14 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>31.25</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )														
Columna	4.56														
Muro	21.92														
Sobrecimiento	4.77														
<b>Área total de la Unidad de Muestra 14 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>31.25</b>														
<b>Patologías identificadas en Unidad de Muestra 14</b>															
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
F ①	0.00	0.00%	0.77	3.49%	0.00	0.00%									
F ③	0.00	0.00%	1.44	6.57%	0.00	0.00%									
M ⑤	1.46	32.06%	0.00	0.00%	2.05	42.92%									
M ⑥	0.08	1.82%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M ⑦	0.16	3.40%	0.00	0.00%	0.56	11.80%									
Q ⑧	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
Q ⑩	0.00	0.00%	5.12	23.36%	0.00	0.00%									
<b>Total</b>	<b>1.70</b>	<b>37.27%</b>	<b>7.33</b>	<b>33.42%</b>	<b>2.61</b>	<b>54.72%</b>									
<b>Nivel de severidad</b>		Severo 		Moderado 		Severo 									
<b>Resumen de la Unidad de Muestra 14</b>															
Área total de la Unidad de Muestra 14 (31.25 m <sup>2</sup> )	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
	1.70	5.44%	7.33	23.44%	2.61	8.34%									
<b>Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas</b>															
															
Área afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 14	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 14	Área no afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 14	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 14	<b>Nivel de severidad</b>											
11.63	37.23%	19.61	62.77%	Columna y Sobrecimiento:  Severo											
				Muro:  Moderado											

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 16:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 14**

Patologías	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada
① Humedad	0.77	2.45%	19.61	62.77%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	1.44	4.61%		
④ Deformaciones	0.00	0.00%		
⑤ Grietas	3.51	11.23%		
⑥ Fisuras	0.08	0.27%		
⑦ Desprendimientos	0.72	2.30%		
⑧ Desintegración	0.00	0.00%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	5.12	16.39%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	11.63	37.23%		

Fuente: Elaboración propia (2016)

### Patologías identificadas de la Unidad de Muestra 14

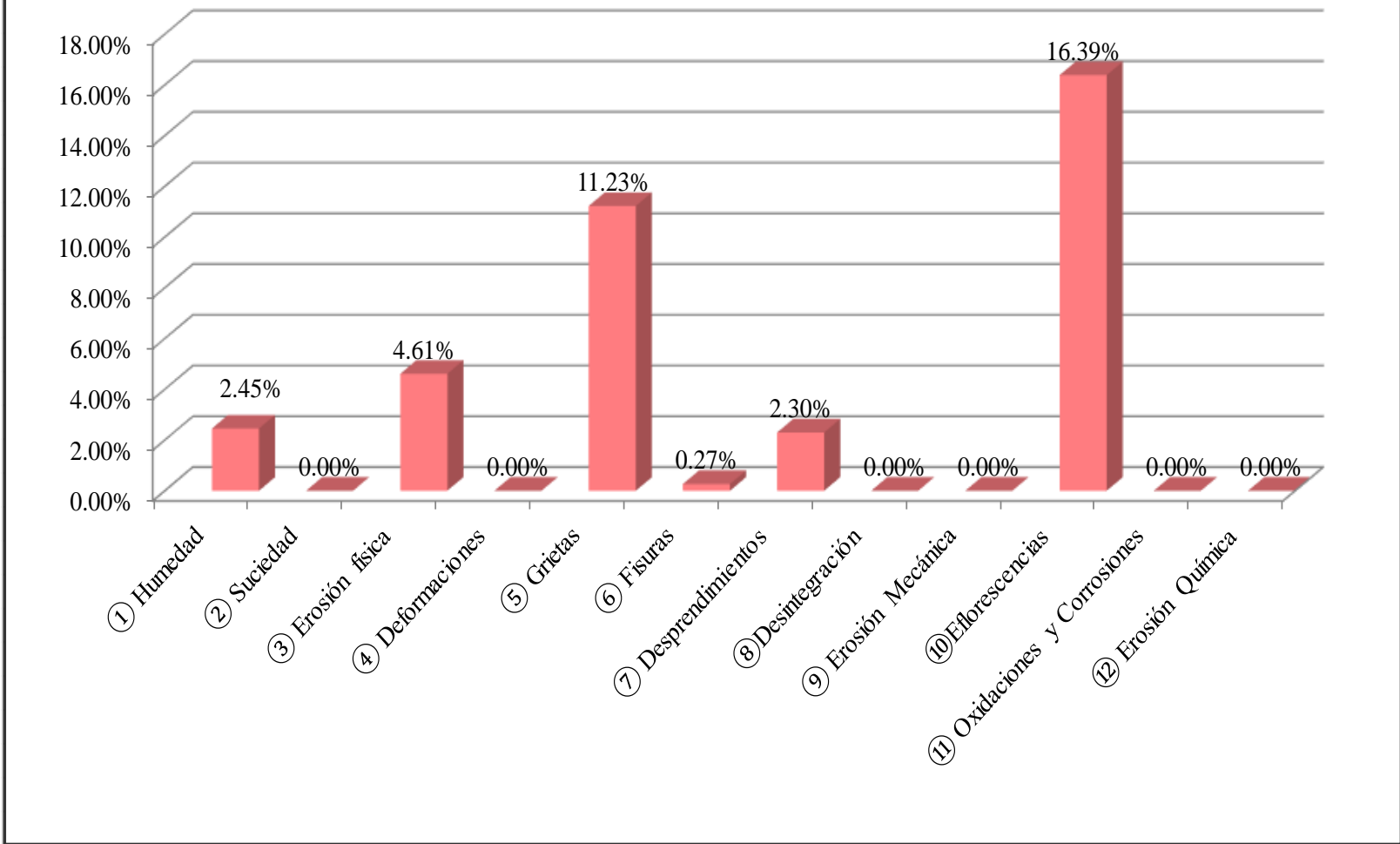


Gráfico 76: Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 14

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 14

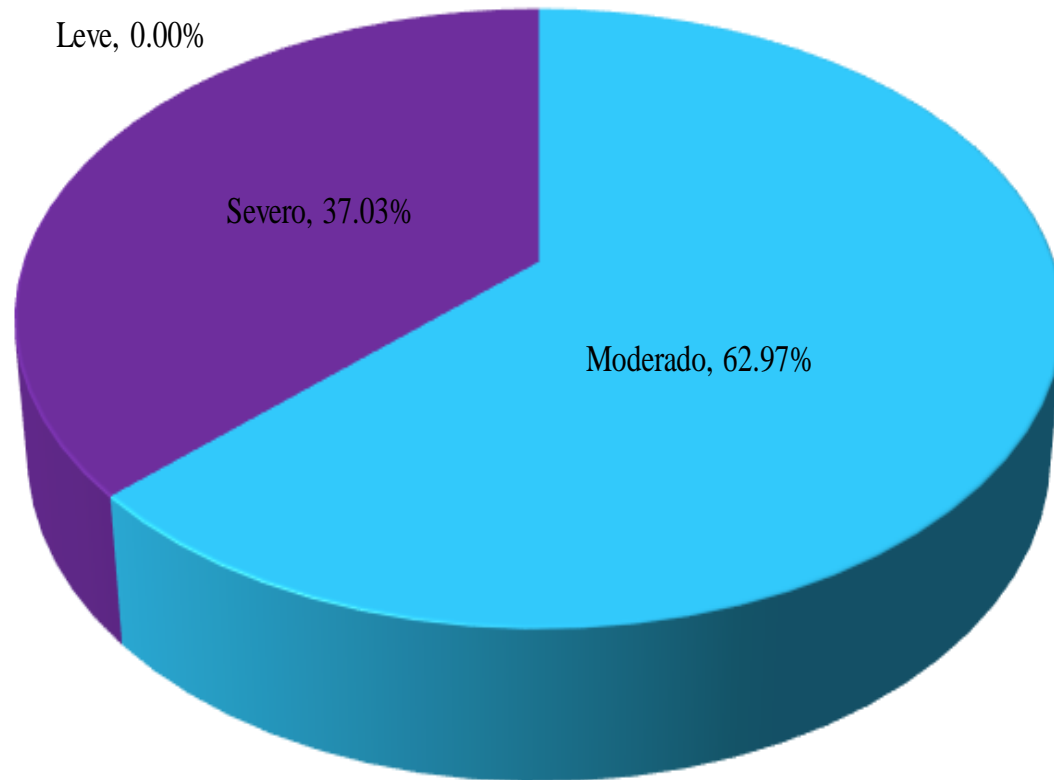


Gráfico 77: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 14

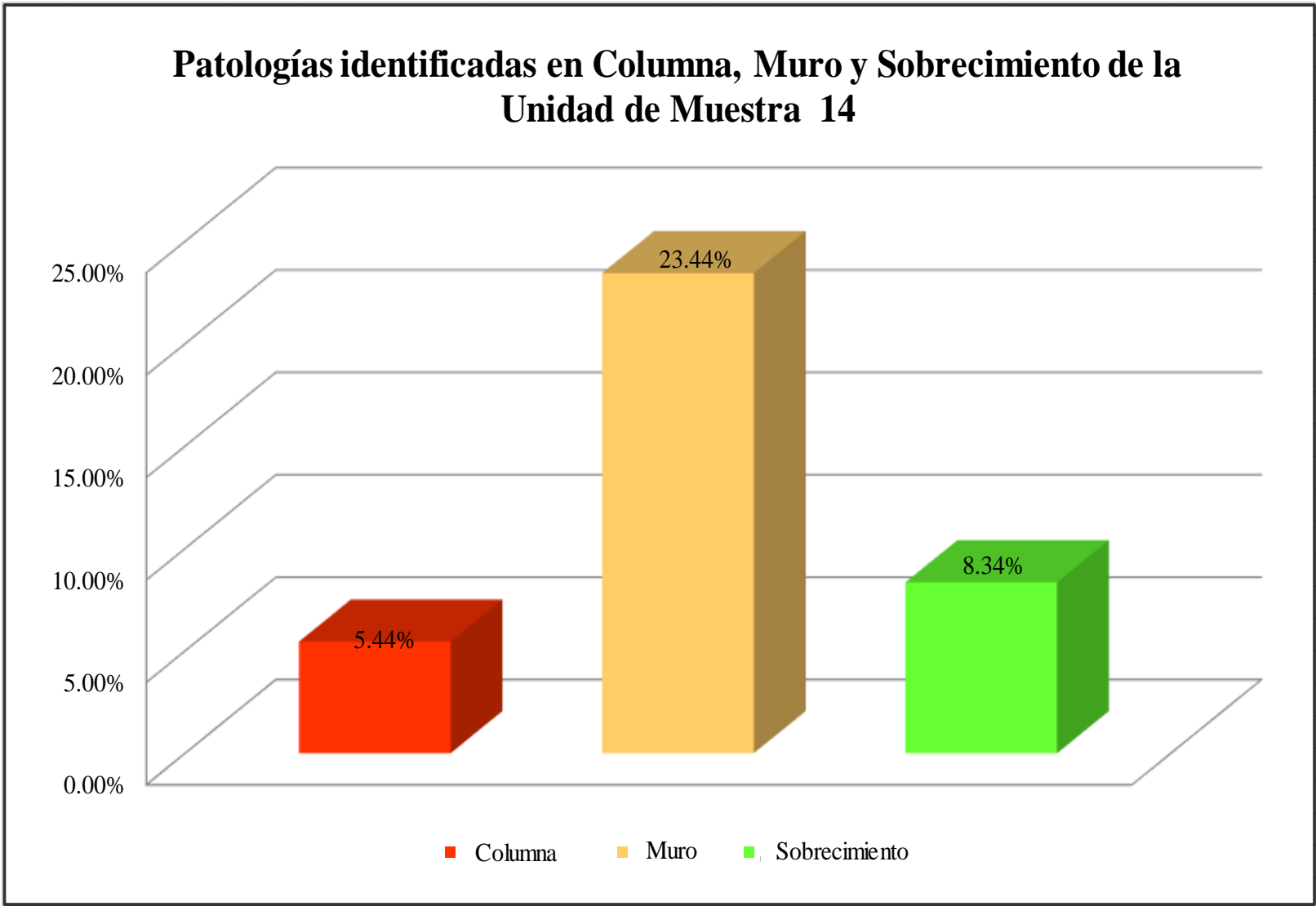


Gráfico 78: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 14



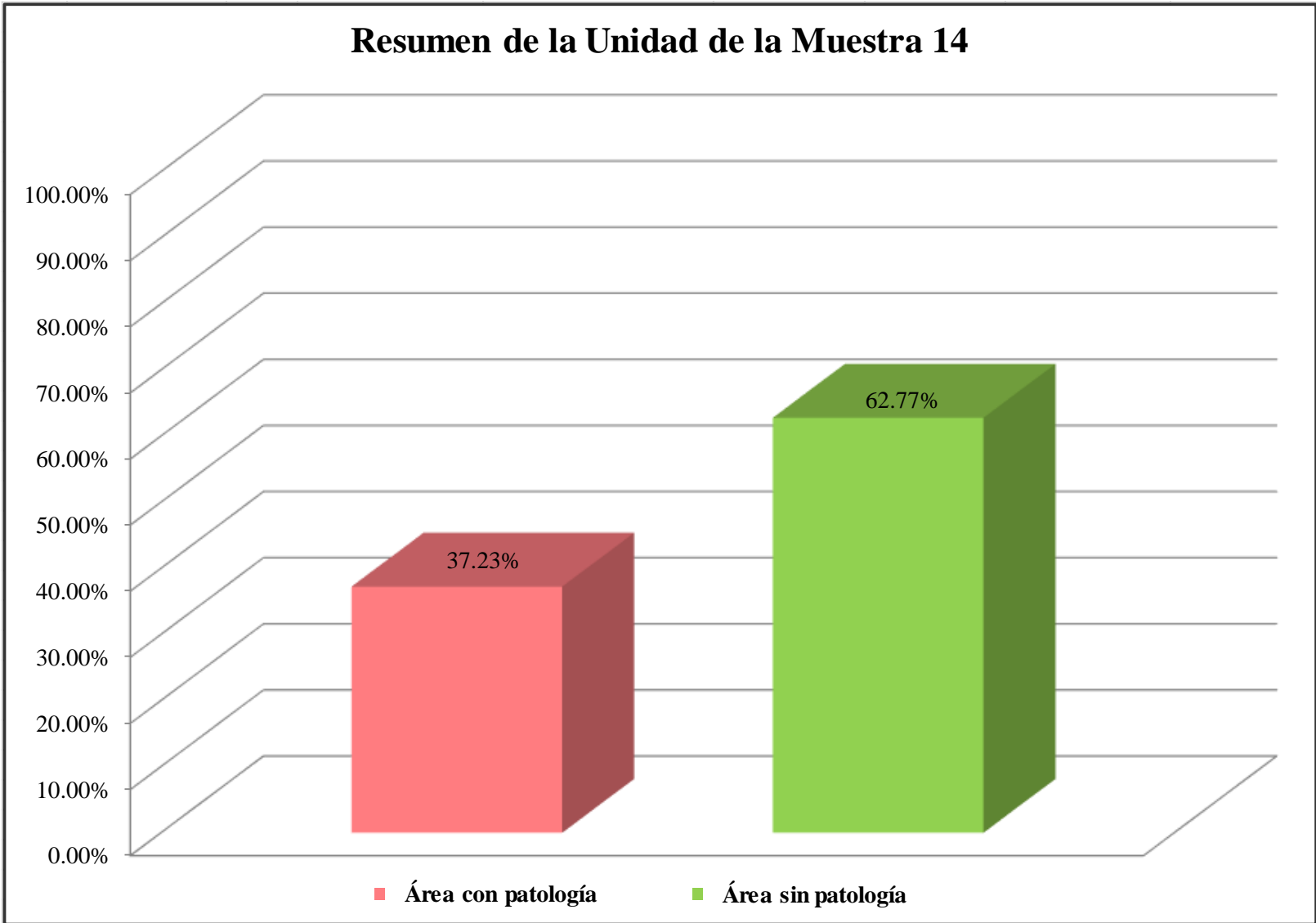

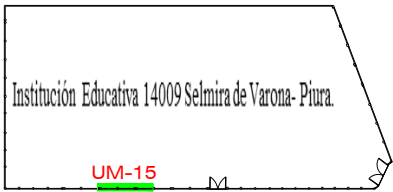

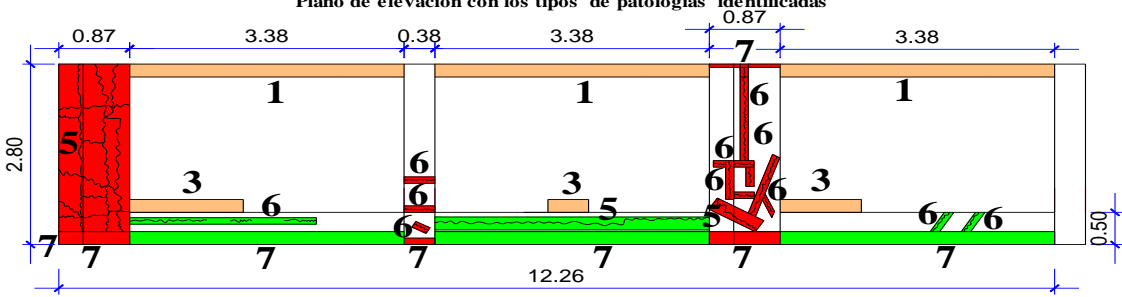


Gráfico 79: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 14

## Unidad de Muestra 15

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>													
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016															
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes			<b>Asesor:</b> Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos												
<b>Unidad de Muestra 15</b>															
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura		<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 14/10/2016											
<b>Distrito:</b> Piura		<b>Paños:</b> 3 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b> Columnas, Muros Y Sobrecimientos											
<b>Provincia:</b> Piura															
<b>Región:</b> Piura															
<b>Tipos de Patología</b>				<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>											
<b>Física(F)</b> ① Humedad ② Suciedad ③ Erosión Física		<b>Mecánica(M)</b> ④ Deformaciones ⑤ Grietas ⑥ Fisuras ⑦ Desprendimientos ⑧ Desintegración ⑨ Erosión Mecánica		<b>Química(Q)</b> ⑩ Eflorescencias ⑪ Oxidaciones y Corrosiones ⑫ Erosión Química											
															
<b>Nivel de severidad</b> Leve <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> Moderado <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></span> Severo <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span>															
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 15</b>															
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>5.94</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>23.32</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>5.07</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 15 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>34.33</b></td> </tr> </tbody> </table>		Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	5.94	Muro	23.32	Sobrecimiento	5.07	<b>Área total de la Unidad de Muestra 15 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>34.33</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )														
Columna	5.94														
Muro	23.32														
Sobrecimiento	5.07														
<b>Área total de la Unidad de Muestra 15 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>34.33</b>														
<b>Patologías identificadas en Unidad de Muestra 15</b>															
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
F ①	0.00	0.00%	2.03	8.70%	0.00	0.00%									
F ③	0.00	0.00%	0.58	2.49%	0.00	0.00%									
M ⑤	2.44	41.14%	0.00	0.00%	0.68	13.33%									
M ⑥	0.53	8.88%	0.00	0.00%	0.30	0.00%									
M ⑦	0.43	7.24%	0.00	0.00%	1.43	28.17%									
M ⑧	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
Q ⑩	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
<b>Total</b>	<b>3.40</b>	<b>57.25%</b>	<b>2.61</b>	<b>11.18%</b>	<b>2.40</b>	<b>41.50%</b>									
<b>Nivel de severidad</b> Severo <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span> Leve <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> Moderado <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></span>															
<b>Resumen de la Unidad de Muestra 15</b>															
Área total de la Unidad de Muestra 15 (34.33 m <sup>2</sup> )	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
	3.40	9.90%	2.61	7.60%	2.40	7.00%									
<b>Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas</b>															
															
Área afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 15	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 15	Área no afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 15	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 15	<b>Nivel de severidad</b> Columna : Severo <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span> Muro : Leve <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> Sobrecimiento : Moderado <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></span>											
8.41	24.50%	25.92	75.50%												

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 17:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 15**

Patologías	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada
① Humedad	2.03	5.91%	25.92	75.50%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	0.58	1.69%		
④ Deformaciones	0.00	0.00%		
⑤ Grietas	3.12	9.08%		
⑥ Fisuras	0.83	2.41%		
⑦ Desprendimientos	1.86	5.41%		
⑧ Desintegración	0.00	0.00%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	0.00	0.00%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	8.41	24.50%		

Fuente: Elaboración propia (2016)

### Patologías identificadas de la Unidad de la Muestra 15

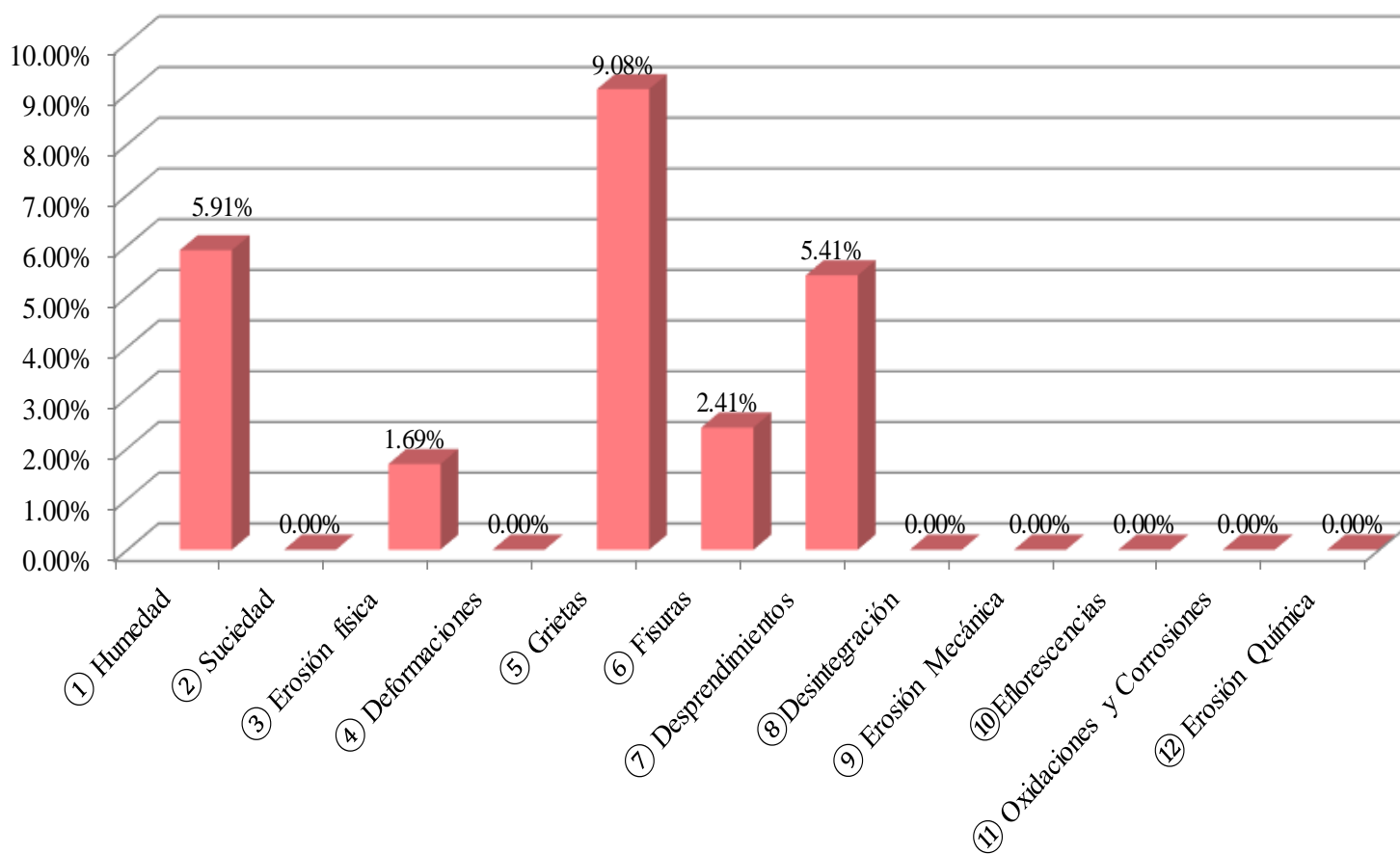


Gráfico 80: Porcentajes de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 15

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 15

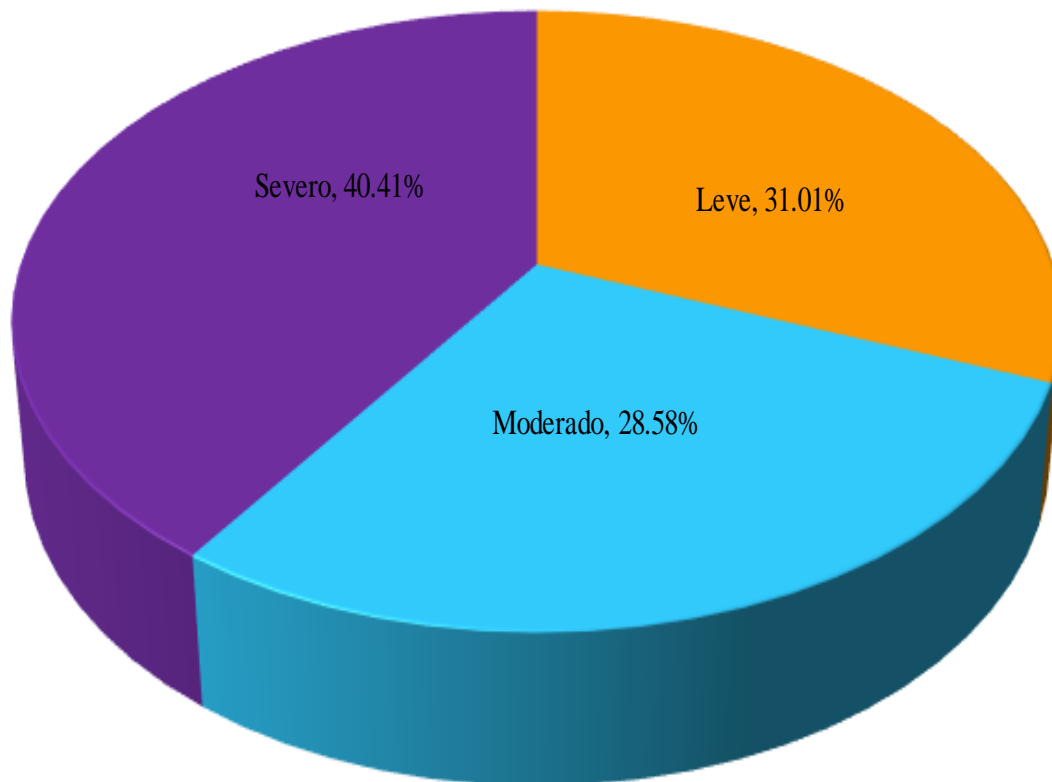


Gráfico 81: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 15

### Patologías identificadas en Columna, Muro y Sobrecimiento de la Unidad de Muestra 15

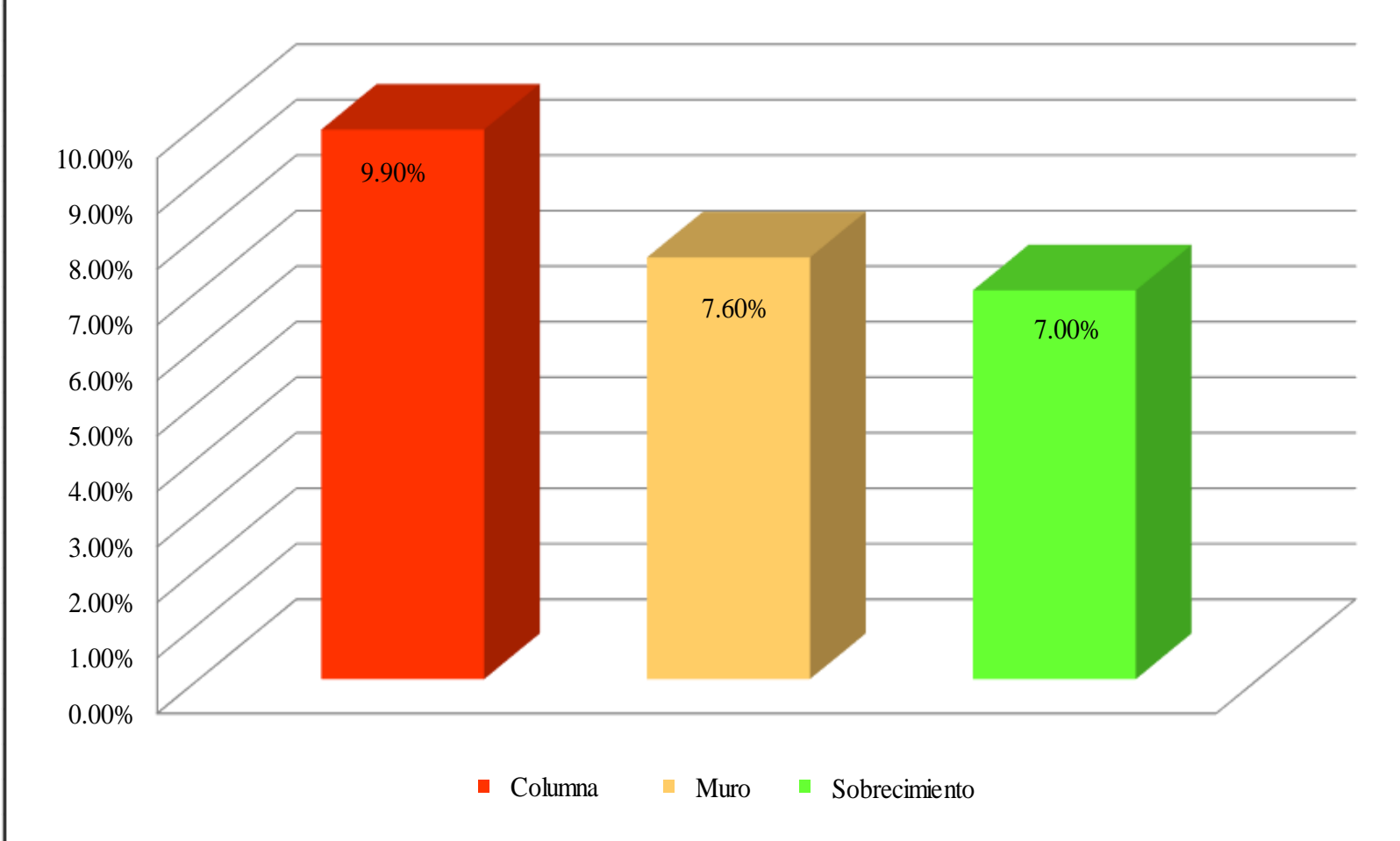


Gráfico 82: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 15

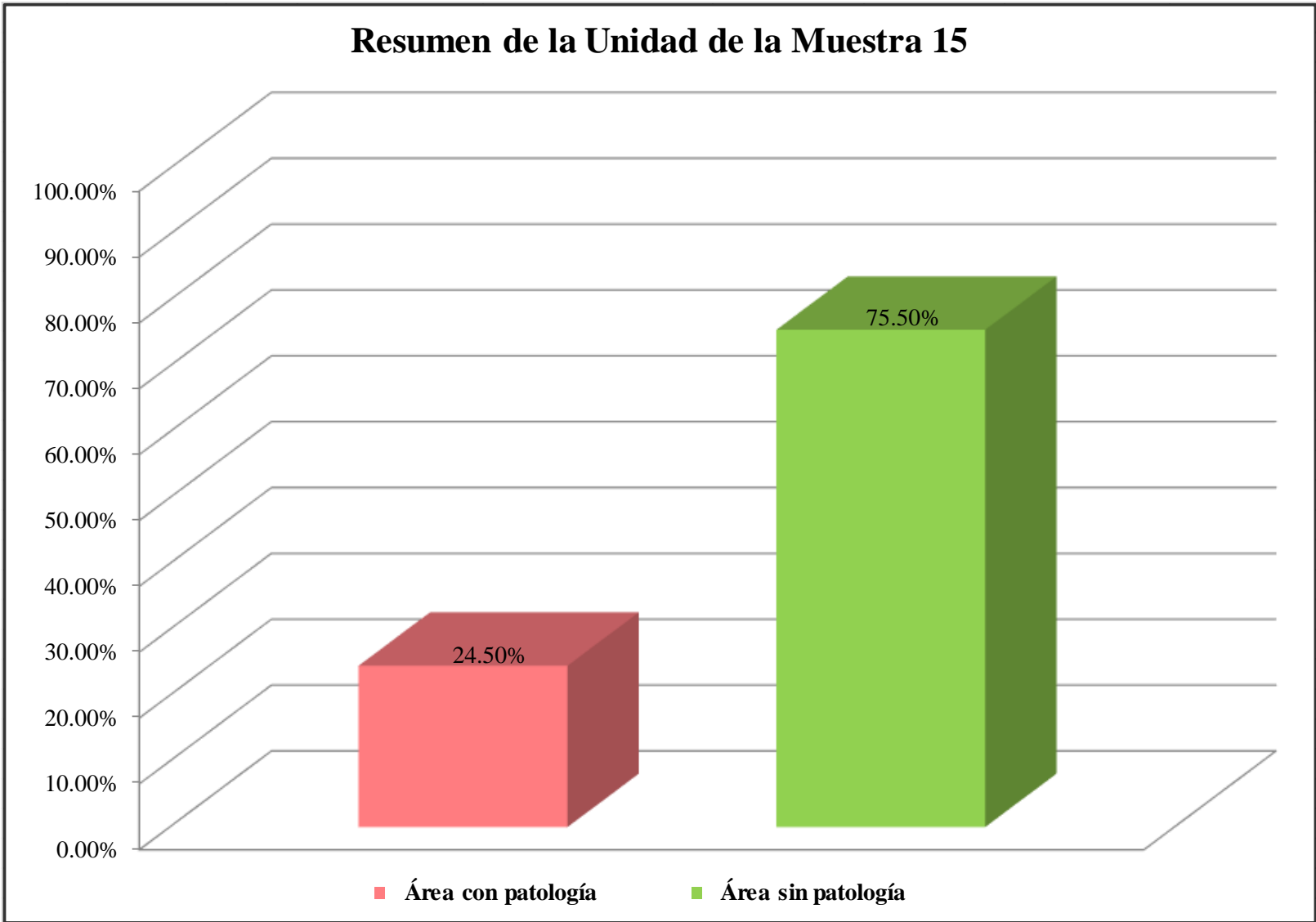

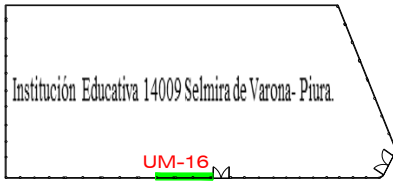






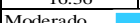
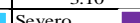
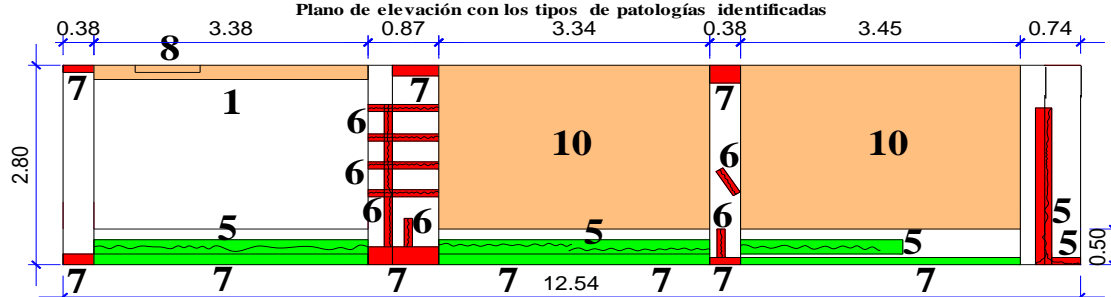





Gráfico 83: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 15



## Unidad de Muestra 16

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>													
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016															
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes		<b>Asesor:</b> Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos													
<b>Unidad de Muestra 16</b>															
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura		<b>Antigüedad:</b> 45 años		<b>Fecha de Inspección:</b> 26/09/2016											
<b>Distrito:</b> Piura		<b>Paños:</b> 3 paños		<b>Elementos a Evaluar :</b>											
<b>Provincia:</b> Piura		Columnas, Muros Y Sobrecimientos													
<b>Región:</b> Piura		<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico</b>													
<b>Tipos de Patología</b>															
Física(F)	Mecánica(M)	Química(Q)													
① Humedad	④ Deformaciones	⑩ Eflorescencias													
② Suciedad	⑤ Grietas	⑪ Oxidaciones y Corrosiones													
③ Erosión Física	⑥ Fisuras														
	⑦ Desprendimientos														
	⑧ Desintegración	⑫ Erosión Química													
⑨ Erosión Mecánica															
<b>Nivel de severidad</b>															
Leve  Moderado  Severo 															
<b>Vista Panorámica de la Unidad de Muestra 16</b>															
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>6.64</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>23.39</td> </tr> <tr> <td>Sobrecimiento</td> <td>5.09</td> </tr> <tr> <td><b>Área total de la Unidad de Muestra 16 (m<sup>2</sup>)</b></td> <td><b>35.11</b></td> </tr> </tbody> </table>	Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Columna	6.64	Muro	23.39	Sobrecimiento	5.09	<b>Área total de la Unidad de Muestra 16 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>35.11</b>
Elemento	Área (m <sup>2</sup> )														
Columna	6.64														
Muro	23.39														
Sobrecimiento	5.09														
<b>Área total de la Unidad de Muestra 16 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>35.11</b>														
<b>Patologías identificadas en Unidad de Muestra 16</b>															
Patologías	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
F ①	0.00	0.00%	0.66	2.82%	0.00	0.00%									
F ③	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M ⑤	0.44	6.63%	0.00	0.00%	1.74	34.30%									
M ⑥	0.66	10.01%	0.00	0.00%	0.00	0.00%									
M ⑦	0.53	8.00%	0.00	0.00%	1.35	26.61%									
M ⑧	0.00	0.00%	0.08	0.34%	0.00	0.00%									
Q ⑩	0.00	0.00%	15.62	66.76%	0.00	0.00%									
<b>Total</b>	<b>1.64</b>	<b>24.64%</b>	<b>16.36</b>	<b>69.93%</b>	<b>3.10</b>	<b>60.90%</b>									
<b>Nivel de severidad</b>	Severo 		Moderado 		Severo 										
<b>Resumen de la Unidad de Muestra 16</b>															
Área total de la Unidad de Muestra 16 (35.11 m <sup>2</sup> )	Columna		Muro		Sobrecimiento										
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada									
	1.64	4.66%	16.36	46.59%	3.10	8.82%									
<b>Plano de elevación con los tipos de patologías identificadas</b>															
															
Área afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 16	%Área afectada total de la Unidad de Muestra 16	Área no afectada (m <sup>2</sup> ) total de la Unidad de Muestra 16	%Área no afectada total de la Unidad de Muestra 16	<b>Nivel de severidad</b>											
21.09	60.06%	14.02	39.94%	Columna : Severo  Muro : Moderado  Sobrecimiento : Severo 											

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 18:**

**Patologías identificadas en Unidad de Muestra 16**

Patologías	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada
① Humedad	0.66	1.88%	14.02	39.94%
② Suciedad	0.00	0.00%		
③ Erosión física	0.00	0.00%		
④ Deformaciones	0.00	0.00%		
⑤ Grietas	2.18	6.22%		
⑥ Fisuras	0.66	1.89%		
⑦ Desprendimientos	1.88	5.37%		
⑧ Desintegración	0.08	0.23%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	15.62	44.48%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.00	0.00%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	21.09	60.06%		

Fuente: Elaboración propia (2016)

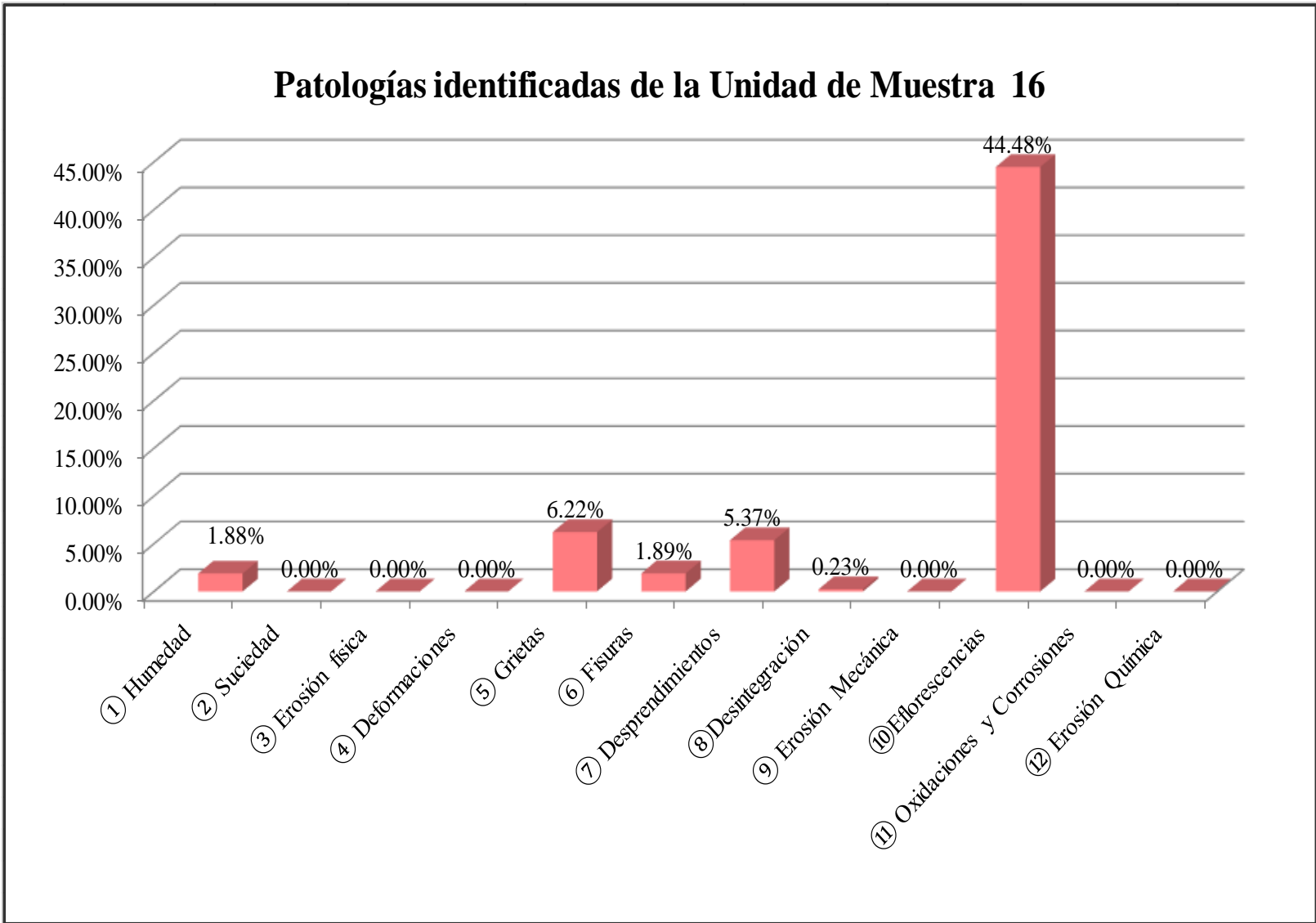


Gráfico 84: Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 16

### Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 16

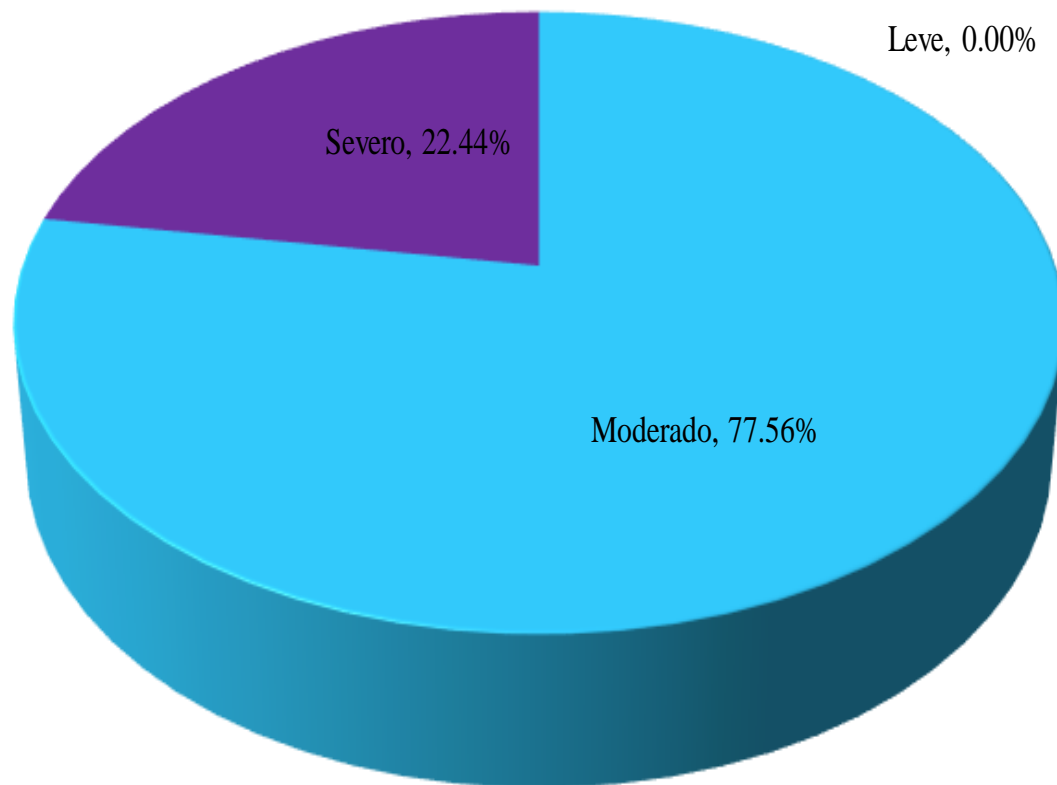


Gráfico 85: Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 16

### Patologías identificadas en Columna, Muro y Sobrecimiento de la Unidad de Muestra 16

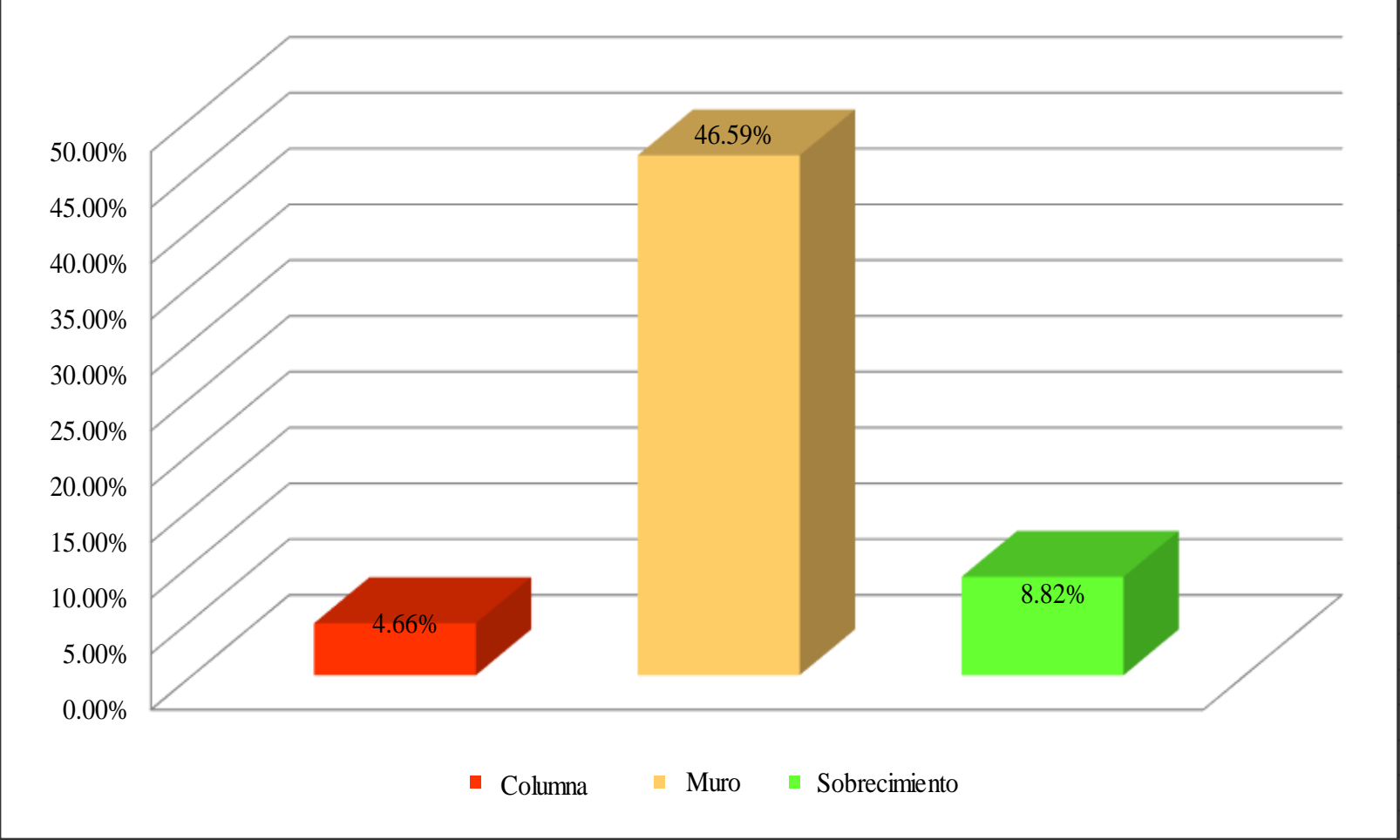


Gráfico 86: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de la Unidad de Muestra 16

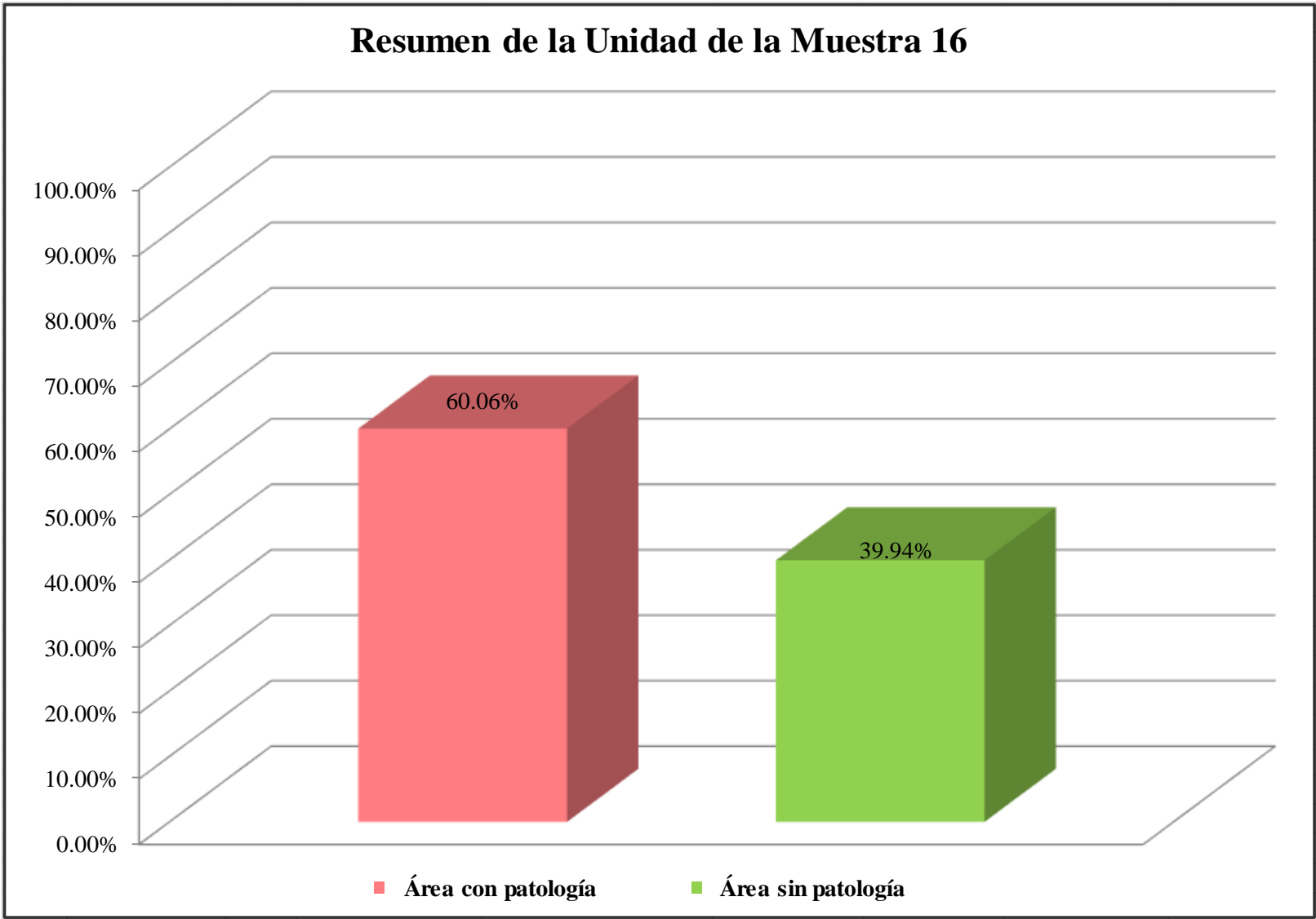


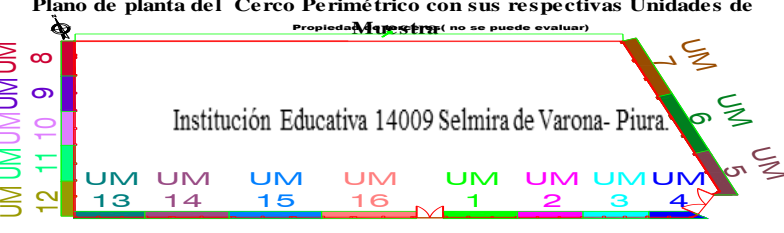


Gráfico 87: Porcentaje de área con y sin patología de la Unidad de Muestra 16

Resumen final de todas las unidades de muestra  
del cerco perimétrico de la Institución Educativa  
14009 Selmira de Varona-Piura



		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>							
<b>Título de Tesis :</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016									
<b>Autor:</b> Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes		<b>Asesor:</b> Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos							
<b>Resumen final de todas las Unidades de Muestra</b>									
<b>Ubicación:</b> Calle Luis Agurto. Urbanización Piura		<b>Antigüed:</b> 45 años							
<b>Distrito:</b> Piura		<b>Fecha de inspección:</b> 28/10/2016							
<b>Provincia:</b> Piura		<b>Paños:</b> 44 paños							
<b>Región:</b> Piura		<b>Elementos a evaluar :</b> Columnas, Muros y Sobrecimientos							
<b>Tipos de Patología</b>			<b>Vista panorámica del Cerco Perimétrico</b> 						
<b>Física(F)</b> (1) Humedad (2) Suciedad (3) Erosión Física	<b>Mecánica(M)</b> (4) Deformaciones (5) Grietas (6) Fisuras (7) Desprendimientos (8) Desintegración (9) Erosión Mecánica	<b>Química(Q)</b> (10) Eflorescencias (11) Oxidaciones y Corrosiones (12) Erosión Química							
<b>Nivel de severidad</b> Leve <span style="color:blue">■</span> Moderado <span style="color:orange">■</span> Severo <span style="color:red">■</span>									
<b>Plano de planta del Cerco Perimétrico con sus respectivas Unidades de Muestra</b> Propiedad Muestra (no se puede evaluar) 									
		<b>Elemento</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>						
		Columnas	54.79						
		Muros	310.75						
		Sobrecimiento	39.72						
		<b>Área total de todas las Unidades de Muestra (m<sup>2</sup>)</b>	<b>405.26</b>						
<b>Patologías identificadas en Columnas, Muros y Sobrecimiento de todas las Unidades de Muestra</b>									
Patologías	Columna			Muro			Sobrecimiento		
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de severidad	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de severidad	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de severidad	%Área afectada
F (1)	0.39	Leve	0.71%	9.49	Moderado	3.05%	0.00	—	0.00%
F (2)	0.00	—	0.00%	1.56	Leve	0.50%	0.00	—	0.00%
F (3)	0.12	Leve	0.21%	29.48	Moderado	9.49%	0.00	—	0.00%
M (4)	4.07	Moderado	7.43%	0.00	—	0.00%	0.00	—	0.00%
M (5)	6.12	Severo	11.17%	4.35	Moderado	1.40%	5.96	Severo	15.00%
M (6)	3.44	Moderado	6.28%	0.08	Moderado	0.03%	1.15	Moderado	2.89%
M (7)	3.11	Leve	5.67%	0.00	—	0.00%	14.73	Moderado	37.08%
M (8)	0.11	Leve	0.21%	0.89	Leve	0.29%	0.00	—	0.00%
M (9)	0.00	—	0.00%	0.00	—	0.00%	0.00	—	0.00%
Q (10)	2.62	Moderado	4.78%	21.73	Moderado	6.99%	0.00	—	0.00%
Q (11)	0.36	Moderado	0.65%	0.00	—	0.00%	0.26	Moderado	0.64%
Q (12)	0.00	—	0.00%	0.00	—	0.00%	0.00	—	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>20.33</b>		<b>37.11%</b>	<b>67.57</b>		<b>21.74%</b>	<b>22.09</b>		<b>55.61%</b>
<b>Resumen de todas las Unidades de Muestra del Cerco Perimétrico</b>									
Área total de todas las Unidades de Muestra (405.26m <sup>2</sup> )	Columna		Muro		Sobrecimiento				
	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada			
	20.33	5.02%	67.57	16.67%	22.09	5.45%			
Área afectada (m <sup>2</sup> ) total de todas las Unidades de Muestra	%Área afectada total de todas las Unidades de Muestra	Área no afectada (m <sup>2</sup> ) total de todas las Unidades de Muestra	%Área no afectada total de todas las Unidades de Muestra		Nivel total de severidad de todas las Unidades de Muestra				
109.98	27.14%	295.28	72.86%		Moderado				

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla 19:**

*Patologías identificadas en todas las Unidades de Muestra del cerco perimétrico*

Patologías	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada
① Humedad	9.88	2.44%	<b>295.28</b>	<b>72.86%</b>
② Suciedad	1.56	0.38%		
③ Erosión física	29.60	7.30%		
④ Deformaciones	4.07	1.00%		
⑤ Grietas	16.42	4.05%		
⑥ Fisuras	4.67	1.15%		
⑦ Desprendimientos	17.84	4.40%		
⑧ Desintegración	1.00	0.25%		
⑨ Erosión Mecánica	0.00	0.00%		
⑩ Eflorescencias	24.34	6.01%		
⑪ Oxidaciones y Corrosiones	0.61	0.15%		
⑫ Erosión Química	0.00	0.00%		
<b>Total</b>	<b>109.98</b>	<b>27.14%</b>		

Fuente: Elaboración propia (2016)

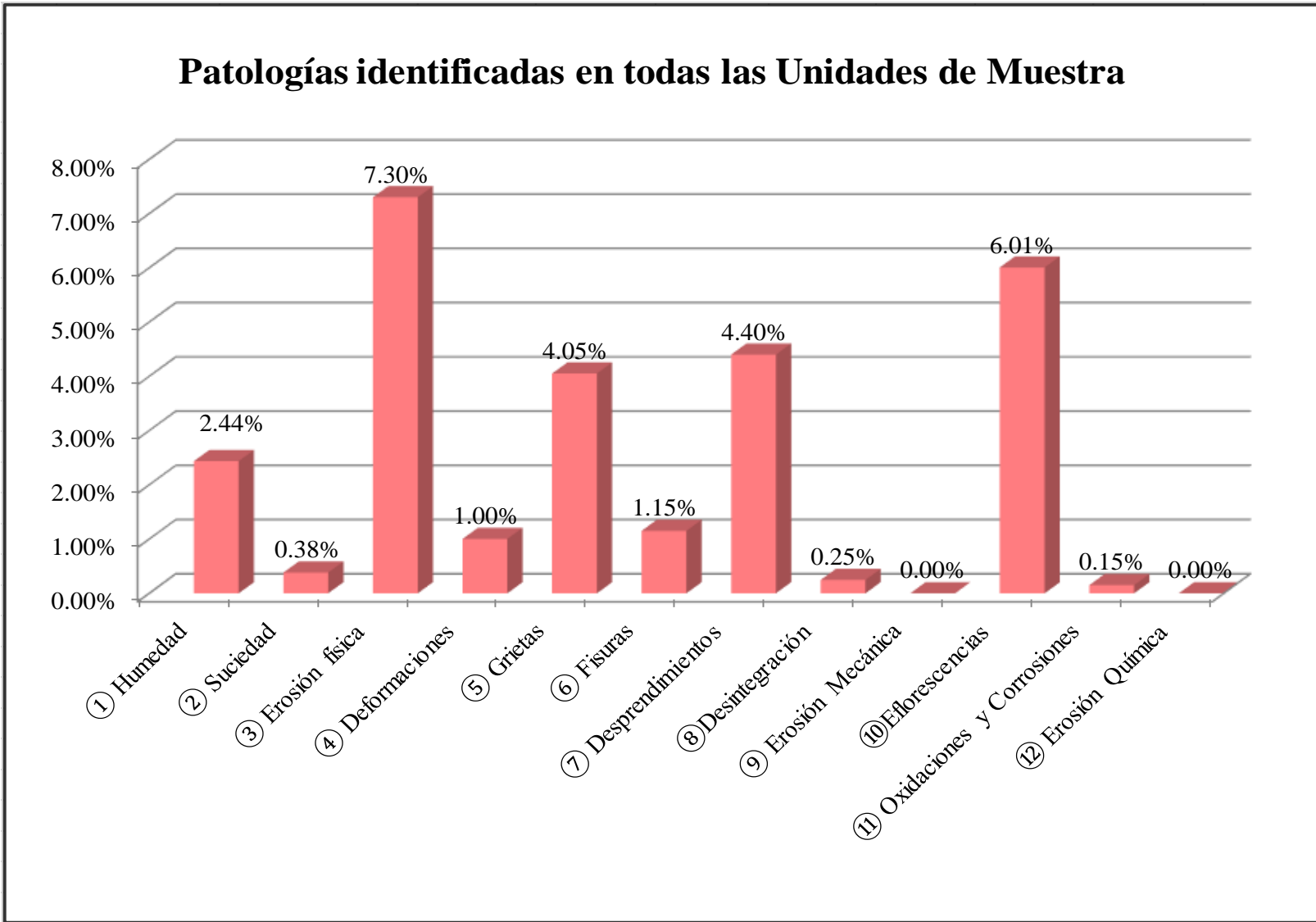


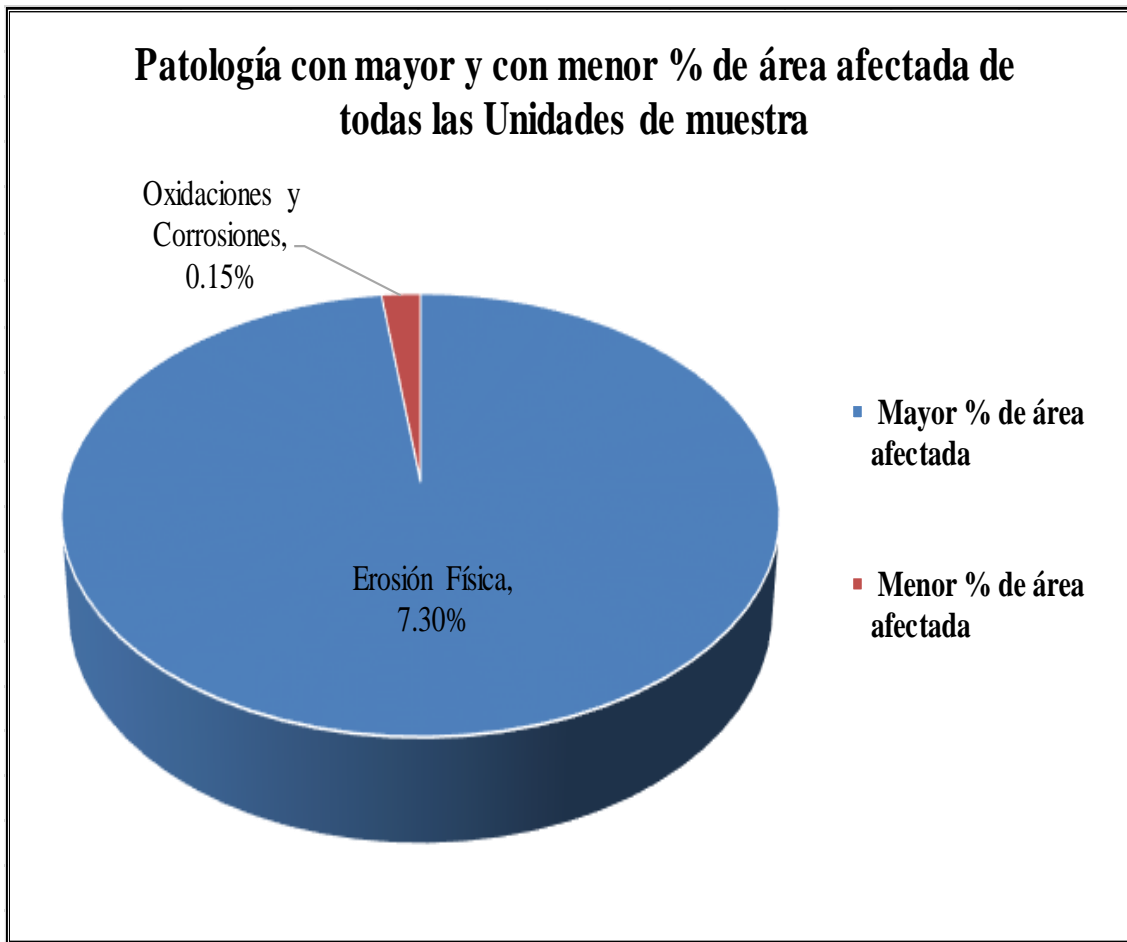
Gráfico 88: Porcentajes de Patologías identificadas en todas las Unidades de Muestra del cerco perimétrico

**Tabla 20:**

**La patología con mayor y con menor % de área afectada de todas las unidades de muestra**

<b>Patología</b>	<b>Mayor % de área afectada</b>
Erosión Física	7.30%
<b>Patología</b>	<b>Menor % de área afectada</b>
Oxidaciones y Corrosiones	0.15%


Fuente: Elaboración propia (2016)



*Gráfico 89:* Porcentaje de patología con mayor y con menor porcentaje de área afectada de todas las Unidades de Muestra.

**Tabla 21:**

**Resumen de todas las unidades de muestra con sus áreas afectadas**

Unidad de Muestra	Número de paños	Total de paños	Área (m <sup>2</sup> )	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada	Nivel de severidad
Unidad de Muestra 1	3	44	25.97	3.82	0.94%	22.15	5.47%	Moderado
Unidad de Muestra 2	3		23.00	4.48	1.11%	18.52	4.57%	Moderado
Unidad de Muestra 3	3		23.11	3.12	0.77%	19.99	4.93%	Moderado
Unidad de Muestra 4	3		18.02	5.07	1.25%	12.95	3.20%	Moderado
Unidad de Muestra 5	3		23.69	6.75	1.67%	16.94	4.18%	Severo
Unidad de Muestra 6	3		31.10	3.74	0.92%	27.36	6.75%	Moderado
Unidad de Muestra 7	3		30.45	9.28	2.29%	21.18	5.23%	Severo
Unidad de Muestra 8	3		19.59	8.47	2.09%	11.13	2.75%	Severo
Unidad de Muestra 9	2		19.80	4.64	1.14%	15.16	3.74%	Moderado
Unidad de Muestra 10	2		19.88	3.35	0.83%	16.52	4.08%	Moderado
Unidad de Muestra 11	2		21.12	5.14	1.27%	15.98	3.94%	Moderado
Unidad de Muestra 12	2		22.47	4.07	1.00%	18.41	4.54%	Severo
Unidad de Muestra 13	3		26.38	6.94	1.71%	19.44	4.80%	Moderado
Unidad de Muestra 14	3		31.25	11.63	2.87%	19.61	4.84%	Moderado
Unidad de Muestra 15	3		34.33	8.41	2.08%	25.92	6.40%	Severo
Unidad de Muestra 16	3		35.11	21.09	5.20%	14.02	3.46%	Moderado
Resumen final								
Área total de todas las Unidades de Muestra (m <sup>2</sup> )	Área afectada(m <sup>2</sup> )		% Área afectada	Área no afectada(m <sup>2</sup> )		% Área no afectada		
405.26	109.98		27.14%	295.28		72.86%		
Nivel de severidad de todas las Unidades de Muestra			Moderado 					

Fuente: Elaboración propia (2016)

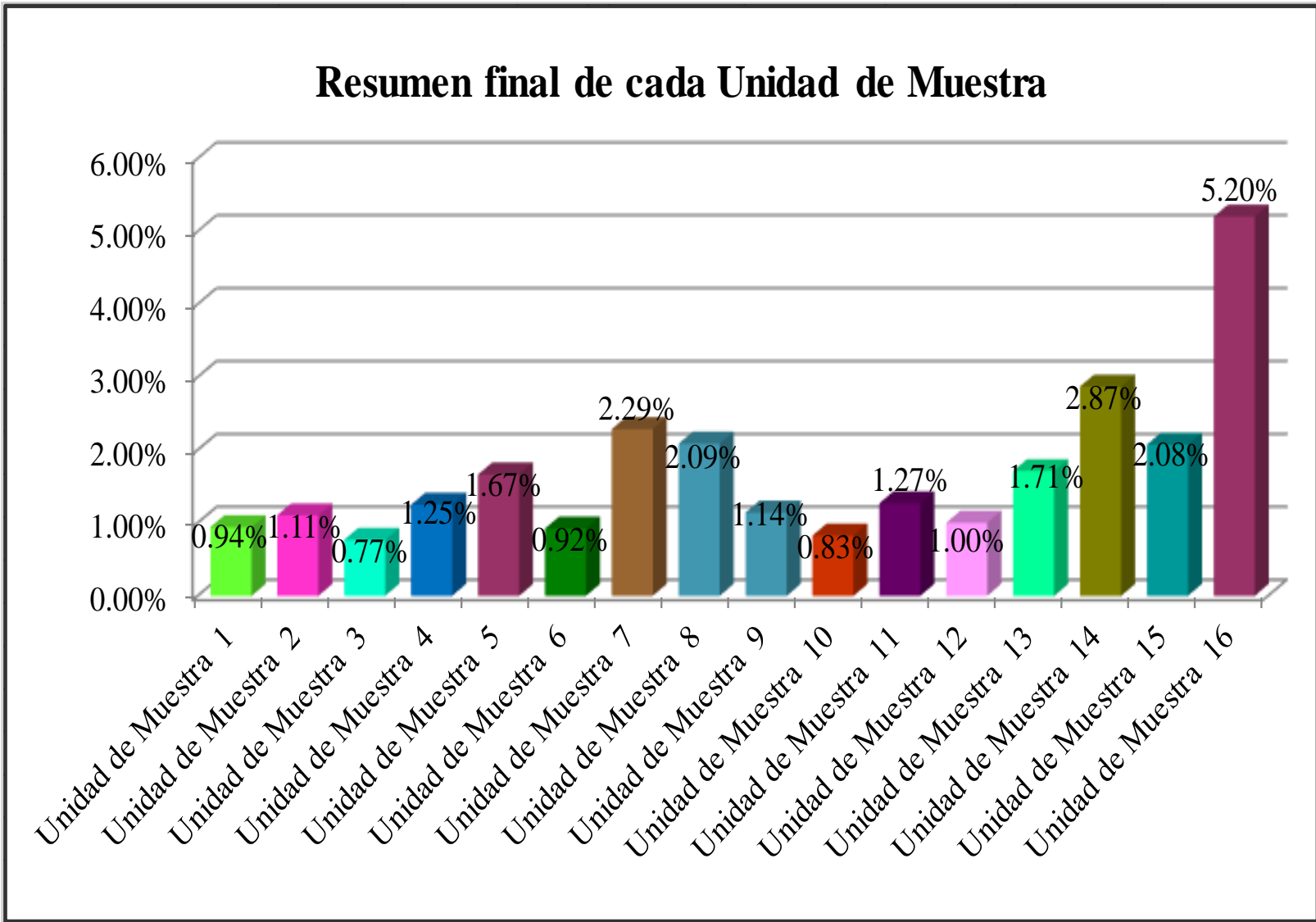
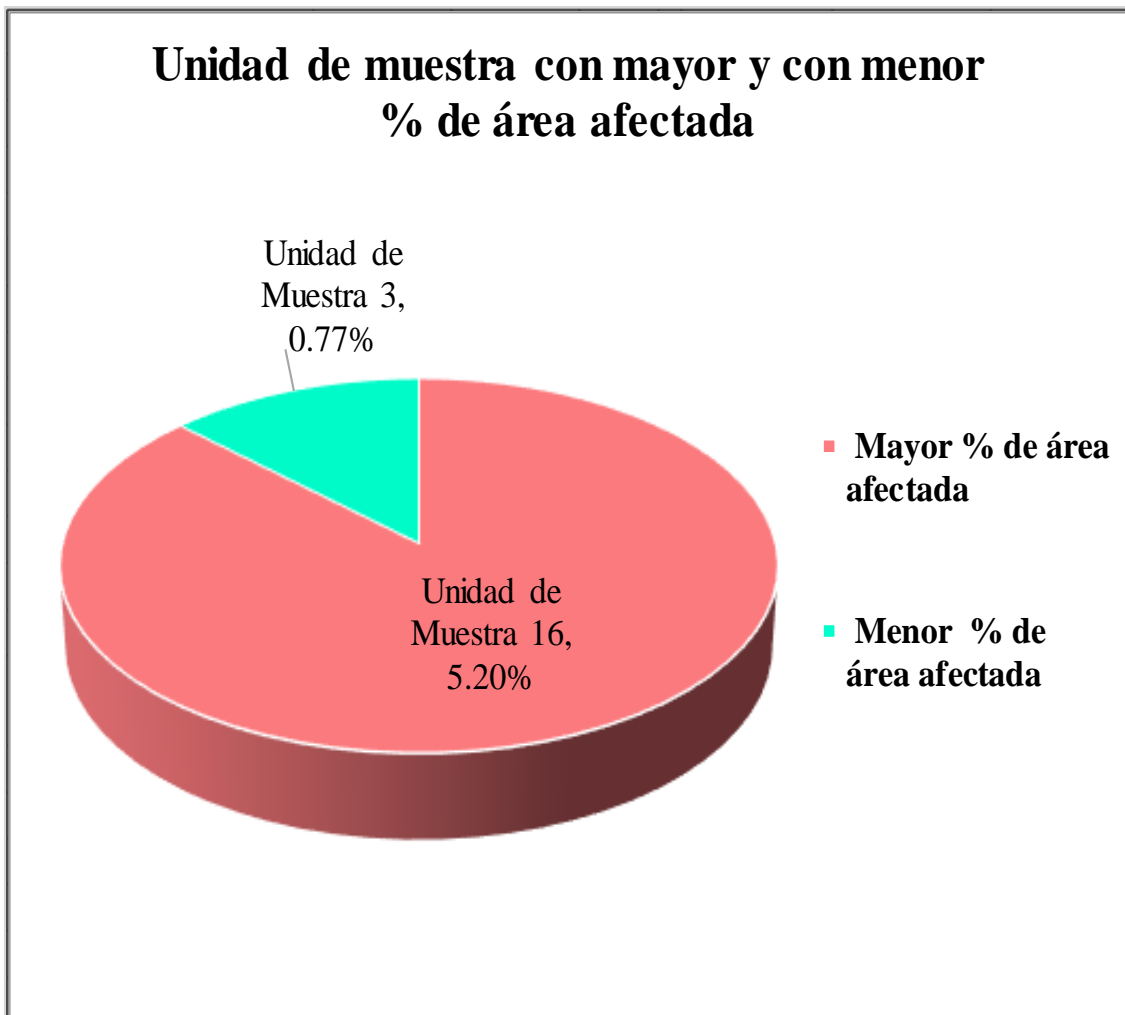


Gráfico 90: Porcentaje de área con Patologías identificadas en cada Unidad de Muestra del Cerco perimétrico

**Tabla 22:**

**La unidad de muestra con mayor y con menor % de área afectada**

<b>Unidad de Muestra</b>	<b>Mayor % de área afectada</b>
Unidad de Muestra 16	5.20%
<b>Unidad de Muestra</b>	<b>Menor % de área afectada</b>
Unidad de Muestra 3	0.77%

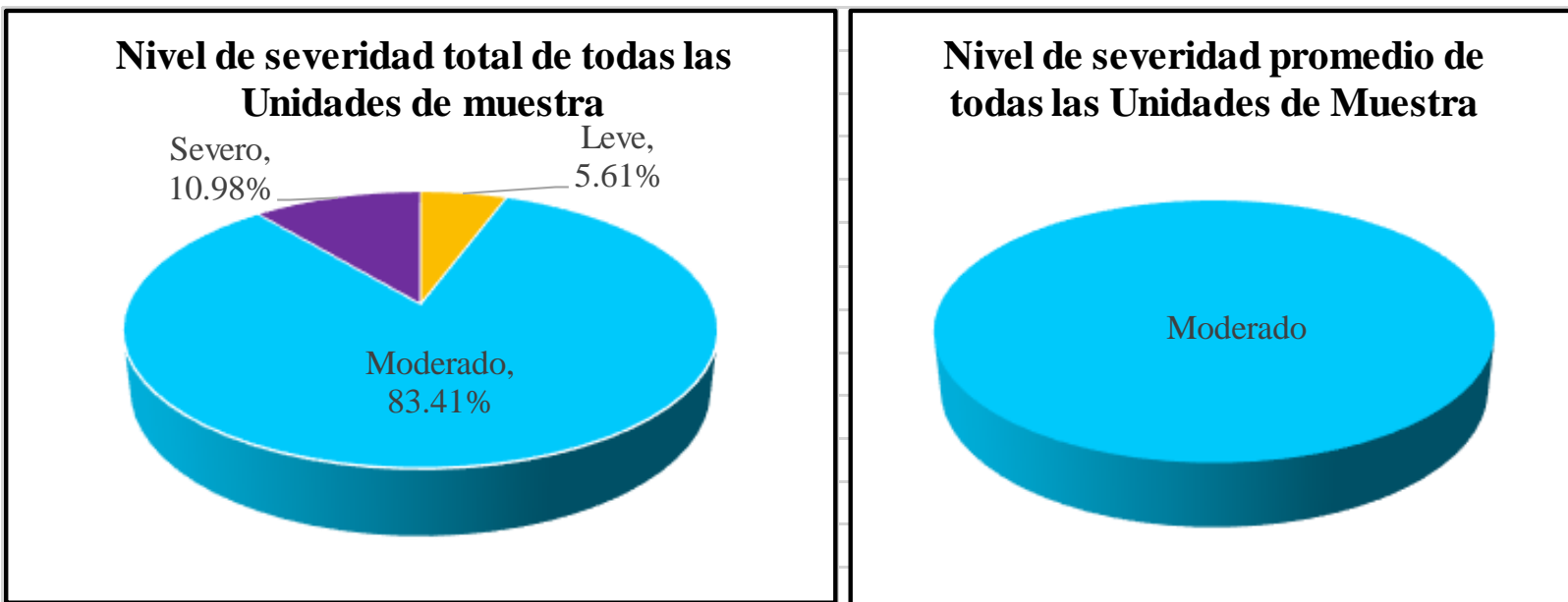


**Gráfico 91:** Unidad de muestra con mayor y con menor porcentaje de área afectada

**Tabla 23:**

***Nivel de severidad de todas las Unidades de Muestra***

Nivel de severidad	Área afectada total(m <sup>2</sup> )	% Área afectada total
Leve	6.17	5.61%
Moderado	91.74	83.41%
Severo	12.08	10.98%
Total	109.98	100.00%



*Gráfico 92:* Porcentaje de nivel de severidad de todas las Unidades de Muestra del cerco perimétrico



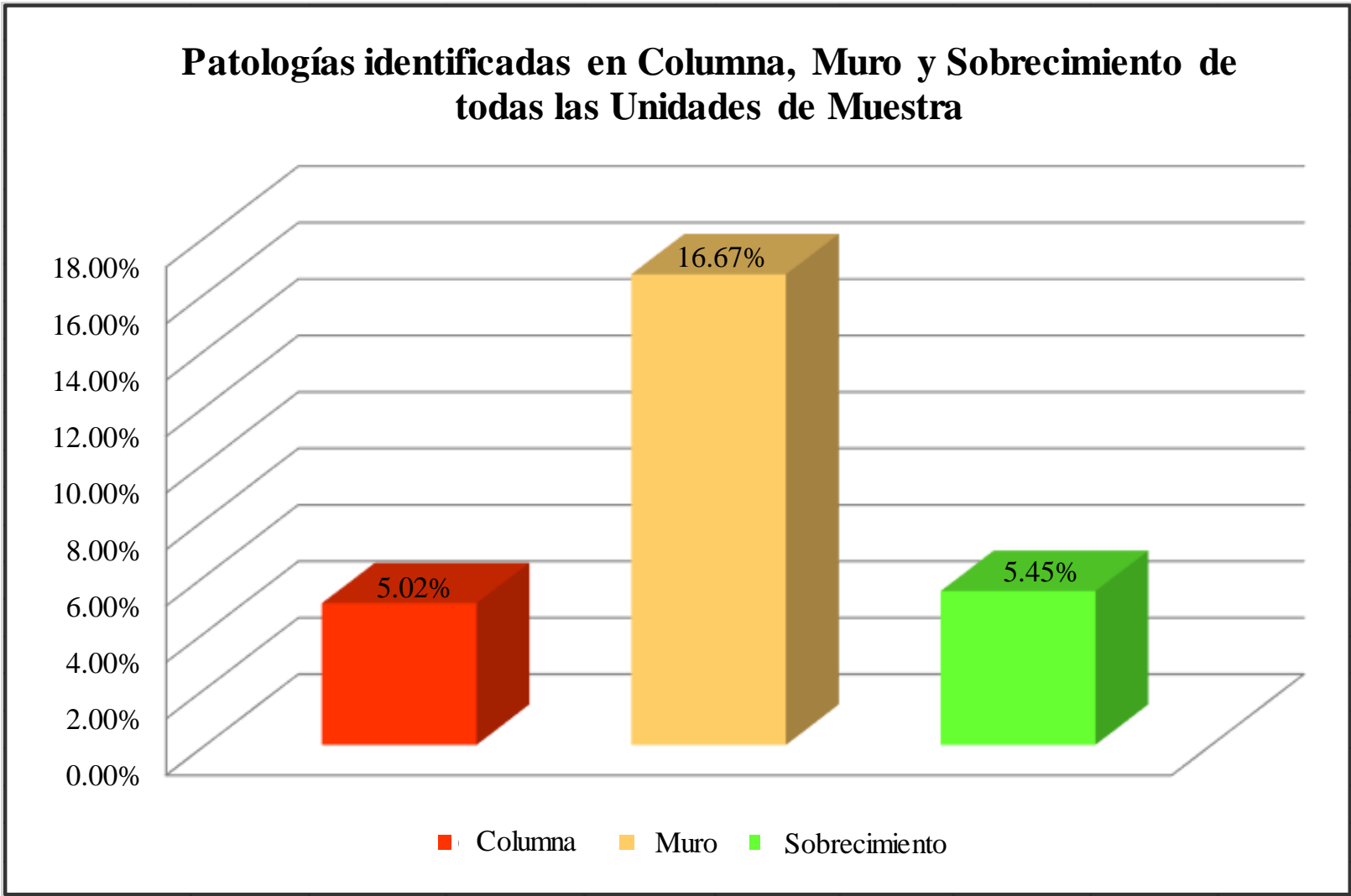


Gráfico 93: Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro y sobrecimiento de todas las Unidades de Muestra del cerco perimétrico.

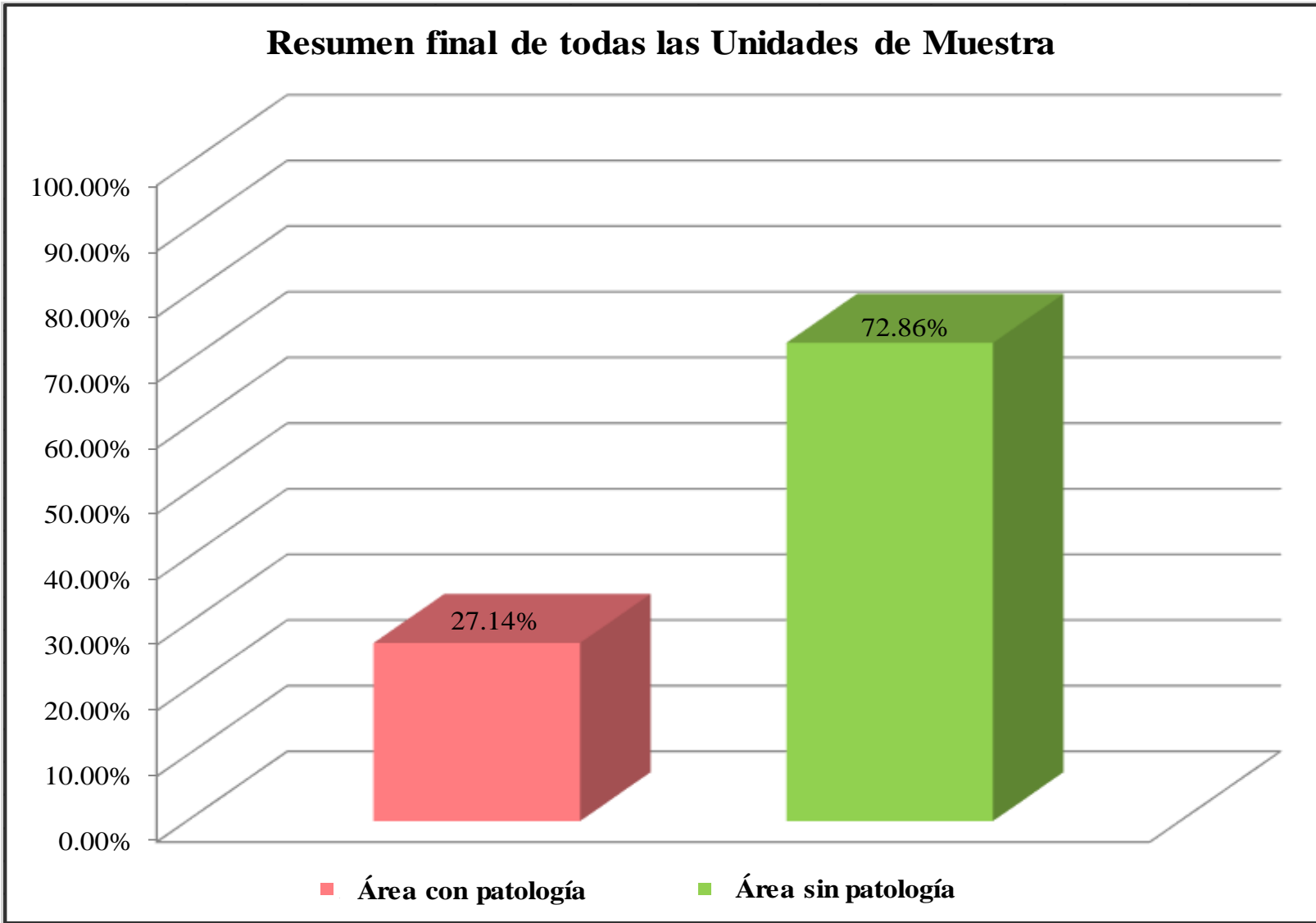


Gráfico 94: Porcentaje de área con y sin patología de todas las Unidades de Muestra del cerco perimétrico

## 4.2. Análisis de resultados.

Luego de haberse realizado de forma detallada los cálculos de cada unidad de muestra, se realizó el análisis respectivo, dando como resultado lo siguiente:

- La unidad de muestra 01 posee un área total de 25.97 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 3.82 m<sup>2</sup> correspondiente al 14.70% y un área sin patología de 22.15 m<sup>2</sup> correspondiente al 85.30%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión Física (6.03%), Fisura (2.20%) y Desprendimiento (6.46%), en la cual predomina el nivel de severidad Moderado con un 86.34 %.
- La unidad de muestra 02 posee un área total de 23.00 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 4.48 m<sup>2</sup> correspondiente al 19.47% y un área sin patología de 18.52 m<sup>2</sup> correspondiente al 80.53%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Suciedad (4.50%), Grietas (6.01%), Fisuras (1.39%) y Desprendimiento (7.57%), en la cual predomina el nivel de severidad Moderado con un 57.12 %.
- La unidad de muestra 03 posee un área total de 23.11 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 3.12 m<sup>2</sup> correspondiente al 13.48% y un área sin patología de 19.99 m<sup>2</sup> correspondiente al 86.52%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Humedad (1.56%), Suciedad (2.25%), Grietas (3.36%), Fisuras (1.95%)

y Desprendimiento (4.36%), en la cual predomina el nivel de severidad Moderado con un 100 %.

- La unidad de muestra 04 posee un área total de 18.02 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 5.07 m<sup>2</sup> correspondiente al 28.14% y un área sin patología de 12.95 m<sup>2</sup> correspondiente al 71.86%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Humedad (8.51%), Grietas (8.83%), Fisuras (0.89%), Desprendimiento (2.18%), Desintegración (0.53%) y Eflorescencia (7.20%), en la cual predomina el nivel de severidad Moderado con un 79.57 %.
- La unidad de muestra 05 posee un área total de 23.69 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 6.75 m<sup>2</sup> correspondiente al 28.49% y un área sin patología de 16.94 m<sup>2</sup> correspondiente al 71.51%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Humedad (10.43%), Erosión Física (4.94%), Deformaciones (0.49%), Grietas (5.82%), Fisuras (1.56%), Desprendimiento (1.33%), Desintegración (1.27%), Eflorescencia (1.90%), Oxidaciones y Corrosiones (0.77%), en la cual predomina el nivel de severidad Severo con un 78.56 %.
- La unidad de muestra 06 posee un área total de 31.10 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 3.74 m<sup>2</sup> correspondiente al 12.02% y un área sin patología de 27.36 m<sup>2</sup> correspondiente al 87.98%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra:

Erosión Física (7.51%), Grietas (1.48%), Fisuras (1.96%), y Desprendimiento (1.07%), en la cual predomina el nivel de severidad Moderado con un 62.51%.

- La unidad de muestra 07 posee un área total de 30.45 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 9.28 m<sup>2</sup> correspondiente al 30.46% y un área sin patología de 21.18 m<sup>2</sup> correspondiente al 69.54%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Humedad (1.28%), Erosión Física (25.36%), Fisuras (0.95%), Desprendimientos (1.24%), y Desintegración (1.63%), en la cual predomina el nivel de severidad Severo con un 86.55%.
- La unidad de muestra 8 posee un área total de 19.59 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 8.47 m<sup>2</sup> correspondiente al 43.21% y un área sin patología de 11.13 m<sup>2</sup> correspondiente al 56.79%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión Física (25.92%), Deformaciones (3.00%), Grietas (1.25%), Desprendimientos (6.79%), Eflorescencia (5.36%), Oxidación y Corrosión (0.89%), en la cual predomina el nivel de severidad Severo con un 75.70%.
- La unidad de muestra 9 posee un área total de 19.80 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 4.64 m<sup>2</sup> correspondiente al 23.43% y un área sin patología de 15.16 m<sup>2</sup> correspondiente al 76.57%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra:

Erosión Física (10.67%), Deformaciones (4.65%), Desprendimientos (6.99%), Eflorescencia (0.81%), Oxidación y Corrosión (0.32%), en la cual predomina el nivel de severidad Moderado con un 68.82%.

- La unidad de muestra 10 posee un área total de 19.88 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 3.35 m<sup>2</sup> correspondiente al 16.87% y un área sin patología de 16.52 m<sup>2</sup> correspondiente al 83.13%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión Física (3.19%), Deformaciones (5.16%), Desprendimientos (6.77%), y Eflorescencia (1.74%), en la cual predomina el nivel de severidad Moderado con un 40.91%.
- La unidad de muestra 11 posee un área total de 21.12 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 5.14 m<sup>2</sup> correspondiente al 24.34% y un área sin patología de 15.98 m<sup>2</sup> correspondiente al 75.66%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión Física (11.98%), Deformaciones (3.88%), Desprendimientos (6.91%), Desintegración(0.14%) y Eflorescencia (1.43%), en la cual predomina el nivel de severidad Moderado con un 71.60%.
- La unidad de muestra 12 posee un área total de 22.47 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 4.07 m<sup>2</sup> correspondiente al 18.09% y un área sin patología de 18.41 m<sup>2</sup> correspondiente al 81.91%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión Física (4.94%), Deformaciones (2.68%), Grietas (3.23%),

Desprendimiento (6.39%), Oxidación y Corrosión (0.86%), en la cual predomina el nivel de severidad Severo con un 85.19 %.

- La unidad de muestra 13 posee un área total de 26.38 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 6.94 m<sup>2</sup> correspondiente al 26.31% y un área sin patología de 19.44 m<sup>2</sup> correspondiente al 73.69%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Humedad (6.34%), Erosión Física (12.58%), Grietas (3.99%), Fisuras (1.21%), Desprendimientos (2.19%), en la cual predomina el nivel de severidad Moderado con un 80.40 %.
- La unidad de muestra 14 posee un área total de 31.25 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 11.63 m<sup>2</sup> correspondiente al 37.23% y un área sin patología de 19.61 m<sup>2</sup> correspondiente al 62.77%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Humedad (2.45%), Erosión Física (4.61%), Grietas (11.23%), Fisuras (0.27%), Desprendimientos (2.30%) y Eflorescencia (16.39%), en la cual predomina el nivel de severidad Moderado con un 62.97 %.
- La unidad de muestra 15 posee un área total de 34.33 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 8.41 m<sup>2</sup> correspondiente al 24.50% y un área sin patología de 25.92 m<sup>2</sup> correspondiente al 75.50%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Humedad (5.91%), Erosión Física (1.69%), Grietas (9.08%), Fisuras

(2.41%), y Desprendimientos (5.41%) en la cual predomina el nivel de severidad **Severo** con un 40.41 %.

- La unidad de muestra 16 posee un área total de 35.11m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un área con patología de 21.09 m<sup>2</sup> correspondiente al 60.06% y un área sin patología de 14.02 m<sup>2</sup> correspondiente al 39.94%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Humedad (1.88%), Grietas (6.22%), Fisuras (1.89%), Desprendimientos (5.37%), Desintegración (0.23%) y Eflorescencia (44.48%) en la cual predomina el nivel de severidad Moderado con un 77.56 %.
- La mayor incidencia de afectación se encontró en la unidad de muestra 16 con 21.09 m<sup>2</sup> correspondiente al 60.06%
- La menor incidencia de afectación se encontró en la unidad de muestra 03 con 3.12 m<sup>2</sup> correspondiente al 13.48%.
- El tipo de patología más frecuente y predominante en todas las unidades de muestra es la Erosión Física con un área total de 29.60 m<sup>2</sup>, equivalente al 7.30% de todas las patologías.
- El tipo de patología menos predominante en todas las unidades de muestra es la Oxidación y Corrosión con un área total de 0.61 m<sup>2</sup>, equivalente al 0.15 % de todas las patologías.
- El nivel de severidad en todas las unidades de muestra es Moderado.



- El porcentaje total de área afectada en cada elemento es: columna con 5.02%, muro con 16.67%, y sobrecimiento con 5.45%; por lo que podemos decir que el elemento con mayor porcentaje de área afectada de toda la muestra son los muros.
- El total de las unidades de muestra analizadas fue 405.26 m<sup>2</sup>, de los cuales resulta un área con patología de 109.98 m<sup>2</sup> correspondiente al 27.14% y un área sin patología de 295.28 correspondiente al 72.86%.

## V. Conclusiones:

- Después de realizar la inspección visual de todas las unidades de muestra con la ayuda de la ficha técnica de evaluación, se concluye que el 27.14% de todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona-Piura presenta patologías, y el 72.86% no presenta patologías.
- Luego de identificar y analizar los tipos de patologías encontradas en la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona-Piura, se llega a la conclusión que la patología más frecuente y predominante es la Erosión Física con un área total de 29.60 m<sup>2</sup>, equivalente al 7.30% de todas las patologías. Los elementos que poseen Erosión Física son los muros y columnas; los muros con un área afectada total de 29.48 m<sup>2</sup> equivalente al 7.27% de todas las patologías; y las columnas con un área afectada total de 0.12 m<sup>2</sup> equivalente al 0.03% de todas las patologías.
- Las patologías identificadas en la estructura de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona-Piura son: Humedad (2.44%), Suciedad (0.38%), Erosión Física (7.30%), Deformaciones (1.00%), Grietas (4.05%), Fisuras (1.15%), Desprendimiento (4.40%), Desintegración (0.25%), Eflorescencia (6.01%) y Oxidación y Corrosión (0.15%), y presentan un nivel de severidad promedio Moderado, por lo cual se concluye que dicha estructura se encuentra con un nivel de severidad Moderado.

## **Aspectos Complementarios**

### **Recomendaciones.**

- Realizar el mantenimiento preventivo (semanal o mensual) a la estructura del cerco perimétrico de dicha institución para así mitigar las patologías y evitar mayor presencia de daños.
  
- Habiendo encontrado los tipos y el porcentaje de patologías que afectan al cerco perimétrico y conociendo la patología más predominante (Erosión Física) para esta patología se recomienda picar el elemento (muro) hasta encontrar concreto sano, debe estar limpio, luego colocar un adhesivo estructural de concreto, que se realiza con brocha o rodillo sobre la superficie preparada, a continuación se debe vaciar el concreto fresco antes de 3 horas de aplicado el adhesivo estructural de concreto, por último se debe realizar el adecuado acabado añadiendo al mortero un impermeabilizante (sellador contra la penetración de la humedad y aparición de salitre), finalmente hacer el curado respectivo que puede ser naturalmente o químicamente.
  
- Las Unidades de muestra 1; 2; 3; 4; 6; 9; 10; 11; 13; 14 y 16 del cerco perimétrico de dicha institución, presentan nivel de severidad Moderado, estas unidades se deben reparar por personas profesionales capacitadas y aptas para que realicen un correcto proceso constructivo en la reparación de daños y así poder brindarles una comodidad y seguridad a todos los estudiantes, docentes,

personal administrativo y todos aquellos que ingresen a dicha institución. (La reparación puede ser mediante el uso de aditivos, impermeabilizantes, etc).

Y para las Unidades de muestra 5; 7; 8; 12; y 15 se debe hacer la reconstrucción de algunos de sus elementos ya que presentan nivel severo: para la Unidad de muestra 5 (reconstruir los muros entre el eje 9 y 10); para la Unidad de muestra 7 (reconstruir el muro que esta entre el eje 1 y 2); para la Unidad de muestra 8 (reconstruir todo el sobrecimiento); para la Unidad de muestra 12 (reconstruir todo el sobrecimiento y el muro que esta entre el eje 10 y 11) y para la Unidad de muestra 15 (reconstruir la columna que está en el eje H). (Ver ejes en el plano PCE-02)

## Referencias bibliográficas

- (1) Florentín M, Granada R. Patologías constructivas en los edificios. Prevenciones y soluciones. Cevuna [Seriado en línea] 2009. [Citado 2016 Julio 23]; 1-120.  
Disponible en:  
<http://www.cevuna.una.py/innovacion/articulos/05.pdf>
  
- (2) Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías Concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander. [Tesis de Grado]. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada; 2014.
  
- (3) Figueroa T, Palacio R. Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín. Revista EIA [Seriado en línea] 2008. [Citado 2016 Julio 24]; 121-130.  
Disponible en:  
<http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n10/n10a10.pdf>
  
- (4) Narváez D. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del centro educativo privado santa Ángela, ubicado en la urbanización santa victoria, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. [Tesis de Pregrado]. Chiclayo, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.

- (5) Rosario Z. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del santa, departamento de Ancash. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote [Seriado en línea] 2015. [Citado 2016 julio 24]; 1-173.

Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039762>

- (6) Cahuana M .Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la institución educativa inicial N° 751 Villa Vista, distrito de Pichari, provincia de la Convención, departamento de Cusco, febrero 2015. [Tesis de Grado].Cusco, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.

- (7) Coro M. Minimización de las patologías producidas por exposición del concreto a sustancias químicas agresivas. y como evitarlas. Analizadas en las viviendas del asentamiento humano consuelo de Velasco. Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote [Seriado en línea] 2014. [Citado 2016 Julio 24]; 1-65.

Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036254>

(8) Sevilla G. Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana. [Tesis de Pregrado]. Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2010.

(9) Peña C. Determinación de los tipos de patologías y evaluación del grado de las mismas en las instituciones educativas del distrito de Catacaos. Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote [Seriado en línea] 2010. [Citado 2016 Julio 24][121 paginas].

Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000020411>

(10) Martínez B. Las instituciones educativas. Slideshare [Seriado en línea] 2013.[Citado 2016 Julio 30]; [17 paginas].

Disponible en:

<http://es.slideshare.net/lacampeona/las-instituciones-educativas>

(11) Guerra R. Cierres Perimetrales. Calidad y variedad que cumple con los estándares y las normas establecidas. Revista EMB Construcción [Seriado en línea] 2013. [Citado 2016 Julio 30]; [1pagina].

Disponible en:

<http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=2829>

(12) Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Urbanistasperu.org [Seriado en línea] 2006. [Citado 2016 Julio 30]; 1-434.

Disponible en:

<http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

(13) García A. Infraestructura escolar en las primarias y secundarias de México. Publicaciones Inee [Seriado en línea] 2007. [Citado 2016 Agosto 01]; 43-68.

Disponible en:

[http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/232/P1D232\\_08E08.pdf](http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/232/P1D232_08E08.pdf)

(14) Polanco A. Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto. Universidad Autónoma de Chihuahua [Seriado en línea] 2014. [Citado 2016 Julio 25]; 1-73.

Disponible en:

[http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL\\_LAB\\_DE\\_CONCRETO.pdf](http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL_LAB_DE_CONCRETO.pdf)

(15) Rivera G. Durabilidad del concreto. Unicauca [Seriado en línea] 2010. [Citado 2016 Julio 23]; 155-168.



Disponible en:

[ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Geotecnia/profesor\\_gerardo\\_rivera/Posgrado%20VIAS%202009/Tecnolog%EDa%20del%20Concreto%20-%20%20PDF%20ver.%20%202009/Cap.%2007%20-%20Durabilidad.pdf](ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Geotecnia/profesor_gerardo_rivera/Posgrado%20VIAS%202009/Tecnolog%EDa%20del%20Concreto%20-%20%20PDF%20ver.%20%202009/Cap.%2007%20-%20Durabilidad.pdf)

- (16) Rivva E. Durabilidad y Patología del concreto. Scribd [Seriado en línea] 2006. [Citado 2016 Julio 23]; [928 paginas].

Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L#scribd>

- (17) Arrue J. Concreto armado en edificaciones. Slideshare [Diapositiva] 2013. [Citado 2016 Julio 26]; [38 diapositivas].

Disponible en:

<http://es.slideshare.net/cesarruevances/el-concreto-armado-en-edificaciones>

- (18) Bartolomé A. Comentarios a la Norma de Edificación E.070 Albañilería Confinada. Downloads [Seriado en línea] 2005. [Citado 2016 Julio 26]; 1-147.

Disponible en:

<file:///D:/Downloads/ComentariosNormaE-070-Informe.pdf>

- (19) Gallegos H. Albañilería Estructural. 2ª ed. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú; 1991.
- (20) Villareal G. Ingeniería sismo resistente. Blogspot [Seriado en línea] 2013. [Citado 2016 Julio 27]; 1-100.  
Disponibile en:  
<https://ingjeltoncalero.files.wordpress.com/2014/02/libro-ingenieria-sismo-resistente-prc3a1cticas-y-exc3a1menes-upc.pdf>
- (21) Medina R, Blanco A. Manual de construcción para maestros de obra. Aceros Arequipa [Seriado en línea] 2013. [Citado 2016 Julio 28]; 1-140.  
Disponibile en:  
[http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual\\_MAESTRO\\_OBRA.pdf](http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf)
- (22) Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. Lima, Perú: San Marcos; 2007.
- (23) Villareal G. Las estructuras. Slideshare [Diapositiva] 2011. [Citado 2016 Julio 28]; [45 diapositivas].  
Disponibile en:  
<http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071?related=1>

(24) Bartolomé A. Comentarios a la Norma E.070 Albañilería. SlideShare [Seriado en línea] 2014. [Citado 2016 Julio 28]; [14 paginas].

Disponible en:

<http://es.slideshare.net/ritchellsobrevilla3/norma-e070-albaileria>

(25) Niño J. Patología de estructuras. Parámetro [Seriado en línea] 2009. [Citado 2016 Julio 29]; 36-40.

Disponible en:

<http://www.parametro-sas.com/ED96.pdf>

(26) Rivva E. Durabilidad y Patología del concreto. SlideShare [Seriado en línea] 2006. [Citado 2016 Julio 29]; [928 paginas].

Disponible en:

<http://es.slideshare.net/mariobariffo/durabilidad-y-patologiadelconcretoenriquerivval>

(27) Astorga A, Rivero P. Patología en las edificaciones. CiGir [Seriado en línea] 2009. [Citado 2016 Julio 29]; 1-44.

Disponible en:

[http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad\\_archivos/04\\_patologias\\_en\\_las\\_edificaciones.pdf](http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/04_patologias_en_las_edificaciones.pdf)

(28) Méndez J. Patologías de la construcción. Slideshare [Diapositiva] 2014.  
[Citado 2016 Julio 29]; [100 diapositivas].

Disponible en:

<http://es.slideshare.net/jonathan823/patologas-en-la-construccion-for-jagc>

(29) Clemente L. Patologías de la Albañilería Confinada en Huancayo. Myslide  
[Diapositiva] 2012. [Citado 2016 Julio 30]; [14 diapositivas].

Disponible en:

<http://myslide.es/documents/patologias-en-muros-de-ladrillo.html>

(30) Ramírez E. Patologías de las construcciones. Revista en línea [Seriado en  
línea] 2015. [Citado 2016 Julio 30]; 1-3.

Disponible en:

<http://www.pcivilguerrero.gob.mx/pcgro/Pdf/Ing.estructural/Patolog%C3%ADas%20de%20las%20construcciones%20efrenra.pdf>

(31) Broto C. Enciclopedia broto de patologías de la construcción. Wordpress  
[Seriado en línea] 2005. [Citado 2016 Julio 30] 1-1389.


Disponible en:

[https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)

- (32) Echevarría J y Palacios R. Principales causas y posibles soluciones de las reclamaciones a nivel patológico en sistemas de edificaciones aporricadas [Tesis de grado].Medellín, Colombia: Universidad de Medellín; 2011.
- (33) Echeverri J. Problemas patológicos presentados en fachadas de ladrillo a la vista tipo catalán en la ciudad de Medellín [Tesis de grado].Medellín, Colombia: Universidad nacional de Colombia; 2005.
- (34) Panozo M. Patologías de las estructuras. Slideshare [Diapositiva] 2007. [Citado 2016 Julio 29]; [28 diapositivas].  
Disponible en:  
<http://es.slideshare.net/angelcaido666x/patologia-de-las-estructuras>
- (35) Torres L. La ética en la investigación. Slideshare [Diapositiva] 2009. [Citado 2016 Agosto 01]; [18 diapositivas].  
Disponible en:  
<http://es.slideshare.net/liliatorresfernandez/la-tica-en-la-investigacin>

## Anexos

### Anexo 01: Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
		TÍTULO DE TESIS :					
		AUTOR: BACH. KATERINI ROSA MAZA CÉSPEDES		ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			
UNIDAD DE MUESTRA							
UBICACIÓN:			ANTIGÜEDAD:				
DISTRITO:			FECHA DE INSPECCIÓN:				
PROVINCIA:			PAÑOS:				
REGIÓN:			ELEMENTOS A EVALUAR :				
TIPOS DE PATOLOGÍA					PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO		
Física(F)		Mecánica(M)		Química(Q)			
① HUMEDAD	④ DEFORMACIONES	⑩ EFLORESCENCIAS					
② SUCIEDAD	⑤ GRIETAS	⑪ OXIDACIONES Y CORROSIONES					
③ EROSIÓN FÍSICA	⑥ FISURAS	⑫ EROSIÓN QUÍMICA					
		⑦ DESPRENDIMIENTOS					
		⑧ DESINTEGRACIÓN					
		⑨ EROSIÓN MECÁNICA					
NIVEL DE SEVERIDAD							
LEVE <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> MODERADO <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:lightblue; border:1px solid black;"></span> SEVERO <span style="display:inline-block; width:20px; height:10px; background-color:purple; border:1px solid black;"></span>							
VISTA PANORÁMICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
					ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	
					COLUMNA		
					MURO		
					SOBRECIMIENTO		
					ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )		
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA							
PATOLOGÍAS	COLUMNA		MURO		SOBRECIMIENTO		
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	
TOTAL							
NIVEL DE SEVERIDAD							
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	COLUMNA		MURO		SOBRECIMIENTO		
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	
PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS							
ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA NO AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD			
				COLUMNA:			
				MURO Y SOBRECIMIENTO:			

Fuente: Elaboración propia (2016)

## Anexo 02: Panel Fotográfico



*Gráfico 95:* Vista Panorámica exterior del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona-Piura.

Fuente: Elaboración propia (2016)





*Gráfico 96: Patología Eflorescencia.*

Fuente: Elaboración propia (2016)





*Gráfico 97: Patología Grieta en columna y en sobrecimiento.*

Fuente: Elaboración propia (2016)



*Gráfico 98: Patología Desprendimiento en sobrecimiento.*

Fuente: Elaboración propia (2016)





*Gráfico 99:* Patología Eflorescencia en columna y Erosión Física en muro.

Fuente: Elaboración propia (2016)



*Gráfico 100:* Patología Eflorescencia en muro.

Fuente: Elaboración propia (2016)



Gráfico 101: Patología Desintegración en muro.

Fuente: Elaboración propia (2016)



Gráfico 102: Patología Oxidación y Corrosión en columna.

Fuente: Elaboración propia (2016)





*Gráfico 103:* Patología Erosión Física en muro (patología más frecuente en todas las Unidades de Muestra)

Fuente: Elaboración propia (2016)



*Gráfico 104:* Patología Desprendimiento en columna, Erosión Física en muro y Grietas en sobrecimiento

Fuente: Elaboración propia (2016)



*Gráfico 105:* Patología Grieta en muro.

Fuente: Elaboración propia (2016)



## Panel Fotográfico: Tipos de patología y sus alternativas de reparación



Gráfico 106: Patología Erosión Física

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tipo de patología:** Erosión Física.

**% Área afectada total de toda la muestra:** 7.30%

**Nivel de severidad:** Moderado. (Según tabla 1)

**Alternativa de reparación:** Picar el elemento (muro) hasta encontrar concreto sano, debe estar limpio, luego colocar un adhesivo estructural de concreto, que se realiza con brocha o rodillo sobre la superficie preparada, a continuación se debe vaciar el concreto fresco antes de 3 horas de aplicado el adhesivo estructural de concreto, por último se debe realizar el adecuado acabado añadiendo al mortero un sellador cementicio ( sellador contra la penetración de la humedad y aparición de salitre), finalmente hacer el curado respectivo.



Gráfico 107: Patología Eflorescencia

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tipo de patología:** Eflorescencia

**% Área afectada total de toda la muestra:** 6.01%

**Nivel de severidad:** Moderado. (Según tabla 1)

**Alternativa de reparación:** Se debe utilizar el aditivo Revestimiento impermeabilizante: Homogenizar el producto antes de aplicar. Aplicar 2 manos con brocha, la primera capa se debe aplicar en forma circular, de tal modo que cubra todas las imperfecciones y poros de la superficie.- después de permitir un secado de 1-2 horas, se aplica la segunda capa con brocha o rodillo, en forma tradicional, si se requiere colocar pasta muro, dejar secar el revestimiento durante 12 horas como mínimo, si se necesita hacer un buen acabado, este debe hacer un lijado suave solo para regularizar la superficie sin disminuir el espesor.



Gráfico 108: Patología Grieta

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tipo de patología:** Grieta

**% Área afectada total de toda la muestra:** 4.05%

**Nivel de severidad:** Moderado (Según tabla 1).

**Espesor:** 4 mm

**Alternativa de reparación:** Una solución para reparar grietas sería utilizar una masilla flexible que consiste en: Abrir la grieta en V eliminando partes de mortero desprendido o pintura deteriorada; consolidar la grieta abierta, a fin de asegurar un mejor anclaje del producto de relleno; rellenar la grieta con el mortero impermeabilizante; aplicar masilla a ambos lados de la grieta o fisura de no menos de 5 cm. Los grumos, en una aplicación con cierto grosor pueden ser afinados presionando con la espátula en ángulo cerrado, cuando el producto inicie su secado; pintar tras el secado (entre 2 y 24 horas tras la aplicación, según su grosor y ambiente). Nota: para pequeñas fisuras no necesitaremos abrir ni rellenar.



Gráfico 109: Patología Desprendimiento

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tipo de patología:** Desprendimiento.

**% Área afectada total de toda la muestra:** 4.40%

**Nivel de severidad:** Leve (según tabla 1).

**Alternativa de reparación:** Realizar los mismos pasos la reparación de patología de Erosión física. En el caso del desprendimiento cuando el área afectada es irreparable se recurre a la demolición y recolocación de las unidades afectadas o a la demolición total.





*Gráfico 110: Patología Oxidación y Corrosión*

Fuente: Elaboración propia (2016)



*Gráfico 111: Patología Deformación*

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tipo de patología:** Oxidación y Corrosión

**% Área afectada total de toda la muestra:** 0.15%

**Nivel de severidad:** Moderado. (Según tabla 1)

**Alternativa de reparación:** Picar el concreto hasta encontrar acero menos corroído del que se visualizó a primera instancia; luego aplicar un transformador de óxido, que consiste en : Limpiar la superficie con lija o cepillo de acero dejándola libre de polvo, pintura, oxido superficial, etc; aplicar una primera mano del transformador directamente del envase con brocha o rodillo cubriendo la superficie oxidada; espere que el transformador de óxido actúe neutralizando el óxido, esto se comprueba cuando el color cambia de marrón a negro; aplicar una segunda mano después de una hora, dejar secar 24 horas.

**Tipo de patología:** Deformaciones.

**% Área afectada total de toda la muestra:** 1.00%

**Nivel de severidad:** Moderado. (Según tabla 1)

**Alternativa de reparación:** En los casos en que su eliminación sea imprescindible, se puede optar también por la demolición y sustitución del elemento.

**Anexo 03: Constancia de haber realizado la investigación en la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona.**



**“AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU”**

**GOBIERNO REGIONAL PIURA  
DIRECCION REGIONAL DE EDUCACION  
UNIDAD DE GESTION LOCAL DE PIURA  
PIURA**

**CREDECIAL**

**EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL Y PRIMARIA “SELMIRA DE VARONA” DE LA URB. PIURA- PIURA.**

**HACE CONSTAR:**

**QUE LA SEÑORITA : KATHERINI ROSA MAZA CESPEDES identificada con DNI- 48690107, alumna Bachiller en la Especialidad Ingeniera Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote ( ULADECH), de Piura.**

**ACREDITA :**

**Haber realizado el Estudio de Patología del Concreto en el Cerco Perimétrico, el mismo que tiene como fin la realización de su tesis, desde el mes de julio a inicios de noviembre.**

**Demostrando, responsabilidad, puntualidad, honradez en la labor encomendada.**

**Se expide la presente a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente**

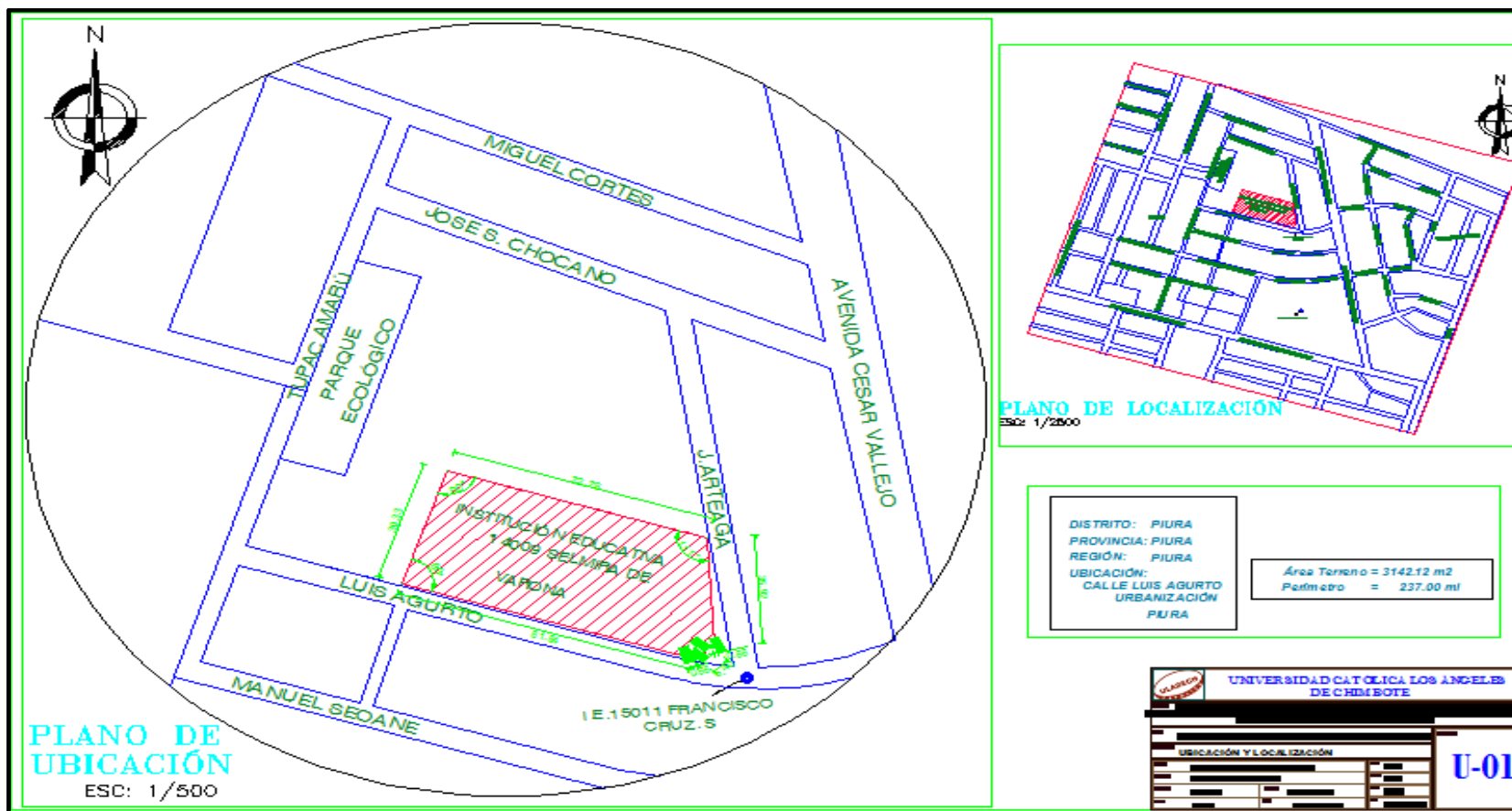
Piura, Julio el 2016.

  
  
**B. Jaime Peña Yamunaquí  
DIRECTOR**

**BJPY:D  
mymg**

Anexo 04:

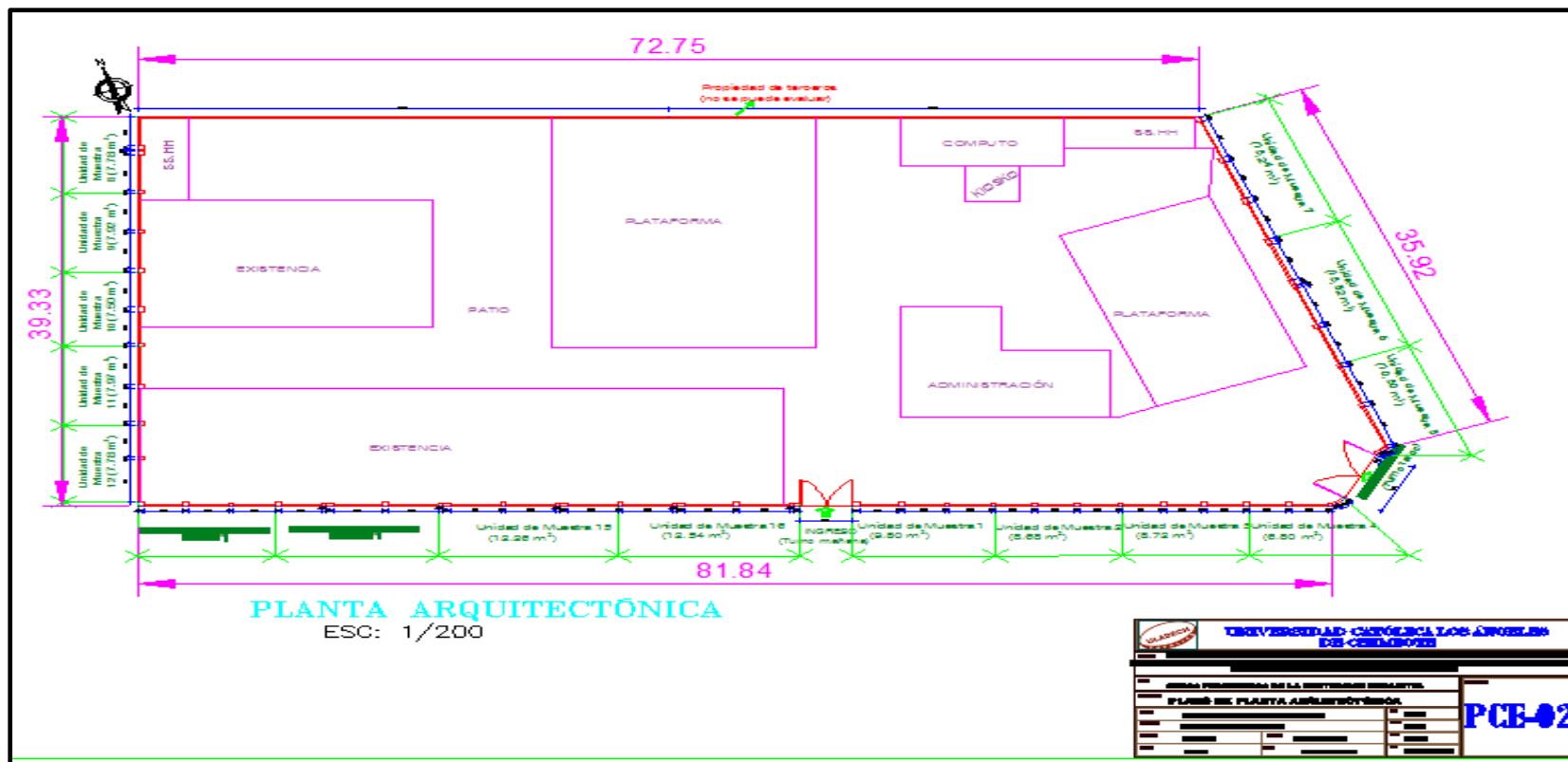
Plano de ubicación de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona-Piura



Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 05:

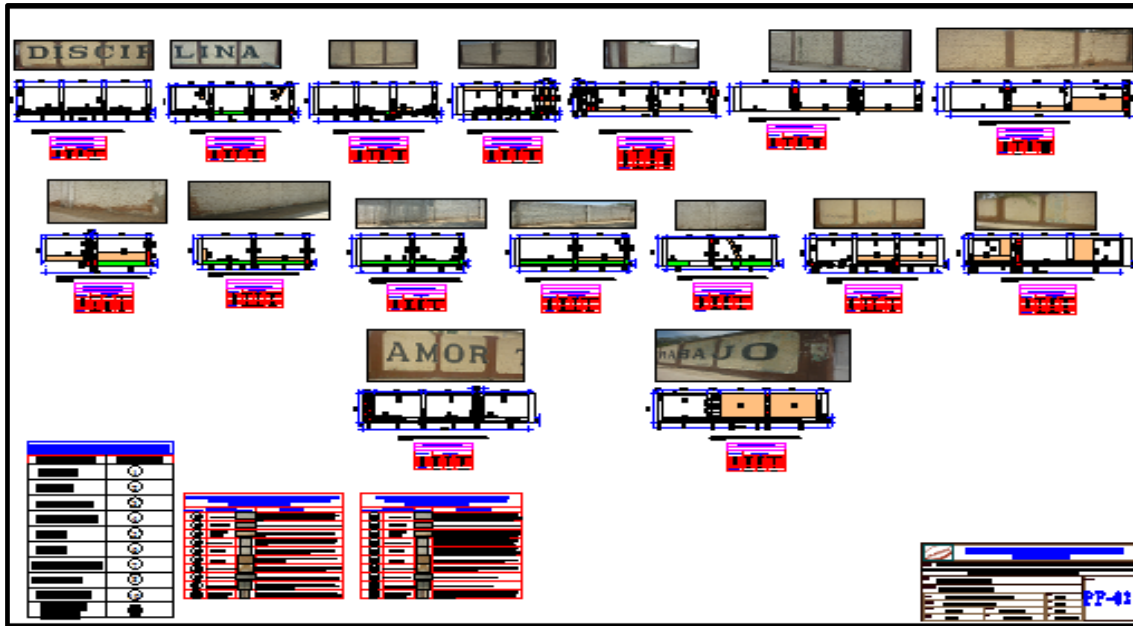
Plano de planta del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona-Piura con sus respectivas unidades de muestra.



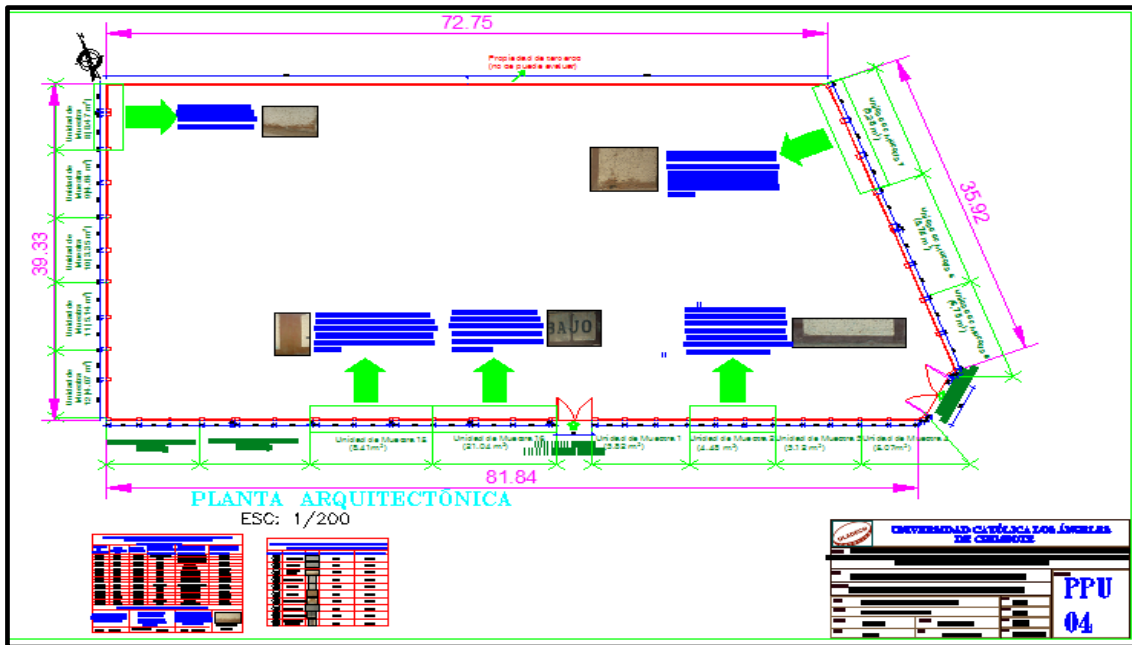
Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 06:

Planos de patologías de todas las unidades de muestra del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona-Piura.



Fuente: Elaboración propia (2016)



Fuente: Elaboración propia (2016)