



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DE LAS ESTRUCTURAS DE  
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO  
DE LA INSTITUCION EDUCATIVA 20015 SAN  
SEBASTIAN, DEL ASENTAMIENTO HUMANO SAN  
SEBASTIAN, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE,  
PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA, MARZO - 2017.

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

**AUTOR:**

JESÚS ANTONIO SANTISTEBAN BERECHÉ

**ASESORA:**

CARMEN CHILÓN MUÑOZ

**PIURA-PERÚ**

**2017**

## **1. Título de la tesis.**

Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, marzo-2017.

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

Mgr. Miguel Ángel Chan Heredia

Presidente

Mgr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Secretario

Mgr. Manuel Emilio Silva Adrianzén

Miembro

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

#### **Agradecimiento**

Agradecerte a ti Dios por bendecirme y estar aquí terminando mi carrera profesional, porque hiciste realidad este sueño deseado. A la Universidad Los Ángeles de Chimbote por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional. A mi asesor el magister Carmen Chilón por su esfuerzo y dedicación, quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mi trabajo de investigación. A mis padres les agradezco porque han estado siempre conmigo presentes en las buenas y en las malas. Y por último a mis compañeros Silva y Nunura los cuales me han motivado durante mi investigación.

### **Dedicatoria.**

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

#### **4. Resumen y abstract.**

##### **Resumen**

En la presente tesis se formuló la siguiente incógnita ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, nos permitió obtener el nivel de severidad de las patologías que afectan la infraestructura investigada? Con respecto a esta interrogante podemos responder que se consideró como objetivo general Determinar y Evaluar las Patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, a partir de la localización y análisis de las patologías que este presenta. La metodología a utilizar fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. La población estuvo conformada por toda la infraestructura del cerco perimetral de la institución educativa 20015 San Sebastián, y la muestra se conformó por 10 unidades de muestras que se analizaron del cerco perimétrico que tiene un área de 293.95 m<sup>2</sup> y una antigüedad de 18 años. Para el análisis se utilizó una ficha técnica de inspección, en la cual se anotó todas las lesiones patológicas encontradas en las unidades de muestra. logrando el resultado que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es la erosión física, con área total de 21.02 m<sup>2</sup> y con porcentaje de 7.15% del total de las patologías. Posteriormente de analizar los resultados se llegó a la conclusión que el nivel de severidad de la muestra evaluada es leve.

Palabras clave: Patologías, patología estructural, determinación de patologías.

## **Abstract**

The present investigation had as problem To what extent the determination and evaluation of the pathologies of the structures of confined masonry of the perimeter fence of the educational institution 20015 San Sebastián, will allow us to obtain the level of severity of the pathologies that affect the investigated infrastructure? . With regard to this question we can answer that it was considered as a general objective to determine and evaluate the pathologies of the confined masonry structures of the perimeter fence of the educational institution 20015 San Sebastián, based on the location and analysis of the pathologies that it presents. The methodology to be used was descriptive, qualitative level, non-experimental and cross-sectional design. The population was formed by the delimitation of the perimeter fence of the educational institution 20015 San Sebastián, which was evaluated and analyzed 10 units of perimetric fence samples that has an area of 293.95 m<sup>2</sup> and a useful life of 18 years. For the analysis, an inspection data sheet was used, in which all the pathological lesions found in the sample units were recorded. With the result that the most frequent pathology in the perimeter fence is physical erosion, with a total area of 21.02 m<sup>2</sup> and a percentage of 7.15% of the total number of pathologies. After analyzing the results, it was concluded that the level of severity of the sample evaluated is slight.

Key words: Pathologies, structural pathology, determination of pathologies.

## **5. Contenido.**

<b>1. Título de la 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>5. Contenido .....</b>	<b>viii</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros .....</b>	<b>xi</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>17</b>
<b>II. Revisión de la literatura .....</b>	<b>19</b>
2.1. Antecedentes .....	19
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	19
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	21
2.1.3. Antecedentes locales... ..	24
2.2. Bases Teóricas de la Investigación .....	26
2.2.1. Historia de la albañilería en el Perú .....	26
2.2.2. Albañilería .....	27
2.2.3. Tipos de albañilería .....	27
a) Albañilería Simple .....	27
b) Albañilería Armada.....	28

c) Albañilería Confinada .....	28
2.2.4. Elementos de albañilería confinada en un cerco perimétrico .....	29
a) Muros.....	29
b) Columnas.....	29
c) Vigas.....	30
2.2.5. Cerco Perimetral .....	30
2.2.6. Institución educativa.....	31
2.2.7. Patología del concreto.....	31
2.2.8. Patología en elementos de concreto armado.....	32
2.2.9. Patologías en muros de albañilería .....	33
2.2.10. Tipos de patologías.....	34
a) Lesiones Físicas.....	34
b) Lesiones Mecánicas.....	34
c) Lesiones Químicas.....	35
2.2.11. Erosión.....	35
2.2.12. Grietas.....	35
2.2.13. Fisura .....	36
2.2.14. Eflorescencia.....	36
2.2.15. Humedad.....	37
2.2.16. Suciedad.....	38

2.2.17. Desprendimiento.....	38
2.2.18. Oxidación.....	39
2.2.19. Corrosión .....	40
2.2.20. Cuadro de especificaciones de nivel de severidad de todas las patologías identificadas.....	40
<b>III. Metodología .....</b>	<b>42</b>
3.1 Diseño de la investigación .....	42
3.2 Población y muestra .....	43
3.2.1. Población.....	43
3.2.2. Muestra.....	43
3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	44
3.4.    Técnicas e instrumentos .....	44
3.4.1. Técnica de recolección de datos.....	44
3.4.2. Instrumento de recolección de datos .....	45
3.5.    Plan de análisis .....	45
3.6.    Matriz de consistencia.....	46
3.7.    Principios éticos .....	47
<b>IV. Resultados .....</b>	<b>48</b>
4.1 Resultados .....	48
4.2 Análisis de resultados.....	119

<b>V. Conclusiones .....</b>	<b>122</b>
Aspectos complementarios .....	123
Referencias bibliográficas .....	124
Anexos .....	129

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

### **Índice de gráficos.**

Gráfico 01: Albañilería en vivienda.....	27
Gráfico 02: Albañilería simple.....	28
Gráfico 03: Albañilería armada .....	28
Gráfico 04: Albañilería confinada .....	29
Gráfico 05: Elementos de confinamiento .....	30
Gráfico 06: Cerco perimétrico .....	30
Gráfico 07: Patologías más frecuentes.....	31
Gráfico 08: Patologías en el concreto armado de columna .....	32
Gráfico 09: Patología en albañilería confinada.....	33
Gráfico 10: Humedad en muro de albañilería.....	33

Gráfico 11: Erosión afectando la parte inferior del muro de albañilería .....	35
Gráfico 12: Grieta afectando todo el elemento.....	36
Gráfico 13: Fisura en el tarrageo. ....	36
Gráfico 14: Eflorescencia afectando la superficie del sobrecimiento.....	37
Gráfico 15: Humedad afectando la parte inferior del muro.....	37
Gráfico 16: Suciedad en el muro de albañilería.....	38
Gráfico 17: Desprendimiento en el tarrageo del muro de albañilería.....	38
Gráfico 18: Oxidación y corrosión en el sobrecimiento .....	39
Gráfico 19: Gráfico de la elaboración del diseño de la investigación .....	43
Gráfico 20: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 1.....	51
Gráfico 21: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 1 .....	52
Gráfico 22: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra1 ....	53
Gráfico 23: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1 .....	54
Gráfico 24: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 2.....	57
Gráfico 25: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 2 .....	58
Gráfico 26: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra2 ....	59
Gráfico 27: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2 .....	60
Gráfico 28: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 3.....	63
Gráfico 29: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 3 .....	64

Gráfico 30: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra3 ....	65
Gráfico 31: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3 .....	66
Gráfico 32: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 4.....	69
Gráfico 33: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 4 .....	70
Gráfico 34: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra4 ....	71
Gráfico 35: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4 .....	72
Gráfico 36: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 5.....	75
Gráfico 37: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 5 .....	76
Gráfico 38: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra5 ....	77
Gráfico 39: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5 .....	78
Gráfico 40: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 6.....	81
Gráfico 41: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 6 .....	82
Gráfico 42: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra6 .....	83
Gráfico 43: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6 .....	84
Gráfico 44: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 7.....	87
Gráfico 45: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 7 .....	88
Gráfico 46: Porcentaje de áreas afectadas por elemento de la unidad de muestra7....	89
Gráfico 47: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7 .....	90
Gráfico 48: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 8.....	93

Gráfico 49: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 8.....	94
Gráfico 50: Porcentaje de áreas afectadas por elemento de la unidad de muestra8...	95
Gráfico 51: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8 .....	96
Gráfico 52: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 9.....	99
Gráfico 53: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 9.....	100
Gráfico 54: Porcentaje de áreas afectadas por elemento de la unidad de muestra9.	101
Gráfico 55: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9 .....	102
Gráfico 56: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 10.....	105
Gráfico 57: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 10.....	106
Gráfico 58: Porcentaje de áreas afectadas por elemento de la unidad de muestra10.....	107
Gráfico 59: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10 .....	108
Gráfico 60: Resumen de porcentaje de patologías encontradas en la muestra .....	112
Gráfico 61: Resumen de porcentaje de áreas afectadas por elemento de la muestra.....	113
Gráfico 62: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestras..	114
Gráfico 63: Resumen del nivel de severidad de todas las unidades de muestra.....	116
Gráfico 64: Nivel de severidad promedio de todas las unidades de muestra.....	117
Gráfico 65: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra .....	118

Gráfico 66: Vista panorámica exterior del cerco perimétrico de la Institución Educativa 20015 San Sebastián .....	130
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Gráfico 67: Presencia de erosión en el sobrecimiento.....	131
-----------------------------------------------------------	-----

Gráfico 68: Erosión en el muro de albañilería confinada .....	131
---------------------------------------------------------------	-----

### **Índice de Tablas**

Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1 .....	49
--------------------------------------------------------------	----

Tabla 2: Análisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 1.....	50
----------------------------------------------------------------------------	----

Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2 .....	55
--------------------------------------------------------------	----

Tabla 4: Análisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 2.....	56
----------------------------------------------------------------------------	----

Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3 .....	61
--------------------------------------------------------------	----

Tabla 6: Análisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 3.....	62
----------------------------------------------------------------------------	----

Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4 .....	67
--------------------------------------------------------------	----

Tabla 8: Análisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 4.....	68
----------------------------------------------------------------------------	----

Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5 .....	73
--------------------------------------------------------------	----

Tabla 10: Análisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 5.....	74
-----------------------------------------------------------------------------	----

Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6 .....	79
---------------------------------------------------------------	----

Tabla 12: Análisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 6.....	80
-----------------------------------------------------------------------------	----

Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7 .....	85
---------------------------------------------------------------	----

Tabla 14: Análisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 7.....	86
-----------------------------------------------------------------------------	----

Tabla 15: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8 .....	91
---------------------------------------------------------------	----

Tabla 16: Análisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 8.....	92
Tabla 17: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9 .....	97
Tabla 18: Análisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 9.....	98
Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10 .....	103
Tabla 20: Análisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 10.....	104
Tabla 21: Ficha de evaluación del resumen la muestra .....	110
Tabla 22: Análisis patológicos identificados en todas las unidades de muestra.....	111
Tabla 23: Resumen de todas las unidades de muestra .....	115
 <b>Índice de cuadros</b>	
Cuadro 1: Cuadro de especificaciones de nivel de severidad .....	41
Cuadro 2: Cuadro de operacionalización de variables.....	44
Cuadro 3: Matriz de consistencia.....	46

## **I. Introducción.**

Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. El conjunto de lesiones que pueden aparecer en un edificio es muy extenso debido a la diversidad de materiales y unidades constructivas que se suelen utilizar. (Broto)<sup>1</sup>

El cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián ha sido utilizado como estructura de aislamiento para dar mayor seguridad a los que se encuentran dentro de misma, teniendo un área 1453.2498 m<sup>2</sup> y una antigüedad de 15 años. Asimismo, se determina que la infraestructura, cuenta con un sistema de albañilería confinada que muestra una serie de patologías en el avance de sus componentes que la forman, estas patologías se deben a diversas circunstancias como es el sistema de construcción empleado, el proceso constructivo, entre otras. Para el desarrollo de este proyecto se plantea el siguiente problema, ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, nos permitió obtener el nivel de severidad de las patologías que afectan la infraestructura investigada? El objetivo general del presente proyecto es determinar y evaluar las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del Asentamiento Humano San Sebastián, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, Marzo-2017. Los objetivos específicos indican: Identificar los tipos de patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián; Analizar las patologías encontradas en las estructuras de albañilería en el cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián y obtener los tipos

de patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del Asentamiento Humano San Sebastián, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017. La presente investigación se justifica por la necesidad de conocer el nivel de severidad que presentan la infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián. Una vez establecida la definición de los diferentes tipos de patologías, se propuso iniciar una evaluación, mediante la determinación de las áreas afectadas en los diferentes elementos que la conforman, con el fin de obtener los niveles de severidad. Con respecto a bases teóricas se elaboró un marco teórico en función a las variables de investigación, mostrando una serie de antecedentes de carácter internacional, nacional y local que ayudan al desarrollo de la presente investigación. La metodología aplicada a utilizar fue con nivel descriptivo, cualitativo, no experimental y de corte transversal en abril 2017. La población estuvo conformada por toda la infraestructura de albañilería confinada del cerco perimétrico del Distrito de Veintiséis de Octubre, y la muestra dada por diez unidades de muestra analizadas del cerco perimétrico de la institución educativa San Sebastián. Se hizo uso de una ficha técnica de observación visual para la recolección de datos en campo, y como instrumento se hizo uso de una ficha técnica de evaluación donde se contabilizó la distribución de patologías según los tipos, sus áreas de afectación, niveles de severidad, etc. La investigación se desarrolló en el Asentamiento Humano San Sebastián del Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia y Región Piura y la evaluación se realizó en abril de 2017.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1. Antecedentes**

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

##### **a) Método de Evaluación de Patologías en Edificaciones de Hormigón armado en Punta Arenas- Chile, Marzo -2011.**

(Chávez, Unquén)<sup>2</sup>

Objetivo:

Es de confeccionar un método de inspección visual de patologías que afectan al hormigón armado, para su posterior aplicación, y verificar los tipos de reparaciones necesarias para reparar este tipo de edificaciones.

Resultados:

Como resultados obtenemos lo siguiente:

En forma detallada tiene relación a una humedad por condensación, tiene aparente relación con un problema de filtración de humedad, tiene relación con la problemática generada por la humedad en el hormigón, también se localizaron fisuras en las caras superiores de las losas.

Conclusiones:

Dado que en la edificación nunca se ha realizado un programa de conservación y mantenimiento, muchos de los defectos estudiados tienen varios años de manifestarse. Con el método de inspección realizado se logró localizar y analizar los síntomas más relevantes dentro de la acidificación, los que podrán servir de base a futuros estudios que contemplen la realización de los ensayos faltantes, y así obtener una evaluación más profunda del estado del edificio. Se estable que el edificio podría estar en mejores condiciones con un adecuado mantenimiento,

lográndose subsanar las fallas de los que afectan. Ya que solo se han realizado intervenciones de remodelación obviando las patologías, y sin considerar que mientras más tiempo transcurra mayor será el costo de las reparaciones considerando el progreso de algunos síntomas.

**b) Identificación y Evaluación de las lesiones constructivas en los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca, construidos entre el año 2000 y 2010.**

(Caroca)<sup>3</sup>

El objetivo de esta información consistió en desarrollar un diagnóstico valorativo sobre los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la Universidad de Talca en la ciudad de Talca que se construyeron desde el año 2000 hasta el año 2010. Los resultados que se realizaron un pronunciamiento de información en terreno, en donde se caracterizó y se calculó cada lesión encontrada, dentro de la naturaleza de la investigación que es una exploración de tipo descriptivo, no experimental e información contemporánea de los muros. Luego, se organizó la información conseguida del estudio en terreno, obteniendo resultados y un análisis de éstos, sobre el tipo de lesiones encontradas, las patologías presentes y su importancia en el campus.

Como conclusión, se afirma una presencia importante de patologías constructivas y por consiguiente lesiones en el campus Lircay alcanzando un 16,58% de la superficie registrada con la presencia de lesiones patológicas, las cuales tienen su probable origen en los materiales utilizados para construir y en el entorno con mayor superficie de la Universidad Talca, favorecidas enormemente por la humedad existente en la Universidad que se emplaza en la avenida Lircay.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales.

a) **Determinación y evaluación de las patologías en las estructuras de concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa inicial 170 Divino niño Jesús, distrito Belén, provincia Maynas, Región Loreto.**

(Rodríguez)<sup>4</sup>

El **objetivo** es determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros en albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial 170 Divino Niño Jesús. Distrito de Belén, Provincia de Maynas, Región Loreto.

Los resultados fue que hay un total de 197.14 m<sup>2</sup> de área con patología, siendo las patologías más resaltantes la de laminación con un 82.08% y la eflorescencia con un 9.30%. La estructura se encuentra con un nivel de severidad severo ya que tiene un porcentaje con patología de 45.36% y un porcentaje en buen estado de 54.64%. Se concluyó del cerco perimétrico conformado por muros de albañilería, vigas y columnas de concreto se determinó que la severidad de las patologías presentes se obtuvo que posee un nivel de severidad severa.

Concluimos de los resultados se pudo identificar que el 45.36% se encuentra con presencia de patologías y que el 54.62% no presenta patologías.

Se concluye que los tipos de patologías presentes en el análisis fueron:

De laminación con un 82.08% afectado.

Eflorescencia con un 9.30% afectado.

Erosión con un 6.15% afectado

Grietas con un 1.26% afectado.

Fisuras con un 1.21% afectado.

Al concluir con la evaluación de las patologías se obtuvo que el nivel de severidad de la estructura es severo.

**b) Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto de los Elementos Estructurales de las Viviendas de Material Noble del Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, Enero – 2011.**

(Palomino) <sup>5</sup>

El objetivo de esta tesis de nivel descriptivo es determinar los tipos de patologías de los elementos estructurales de edificios y/o elementos de Concreto armado existentes, estableciendo

metodologías y herramientas necesarias para realizar un diagnóstico certero, que sea capaz de constatar el nivel de daño, para determinar una propuesta de actuación o reparación

El resultado Según los cálculos se observa que en el distrito de San Juan

Bautista, presentan las fallas definidas en los cuadros respectivos, de los cuales los más representativos y a los cuales se les ha dado mayor valor de evaluación, debido a su importancia y acción inmediata son: 1. Hormigón de menor resistencia 2. Desencofrado prematuro o incorrecto 3. Construir sobre mejoras del terreno mal ejecutado y controlado. 4. Disminución de la capacidad portante del terreno. Así mismo la falla más notoria es el golpeteo en los edificios, debido a la ausencia de juntas entre los edificios. . Cuantías geométricas muy bajas de la armadura longitudinal (exceso de hormigón). Escasez de armadura. Así mismo el estado de

los elementos estructurales de las viviendas de material noble es moderado. Lo que requiere de tomar las medidas necesarias para disminuir la misma. Se tiene una habitabilidad regular, es decir de ocurrir un sismo o desastre no hay la seguridad de evacuar inmediato. Se concluye que las principales patologías se encuentran en el grupo de tabiques y terminaciones, según cuadro notamos que el año 90 con un 15.8% y en el año 2010 con un 15.3% hay una variación ligera de la patología, entonces podemos decir que este grupo ocurre las mayores fallas patológicas en comparación de los demás grupos estudiados, en este grupo debemos de prestar más interés para así poder disminuir el riesgo de falla ya sea contratando especialistas. Asimismo, se concluye que se sigue mejorando la calidad de los pavimentos, aunque persisten las erosiones en los radias, según los cuadros vemos que el porcentaje de las patologías va disminuyendo de 7.9% a 2.0%, gracias a los avances tecnológicos en la ingeniería. Tomando en cuenta lo anterior, se establece que los resultados de este trabajo tienen potencial para su aplicación como herramienta para tomar decisiones al nivel municipal o estatal. Es necesario hacer un estudio de patología en las viviendas a nivel Ayacucho.

### **2.1.3. Antecedentes Locales.**

**a) Determinación y Evaluación de las patologías en muros de Albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura, febrero – 2011.**

(Alvarado)<sup>6</sup>

Objetivo general: Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura en albañilería de las Instituciones educativas del sector Oeste, específicamente en las Urbanizaciones: Alborada, Piura, (La 14007, López Albújar, La 14009 Selmira de Varona, La 15011 Francisco Cruz Sandoval), institución educativa 021 en la Urb. los Ficus la institución educativa Jorge Basadre del asentamiento humano Santa Rosa.

Resultados: La investigación de este proyecto presenta un análisis de las patologías de concreto en albañilería confinada en aulas y cercos perimétricos de cada una de las Instituciones Educativas del sector Oeste.

El universo estudiado son 7 Instituciones Educativas del sector Oeste, las cuales presentaron fallas de eflorescencia en su cerco perimétricos; el cual, la Institución Educativa con mayor porcentaje en sus fallas es la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona con un 29.70% y la de menor porcentaje de un 0.00% es la Institución Educativa López Albújar.

Se tiene las siguientes conclusiones:

Se concluye que el 98.73 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en el Sector Oeste de la ciudad de Piura del Urb. Piura de

Piura ubicadas en el distrito de Piura, ciudad de Piura se encuentran en el nivel ninguno/ muy leve en lo que respecta a fisuras, a pesar de la antigüedad con un promedio de 35 años con excepción de la I. E 14007 de la urbanización Piura del Distrito de Piura que es de reciente construcción (1 año).

Se concluye que el 88.52 % (incluida ambientes y cercos), de las 7 instituciones educativas evaluadas y ubicadas en una parte del Sector Oeste se encuentran a nivel ningún/muy leve en lo que respecta a eflorescencia de salitre.

Se concluye que el 2.84 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel leve en la falla de eflorescencia de salitre.

Se concluye que el 5.40 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 Instituciones Educativa, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencia de salitre. Se concluye que el 3.44 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel severo en la falla de eflorescencia de salitre.

**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>7</sup>

Objetivo:

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

Resultados:

Usando fichas técnicas, se realizó un estudio y tuvimos como resultado que un 70% pertenece a patologías comunes entre ellas tenemos lesiones de tipo físico, así como una gran cantidad de presencia de grietas en los muros de dichas edificaciones.

Conclusiones:

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

El tipo estructural de albañilería confinada tiene su sustento en la buena calidad de la albañilería y las bases, hallándose ambas características presentes de modo mediocre o malo en el proceso constructivo de las viviendas en esta ciudad. No hay mucho que se pueda hacer por las viviendas ya construidas excepto obras de arte, pues estructuralmente están dañadas de manera permanente.

## 2.2. Bases Teóricas de la Investigación

### 2.2.1 Historia de la albañilería en el Perú.

(De la Cruz.)<sup>8</sup>

En Cuanto al Perú, los primeros rasgos de unidades de albañilería se conocen en Huaca Prieta, Perú (5000 años de antigüedad) del tipo adobe, desarrollándose en las siguientes culturas posteriores. La albañilería confinada ingresa después del terremoto de 1940; mientras que la armada lo hace en la década del 60, pese a que esta se había creado antes. Los primeros ensayos sobre elementos de albañilería se realizaron en la década de los 70 y los escasos resultados alcanzados hasta el año de 1982, fueron utilizados para la elaboración de nuestro primer reglamento relativo específicamente a la albañilería

### 2.2.2. Albañilería.

(San Bartolomé)<sup>9</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 1: Albañilería en vivienda.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### 2.2.3. Tipos de albañilería.

(Guipúzcoa) <sup>10</sup>. Existen tres tipos de albañilería, cuya utilización está determinada por el destino de la edificación y los proyectos de cálculo y arquitectura respectivos.

Estos tipos son: albañilería simple, albañilería armada y albañilería reforzada.

#### a) Albañilería simple

Usada de manera tradicional y desarrollada mediante experimentación. Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero o argamasa, siendo éstos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción.

Grafico 2:Albañileria Simple



Fuente: Elaboración propia (2017).

#### b) Albañilería armada.

Se sabe con este nombre a aquella albañilería en la que se emplea acero como refuerzo en los muros que se construyen. Primordialmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente.

Gráfico 3: Albañilería armada.



Fuente: Elaboración propia (2017).

**c) Albañilería confinada**

Albañilería confinada con elementos de refuerzos horizontales y verticales, cuya función es mejorar la durabilidad del conjunto.

Gráfico 4: Albañilería confinada.



Fuente: Elaboración propia (2017).

**2.2.4. Elementos de albañilería confinada en un cerco perimétrico.**

**a) Muros:**

(Villarino)<sup>11</sup>, Se define como muro: “Toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno”. EL

carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial.

(Medina, Blanco)<sup>12</sup>. Es importante saber que un muro portante no es lo mismo que un “tabique”. Los muros portantes le proporcionan la fortaleza y la solidez necesarias a una vivienda, es decir, la vuelven más resistente. En nuestro medio, los tabiques son generalmente hechos de albañilería, esto se debe a las buenas propiedades térmicas, acústicas e incombustibles de la albañilería.

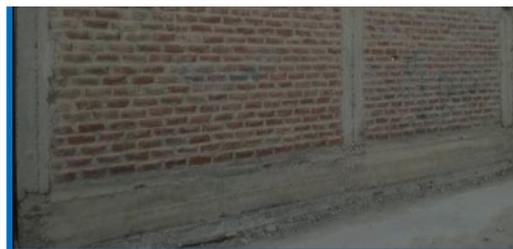
**b) Columnas:**

(Fernández)<sup>13</sup>, Elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales (peso propio) como fuerzas horizontales (sismos y vientos), trabajan generalmente a flexo compresión como también en algunos casos a tracción.

**c) Vigas:**

(Escalante)<sup>14</sup>, Las vigas son elementos estructurales de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniforme, en una sola dirección. Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas. Las vigas soportan cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado.

Gráfico 5: Elementos de confinamiento.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### **2.2.5. Cerco Perimetral.**

((Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.)<sup>15</sup>

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

Gráfico 6: Cerco perimétrico.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### **2.2.6. Institución educativa.**

(Lira) <sup>16</sup>; Es un escenario organizado para la construcción del conocimiento, contextualizado a las necesidades insatisfechas, proyecciones, de una comunidad, sin desconocer su conocimiento social, su cultura , sus experiencias , su economía , su política , organización tradición , etc. . A partir de allí se diseña, se ejecuta, se evalúa y se retroalimenta una gran estrategia conceptual pedagógica administrativa y metodológica que permita generar en primera instancia ambientes de enseñanza y aprendizaje óptimos y agradables, además estas deben ser innovadoras día a día para que posibiliten el desarrollo de potencialidades de cada uno de los integrantes de la comunidad educativa

Gráfico 7: Patologías más frecuentes.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### **2.2.7 Patología de concreto.**

(Pazini)<sup>17</sup>

El termino de patología proviene del griego pathos: enfermedad, y logos: tratado. Si asimilamos el término Patología al estudio de los defectos y fallos, en este caso del Concreto, habremos encontrado el origen del término, es justo lo que hicieron los franceses al adoptar este término propio de la medicina a la ingeniería. Es la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones. Entre los síntomas patológicos más importantes se encuentran. La aparición de rugosidades superficiales; la formación de una película superficial, adherente o no, constituida por reacción química entre agentes agresivos y el hormigón endurecido; los cambios de coloración; la aparición de exfoliantes, descantilladuras o degradaciones más o menos profundas; y, sobre todo, la aparición de fisuras.

Gráfico 8: Patología en el concreto armado de columna.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### 2.2.8. Patologías en Elementos de Concreto Armado.

(Rivva) <sup>18</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. En resumen, patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

Gráfico 9: Patología en albañilería confinada.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### 2.2.9. Patologías en Muros de Albañilería.

(Arango) <sup>19</sup> La durabilidad del concreto es la capacidad de mantener la utilidad de un producto, componente, ensamble o construcción, durante un período de tiempo. “Ningún material es durable o no durable por sí mismo; Es su interacción con el medio ambiente que lo rodea durante su vida de servicio la que determina su durabilidad”. Por ello a continuación en este proyecto de investigación se ha tomado en cuenta las siguientes patologías, siendo algunas de ellas las más comunes que se presentan en los elementos de evaluación del presente proyecto.

Gráfico 10: humedad en muro de albañilería.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### 2.2.10. Tipos de patologías.

(Florentín, Granada)<sup>20</sup>

El conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en un edificio es bastante numeroso, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan.

Podemos distinguir tres grandes familias en función del “carácter” del proceso patológico: a saber, físicas, mecánicas y químicas. Ello supondrá un dato de partida importante y una base para la diagnosis del proceso patológico.

a. Lesiones Físicas: Agrupamos en esta familia todas aquellas lesiones de carácter físico, es decir, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos tales como partículas ensuciantes heladas, condensaciones, etc. En consecuencia, podemos incluir en esta primera familia los siguientes tipos de lesiones: Humedad, erosión.

b. Lesiones Mecánicas

Comprende esta familia todas las situaciones patológicas en las que predomina el factor mecánico, tanto en sus causas, como en su evolución, como, incluso, en sus síntomas. Así, consideramos las lesiones en las que haya movimientos o se produzcan aberturas o separación entre materiales o elementos o aquellas en las que aparezca desgaste. En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones: Pandeos, alabeos, desplomes, grietas, fisuras, desprendimientos y erosión mecánica.

c. Lesiones químicas

Tercera familia de lesiones constructivas que comprende todas aquellas con un proceso patológico de carácter químico donde el origen suele estar en la presencia de sales ácidos o álcalis que reaccionan químicamente para acabar produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado que provoca a la larga su pérdida de integridad. Afectando por tanto a su durabilidad.

Los tipos más destacados que podemos agrupar aquí son los siguientes:

### 2.2.11. Erosión.

(De La Cruz J. 2015)<sup>21</sup>

La erosión se define como la desintegración progresiva de un sólido por cavitación, abrasión o acciones químicas.

Gráfico 11: Erosión afectando la parte inferior del muro de albañilería.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### 2.2.12. Grieta.

(Vazaga V. 2012)<sup>22</sup>

Es toda aquella abertura incontrolada de un elemento superficial que afecta a todo el espesor del muro.

Gráfico 12: Grieta afectando todo el elemento.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### **2.2.13. Fisura.**

(Pía J, Leticia P, 2009. 2010)<sup>23</sup>

Abertura que afecta a la superficie del elemento o su acabado superficial. Se denomina fisura a toda apertura longitudinal que afecta sólo a la parte exterior del elemento constructivo. Por contra, grietas engloba la apertura que afecta al elemento en todo su espesor.

Gráfico 13: fisura en el tarrajeo.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### **2.2.14. Eflorescencia.**

(Espinoza F. 2014)<sup>24</sup>

Las eflorescencias consisten en la aparición de manchas blancas debidas a depósitos salinos, que suelen aparecer en su superficie, cualquiera que sea su origen, en un momento determinado. El agua o humedad que circula por la red capilar del ladrillo contiene disueltas sales, fundamentalmente sulfatos, que pueden alcanzar la superficie del ladrillo y precipitarse en ella como manchas blancas más o menos extendidas.

Gráfico 14: Eflorescencia afectando la superficie del Sobrecimiento.



Fuente: Elaboración propia (2017).

(Broto)<sup>25</sup>. Se tienen las patologías:

#### **2.2.15. Humedad.**

Se realiza cuando hay presencia de agua en un porcentaje considerable y puede llegar a originar variaciones de características físicas de dicho material.

Gráfico 15: Humedad afectando la parte inferior del muro.



Fuente: Elaboración propia (año 2017).

#### **2.2.16. Suciedad.**

Es el grado de partículas en interrupción sobre la superficie de las fachadas. En algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros superficiales de dichas fachadas.

Gráfico 16: Suciedad en el muro de albañilería.



Fuente: Elaboración propia (año 2017).

### 2.2.17. Desprendimientos.

Es la salida entre un material de acabado y el apoyo al que esta aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones como humedades, deformaciones o grietas.

Gráfico 17: Desprendimiento en el tarrageo del muro de albañilería



Fuente: Elaboración propia (2017).

### 2.2.18. Oxidación.

Es la alteración de los metales en oxido al entrar en conexión con el oxígeno. La superficie del metal puro o la aleación tiene a transformarse en oxido que es

químicamente más estable, y de este modo protege al resto del metal de la acción del oxígeno.

### **2.2.19. Corrosión.**

Es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal. Este proceso se debe a la acción de una pila electrónica en el cual el metal actuara como ánodo o polo negativo. Según el tipo de pila que encontraremos.

Gráfico 18: Oxidación y corrosión en el Sobrecimiento.



Fuente: Elaboración propia (2017).

**2.2.20. Cuadro de especificaciones de nivel de severidad de todas las patologías identificadas.** A continuación, se presenta un cuadro de nivel de severidad donde los he clasificado en tres niveles que son: Leve, moderado y severo. En cada patología que he podido estudiar. Para obtener los cálculos en Excel lo estoy haciendo por áreas y para el nivel de severidad por criterio técnico de cómo está afectando la patología es decir el grado de afectación.

Cuadro 1: Cuadro de especificaciones de nivel de severidad.

NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCION AL AREA AFECTADA						
	LEVE		MODERADO		SEVERO	
MECANICAS	Caracteristicas	% Area Afectada	Caracteristicas	% Area Afectada	Caracteristicas	% Area Afectada
Fisuras	Con un ancho entre 0.3mm a 1mm Con una longitud entre 7cm-30cm	<4%	Con un ancho entre 1.1mm-3mm Con una longitud entre 30cm-80cm	4% <13%	Con un ancho entre 3.1mm-6mm Con una longitud entre 81cm-2.2m	≥13%
Grietas	Con un ancho entre 1.5mm-2.5mm Con una longitud entre 55cm-80cm	<4%	Con un ancho entre 2.6mm-5mm Con una longitud entre 81cm-1m	4% <13%	Con un ancho entre 5.1mm-10mm Con una longitud entre 1.01m-2.65	≥13%
Desprendimiento	Area Afectada menos de un 25% del area total de la Muestra	<25%	Area Afectada entre 25% y menos del 60% del area total de la Muestra	25% < 60%	Area Afectada mayor o igual a un 60% del area total de la Muestra	≥60%
FISICAS	Caracteristicas	% Area Afectada	Caracteristicas	% Area Afectada	Caracteristicas	% Area Afectada
Humedad	Presencia de pequeñas manchas de humedad en la superficie de la muestra.	<30%	Presencia de manchas de humedad regularmente medianas y revoque de ampoyas, en la superficie de la muestra.	30% <60%	Presencia de grandes porciones de manchas de humedad en la superficie de la muestra.	≥60%
Suciedad	Pequeñas partículas de polvo adheridas al elemento.	<30%	Cantidades considerables de manchas de polvo y tierra, además de la presencia de tela de araña.	30% <70%	Acumulación de gruesas capas en la superficie del elemento.	≥70%
Erosion	Afecta a la muestra hasta en un 5% de su espesor y su area hasta en un 20%.	< 20%	Afecta a la muestra entre 5% - 20% de su espesor y su area hasta en un 60%.	20% <60%	Afecta al elemento mas del 20% de su espesor y su area mayor del 60%.	≥60%
QUIMICAS	Caracteristicas	% Area Afectada	Caracteristicas	% Area Afectada	Caracteristicas	% Area Afectada
Eflorescencia	Aparición de humedad y pequeñas manchas de color blanco y pardusco.	<20%	Humedad y cristalización de sales afectando la integridad del elemento.	20% < 50%	Exceso de Humedad con cristalización de sales severas, dando lugar a la desintegración del elemento produciendo leves en el	≥50%
Oxidación y Corrosion	Acero en inicio de corrosión, no existe desprendimiento del elemento	<10%	Acero corroído con desprendimiento menores del material	10% <40%	Acero expuesto y totalmente corroído, con una afectación de del 40% a mas de su diámetro.	≥40%

Fuente:Elaboración propia(2017).

### **III. Metodología.**

#### **3.1. Diseño de la investigación.**

##### **a) Tipo de la Investigación.**

La investigación a realizar ha de ser de tipo descriptivo, lo cual nos permitirá medir o cuantificar las variables de la investigación, para luego ser analizadas e interpretadas.

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

El nivel de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio será cualitativo. Estas últimas basadas en especificar las propiedades importantes para medir y evaluar presencia, de causas, dimensiones y/o componentes del fenómeno a estudiar propios del proyecto.

##### **c) Diseño de la investigación.**

La evaluación del actual estudio será no experimental y de corte transversal. El procesamiento de la información se efectuará de forma manual no se hará uso de ningún software, ni se recurre al laboratorio ya que se estudiará una sola variable que será patología y de corte transversal porque se realizará en mayo del 2017.

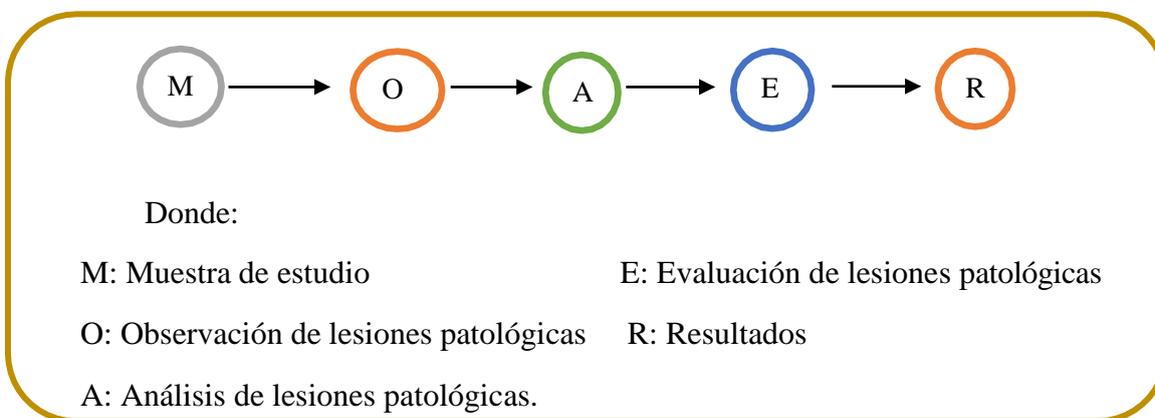
La metodología a utilizar para el desarrollo adecuado del proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados es: Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizará la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayude a cumplir con los objetivos del presente proyecto, luego se hará una inspección de campo donde se identificaran y detectaran las lesiones patológicas para luego

registrar en una ficha de evaluación de campo por unidades de muestra, según su clase de severidad y área afectada , elaboración de gráficas y paneles fotográficos que sustenten dicha toma de datos.

Para finalmente realizar un análisis y evaluación del proceso patológico de cada unidad de muestra y así establecer un diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas y elaborar las conclusiones y recomendaciones respectivas.

Este diseño se gráfica de la siguiente manera:

Grafico 19: Grafico de la elaboración del diseño de la investigación.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### **3.2. Población y muestra.**

#### **3.2.1. Población.**

Para la investigación la población que estuvo dado por toda la infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián.

#### **3.2.2. Muestra.**

Conformado por 10 unidades de muestras, del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, Distrito Veintiséis de octubre, Provincia, Región Piura.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Cuadro 2: Cuadro de Operacionalización de variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Variable independiente	Es el estudio de los defectos y fallos en este caso del concreto	Los tipos de patologías más comunes que se presentan en los elementos de concreto armado y muros de albañilería en mención, son: Humedad, erosión, desintegración, grietas fisuras, desprendimiento, eflorescencia, oxidación y corrosión	Inspección visual	Tipo de patología
Variable dependiente	concreto (Casas) <sup>21</sup>		Ficha de evaluación	Nivel de severidad: Leve Moderado Severo
cercos perimétricos				

Fuente: Elaboración propia (2017).

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

#### 3.4.1 Técnicas de recolección de datos.

Para la realización de la investigación se utilizó una ficha técnica de la observación visual como paso fundamental de esta inspección; 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 la estructura de albañilería confinada que conforma el Cerco Perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, Distrito Veintiséis de octubre, Provincia, Región Piura.

### **3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.**

Se utilizó la técnica de observación visual de tal manera que se identifiquen y se obtengan la información necesaria y se utilizó una ficha de inspección como instrumento de recolección de datos. La evaluación de la condición unirá los siguientes implementos:

- ✓ Ficha de evaluación
- ✓ Wincha para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- ✓ Regla y una cinta métrica para medir.

### **3.5. Plan de análisis.**

El plan de análisis adoptado fue comprendido de la siguiente manera:

- Para el análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- Evaluando de manera general, la parte externa de toda la infraestructura, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.
- Se siguió el procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones y observaciones para luego elaborar cuadros, graficas, porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio y así mismo su grado de afectación, todo esto realizado mediante un programa de Microsoft Excel y debidamente acompañados de su respectiva interpretación con gráficos de barras y gráficos de tortas.

**3.6. Matriz de consistencia.** Cuadro 3. Matriz de Consistencia.

Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del Asentamiento Humano San Sebastián, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, marzo-2017.

Enunciado del Problema	Objetivos de la Investigación	Variables de la investigación	Metodología
<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías que afectan la infraestructura investigada?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar y Evaluar las Patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.</p> <p>Objetivo Especifico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer los tipos de patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.</li> <li>• Identificar las patologías encontradas en las estructuras de albañilería en el cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.</li> <li>• Obtener los tipos de patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.</li> </ul>	<p>Variable independiente:</p> <p>Patologías de las estructuras de albañilería confinada</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián</p>	<p>Tipo de Investigación: Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo descriptiva.</p> <p>Nivel de la investigación: El nivel es cualitativo de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo.</p> <p>Diseño e la investigación: No experimental, de corte transversal y nivel cualitativo, abril 2017.</p> <p>La población y muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Población: Toda la infraestructura del cerco perimétrico.</li> <li>- Muestra: las diez unidades de muestra analizadas extraídas del cerco perimetral de la institución educativa.</li> </ul> <p>Definición y operacionalización de las Variables</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de estudios</p> <p>Matriz de Consistencia</p> <p>Principios Éticos.</p>

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.7. Principios éticos

(Ospina L. 2001)<sup>23</sup>. En la práctica científica hay principios éticos rectores. Dado que la ciencia busca evidencias y se apoya en la rigurosidad, el investigador debe hacer gala de "altos estándares éticos", como la responsabilidad y la honestidad. Muchos ideales y virtudes los recibe el científico de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe. La moralidad y el sentido del deber lo conectan a su entorno. Por tal motivo, en esta futura investigación se aplicarán los siguientes principios éticos de acuerdo a cada fase de la investigación:

**Recopilación de información previa:** Responsabilidad y espíritu investigativo: Buscar responsablemente información o datos existentes que nos ayuden a cumplir con los objetivos del proyecto. Respeto: Solicitar la autorización correspondiente a la Institución educativa 20015 San Sebastián para efectuar la inspección de campo.

**Inspección de campo y toma de datos:** Objetividad y veracidad: Registrar objetivamente en la ficha de inspección de campo cada uno de las lesiones patológicas identificadas; como también el levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

**Análisis y evaluación del proceso patológico:** Competencia y conocimiento: Capacidad para el desarrollar el análisis y evaluación la información recopilada durante la inspección de campo. Objetividad y eficacia: Describir objetivamente e interpretar eficazmente los resultados del estudio patológico realizado; para establecer un acertado diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas.

## **IV. Resultados**

### **4.1. Resultados**

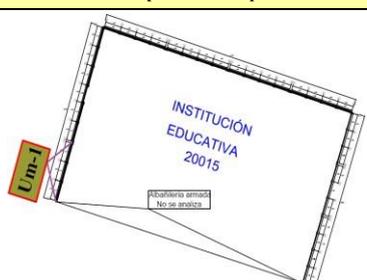
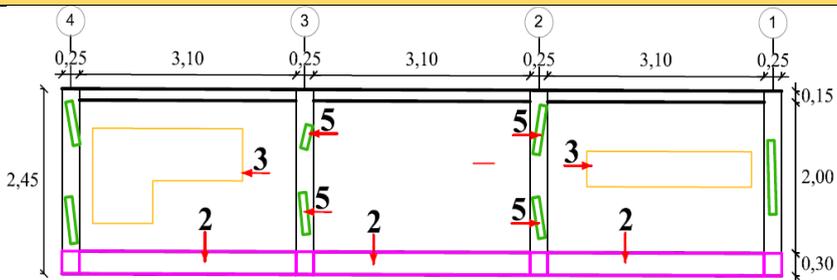
Se da a conocer de forma explicada los resultados que se obtuvieron en la investigación cuyo objetivo general fue determinar y evaluar las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del Asentamiento Humano San Sebastián, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, marzo-2017, por lo cual se mostraran con sus respectivos gráficos y cuadros.

Los resultados están formados por cada unidad de muestra del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, y haciendo un resumen total de todas las unidades de muestra se obtiene finalmente el resultado de toda la muestra del cerco perimétrico.

Los resultados de cada unidad de muestra se colocaron en una ficha técnica de evaluación donde se 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 (Cuadro 1).

Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico										
 UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ CHIMBOTE		Título: Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.								
Autor:	Bach. Jesús Antonio Santisteban Bereche			Asesor:	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			Lado:	Exterior	
Fecha:	Abril 2017			Antigüedad:	Quince años			Área total (m <sup>2</sup> )	25.24	
Unidad de muestra 1										
Tipos de patología										Nivel de severidad
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología		
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve	1
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado	2
	3	Suciedad		6	Desprendimiento				Severo	3
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de la unidad de muestra 1 (Um-1)				
										
Análisis de patologías identificadas por elemento										
Elementos			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área:	2.45 m <sup>2</sup>	Área:	2.79 m <sup>2</sup>	Área:	18.60 m <sup>2</sup>	Área	1.40 m <sup>2</sup>
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	2	Erosión	0.30	12.24%	2.79	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.08	16.56%	0.00	0.00%
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	5	Fisuras	0.55	22.45%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Total			0.85	34.69%	2.79	100.00%	3.08	16.56%	0.00	0.00%
Nivel de severidad			1		2		1		1	
Análisis general de la unidad de muestra 1										
Área total de la unidad de muestra 1 (m <sup>2</sup> )			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada(m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada
25.24			0.85	3.37%	2.79	11.05%	3.08	12.20%	0.00	0.00%
Elevación de la unidad de muestra 1										
										

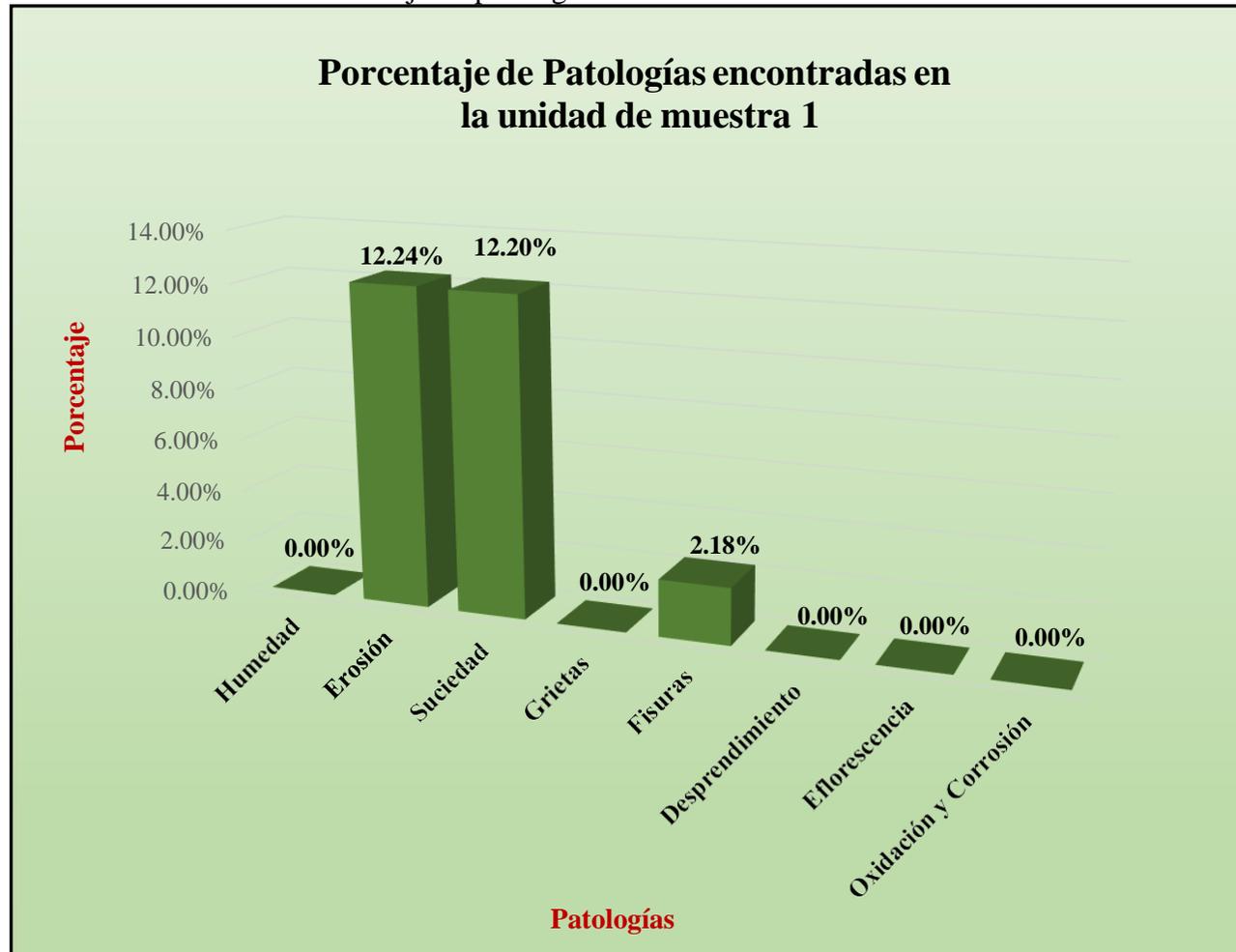
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 2: Analisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 1.

<b>Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 1</b>					
<b>Patologías</b>		<b>Área afectada (m2)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m2)</b>	<b>% Área no afectada</b>
<b>1</b>	<b>Humedad</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>18.52</b>	<b>73.38%</b>
<b>2</b>	<b>Erosión</b>	<b>3.09</b>	<b>12.24%</b>		
<b>3</b>	<b>Suciedad</b>	<b>3.08</b>	<b>12.20%</b>		
<b>4</b>	<b>Grietas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>5</b>	<b>Fisuras</b>	<b>0.55</b>	<b>2.18%</b>		
<b>6</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>7</b>	<b>Eflorescencia</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>8</b>	<b>Oxidación y Corrosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Total</b>		<b>6.72</b>	<b>26.62%</b>		

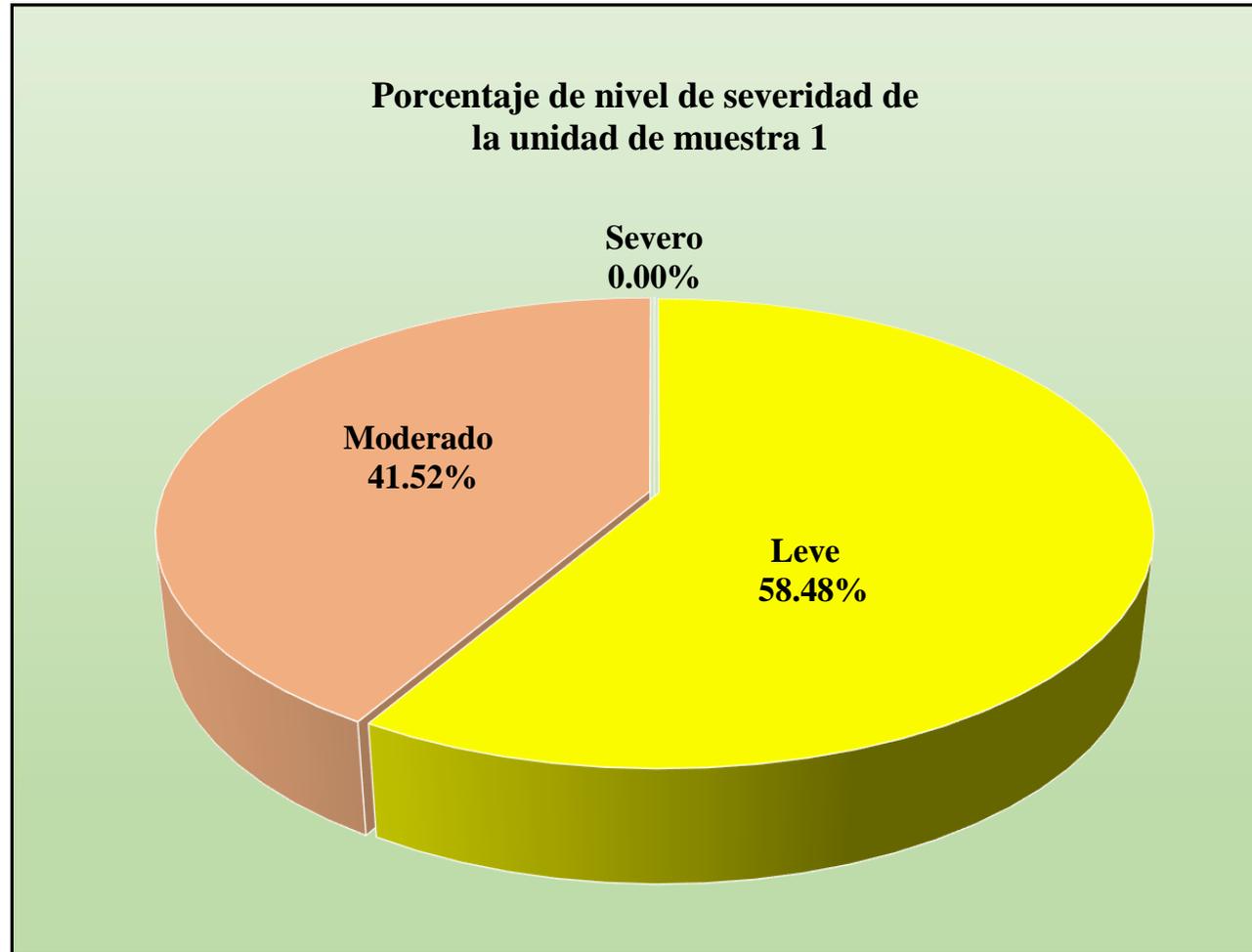
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 20: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.



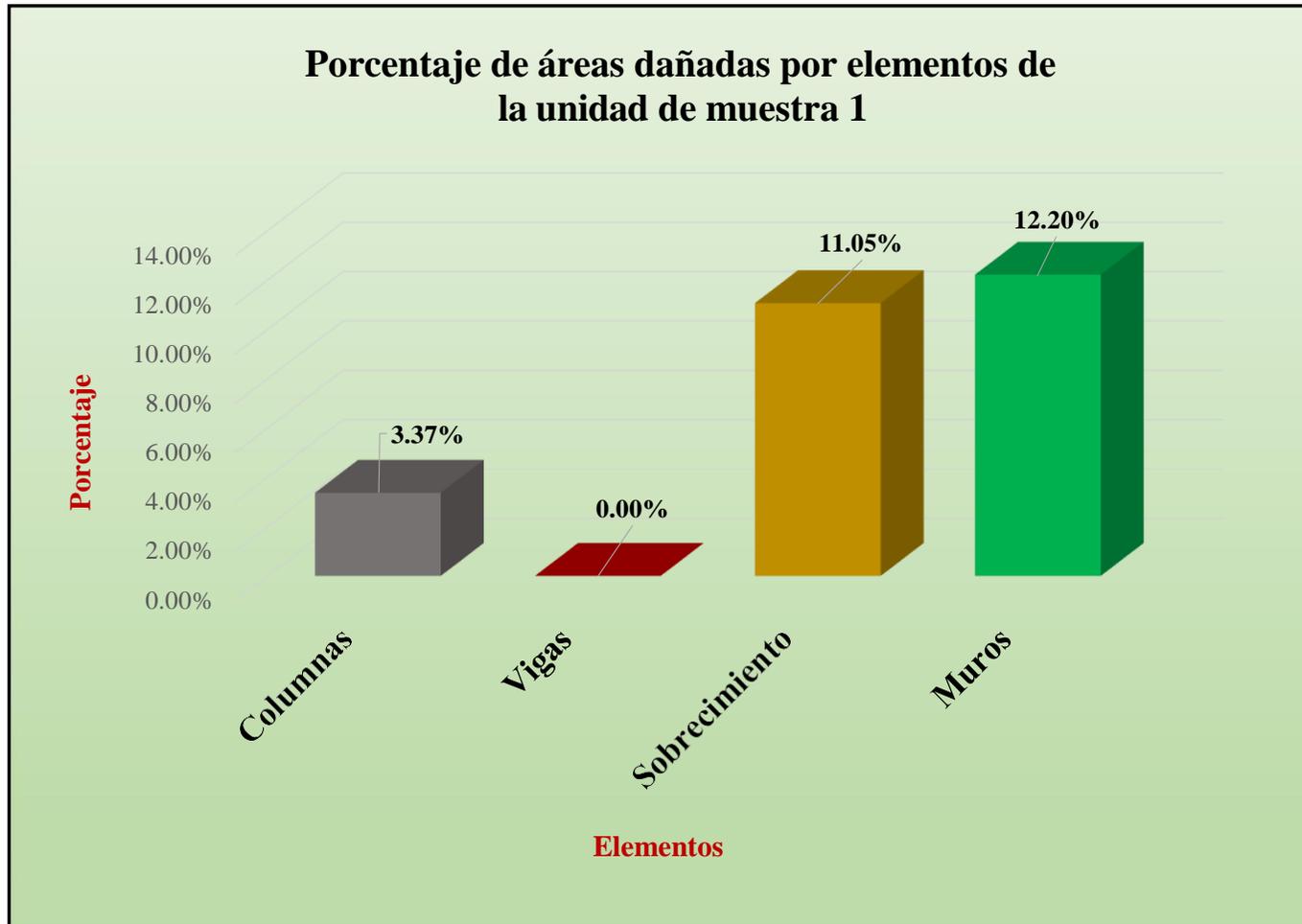
Fuente: Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.

Gráfico 21: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 1.



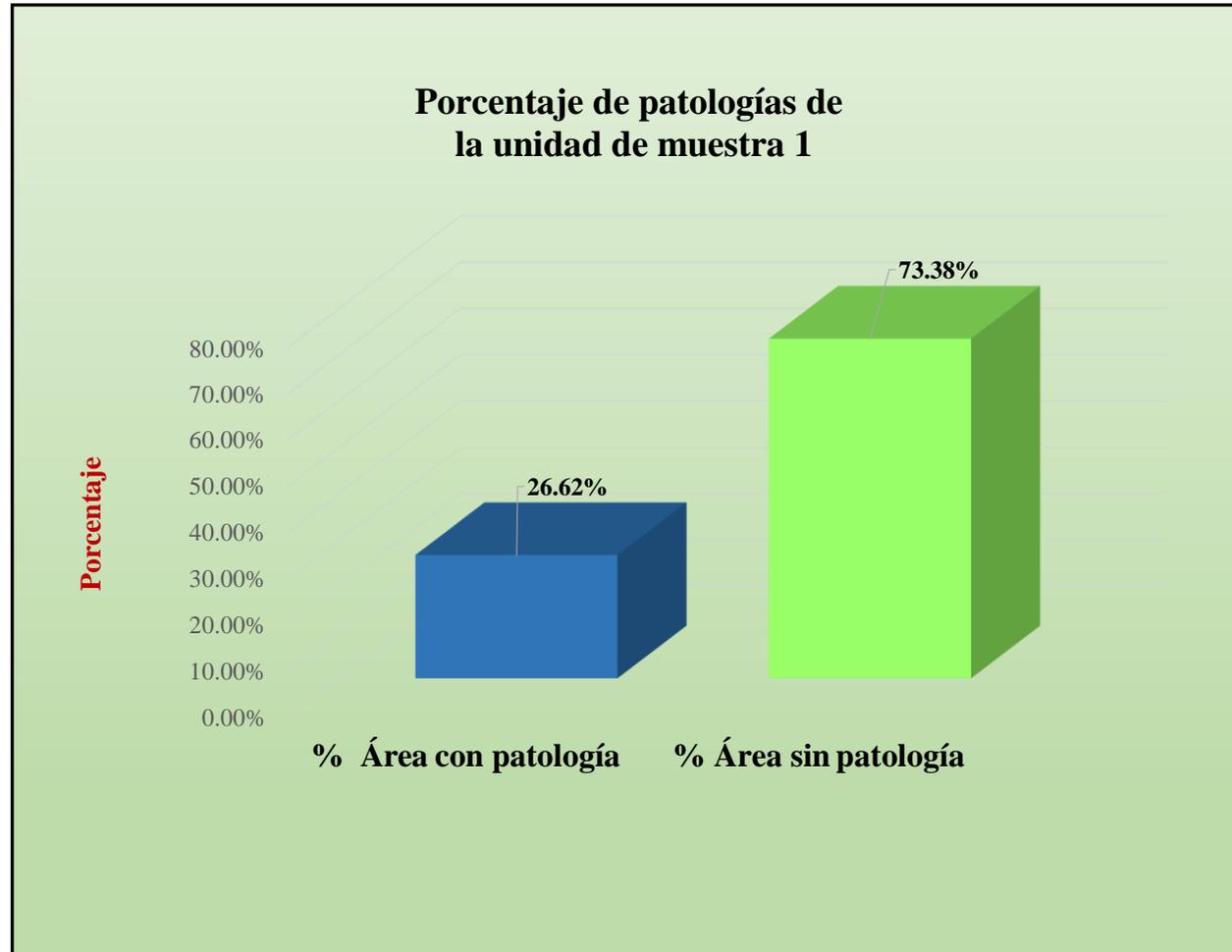
Fuente: Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.

Gráfico 22: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 1.



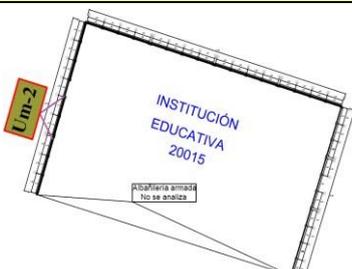
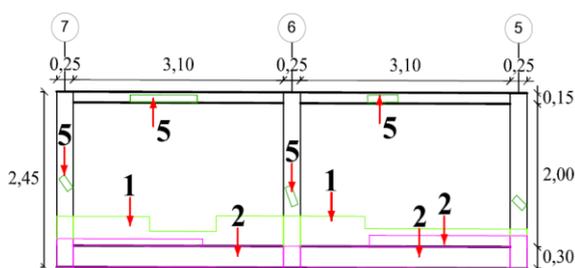
Fuente: Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.

Gráfico 23: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1.



Fuente: Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.

Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico										
		<b>Título:</b> Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.								
<b>Autor:</b>	Bach. Jesús Antonio Santisteban Bereche			<b>Asesor:</b>	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			<b>Lado:</b>	Exterior	
<b>Fecha:</b>	Abril 2017			<b>Antigüedad</b>	Quince años			<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>	19.82	
Unidad de muestra 2										
Tipos de patología								Nivel de severidad		
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología		
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve	1
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado	2
	3	Suciedad		6	Desprendimiento				Severo	3
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de la unidad de muestra 2 (Um-2)				
										
Análisis de patologías identificadas por elemento										
Elementos			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área:	1.84 m <sup>2</sup>	Área:	1.86 m <sup>2</sup>	Área:	15.19 m <sup>2</sup>	Área:	0.93 m <sup>2</sup>
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología
Físicas	1	Humedad	0.19	10.33%	0.00	0.00%	1.62	10.66%	0.00	0.00%
	2	Erosión	0.21	11.41%	1.86	100.00%	0.51	3.36%	0.00	0.00%
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	5	Fisuras	0.13	7.07%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.15	16.13%
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
<b>Total</b>			<b>0.53</b>	<b>28.80%</b>	<b>1.86</b>	<b>100.00%</b>	<b>2.13</b>	<b>14.02%</b>	<b>0.15</b>	<b>16.13%</b>
<b>Nivel de severidad</b>			<b>1</b>		<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	
Análisis general de la unidad de muestra 2										
Área total de la unidad de muestra 2 (m <sup>2</sup> )			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada
19.82			0.53	2.67%	1.86	9.38%	2.13	10.75%	0.15	0.76%
Elevación de la unidad de muestra 2										
										

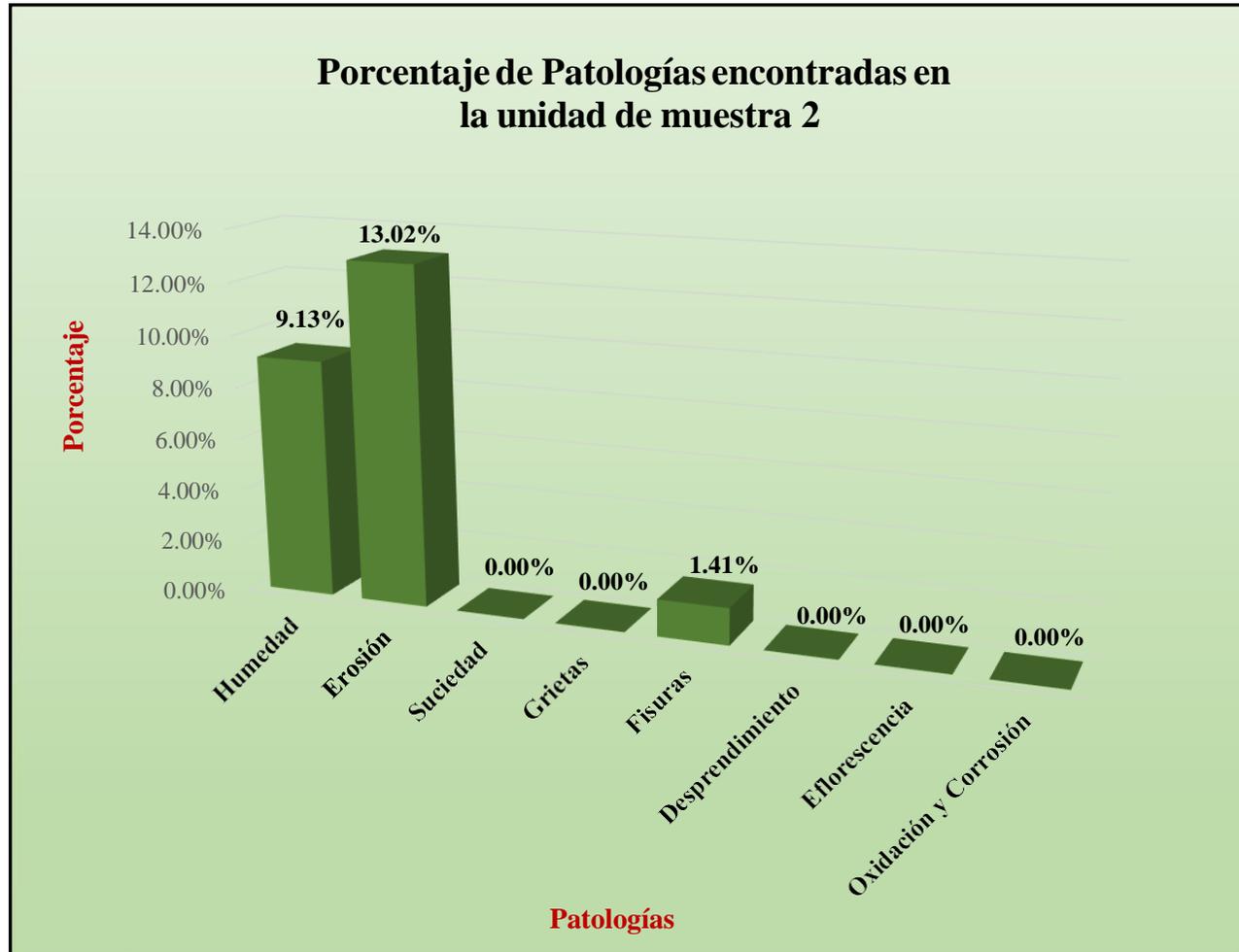
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 4: Analisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 2.

<b>Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 2</b>					
<b>Patologías</b>		<b>Área afectada (m2)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m2)</b>	<b>% Área no afectada</b>
<b>1</b>	<b>Humedad</b>	<b>1.81</b>	<b>9.13%</b>	<b>15.15</b>	<b>76.44%</b>
<b>2</b>	<b>Erosión</b>	<b>2.58</b>	<b>13.02%</b>		
<b>3</b>	<b>Suciedad</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>4</b>	<b>Grietas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>5</b>	<b>Fisuras</b>	<b>0.28</b>	<b>1.41%</b>		
<b>6</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>7</b>	<b>Eflorescencia</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>8</b>	<b>Oxidación y Corrosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Total</b>		<b>4.67</b>	<b>23.56%</b>		

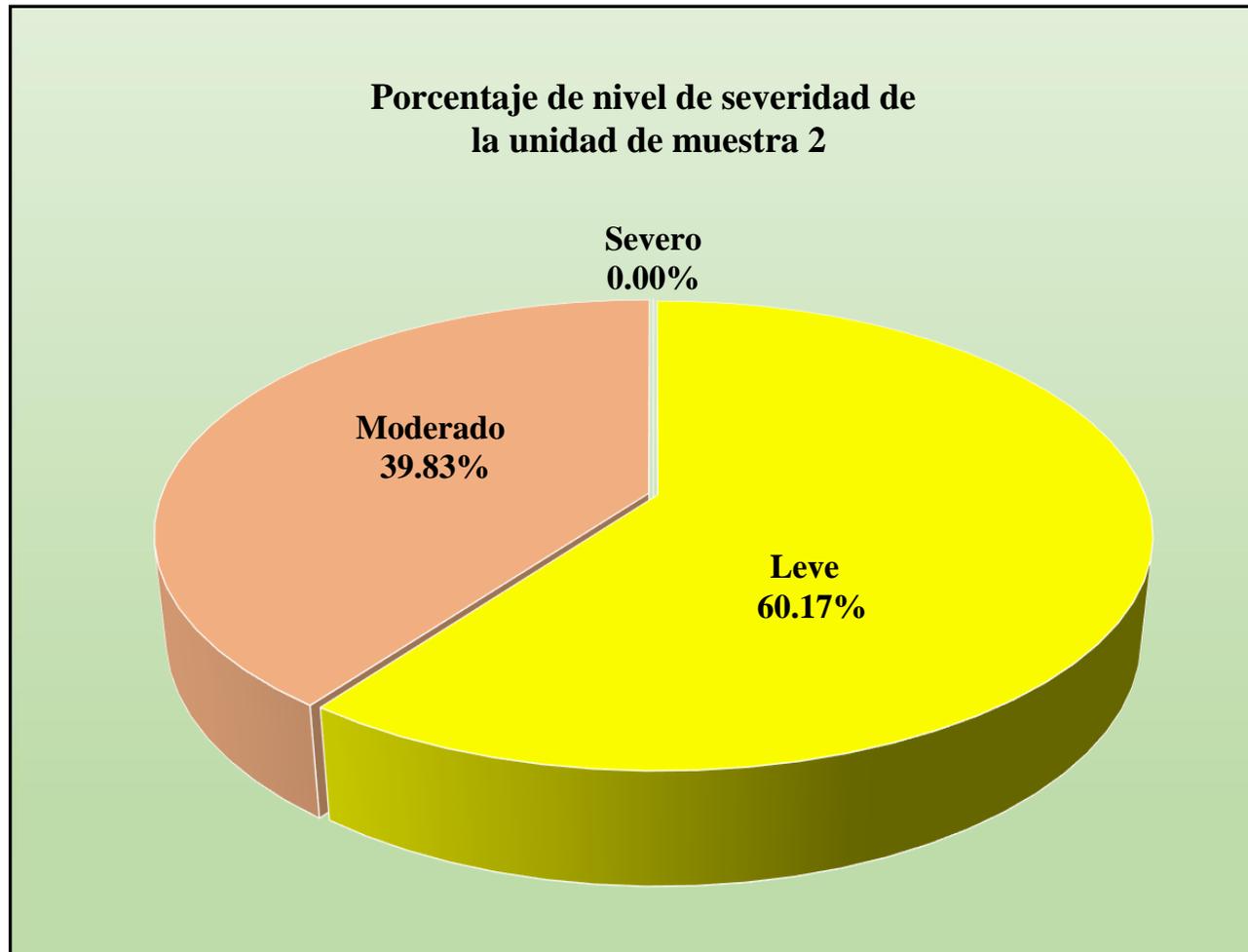
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 24: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.



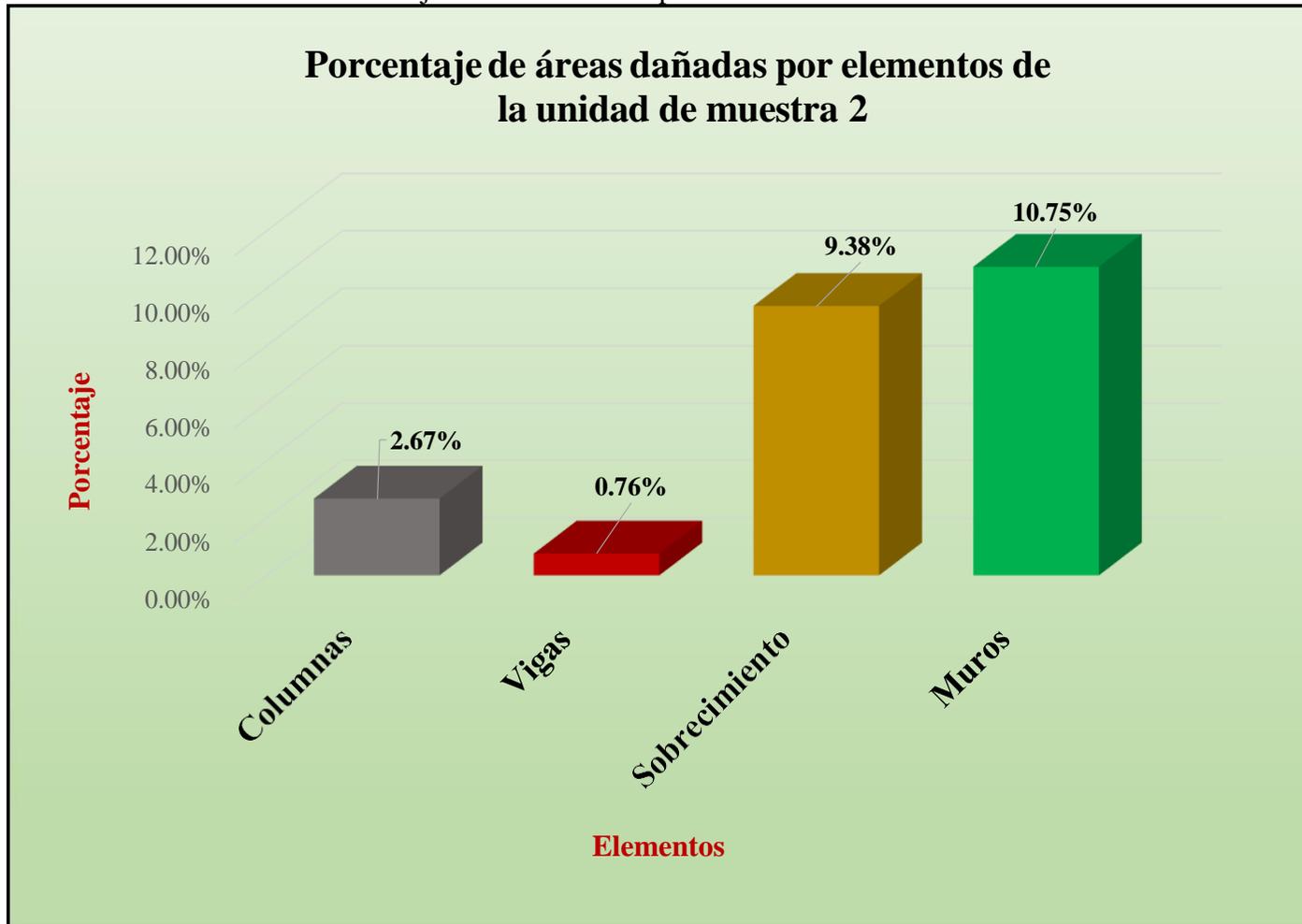
Fuente: Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.

Gráfico 25: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 2.



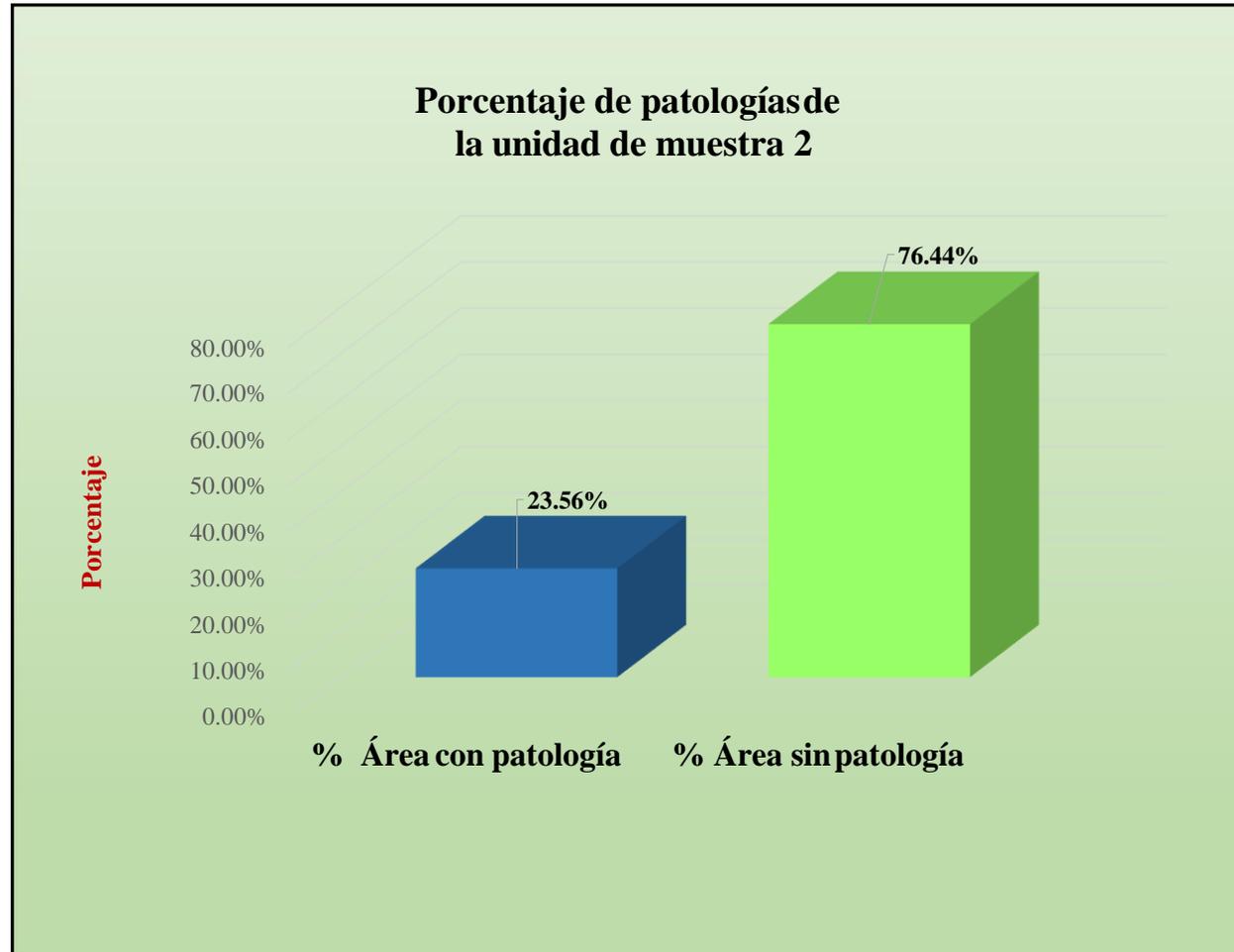
Fuente: Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.

Gráfico 26: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 2.



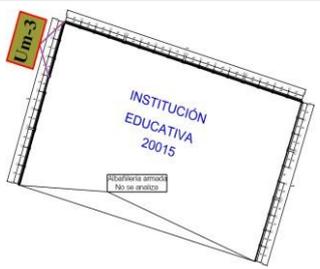
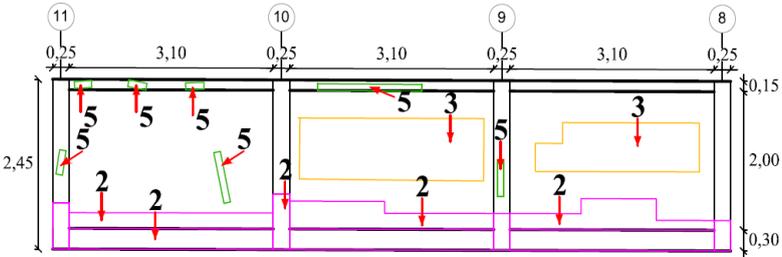
Fuente: Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.

Gráfico 27: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2.



Fuente: Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.

Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico										
		<b>Título:</b> Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.								
<b>Autor:</b>	Bach. Jesús Antonio Santisteban Bereche			<b>Asesor:</b>	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			<b>Lado:</b>	Exterior	
<b>Fecha:</b>	Abril 2017			<b>Antigüedad:</b>	Quince años			<b>Área total (m<sup>2</sup>):</b>	25.24	
Unidad de muestra 3										
Tipos de patología									Nivel de severidad	
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología		
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve	1
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado	2
	3	Suciedad		6	Desprendimiento		Severo	3		
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de la unidad de muestra 3 (Um-3)				
										
Análisis de patologías identificadas por elemento										
Elementos			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área:	2.45 m <sup>2</sup>	Área:	2.79 m <sup>2</sup>	Área:	18.60 m <sup>2</sup>	Área:	1.40 m <sup>2</sup>
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	2	Erosión	0.73	29.80%	2.79	100.00%	2.55	13.71%	0.00	0.00%
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.14	22.26%	0.00	0.00%
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	5	Fisuras	0.17	6.94%	0.00	0.00%	0.13	0.70%	0.25	17.86%
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
<b>Total</b>			<b>0.90</b>	<b>36.73%</b>	<b>2.79</b>	<b>100.00%</b>	<b>6.82</b>	<b>36.67%</b>	<b>0.25</b>	<b>17.86%</b>
<b>Nivel de severidad</b>			<b>1</b>		<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	
Análisis general de la unidad de muestra 3										
Área total de la unidad de muestra 2 (m <sup>2</sup> )			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada
25.24			0.90	3.57%	2.79	11.05%	6.82	27.02%	0.25	0.99%
Elevación de la unidad de muestra 3										
										

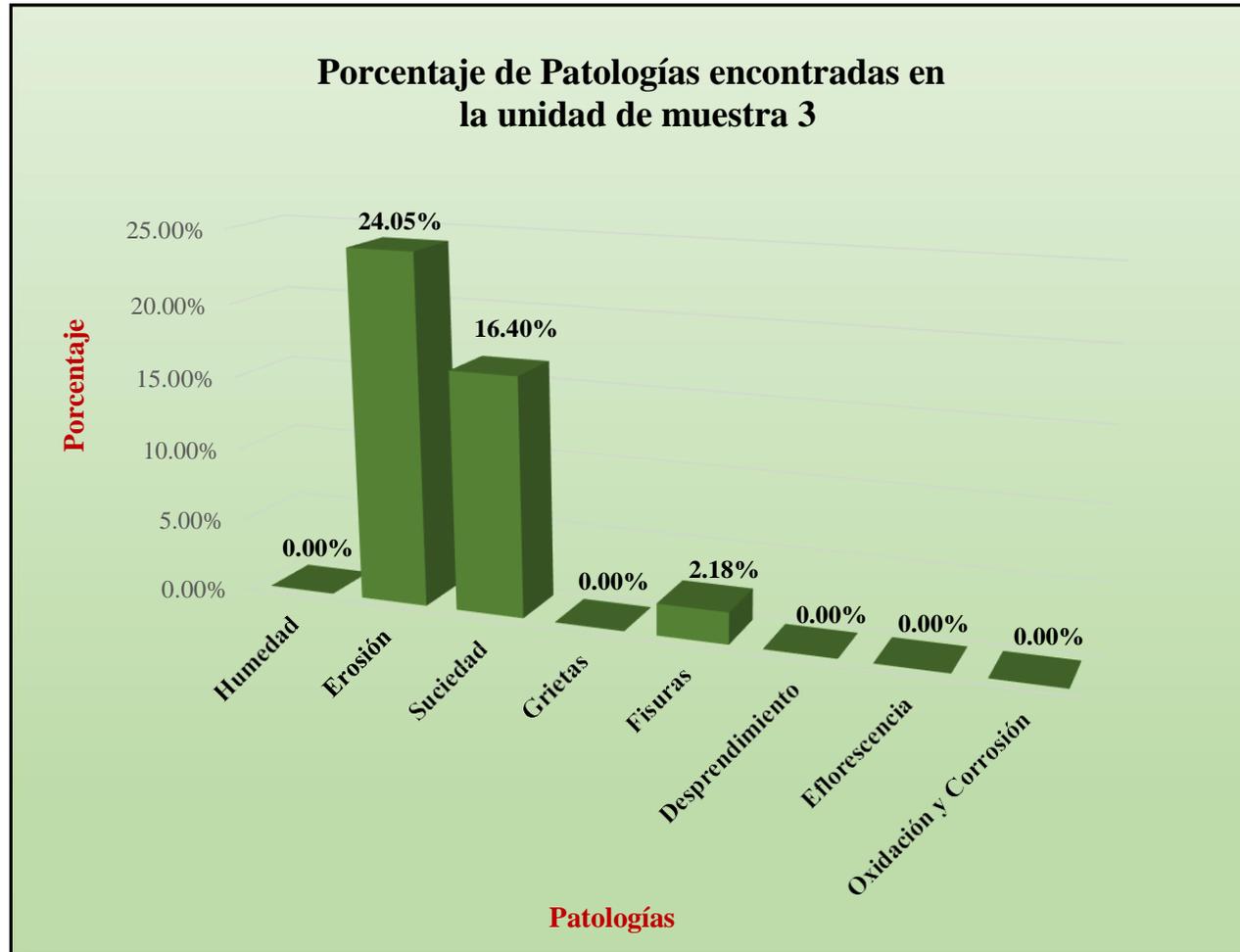
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 6: Analisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 3.

<b>Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 3</b>					
<b>Patologías</b>		<b>Área afectada (m2)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m2)</b>	<b>% Área no afectada</b>
<b>1</b>	<b>Humedad</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>14.48</b>	<b>57.37%</b>
<b>2</b>	<b>Erosión</b>	<b>6.07</b>	<b>24.05%</b>		
<b>3</b>	<b>Suciedad</b>	<b>4.14</b>	<b>16.40%</b>		
<b>4</b>	<b>Grietas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>5</b>	<b>Fisuras</b>	<b>0.55</b>	<b>2.18%</b>		
<b>6</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>7</b>	<b>Eflorescencia</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>8</b>	<b>Oxidación y Corrosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Total</b>		<b>10.76</b>	<b>42.63%</b>		

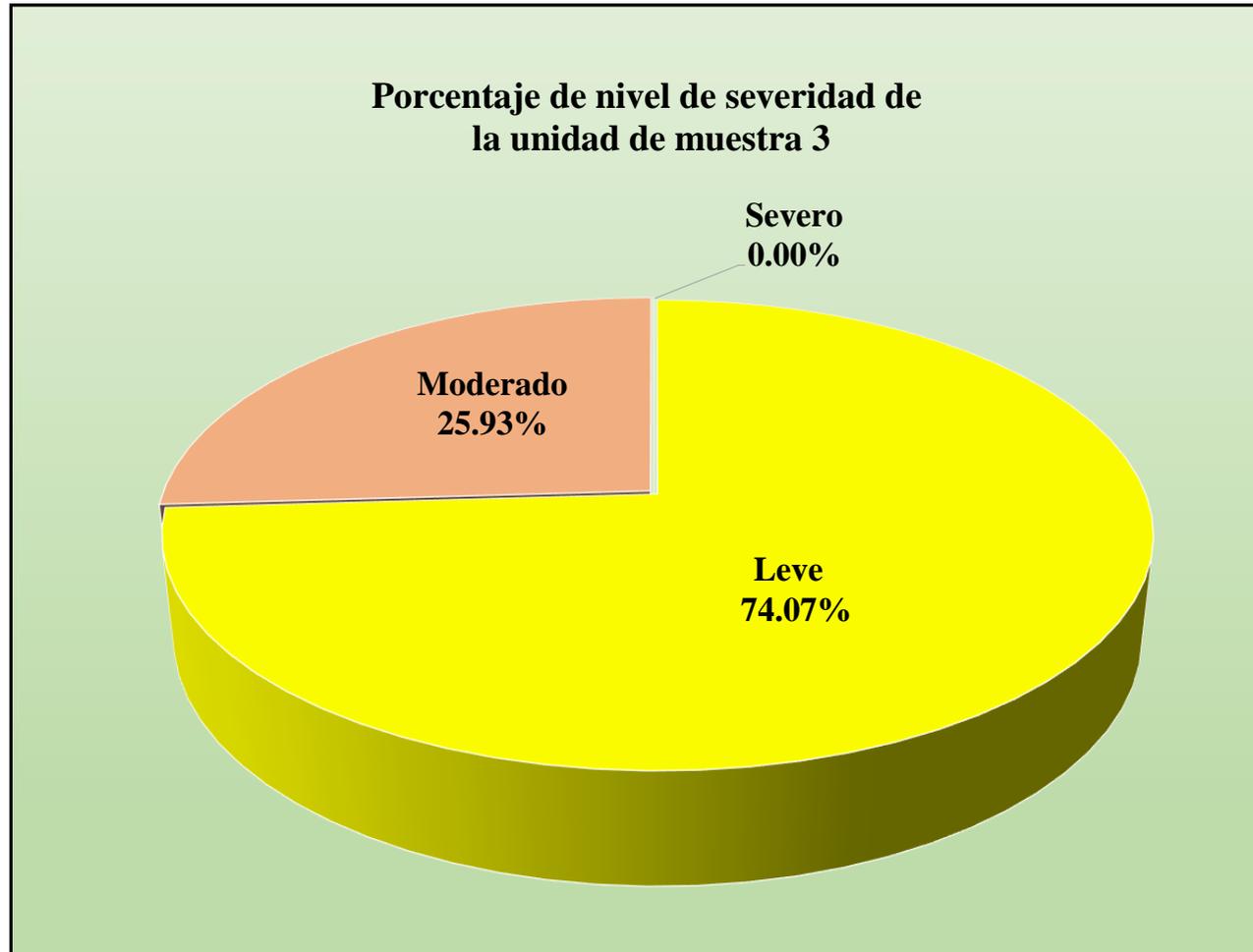
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 28: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3.



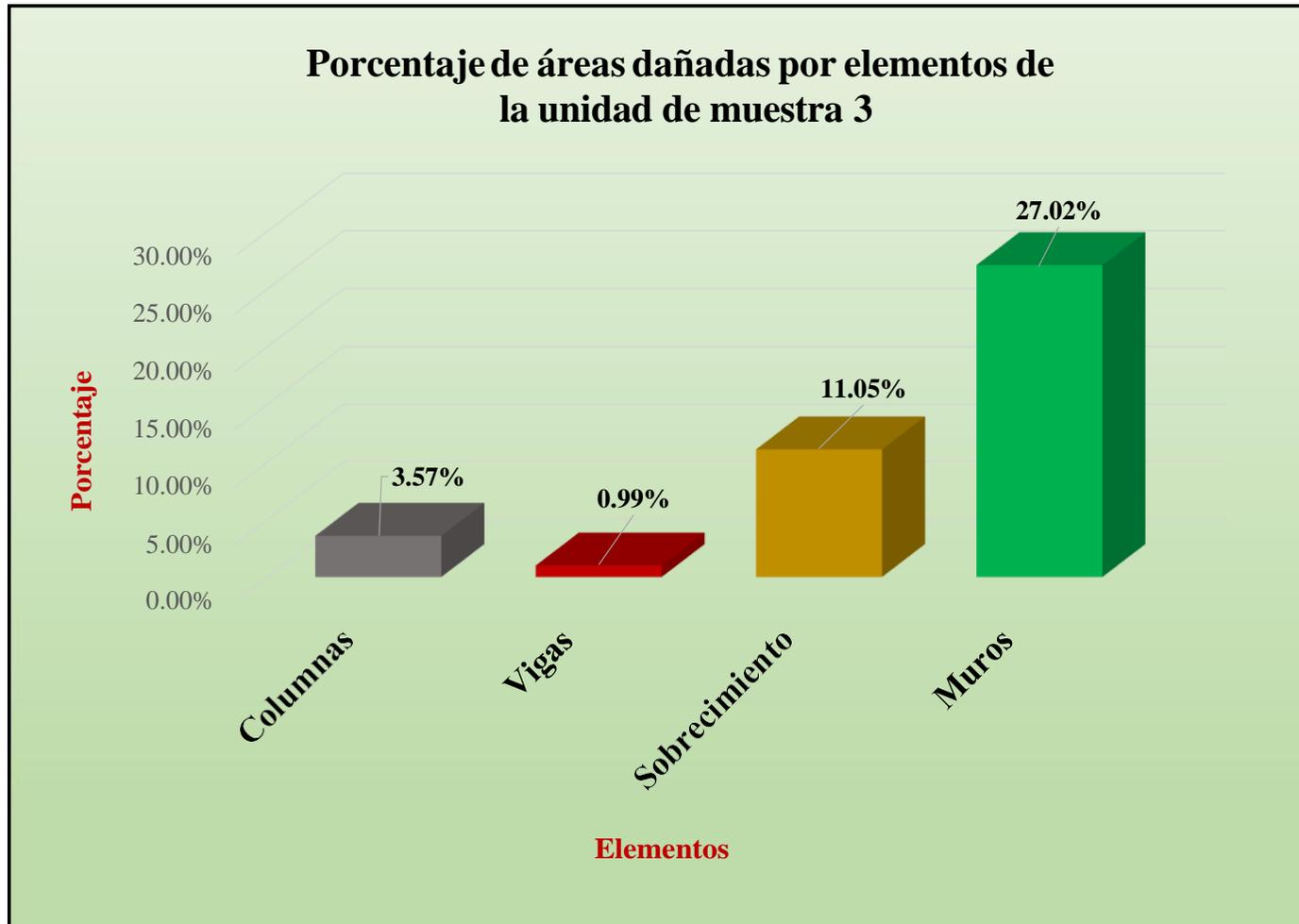
Fuente: Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.

Gráfico 29: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 3.



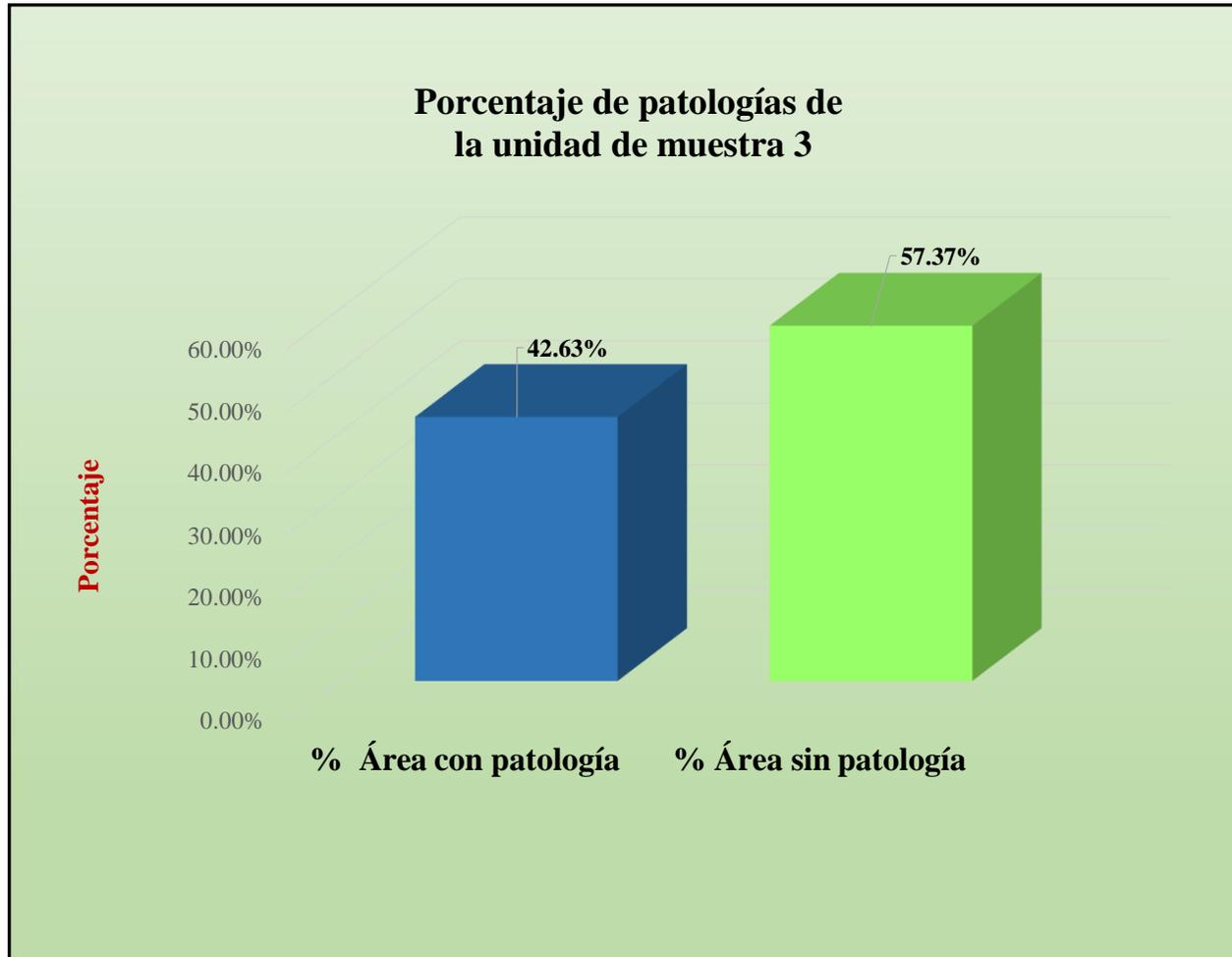
Fuente: Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.

Gráfico 30: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 3.



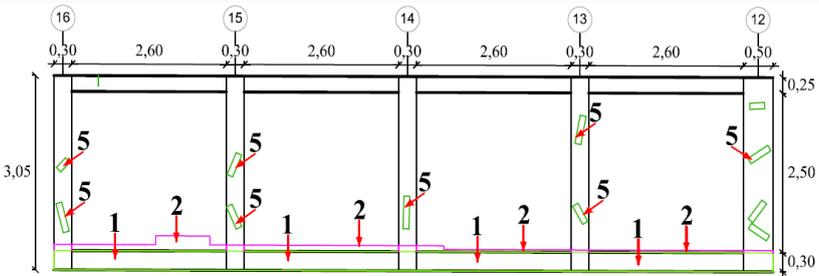
Fuente: Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.

Gráfico 31: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3.



Fuente: Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.

Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico										
		<b>Título:</b> Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.								
<b>Autor:</b>	Bach. Jesús Antonio Santisteban Bereche			<b>Asesor:</b>	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			<b>Lado:</b>	Exterior	
<b>Fecha:</b>	Abril 2017			<b>Antigüedad:</b>	Quince años			<b>Área total (m2)</b>	36.91	
Unidad de muestra 4										
Tipos de patología										Nivel de severidad
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología		
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve	1
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado	2
	3	Suciedad		6	Desprendimiento				Severo	3
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de la unidad de muestra 4 (Um-4)				
										
Análisis de patologías identificadas por elemento										
Elementos			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área:	5,19 m2	Área:	3,12 m2	Área:	26,00 m2	Área:	2,60 m2
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología (m2)	% Área con patología	Área con patología (m2)	% Área con patología	Área con patología (m2)	% Área con patología	Área con patología (m2)	% Área con patología
Físicas	1	Humedad	0.51	9.83%	3.12	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	2	Erosión	0.11	2.12%	0.00	0.00%	0.62	2.38%	0.00	0.00%
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	5	Fisuras	0.62	11.95%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Químicas	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
<b>Total</b>			<b>1.24</b>	<b>23.89%</b>	<b>3.12</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.62</b>	<b>2.38%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>Nivel de severidad</b>			<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	
Análisis general de la unidad de muestra 4										
Área total de la unidad de muestra 2 (m2)			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada
36.91			1.24	3.36%	3.12	8.45%	0.62	1.68%	0.00	0.00%
Elevación de la unidad de muestra 4										
										

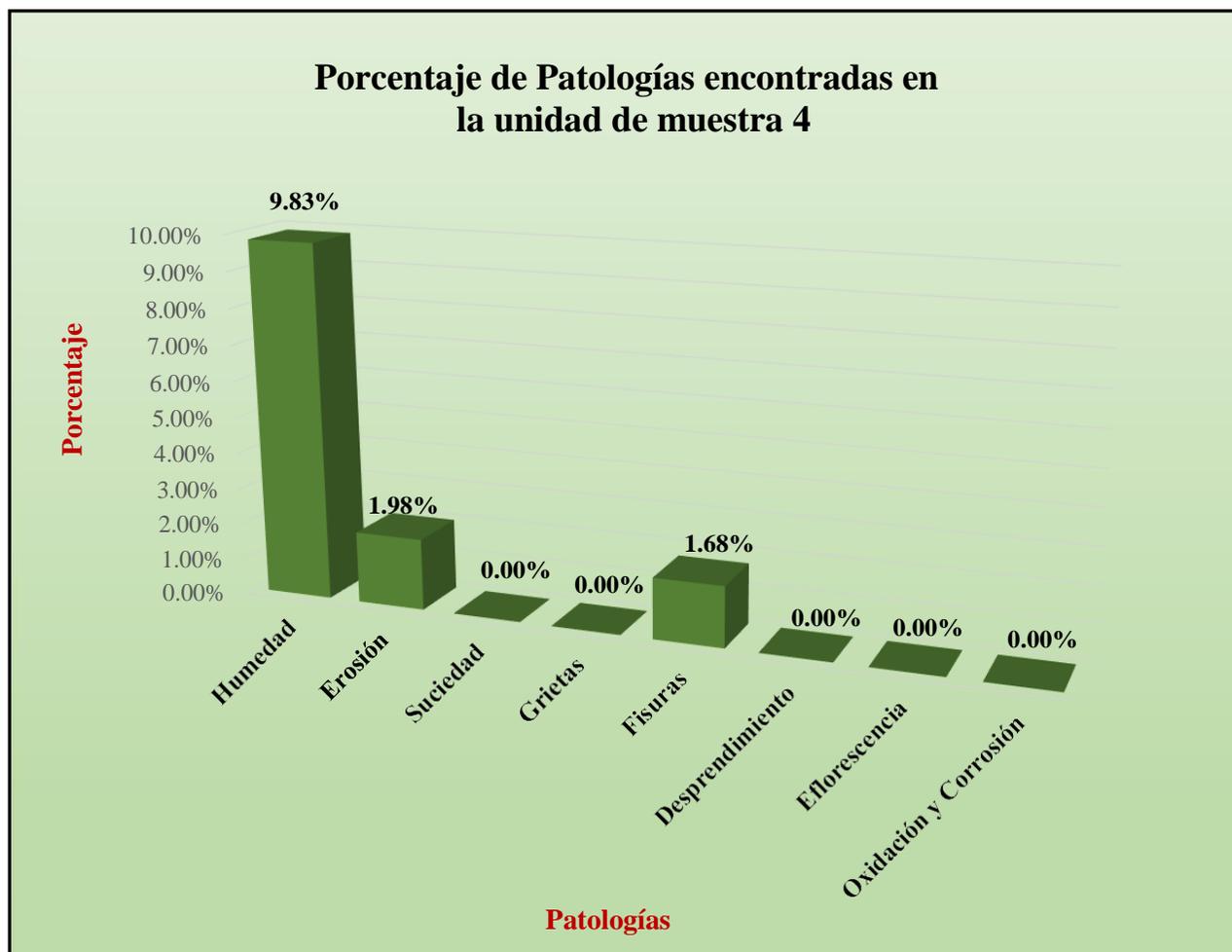
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 8: Analisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 4.

<b>Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 4</b>					
<b>Patologías</b>		<b>Área afectada (m2)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m2)</b>	<b>% Área no afectada</b>
<b>1</b>	<b>Humedad</b>	<b>3.63</b>	<b>9.83%</b>	<b>31.93</b>	<b>86.51%</b>
<b>2</b>	<b>Erosión</b>	<b>0.73</b>	<b>1.98%</b>		
<b>3</b>	<b>Suciedad</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>4</b>	<b>Grietas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>5</b>	<b>Fisuras</b>	<b>0.62</b>	<b>1.68%</b>		
<b>6</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>7</b>	<b>Eflorescencia</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>8</b>	<b>Oxidación y Corrosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Total</b>		<b>4.98</b>	<b>13.49%</b>		

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 32: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.



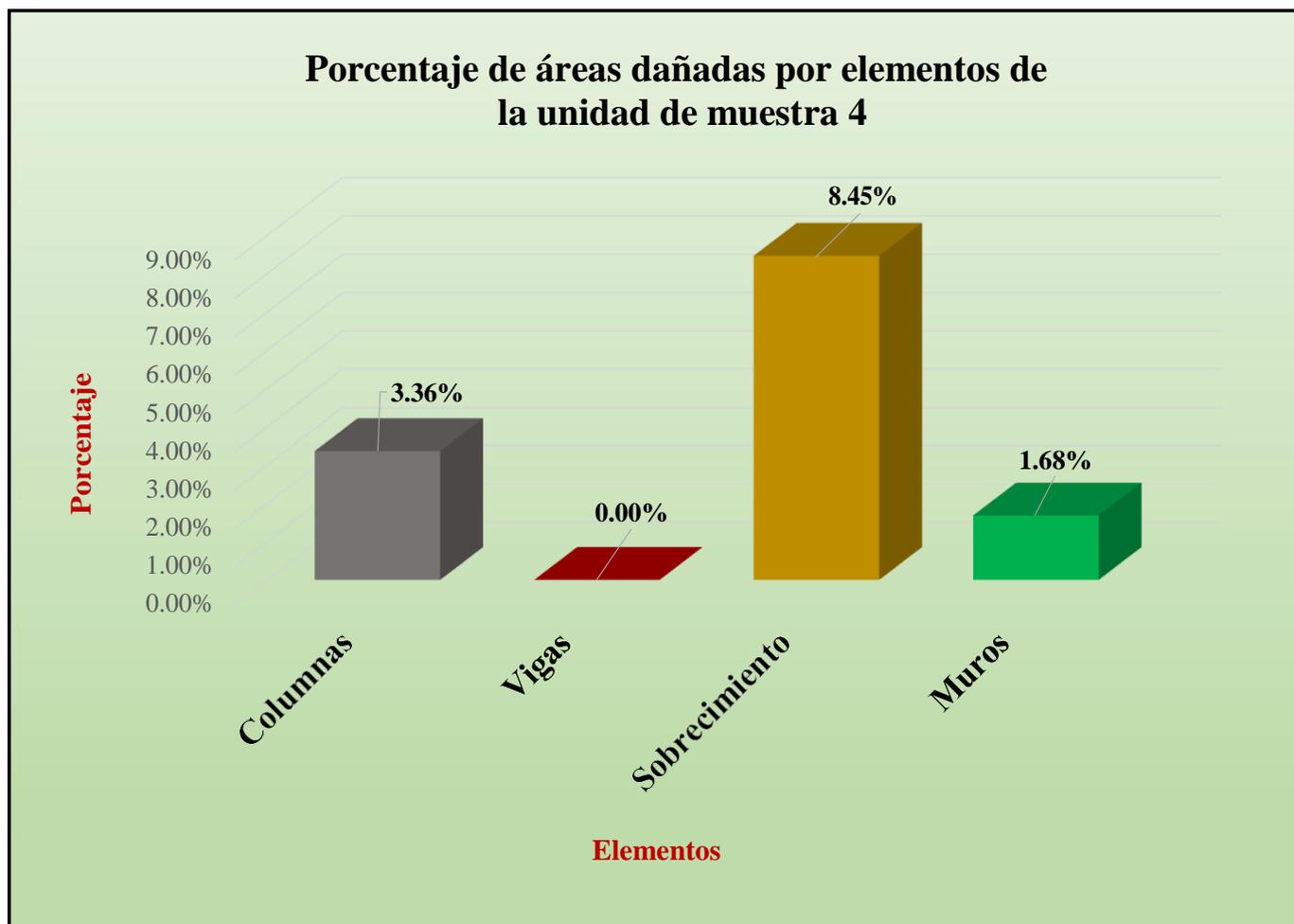
Fuente: Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.

Gráfico 33: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 4.



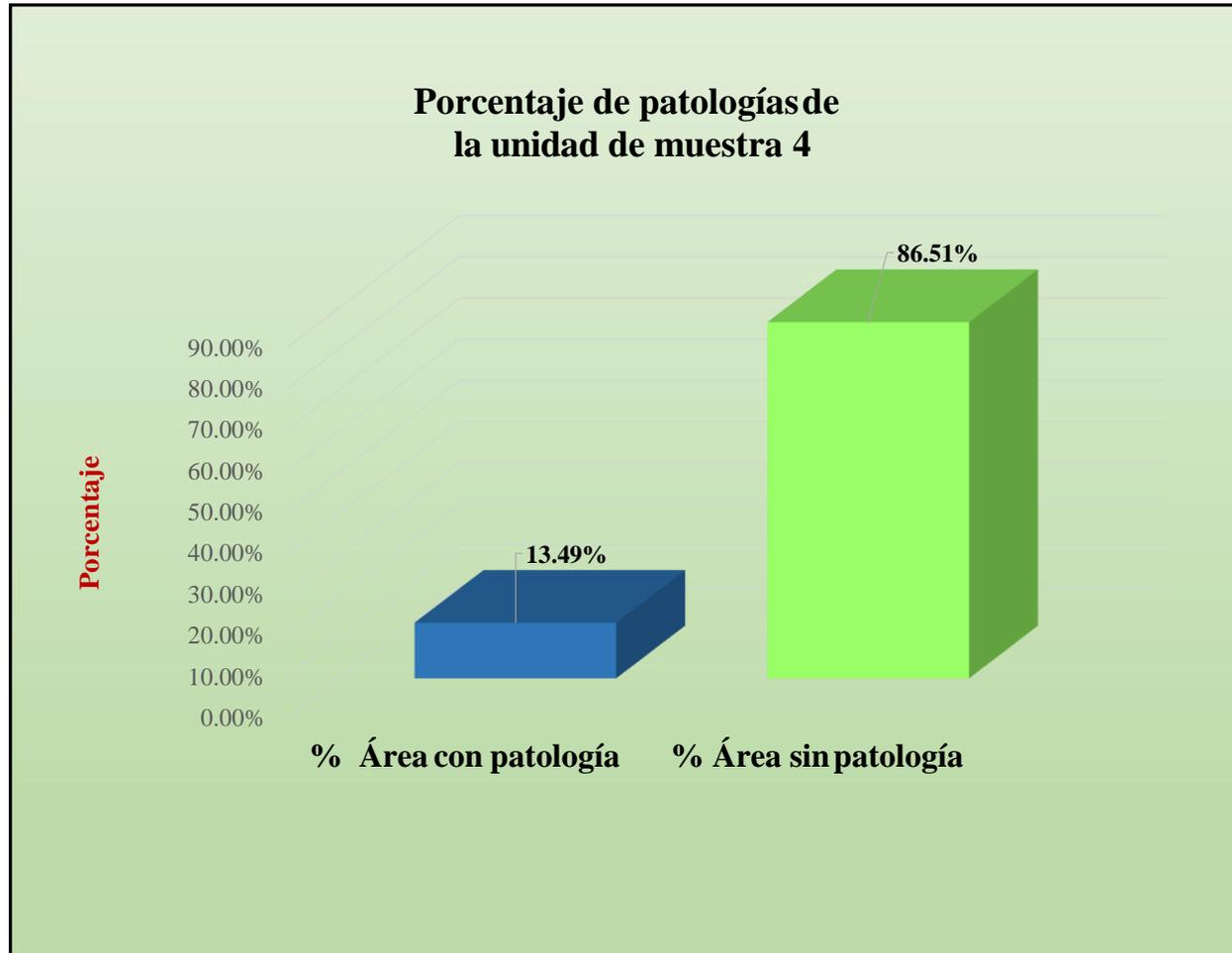
Fuente: Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.

Gráfico 34: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 4.



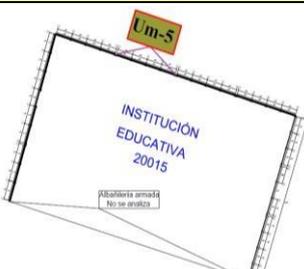
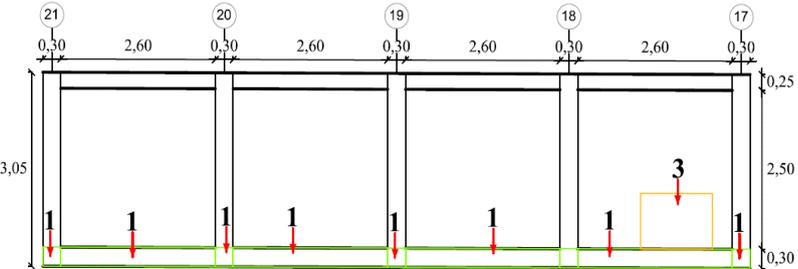
Fuente: Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.

Gráfico 35: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4.



Fuente: Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.

Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico										
		<b>Título:</b> Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.								
<b>Autor:</b>	Bach. Jesús Antonio Santisteban Bereche			<b>Asesor:</b>	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			<b>Lado:</b>	Exterior	
<b>Fecha:</b>	Abril 2017			<b>Antigüedad:</b>	Quince años			<b>Área total (m<sup>2</sup>):</b>	36.91	
Unidad de muestra 5										
Tipos de patología										Nivel de severidad
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología		
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve	1
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado	2
	3	Suciedad		6	Desprendimiento				Severo	3
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de la unidad de muestra 5 (Um-5)				
										
Análisis de patologías identificadas por elemento										
Elementos			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área:	5,19 m <sup>2</sup>	Área:	3,12 m <sup>2</sup>	Área:	26,00 m <sup>2</sup>	Área:	2,60 m <sup>2</sup>
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología
Físicas	1	Humedad	0.45	8.67%	3.12	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	2	Erosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.06	4.08%	0.00	0.00%
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	5	Fisuras	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Químicas	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Total			0.45	8.67%	3.12	100.00%	1.06	4.08%	0.00	0.00%
Nivel de severidad			1		1		1		1	
Análisis general de la unidad de muestra 5										
Área total de la unidad de muestra 2 (m <sup>2</sup> )			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada
36.91			0.45	1.22%	3.12	8.45%	1.06	2.87%	0.00	0.00%
Elevación de la unidad de muestra 5										
										

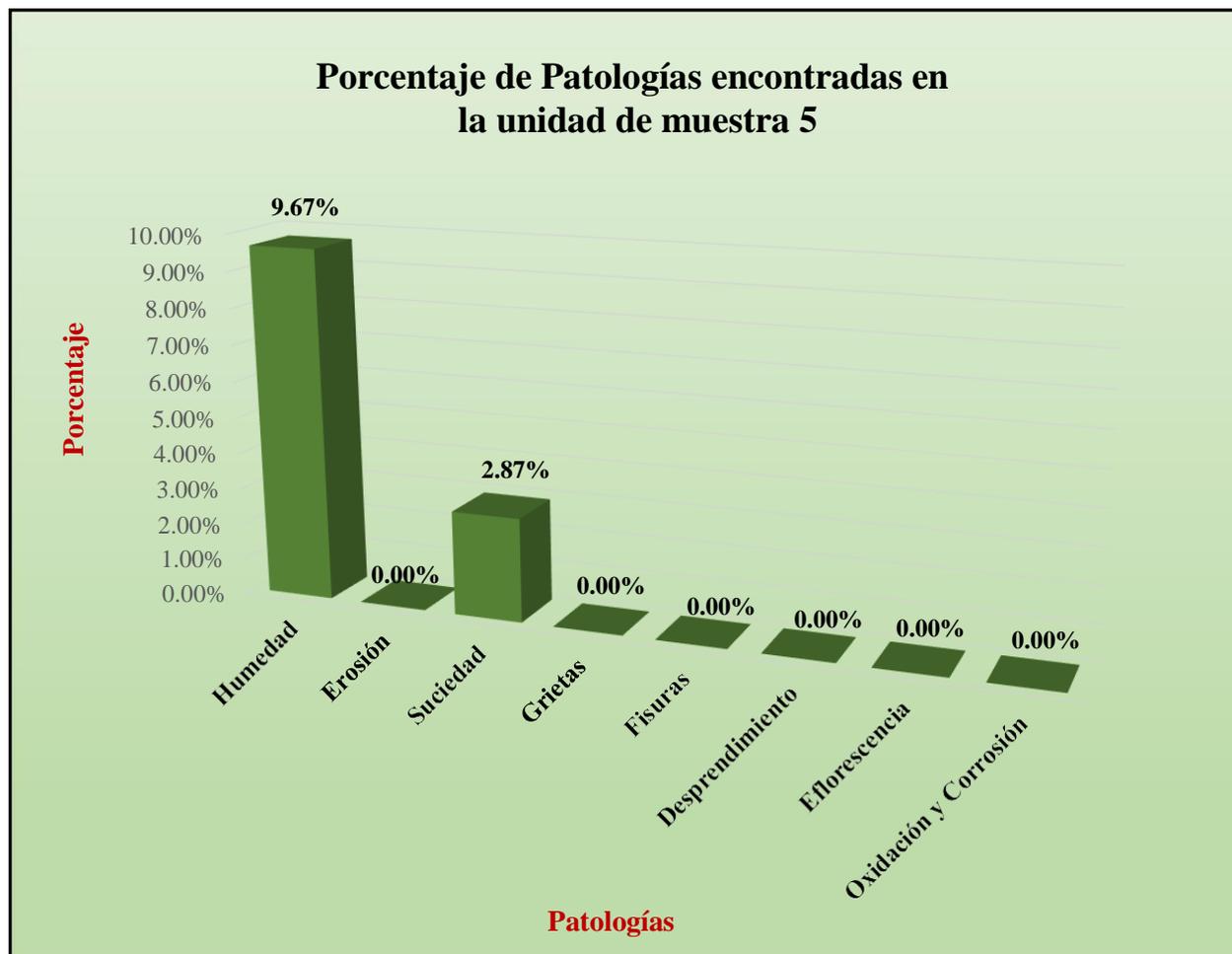
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 10: Analisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 5.

<b>Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 5</b>					
<b>Patologías</b>		<b>Área afectada (m2)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m2)</b>	<b>% Área no afectada</b>
<b>1</b>	<b>Humedad</b>	<b>3.57</b>	<b>9.67%</b>	<b>32.28</b>	<b>87.46%</b>
<b>2</b>	<b>Erosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>3</b>	<b>Suciedad</b>	<b>1.06</b>	<b>2.87%</b>		
<b>4</b>	<b>Grietas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>5</b>	<b>Fisuras</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>6</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>7</b>	<b>Eflorescencia</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>8</b>	<b>Oxidación y Corrosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Total</b>		<b>4.63</b>	<b>12.54%</b>		

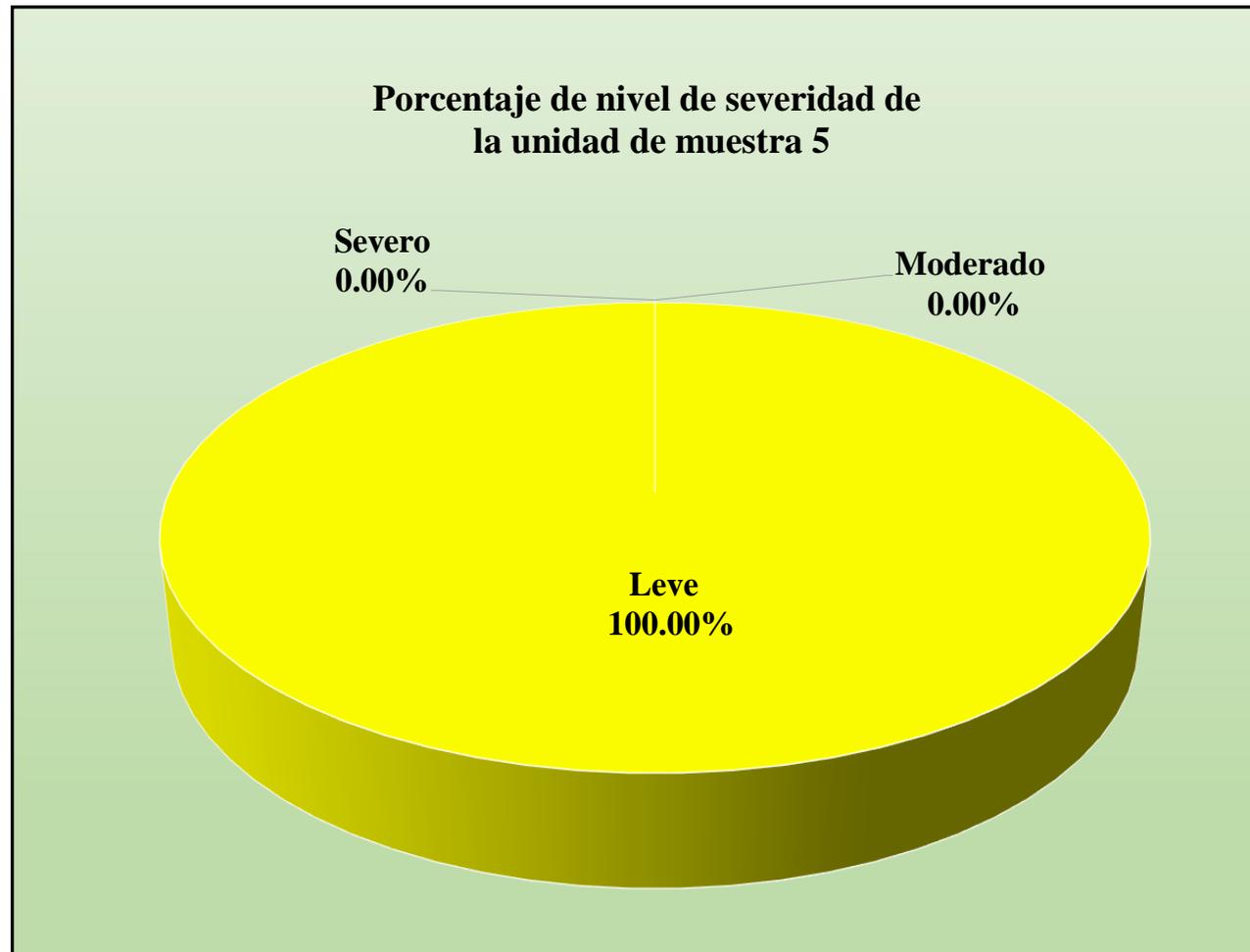
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 36: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5.



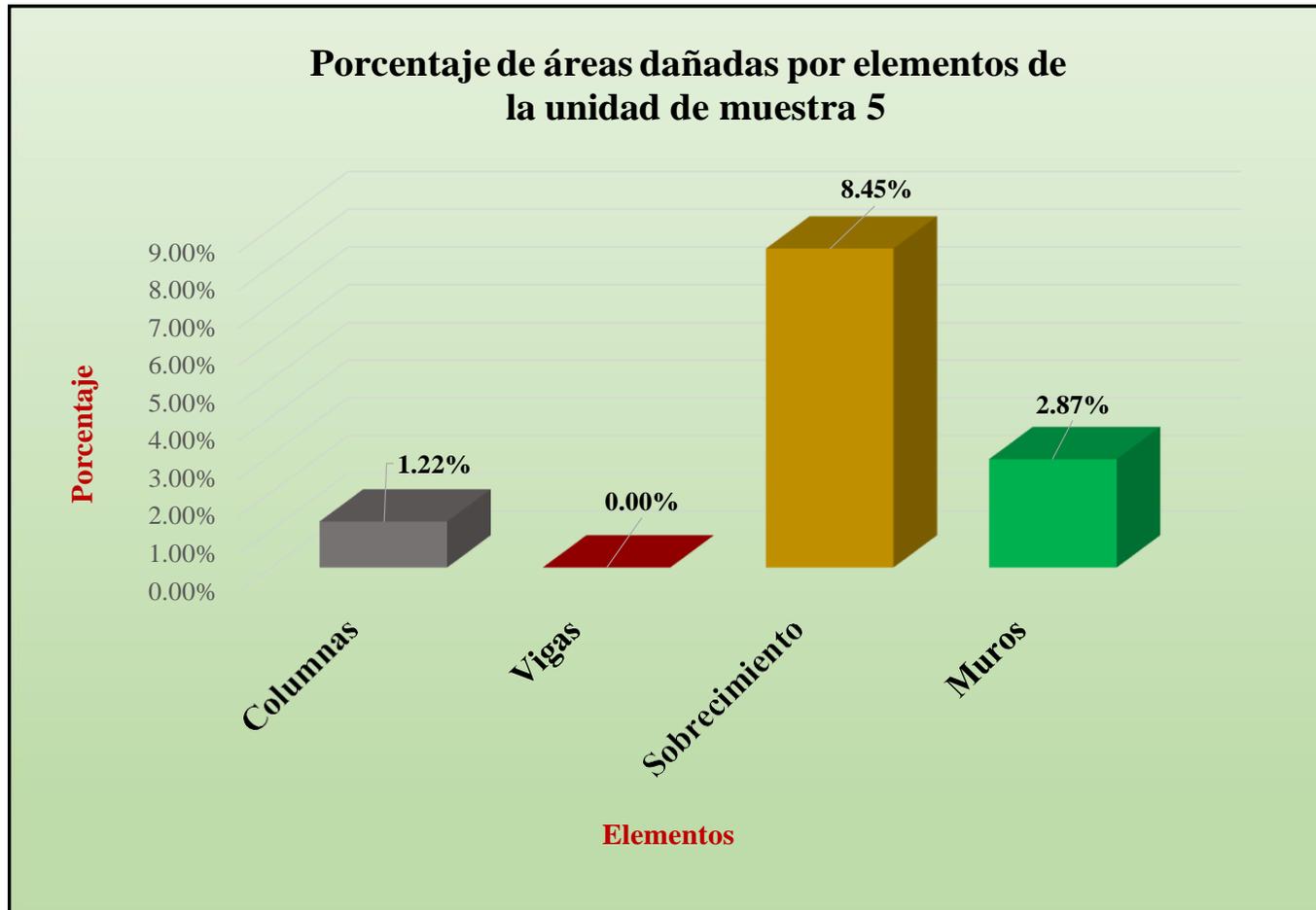
Fuente: Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.

Gráfico 37: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 5.



Fuente: Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.

Gráfico 38: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 5.



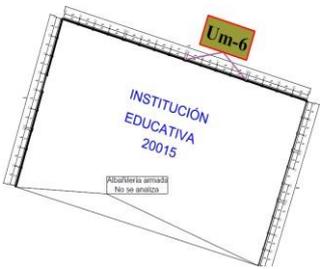
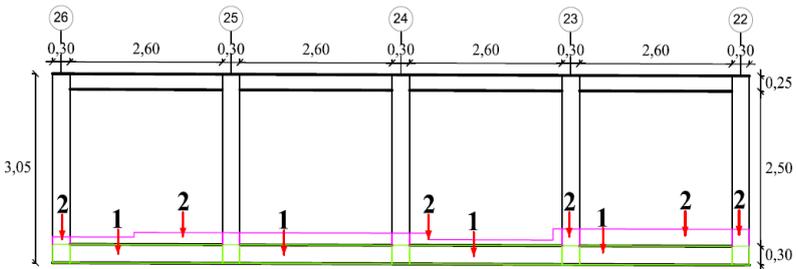
Fuente: Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.

Gráfico 39: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5.



Fuente: Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.

Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico											
		<b>Título:</b> Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.									
<b>Autor:</b>	Bach. Jesús Antonio Santisteban Bereche			<b>Asesor:</b>	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			<b>Lado:</b>	Exterior		
<b>Fecha:</b>	Abril 2017			<b>Antigüedad:</b>	Quince años			<b>Área total (m<sup>2</sup>):</b>	36.91		
<b>Unidad de muestra 6</b>											
<b>Tipos de patología</b>										<b>Nivel de severidad</b>	
<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>	<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>	<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>	<b>Leve</b>		<b>1</b>
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	<b>Moderado</b>		<b>2</b>
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	<b>Severo</b>		<b>3</b>
	3	Suciedad		6	Desprendimiento						
<b>Plano de planta de cerco perimétrico</b>						<b>Fotografía de la unidad de muestra 6 (Um-6)</b>					
											
<b>Análisis de patologías identificadas por elemento</b>											
<b>Elementos</b>			<b>Columna</b>		<b>Sobrecimiento</b>		<b>Muro</b>		<b>Viga</b>		
			<b>Área:</b>	5.19	m <sup>2</sup>	<b>Área:</b>	3.12	m <sup>2</sup>	<b>Área:</b>	26.00	m <sup>2</sup>
<b>Tipos de patología</b>			<b>Área con patología (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área con patología</b>	<b>Área con patología (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área con patología</b>	<b>Área con patología (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área con patología</b>	<b>Área con patología (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área con patología</b>	
<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>									
Físicas	1	Humedad	0.45	8.67%	3.12	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	2	Erosión	0.32	6.17%	0.00	0.00%	2.11	8.12%	0.00	0.00%	
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	5	Fisuras	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
<b>Total</b>			<b>0.77</b>	<b>14.84%</b>	<b>3.12</b>	<b>100.00%</b>	<b>2.11</b>	<b>8.12%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	
<b>Nivel de severidad</b>			<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		
<b>Análisis general de la unidad de muestra 6</b>											
<b>Área total de la unidad de muestra 2 (m<sup>2</sup>)</b>			<b>Columna</b>		<b>Sobrecimiento</b>		<b>Muro</b>		<b>Viga</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>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área afectada</b>	
36.91			0.77	2.09%	3.12	8.45%	2.11	5.72%	0.00	0.00%	
<b>Elevación de la unidad de muestra 6</b>											
											

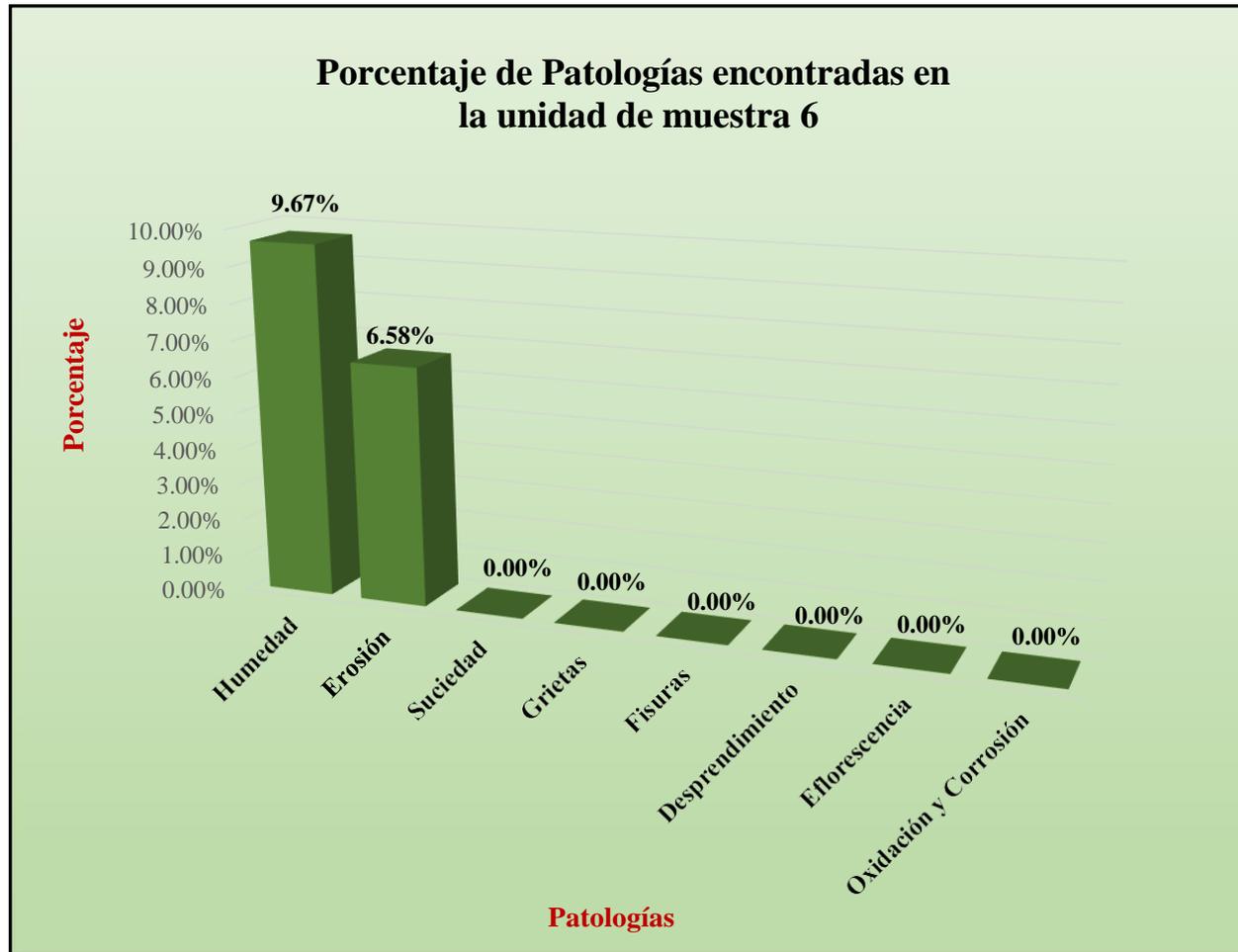
Fuente elaboración propia (2017).

Tabla 12: Analisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 6.

<b>Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 6</b>					
<b>Patologías</b>		<b>Área afectada (m2)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m2)</b>	<b>% Área no afectada</b>
<b>1</b>	<b>Humedad</b>	<b>3.57</b>	<b>9.67%</b>	<b>30.91</b>	<b>83.74%</b>
<b>2</b>	<b>Erosión</b>	<b>2.43</b>	<b>6.58%</b>		
<b>3</b>	<b>Suciedad</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>4</b>	<b>Grietas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>5</b>	<b>Fisuras</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>6</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>7</b>	<b>Eflorescencia</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>8</b>	<b>Oxidación y Corrosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Total</b>		<b>6.00</b>	<b>16.26%</b>		

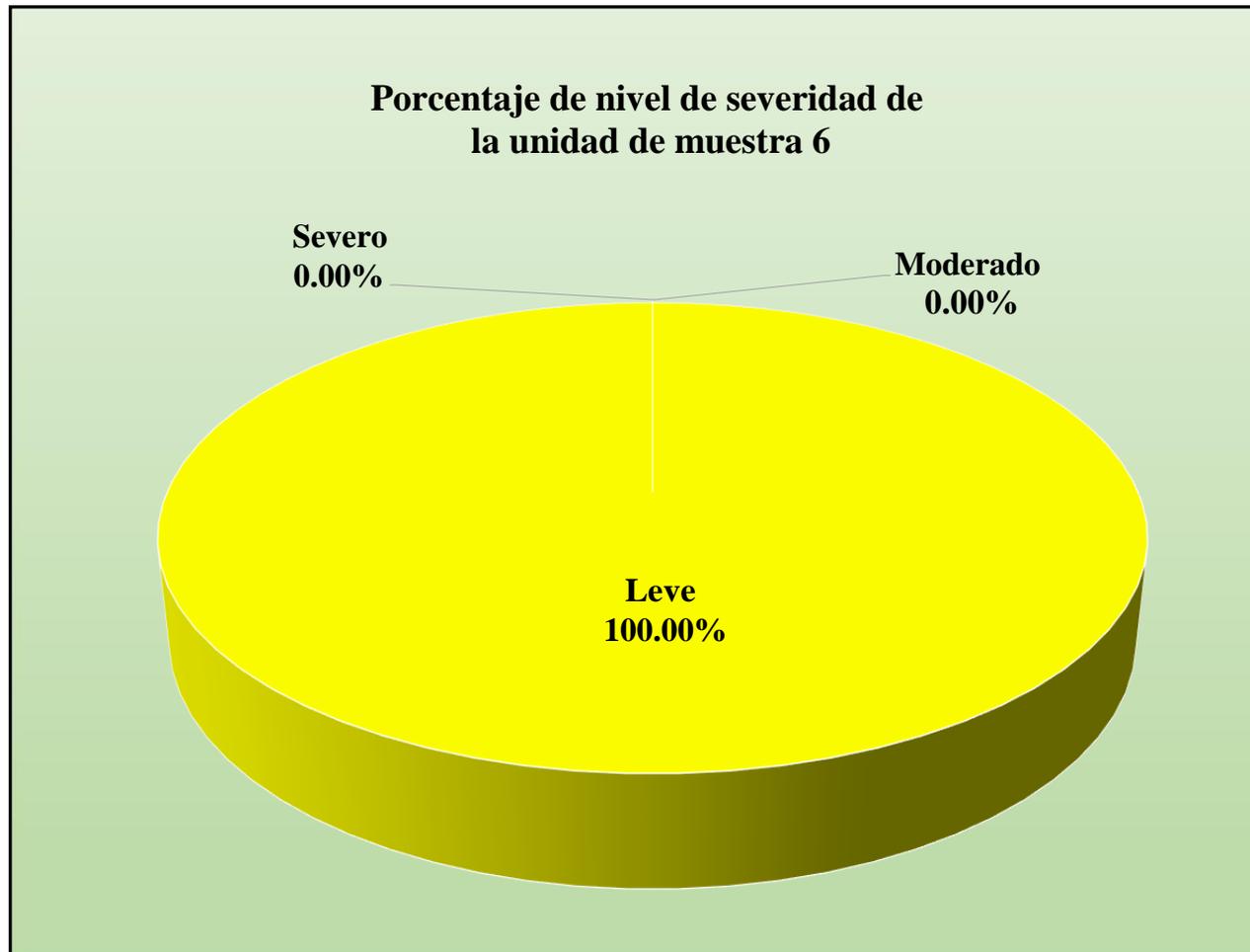
Fuente elaboración propia (2017).

Gráfico 40: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 6.



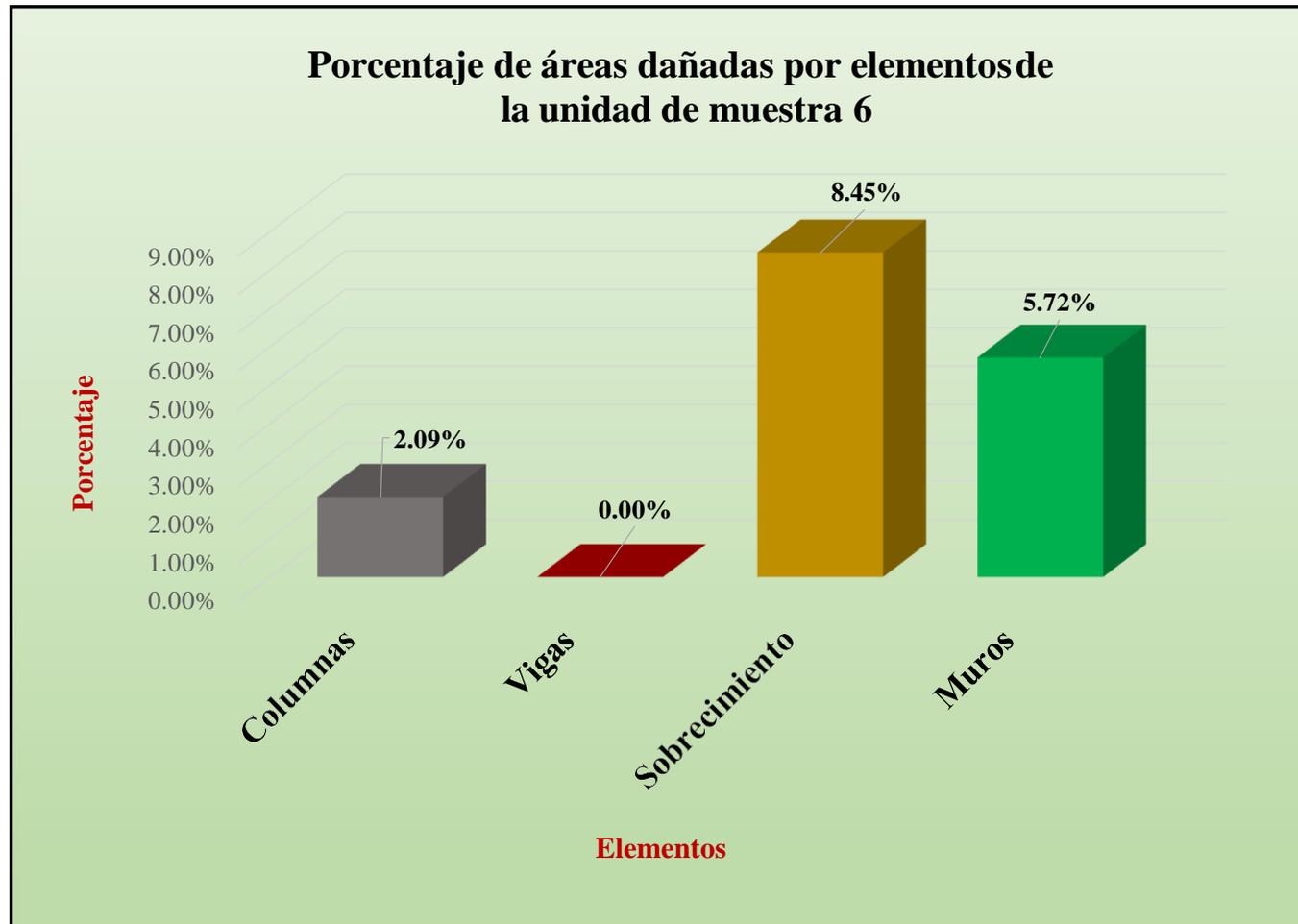
Fuente: Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.

Gráfico 41: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 6.



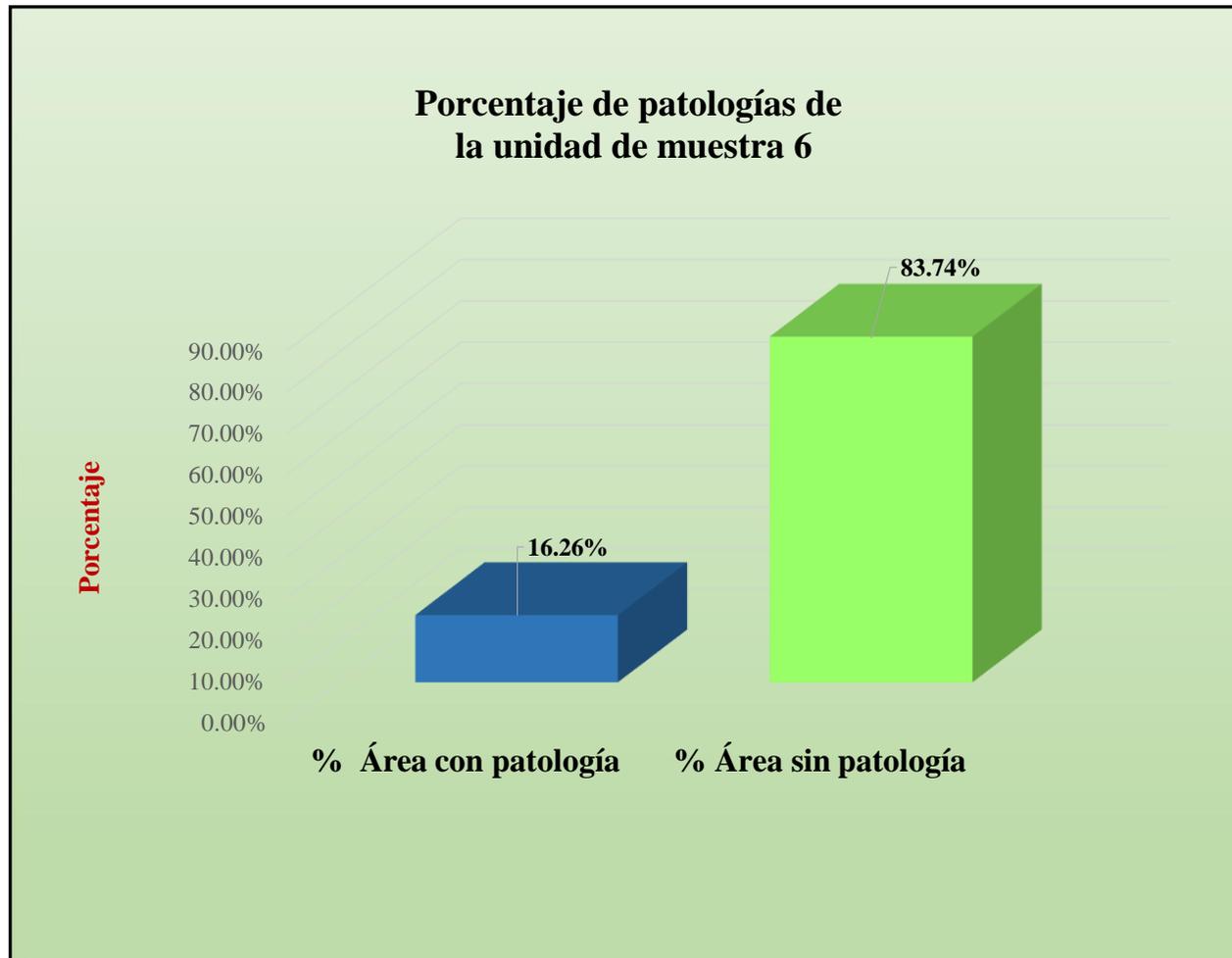
Fuente: Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.

Gráfico 42: Porcentaje de áreas afectadas por elemento de la unidad de muestra 6.



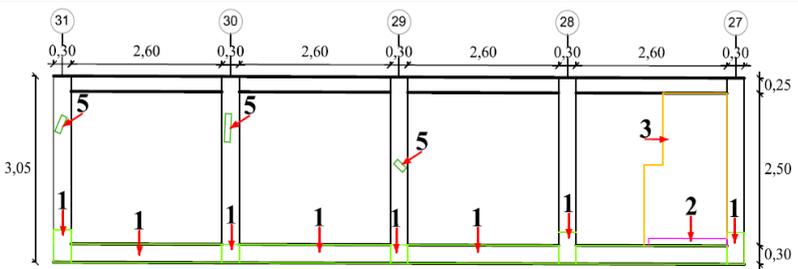
Fuente: Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.

Gráfico 43: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6.



Fuente: Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.

Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico										
		<b>Título:</b> Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.								
<b>Autor:</b>	Bach. Jesús Antonio Santisteban Bereche			<b>Asesor:</b>	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			<b>Lado:</b>	Exterior	
<b>Fecha:</b>	Abril 2017			<b>Antigüedad:</b>	Quince años			<b>Área total (m<sup>2</sup>):</b>	36.91	
Unidad de muestra 7										
Tipos de patología								Nivel de severidad		
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología		
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve	1
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado	2
	3	Suciedad		6	Desprendimiento				Severo	3
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de la unidad de muestra 7 (Um-7)				
										
Análisis de patologías identificadas por elemento										
Elementos			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área:	5.19 m <sup>2</sup>	Área:	3.12 m <sup>2</sup>	Área:	26.00 m <sup>2</sup>	Área	2.60 m <sup>2</sup>
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología
Físicas	1	Humedad	0.72	13.87%	3.12	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	2	Erosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.16	0.62%	0.00	0.00%
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.02	11.62%	0.00	0.00%
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	5	Fisuras	0.13	2.50%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
<b>Total</b>			<b>0.85</b>	<b>16.38%</b>	<b>3.12</b>	<b>100.00%</b>	<b>3.18</b>	<b>12.23%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>Nivel de severidad</b>			<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	
Análisis general de la unidad de muestra 7										
Área total de la unidad de muestra 2 (m <sup>2</sup> )			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada(m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada
36.91			0.85	2.30%	3.12	8.45%	3.18	8.62%	0.00	0.00%
Elevación de la unidad de muestra 7										
										

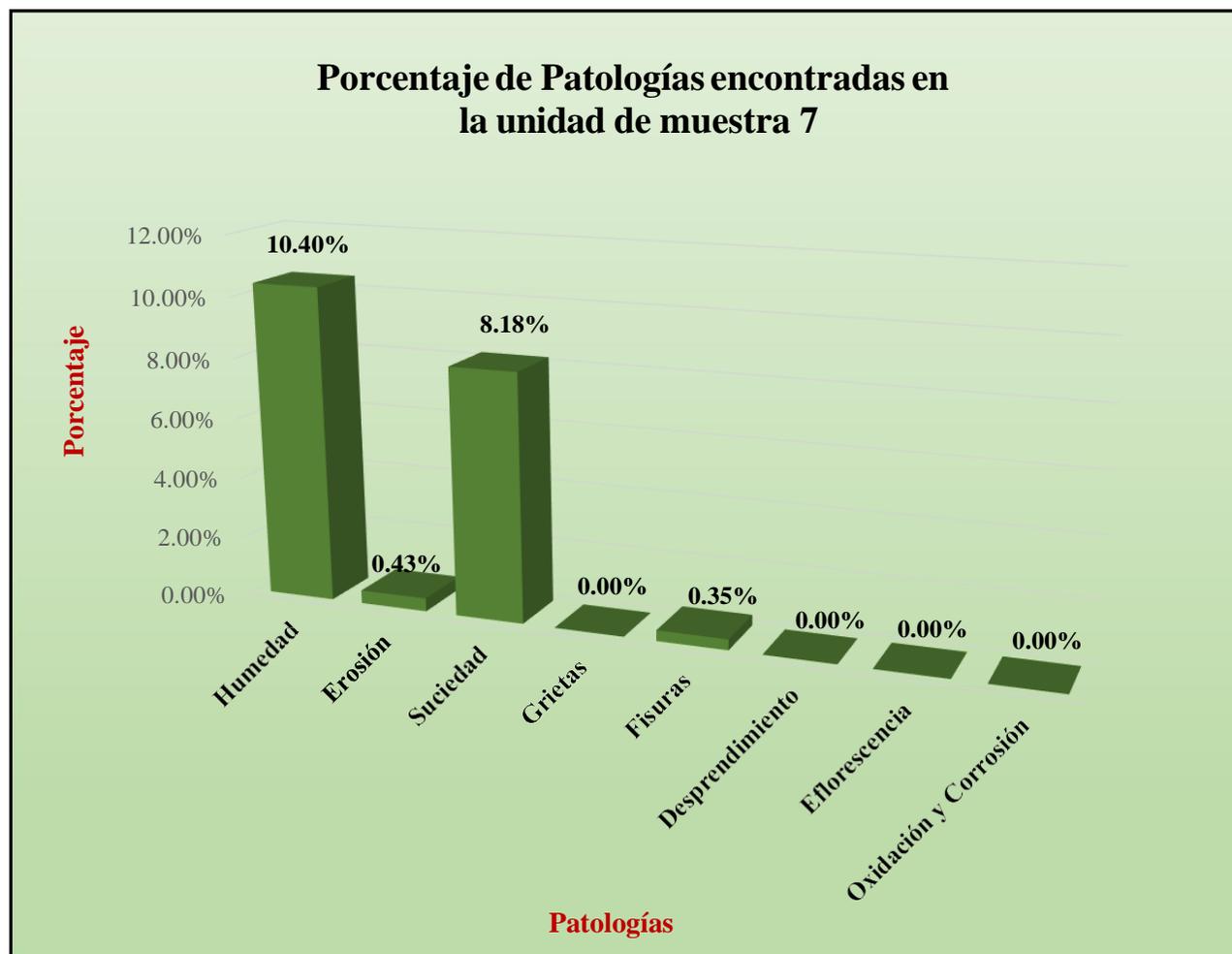
Fuente: elaboración propia (2017).

Tabla 14: Analisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 7.

<b>Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 7</b>					
<b>Patologías</b>		<b>Área afectada (m2)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m2)</b>	<b>% Área no afectada</b>
<b>1</b>	<b>Humedad</b>	<b>3.84</b>	<b>10.40%</b>	<b>29.76</b>	<b>80.63%</b>
<b>2</b>	<b>Erosión</b>	<b>0.16</b>	<b>0.43%</b>		
<b>3</b>	<b>Suciedad</b>	<b>3.02</b>	<b>8.18%</b>		
<b>4</b>	<b>Grietas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>5</b>	<b>Fisuras</b>	<b>0.13</b>	<b>0.35%</b>		
<b>6</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>7</b>	<b>Eflorescencia</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>8</b>	<b>Oxidación y Corrosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Total</b>		<b>7.15</b>	<b>19.37%</b>		

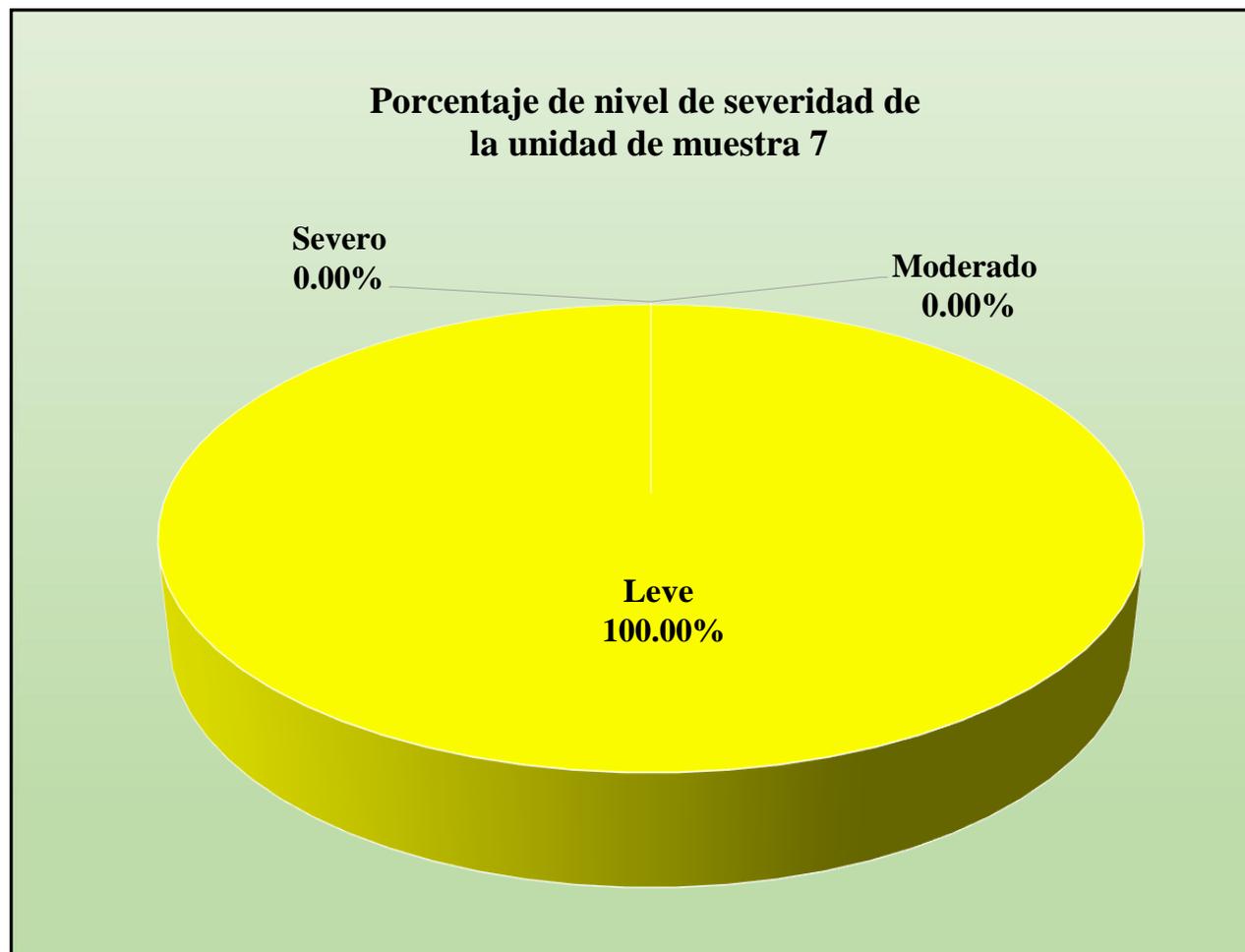
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 44: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 7.



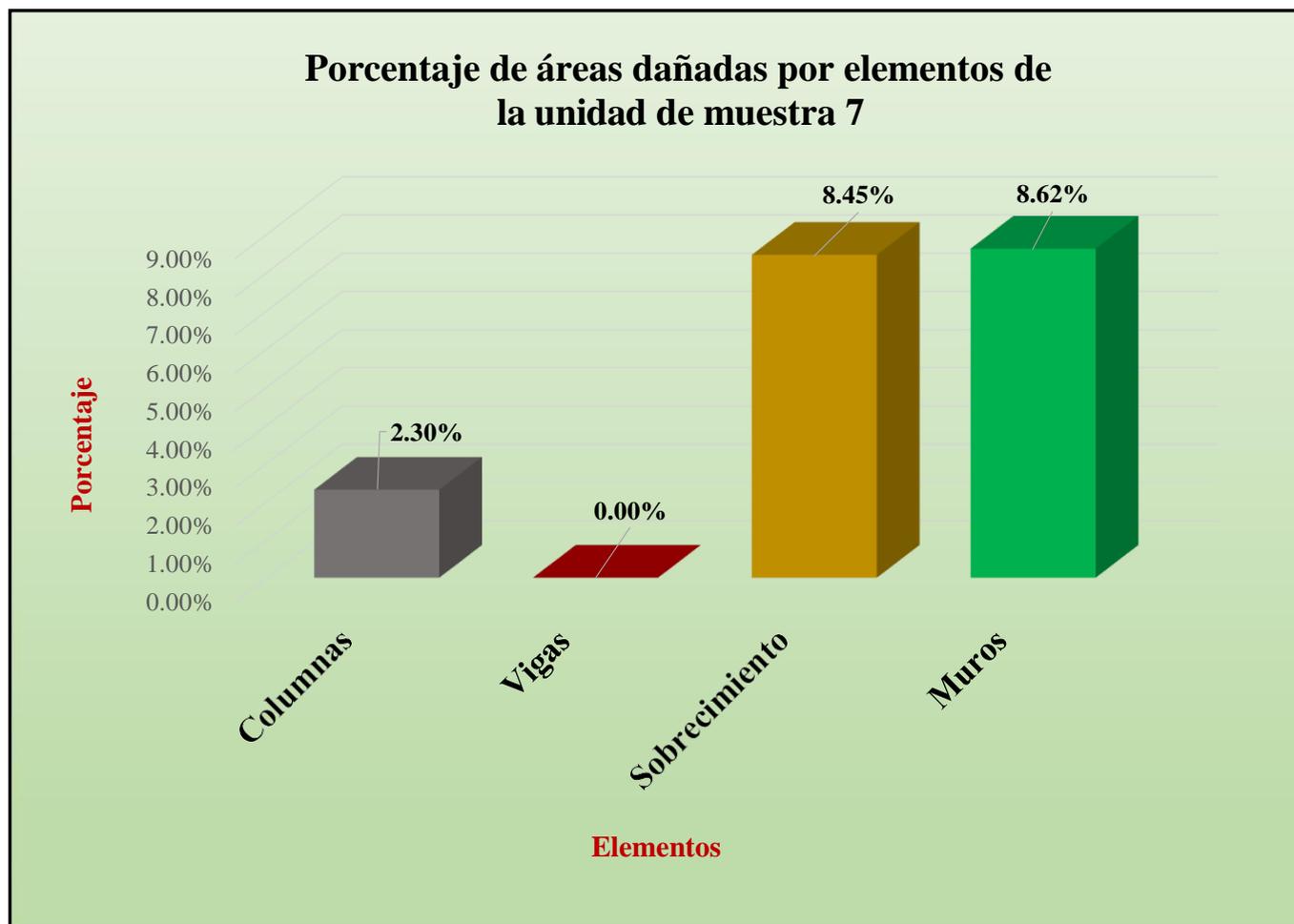
Fuente: Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.

Gráfico 45: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 7.



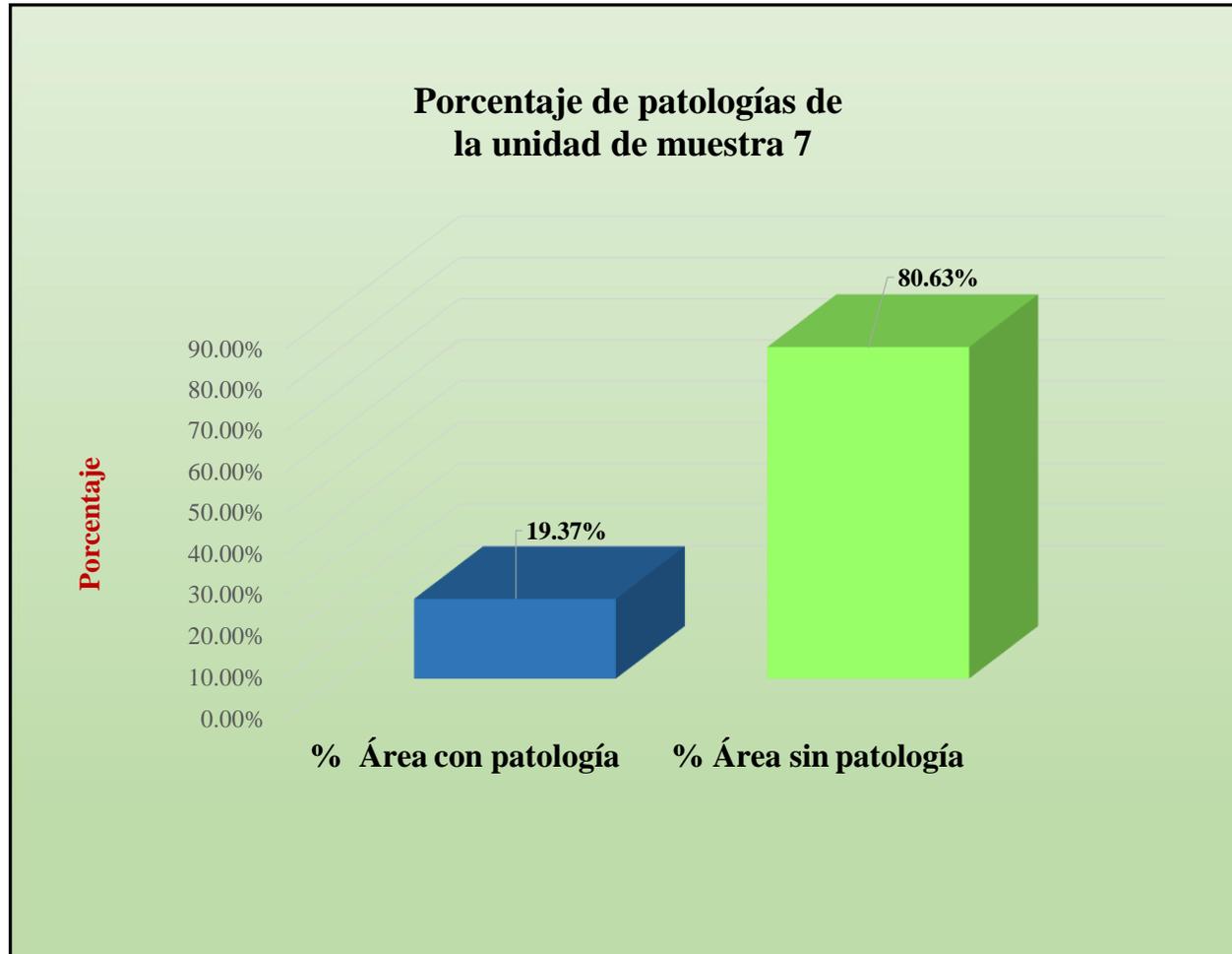
Fuente: Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.

Gráfico 46: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 7.



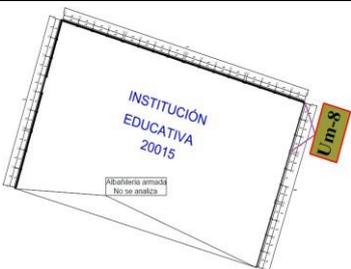
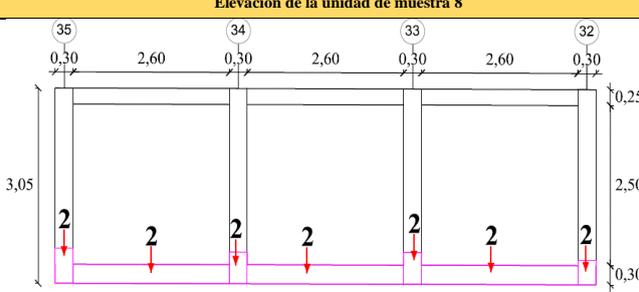
Fuente: Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.

Gráfico 47: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7.



Fuente: Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.

Tabla 15: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico														
		<b>Título:</b> Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.												
<b>Autor:</b>	Bach. Jesús Antonio Santisteban Bereche			<b>Asesor:</b>	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			<b>Lado:</b>	Exterior					
<b>Fecha:</b>	Abril 2017			<b>Antigüedad:</b>	Quince años			<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>	27.45					
Unidad de muestra 8														
Tipos de patología										Nivel de severidad				
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología						
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve	1				
	2	Erosión		5	Fisuras		Moderado	2						
	3	Suciedad		6	Desprendimiento		Severo	3						
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de la unidad de muestra 8 (Um-8)								
														
Análisis de patologías identificadas por elemento														
Elementos			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga					
Tipos de patología			Área:	3.66	m <sup>2</sup>	Área:	2.34	m <sup>2</sup>	Área:	19.50	m <sup>2</sup>	Área:	1.95	m <sup>2</sup>
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología		
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
	2	Erosión	0.64	17.49%	2.34	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
	5	Fisuras	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
<b>Total</b>			<b>0.64</b>	<b>17.49%</b>	<b>2.34</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Nivel de severidad</b>			<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>					
Análisis general de la unidad de muestra 8														
Área total de la unidad de muestra 2 (m <sup>2</sup> )			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga					
			Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada				
27.45			0.64	2.33%	2.34	8.52%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
Elevación de la unidad de muestra 8														
														

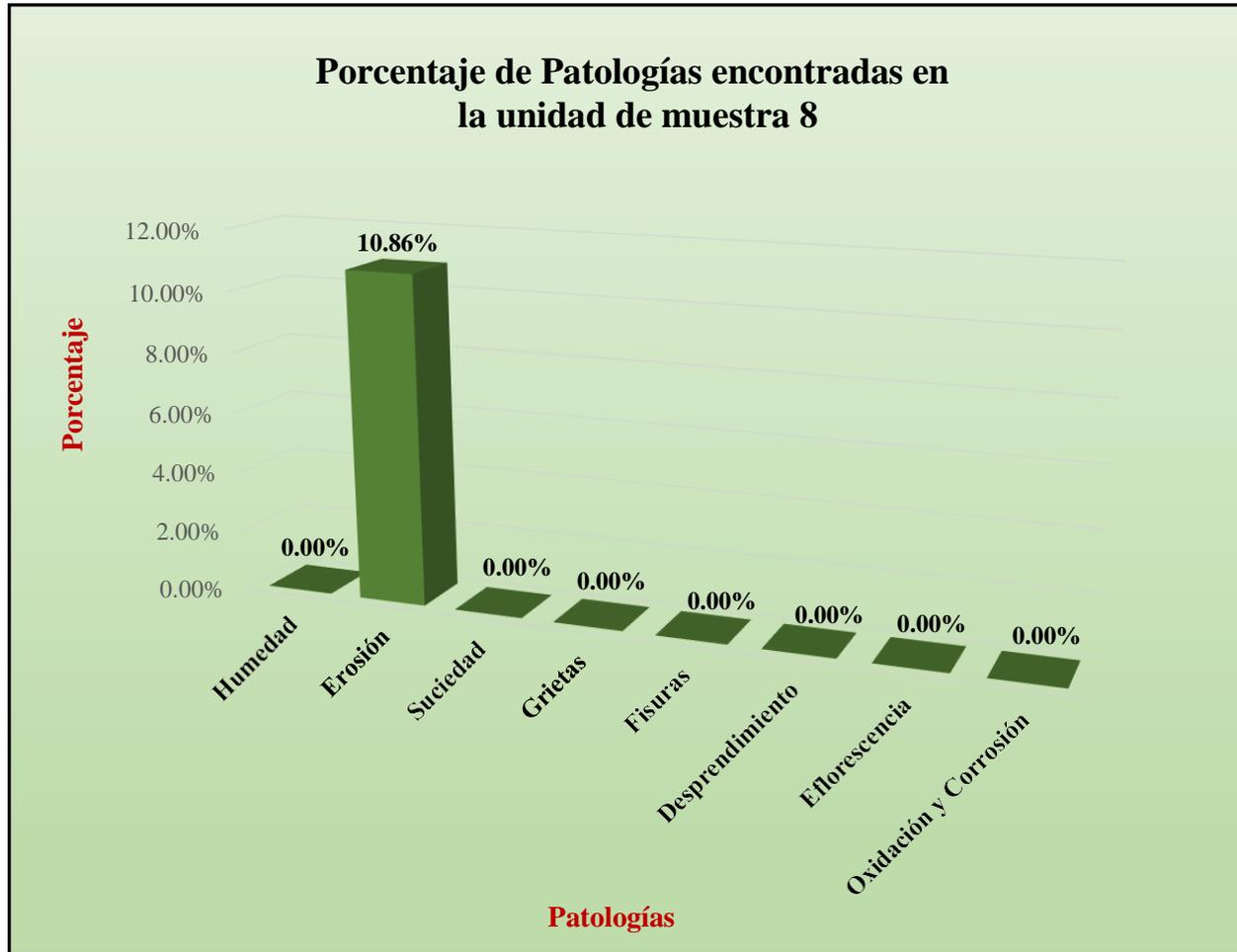
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 16: Analisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 8.

<b>Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 8</b>					
<b>Patologías</b>		<b>Área afectada (m2)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m2)</b>	<b>% Área no afectada</b>
<b>1</b>	<b>Humedad</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>24.47</b>	<b>89.14%</b>
<b>2</b>	<b>Erosión</b>	<b>2.98</b>	<b>10.86%</b>		
<b>3</b>	<b>Suciedad</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>4</b>	<b>Grietas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>5</b>	<b>Fisuras</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>6</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>7</b>	<b>Eflorescencia</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>8</b>	<b>Oxidación y Corrosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Total</b>		<b>2.98</b>	<b>10.86%</b>		

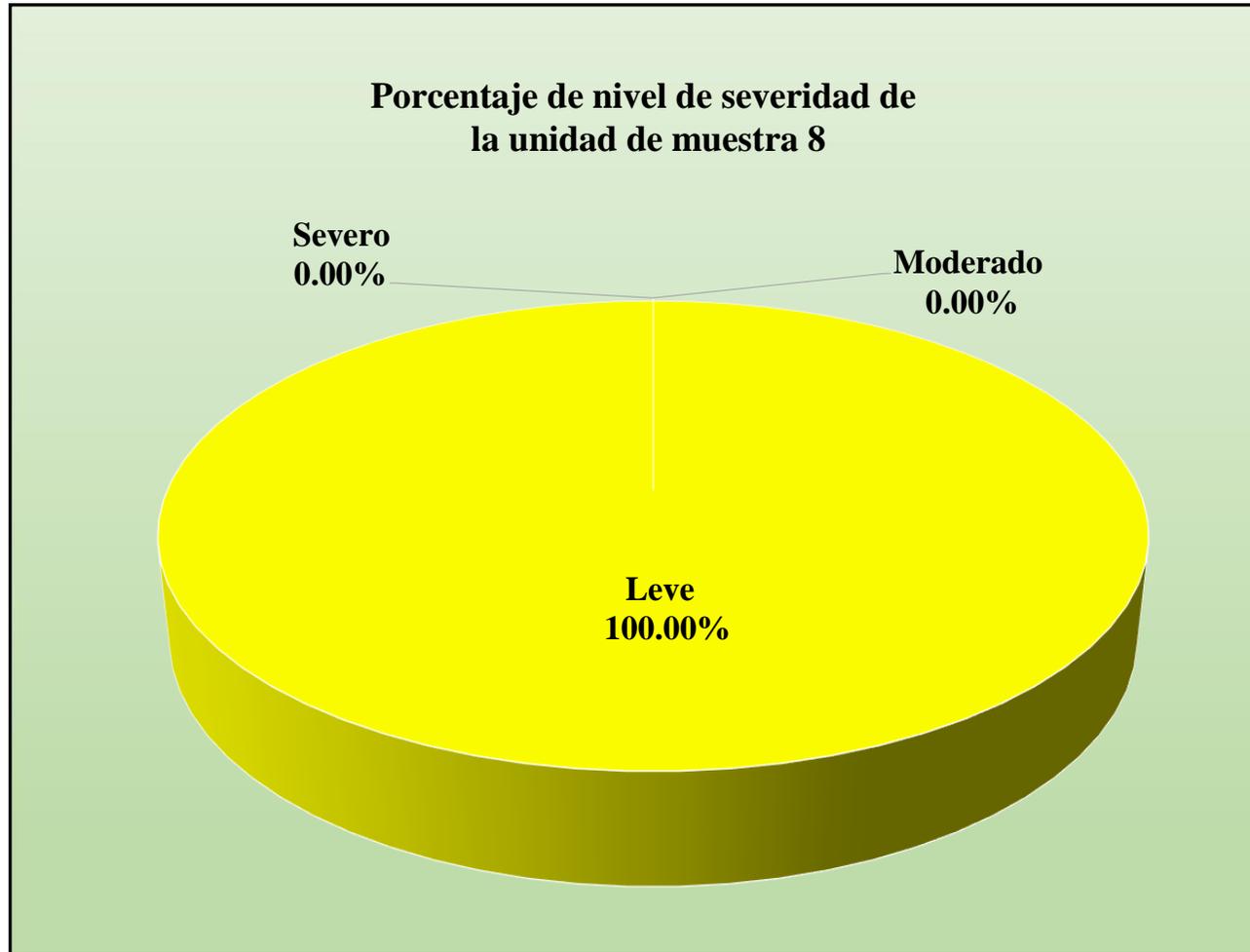
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 48: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 8.



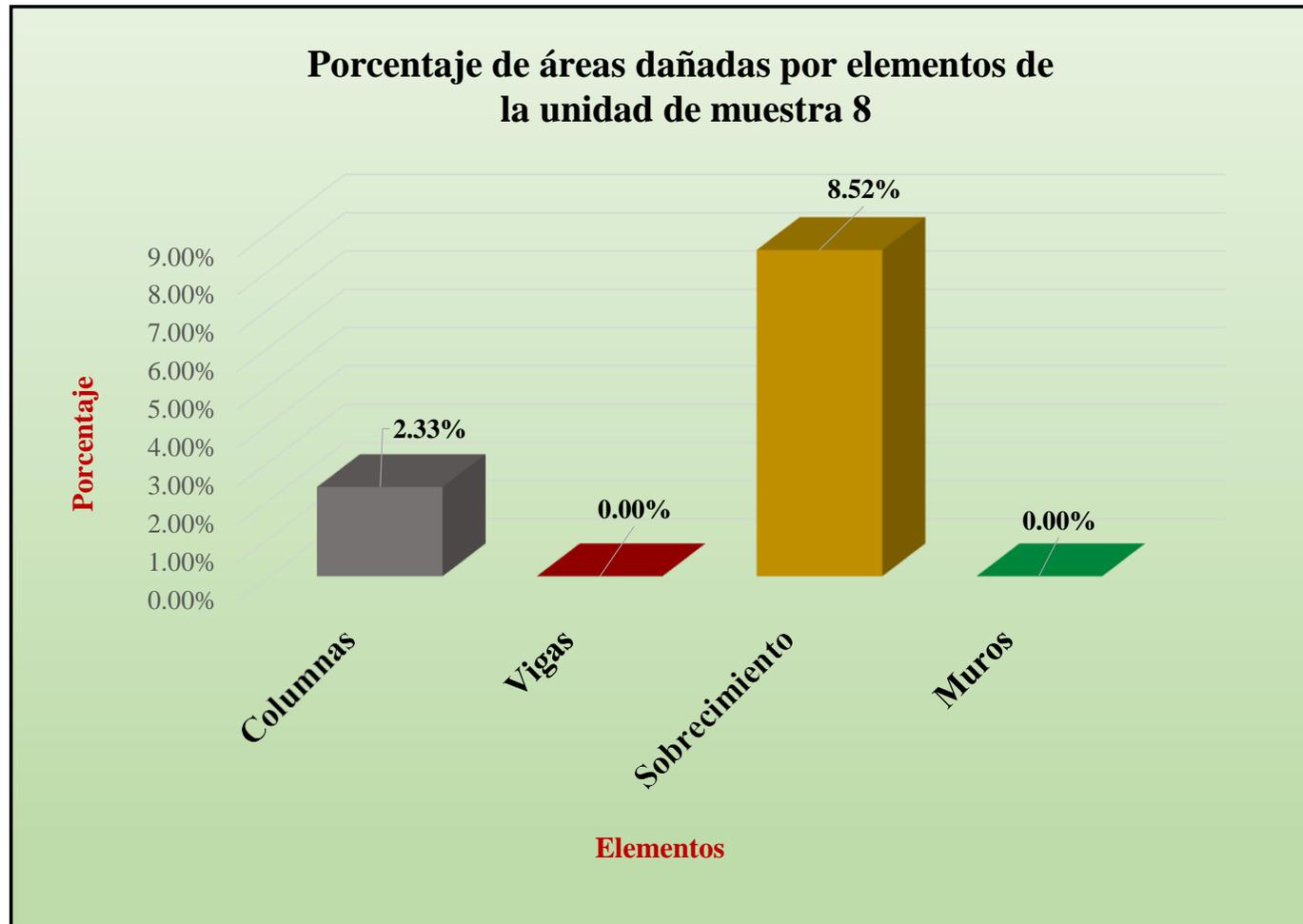
Fuente: Tabla 15: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.

Gráfico 49: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 8.



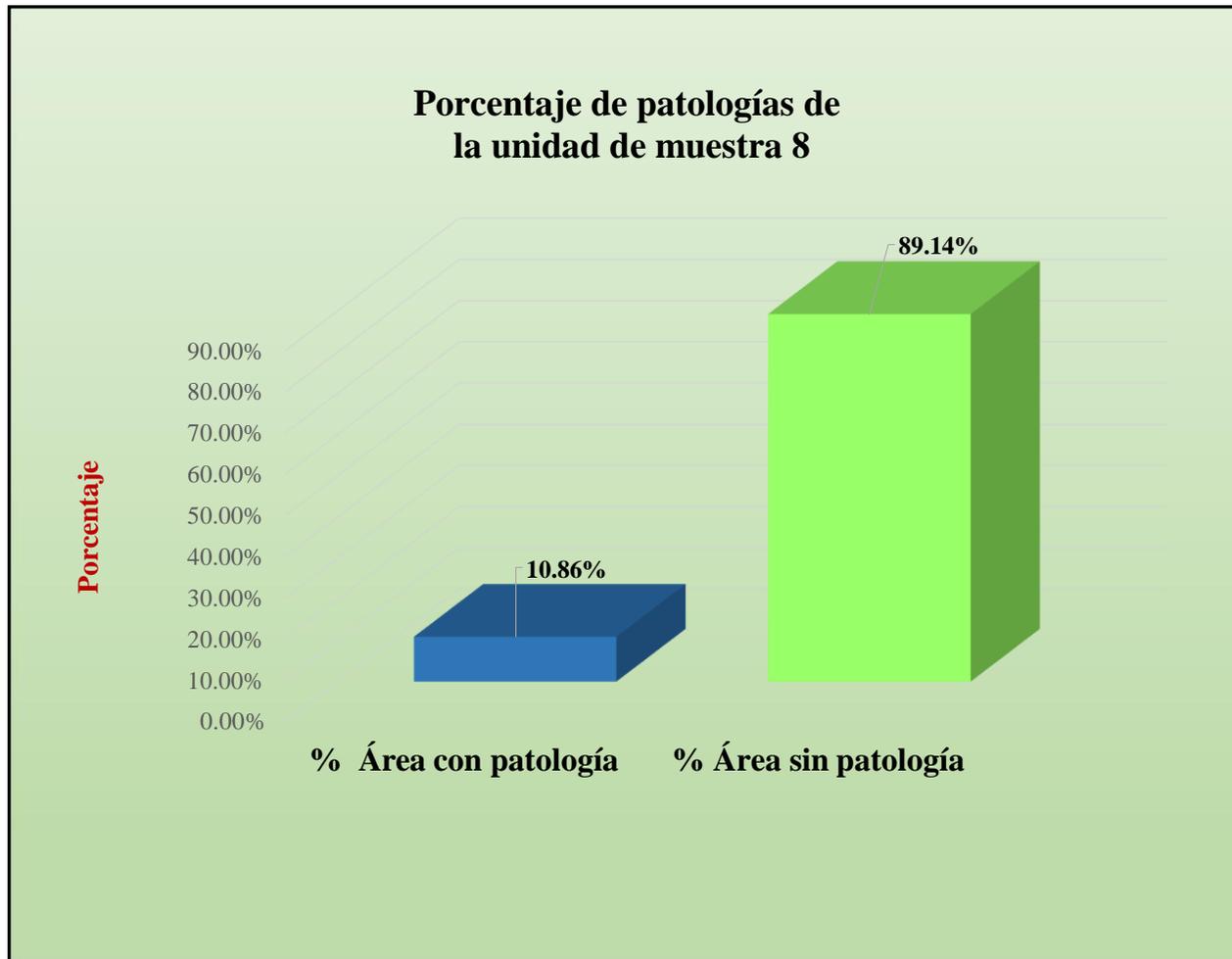
Fuente: Tabla 15: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.

Gráfico 50: Porcentaje de áreas afectadas por elemento de la unidad de muestra 8.



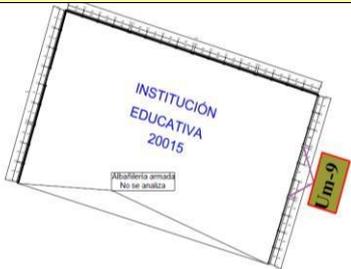
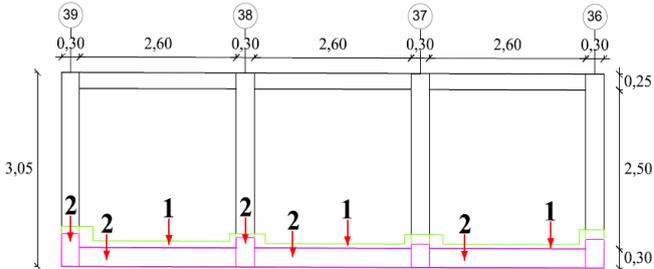
Fuente: Tabla 15: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.

Gráfico 51: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8.



Fuente: Tabla 15: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.

Tabla 17: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico											
		<b>Título:</b> Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.									
<b>Autor:</b>	Bach. Jesús Antonio Santisteban Bereche			<b>Asesor:</b>	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			<b>Lado:</b>	Exterior		
<b>Fecha:</b>	Abril 2017			<b>Antigüedad:</b>	Quince años			<b>Área total (m<sup>2</sup>):</b>	27.45		
<b>Unidad de muestra 9</b>											
<b>Tipos de patología</b>										<b>Nivel de severidad</b>	
<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>	<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>	<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>	<b>Leve</b>		<b>1</b>
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	<b>Moderado</b>		<b>2</b>
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	<b>Severo</b>		<b>3</b>
	3	Suciedad		6	Desprendimiento						
<b>Plano de planta de cerco perimétrico</b>						<b>Fotografía de la unidad de muestra 9 (Um-9)</b>					
											
<b>Análisis de patologías identificadas por elemento</b>											
<b>Elementos</b>			<b>Columna</b>		<b>Sobrecimiento</b>		<b>Muro</b>		<b>Viga</b>		
			<b>Área:</b>	3.66	m <sup>2</sup>	<b>Área:</b>	2.34	m <sup>2</sup>	<b>Área:</b>	19.50	m <sup>2</sup>
<b>Tipos de patología</b>			<b>Área con patología (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área con patología</b>	<b>Área con patología (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área con patología</b>	<b>Área con patología (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área con patología</b>	<b>Área con patología (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área con patología</b>	
<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>									
Físicas	1	Humedad	0.12	3.28%	0.00	0.00%	0.99	5.08%	0.00	0.00%	
	2	Erosión	0.64	17.49%	2.34	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	5	Fisuras	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Químicas	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
		8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	
<b>Total</b>			<b>0.76</b>	<b>20.77%</b>	<b>2.34</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.99</b>	<b>5.08%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	
<b>Nivel de severidad</b>			<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		
<b>Análisis general de la unidad de muestra 9</b>											
<b>Área total de la unidad de muestra 2 (m<sup>2</sup>)</b>			<b>Columna</b>		<b>Sobrecimiento</b>		<b>Muro</b>		<b>Viga</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>	<b>Área afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área afectada</b>	
27.45			0.76	2.77%	2.34	8.52%	0.99	3.61%	0.00	0.00%	
<b>Elevación de la unidad de muestra 9</b>											
											

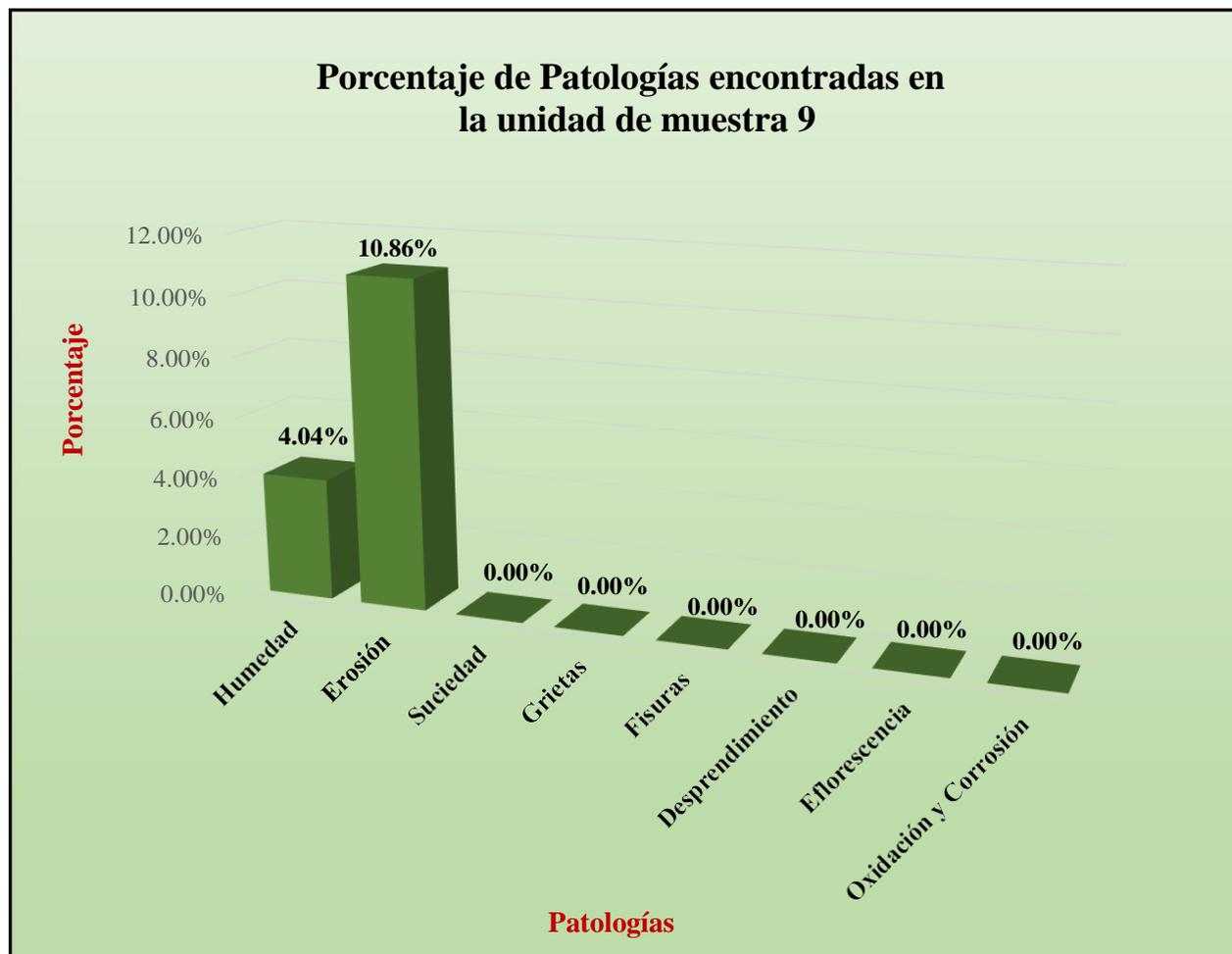
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 18: Analisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 9.

<b>Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 9</b>					
<b>Patologías</b>		<b>Área afectada (m2)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m2)</b>	<b>% Área no afectada</b>
<b>1</b>	<b>Humedad</b>	<b>1.11</b>	<b>4.04%</b>	<b>23.36</b>	<b>85.10%</b>
<b>2</b>	<b>Erosión</b>	<b>2.98</b>	<b>10.86%</b>		
<b>3</b>	<b>Suciedad</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>4</b>	<b>Grietas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>5</b>	<b>Fisuras</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>6</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>7</b>	<b>Eflorescencia</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>8</b>	<b>Oxidación y Corrosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Total</b>		<b>4.09</b>	<b>14.90%</b>		

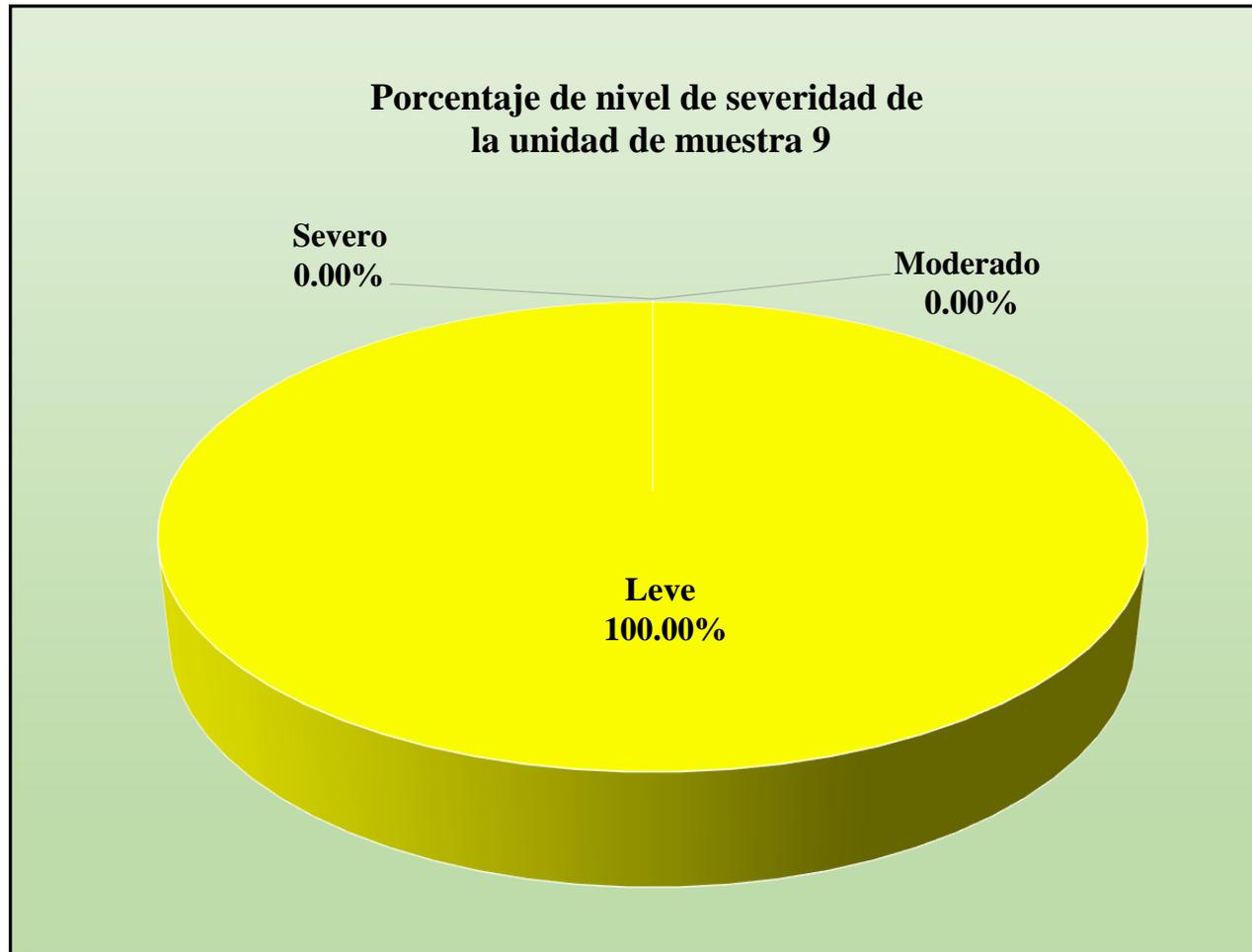
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 52: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 9.



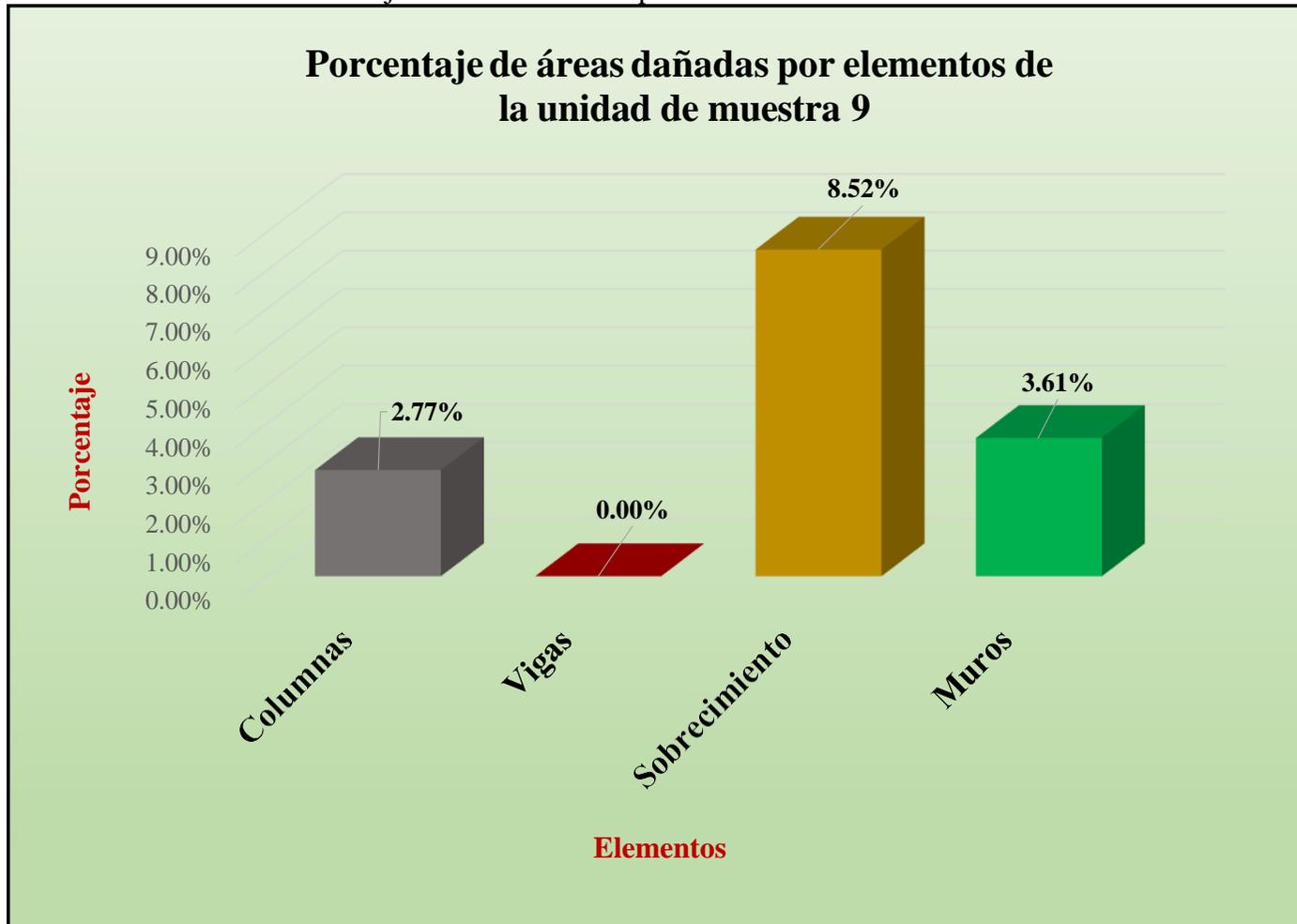
Fuente: Tabla 17: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.

Gráfico 53: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 9.



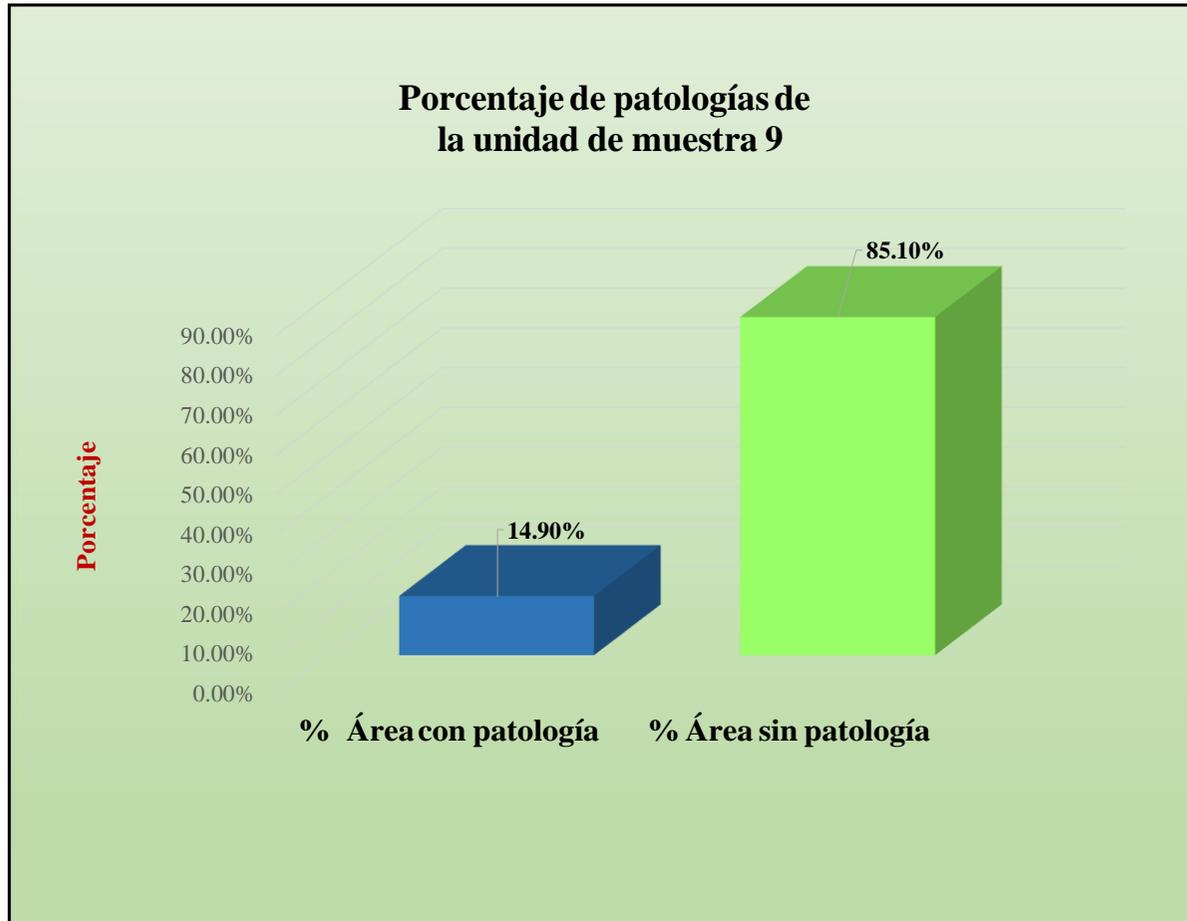
Fuente: Tabla 17: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.

Gráfico 54: Porcentaje de áreas afectadas por elemento de la unidad de muestra 9.



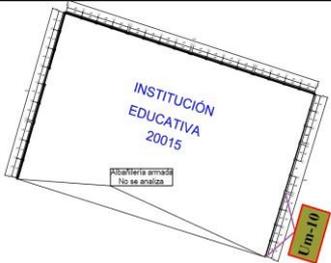
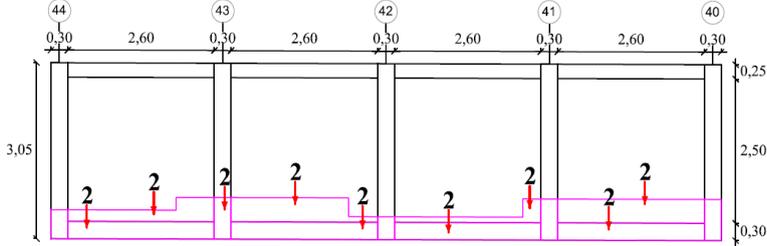
Fuente: Tabla 17: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.

Gráfico 55: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9.



Fuente: Tabla 17: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.

Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico											
		<b>Título:</b> Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.									
<b>Autor:</b>	Bach. Jesús Antonio Santisteban Bereche			<b>Asesor:</b>	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			<b>Lado:</b>	Exterior		
<b>Fecha:</b>	Abril 2017			<b>Antigüedad:</b>	Quince años			<b>Área total (m<sup>2</sup>):</b>	36.30		
<b>Unidad de muestra 10</b>											
<b>Tipos de patología</b>										<b>Nivel de severidad</b>	
<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>	<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>	<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>	<b>Leve</b>		<b>1</b>
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	<b>Moderado</b>		<b>2</b>
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	<b>Severo</b>		<b>3</b>
3	Suciedad	6		Desprendimiento							
<b>Plano de planta de cerco perimétrico</b>						<b>Fotografía de la unidad de muestra 10 (Um-10)</b>					
											
<b>Análisis de patologías identificadas por elemento</b>											
<b>Elementos</b>			<b>Columna</b>		<b>Sobrecimiento</b>		<b>Muro</b>		<b>Viga</b>		
			Área:	4.58 m <sup>2</sup>	Área:	3.12 m <sup>2</sup>	Área:	26.00 m <sup>2</sup>	Área:	2.60 m <sup>2</sup>	
<b>Tipos de patología</b>			Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	Área con patología (m <sup>2</sup> )	% Área con patología	
<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>									
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	2	Erosión	0.96	20.96%	3.12	100.00%	3.02	11.62%	0.00	0.00%	
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	5	Fisuras	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
<b>Total</b>			<b>0.96</b>	<b>20.96%</b>	<b>3.12</b>	<b>100.00%</b>	<b>3.02</b>	<b>11.62%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	
<b>Nivel de severidad</b>			<b>1</b>		<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		
<b>Análisis general de la unidad de muestra 10</b>											
<b>Área total de la unidad de muestra 2 (m<sup>2</sup>)</b>			<b>Columna</b>		<b>Sobrecimiento</b>		<b>Muro</b>		<b>Viga</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	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	
<b>36.30</b>			<b>0.96</b>	<b>2.64%</b>	<b>3.12</b>	<b>8.60%</b>	<b>3.02</b>	<b>8.32%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	
<b>Elevación de la unidad de muestra 10</b>											
											

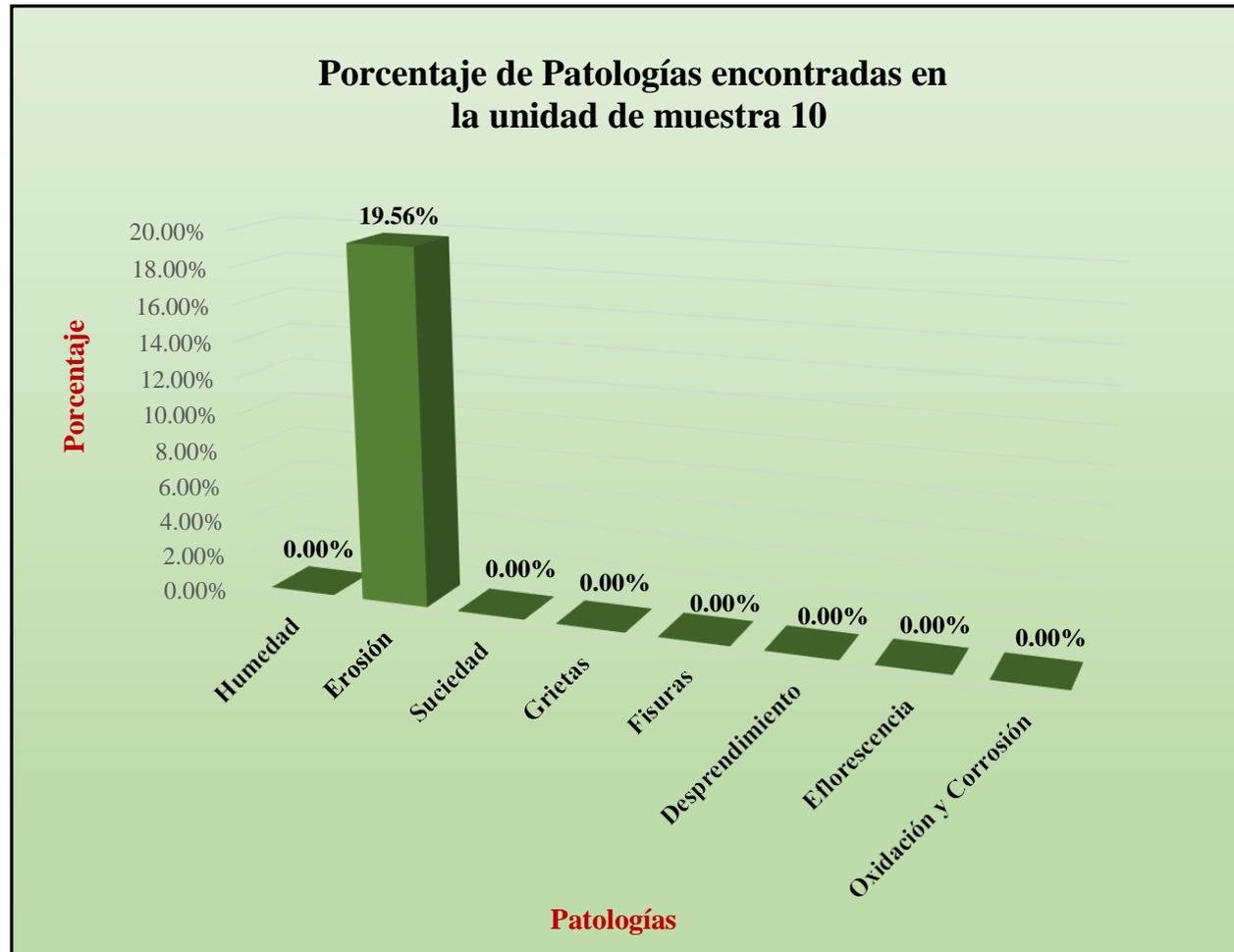
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 20: Analisis patológicas identificadas en la unidad de muestra 10.

<b>Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 10</b>					
<b>Patologías</b>		<b>Área afectada (m2)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m2)</b>	<b>% Área no afectada</b>
<b>1</b>	<b>Humedad</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>29.20</b>	<b>80.44%</b>
<b>2</b>	<b>Erosión</b>	<b>7.10</b>	<b>19.56%</b>		
<b>3</b>	<b>Suciedad</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>4</b>	<b>Grietas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>5</b>	<b>Fisuras</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>6</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>7</b>	<b>Eflorescencia</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>8</b>	<b>Oxidación y Corrosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Total</b>		<b>7.10</b>	<b>19.56%</b>		

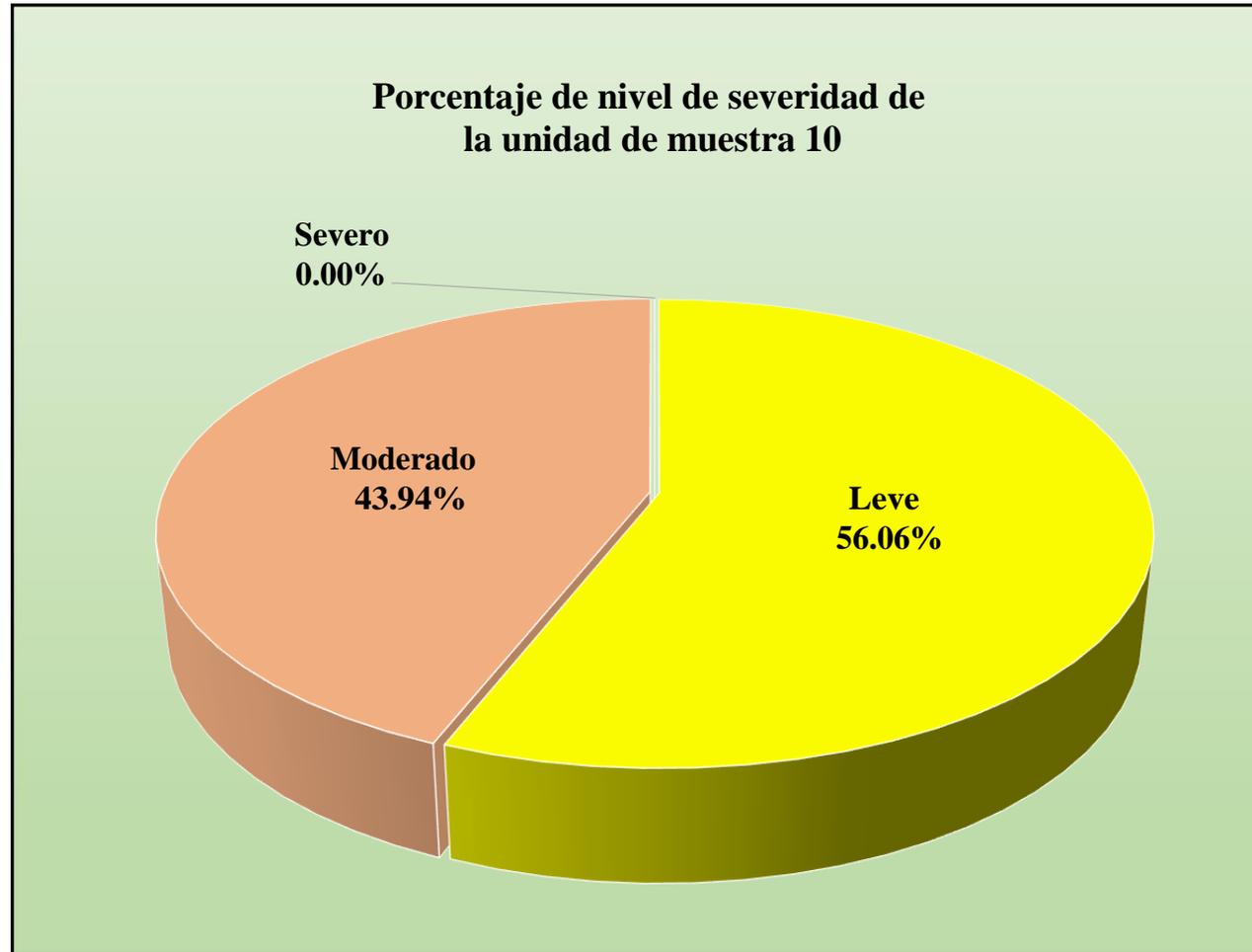
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 56: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 10.



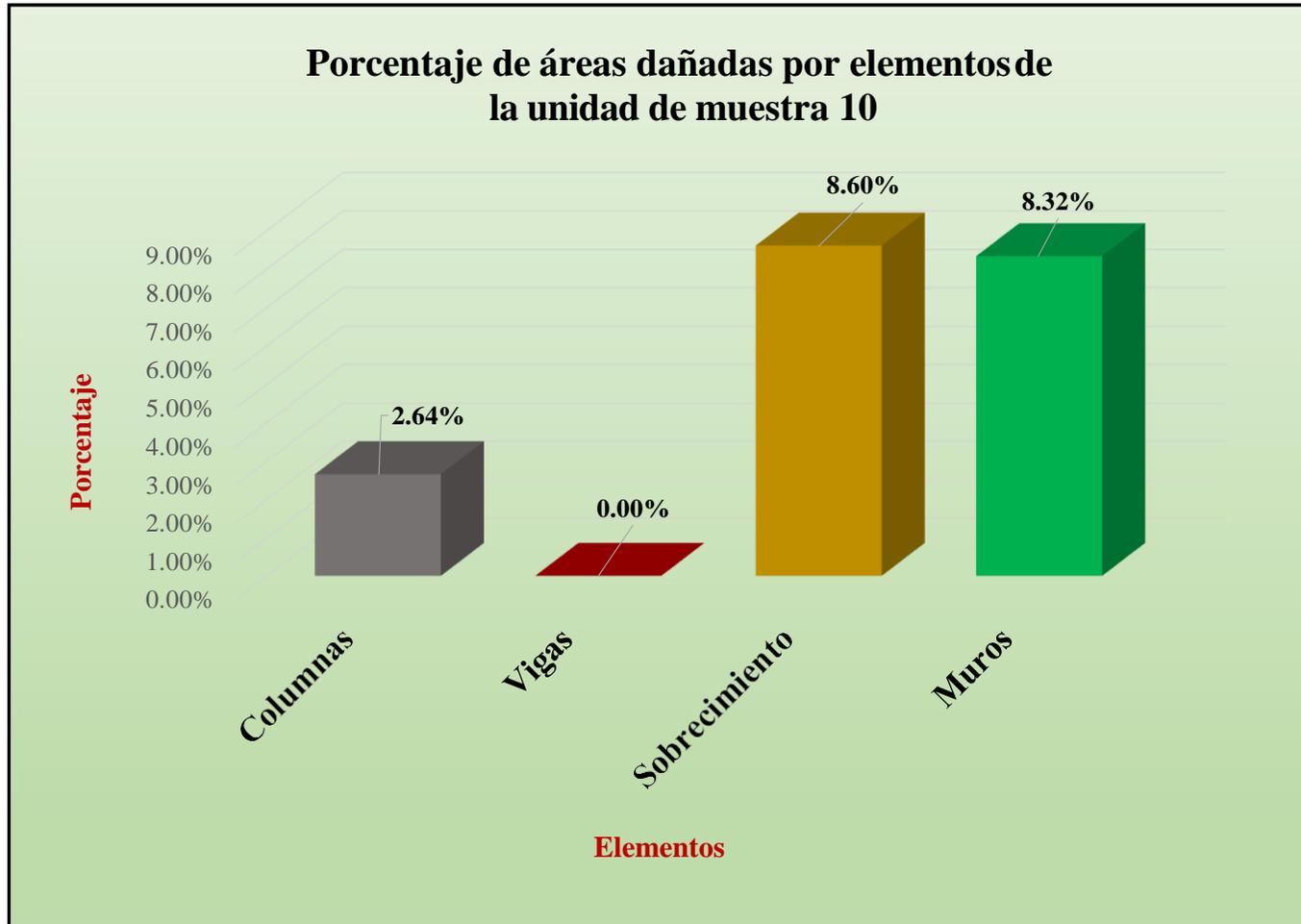
Fuente: Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.

Gráfico 57: Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 10.



Fuente: Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.

Gráfico 58: Porcentaje de áreas afectadas por elemento de la unidad de muestra 10.



Fuente: Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.

Gráfico 59: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10.

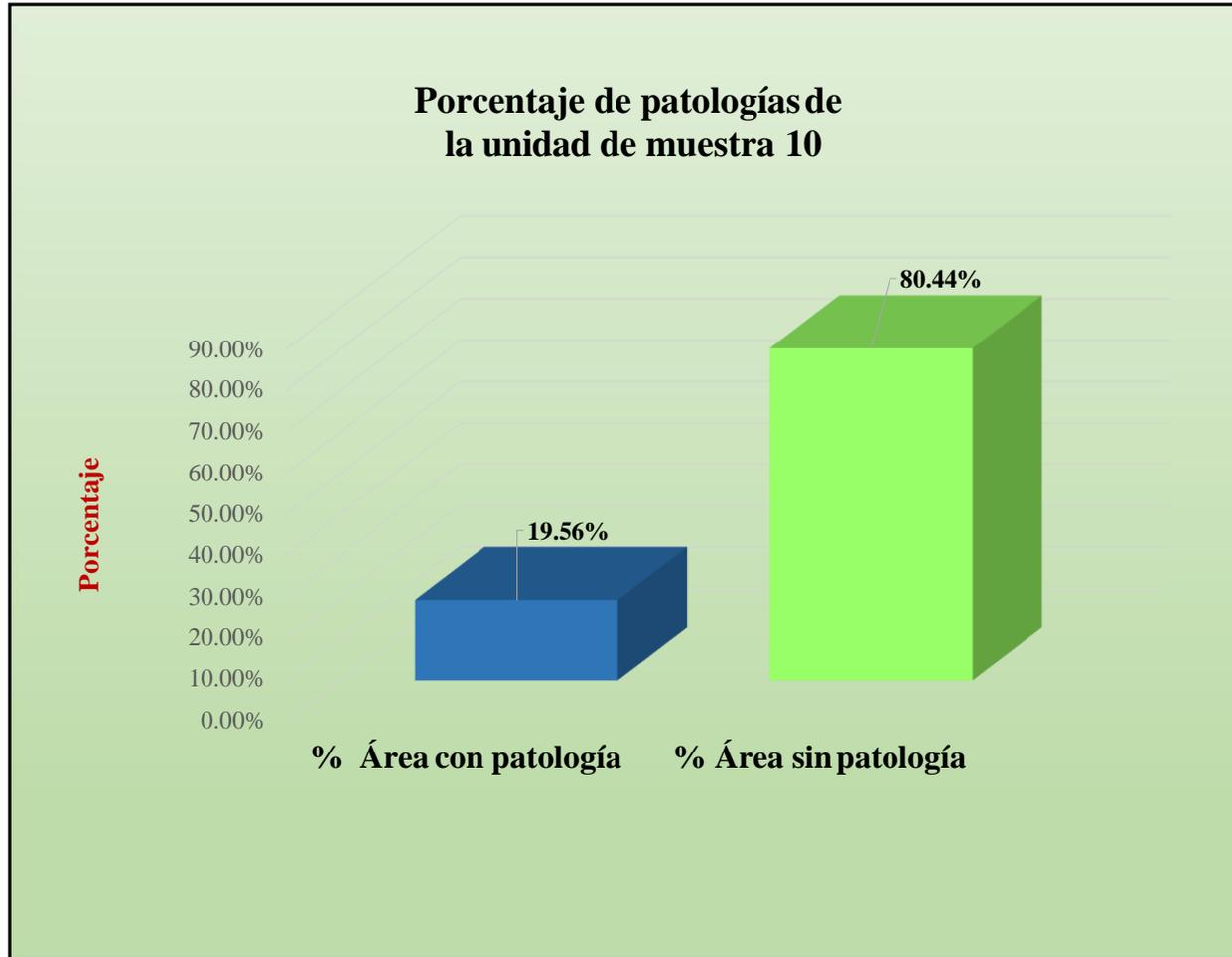


Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.

# Resumen de todas las unidades de muestra

Tabla 21: Ficha de evaluación del Resumen de la muestra.

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico										
		<b>Título</b> Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 2015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.								
<b>Autor</b>	Bach. Jesús Antonio Santisteban Bereche			<b>Asesor</b>	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			<b>Lado</b>	Exterior	
<b>Fecha</b>	Abril 2017			<b>Antigüedad:</b>	Quince años			<b>Área total(m2)</b>	293.95	
<b>Análisis resumen de todas las unidades de muestra (muestra)</b>										
<b>Tipos de patologías</b>										
<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>	<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>	<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>		
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia		
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión		
	3	Suciedad		6	Desprendimiento					
<b>Plano de planta de cerco perimétrico</b>						<b>Vista panorámica del cerco perimétrico</b>				
										
<b>Análisis de patologías identificadas</b>										
<b>Elementos</b>			<b>Columna</b>		<b>Sobrecimiento</b>		<b>Muro</b>		<b>Viga</b>	
			Área	39.40 m2	Área	27.72 m2	Área	206.20 m2	Área	20.63 m2
<b>Tipos de patología</b>			Área con patología (m2)	% Área con patología	Área con patología (m2)	% Área con patología	Área con patología (m2)	% Área con patología	Área con patología (m2)	% Área con patología
<b>Lesión</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Patología</b>								
Físicas	1	Humedad	2.44	6.19%	12.48	45.02%	2.61	1.27%	0.00	0.00%
	2	Erosión	2.95	7.49%	12.12	43.72%	5.95	2.89%	0.00	0.00%
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	11.30	5.48%	0.00	0.00%
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	5	Fisuras	1.60	4.06%	0.00	0.00%	0.13	0.06%	0.40	1.94%
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
<b>Total</b>			<b>6.99</b>	<b>17.74%</b>	<b>24.60</b>	<b>88.74%</b>	<b>19.99</b>	<b>9.69%</b>	<b>0.40</b>	<b>1.94%</b>
<b>Análisis general de todas las unidades de muestra (muestra)</b>										
<b>Área total de todas las unidades de muestra (m2)</b>			<b>Columna</b>		<b>Sobrecimiento</b>		<b>Muro</b>		<b>Viga</b>	
			Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área Afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada
293.95			6.99	2.38%	24.60	8.37%	19.99	6.80%	0.40	0.14%

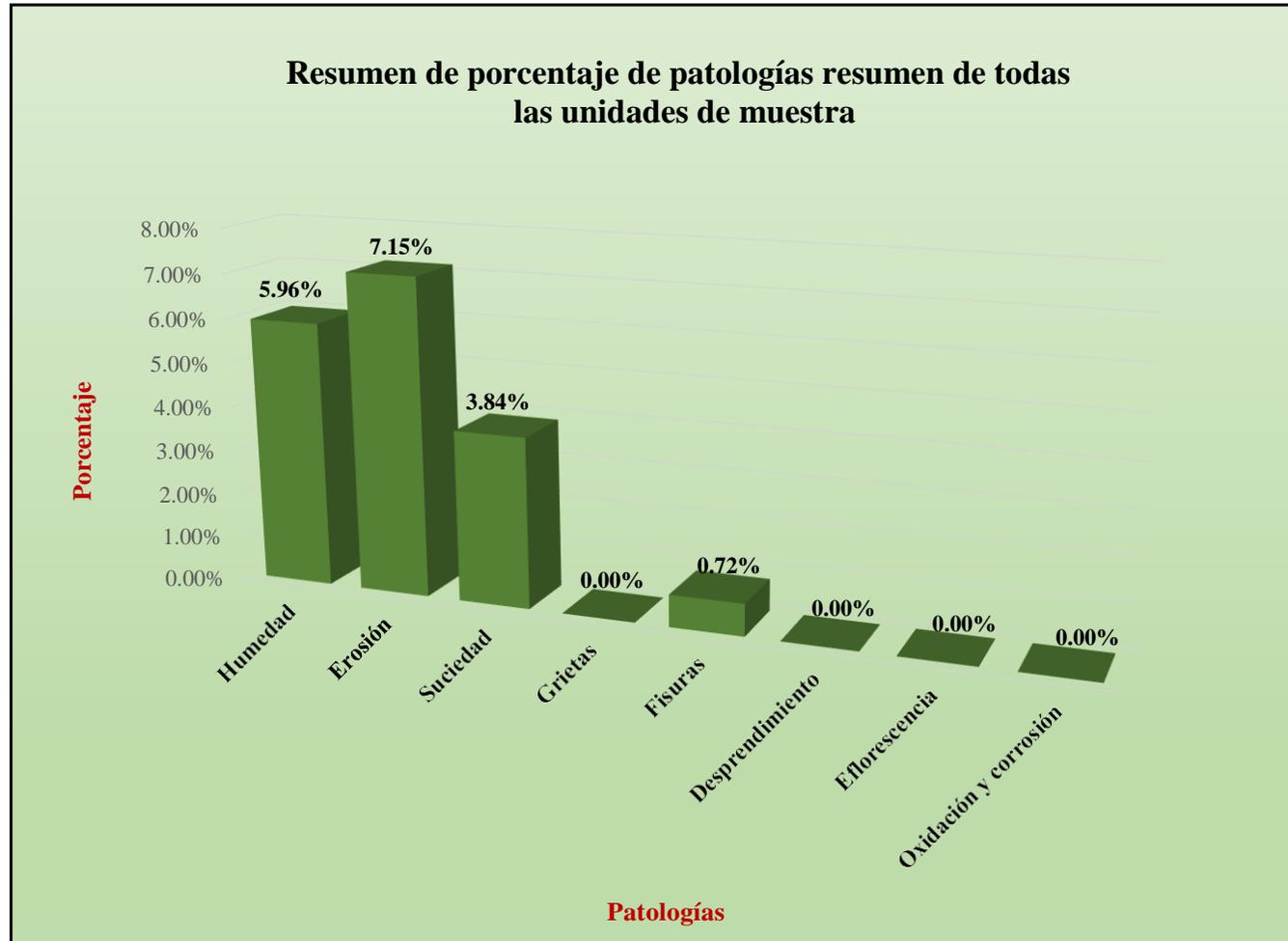
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 22: Analisis patológicas identificadas en todas las unidades de muestras.

<b>Análisis de patologías identificadas en todas las unidades de muestra</b>					
<b>Patologías</b>		<b>Área afectada (m2)</b>	<b>% Área afectada</b>	<b>Área no afectada (m2)</b>	<b>% Área no afectada</b>
<b>1</b>	<b>Humedad</b>	<b>17.53</b>	<b>5.96%</b>	<b>241.97</b>	<b>82.32%</b>
<b>2</b>	<b>Erosión</b>	<b>21.02</b>	<b>7.15%</b>		
<b>3</b>	<b>Suciedad</b>	<b>11.30</b>	<b>3.84%</b>		
<b>4</b>	<b>Grietas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>5</b>	<b>Fisuras</b>	<b>2.13</b>	<b>0.72%</b>		
<b>6</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>7</b>	<b>Eflorescencia</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>8</b>	<b>Oxidación y corrosión</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>Total</b>		<b>51.98</b>	<b>17.68%</b>		

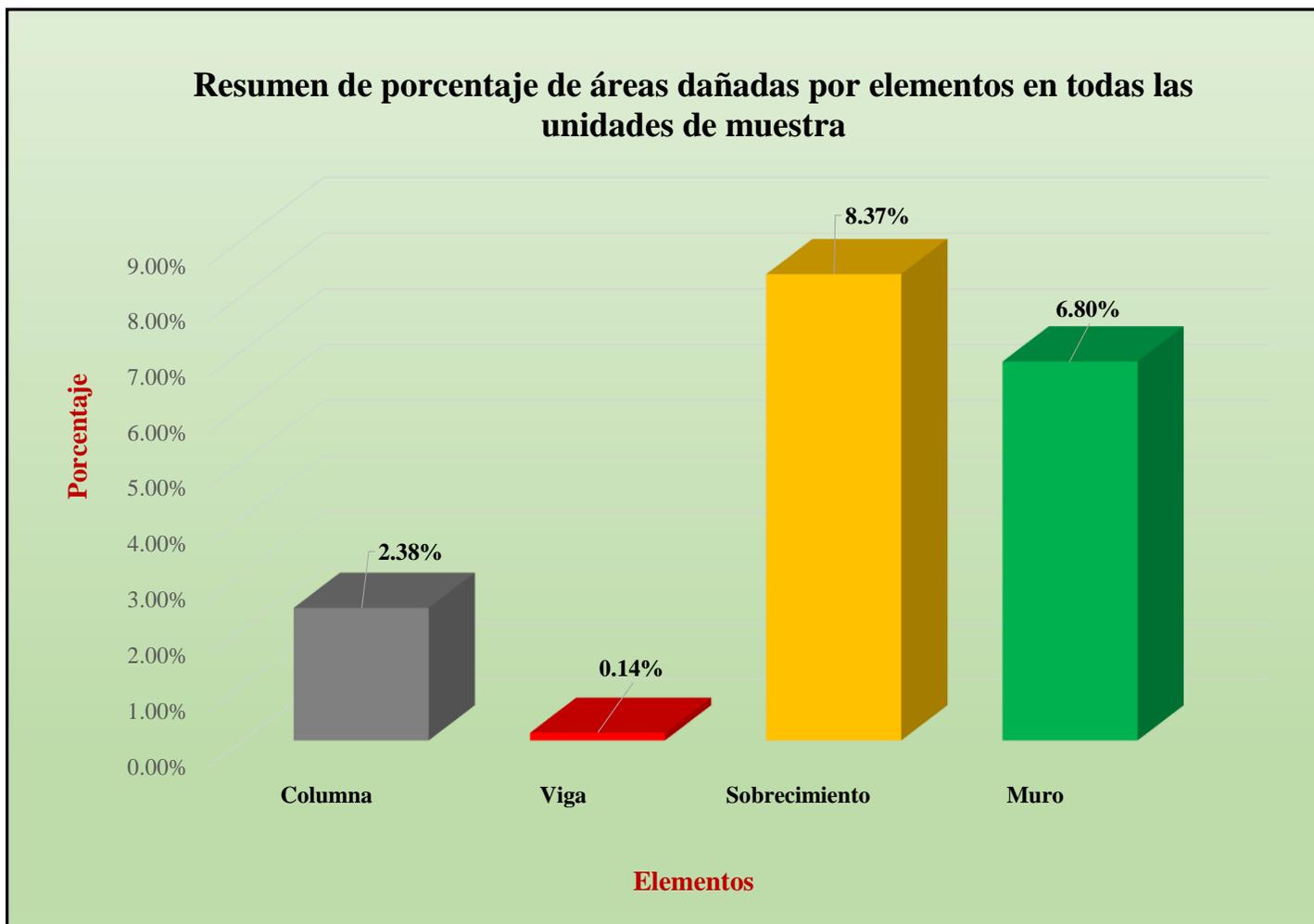
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 60: Resumen de porcentaje de patologías encontradas en la muestra.



Fuente: Tabla 21: Ficha de evaluación del Resumen de la muestra.

Gráfico 61: Resumen de porcentaje de áreas afectadas por elemento de la muestra.



Fuente: Tabla 21: Ficha de evaluación del Resumen de la muestra.

Gráfico 62: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.



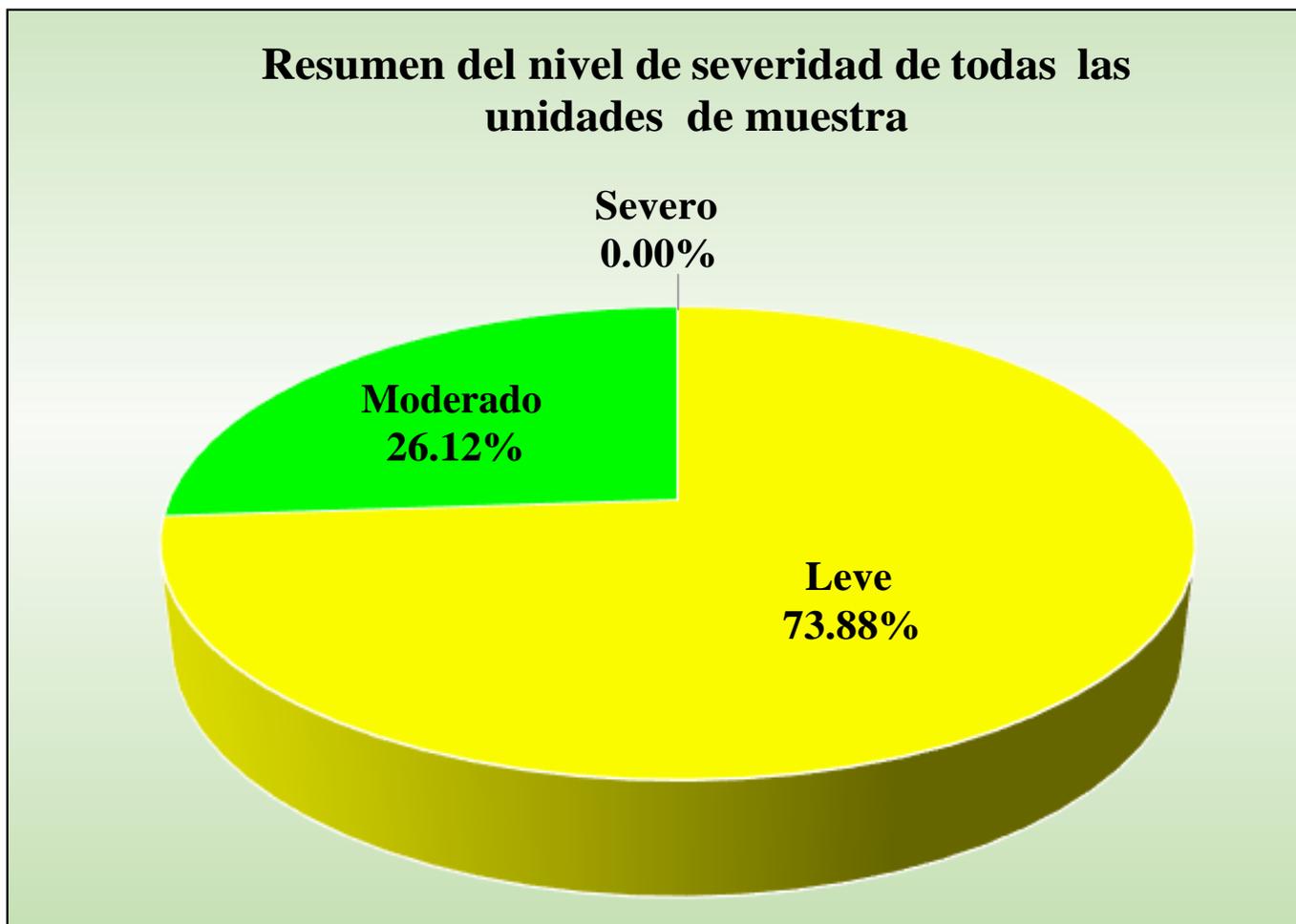
Fuente: Tabla 21: Ficha de evaluación del Resumen de la muestra.

Tabla 23: Resumen de todas las unidades de muestra.

Unidad de muestra	Área total (m2)	Área de Unidad de muestra (m2)	Área afectada total (m2)	Área afectada por Unidad de muestra (m2)	% Área afectada total	% Área afectada por Unidad de muestra	Niveles de severidad por Unidad de muestra	Nivel de severidad predominante	Nivel de severidad promedio
Unidad de muestra 1	309.14	25.24	59.08	6.72	19.11%	2.17%	Leve-Moderado	Leve	<b>L e v e</b>
Unidad de muestra 2		19.82		4.67		1.51%	Leve-Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 3		25.24		10.76		3.48%	Leve-Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 4		36.91		4.98		1.61%	Leve	Leve	
Unidad de muestra 5		36.91		4.63		1.50%	Leve	Leve	
Unidad de muestra 6		36.91		6.00		1.94%	Leve	Leve	
Unidad de muestra 7		36.91		7.15		2.31%	Leve	Leve	
Unidad de muestra 8		27.45		2.98		0.96%	Leve	Leve	
Unidad de muestra 9		27.45		4.09		1.32%	Leve	Leve	
Unidad de muestra 10		36.30		7.10		2.30%	Leve-Moderado	Leve	

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 63: Resumen del nivel de severidad de todas las unidades de muestra.



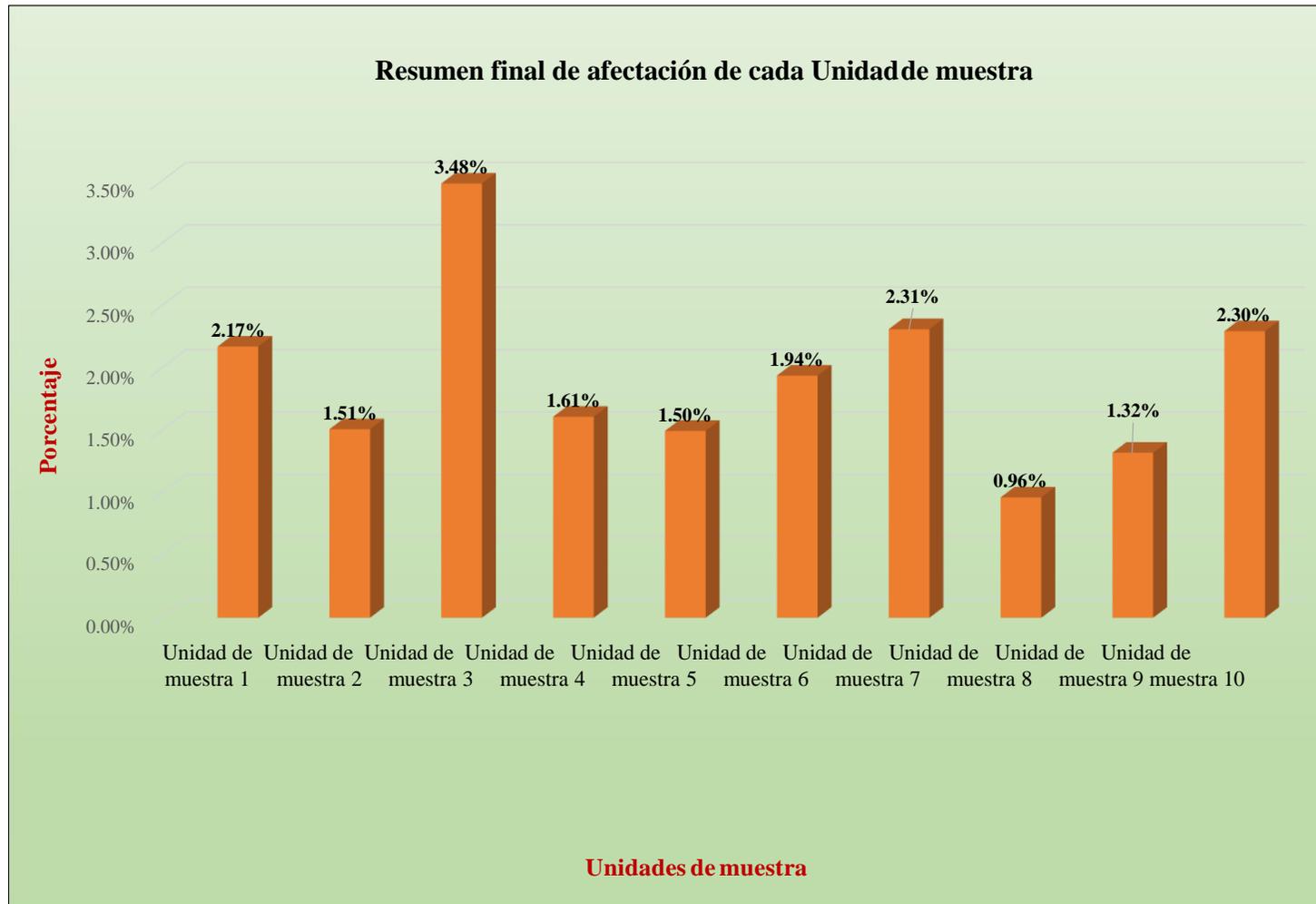
Fuente: Tabla 23: Resumen de todas las unidades de muestra.

Gráfico 64: Nivel de severidad promedio de todas las unidades de muestra.



Fuente: Tabla 23: Resumen de todas las unidades de muestra.

Gráfico 65: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra.



Fuente: Tabla 23: Resumen de todas las unidades de muestra.

## 4.2. Análisis de resultados.

Los resultados presentados son de cada unidad de muestra:

- ❖ La unidad de muestra 1 tiene un área total de 25.24 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 6.72 m<sup>2</sup> correspondiente al 26.62%, y un área sin patología de 18.52 m<sup>2</sup> con un 73.38%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión física (12.24%), suciedad (12.20%), fisura (2.18%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve
- ❖ La unidad de muestra 2 tiene un área total de 19.82 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 4.67 m<sup>2</sup> correspondiente al 23.56%, y un área sin patología de 15.15 m<sup>2</sup> con un 76.44%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (9.13%), erosión (13.02%) y fisura (1.41%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve
- ❖ La unidad de muestra 3 tiene un área total de 25.24m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 10.76 m<sup>2</sup> correspondiente al 42.63%, y un área sin patología de 14.48 m<sup>2</sup> con un 53.37%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (24.05%), suciedad (16.40%), y fisura (2.18%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- ❖ La unidad de muestra 4 tiene un área total de 36.91m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 4.98 m<sup>2</sup> correspondiente al 13.49%, y un área sin patología de 31.93 m<sup>2</sup> con un 86.51%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (9.83%), erosión (1.98%) y fisura (1.68%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- ❖ La unidad de muestra 5 tiene un área total de 36.91 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 4.63 m<sup>2</sup> correspondiente al 12.54%, y un área sin

patología de 32.28 m<sup>2</sup> con un 87.46%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (9.67%), y suciedad (2.87%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

- ❖ La unidad de muestra 6 tiene un área total de 36.91 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 6.00 m<sup>2</sup> correspondiente al 16.26%, y un área sin patología de 30.91 m<sup>2</sup> con un 83.74%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (9.67%), y erosión (6.58%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- ❖ La unidad de muestra 7 tiene un área total de 36.91 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 7.15 m<sup>2</sup> correspondiente al 19.37%, y un área sin patología de 29.76 m<sup>2</sup> con un 80.63%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (10.40%), erosión (0.43%), suciedad (8.18%) y fisura (0.35%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve
- ❖ La unidad de muestra 8 tiene un área total de 27.45 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 2.98 m<sup>2</sup> correspondiente al 10.86%, y un área sin patología de 24.47 m<sup>2</sup> con un 89.14%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (10.86%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve
- ❖ La unidad de muestra 9 tiene un área total de 27.45m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 4.09m<sup>2</sup> correspondiente al 14.90%, y un área sin patología de 23.36 m<sup>2</sup> con un 85.10%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (4.04%) y erosión (10.86%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- ❖ La unidad de muestra 10 tiene un área total de 36.30 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 7.10 m<sup>2</sup> correspondiente al 19.56%, y un área sin

patología de 29.20 m<sup>2</sup> con un 80.44%, se identificaron los siguientes tipos:

Erosión (19.56%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve

En el resultado final de toda la muestra analizamos que:

- ❖ La mayor afectación se encontró en la unidad de muestra 3 con 10.76 m<sup>2</sup> correspondiente al 3.48%.
- ❖ La menor afectación se encontró en la unidad de muestra 8 con 2.98 m<sup>2</sup> correspondiente al 0.96%.
- ❖ El tipo de patología más frecuente y predominante en todas las unidades de muestra es la erosión física con un área total de 21.02 m<sup>2</sup>, equivalente al 7.15% de todas las patologías.
- ❖ El tipo de patología menos predominante en todas las unidades de muestra es la fisura con un área total de 2.13 m<sup>2</sup>, equivalente al 0.72 % de todas las patologías.
- ❖ El nivel de severidad promedio de la muestra es leve.
- ❖ El área total de las unidades de muestra analizadas fue 293.95 m<sup>2</sup>, de los cuales resulta un área con patología de 51.98 m<sup>2</sup> correspondiente al 17.68% y un área sin patología de 241.97 m<sup>2</sup> correspondiente al 82.32%.

## **V. Conclusiones:**

- 1) Se encontraron patologías en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del Asentamiento Humano San Sebastián, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, marzo 2017. Se deduce que se tiene: Humedad (5.96%), erosión (7.15%), suciedad (3.84%), fisuras (0.72%). Siendo las patologías más incidentes la erosión física.
- 2) Estudiando los tipos de patologías de toda la muestra, se concluye que la patología predominante es la erosión física con un 7.15%, y la de menor incidencia es fisuras con un 0.72%.
- 3) Luego de haber obtenido los resultados de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del Asentamiento Humano San Sebastián, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, región Piura, marzo-2017. Se concluye que tiene un grado de nivel de severidad leve.

Análisis de patologías identificadas en todas las unidades de muestra					
Patologías	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada	
1	Humedad	17.53	5.96%	241.97	82.32%
2	Erosión	21.02	7.15%		
3	Suciedad	11.30	3.84%		
4	Grietas	0.00	0.00%		
5	Fisuras	2.13	0.72%		
6	Desprendimiento	0.00	0.00%		
7	Eflorescencia	0.00	0.00%		
8	Oxidación y corrosión	0.00	0.00%		
<b>Total</b>		<b>51.98</b>	<b>17.68%</b>		

**Nivel de severidad promedio de todas las Unidades de muestra**



**Leve**

### Aspectos complementarios:

### **Recomendaciones:**

- ❖ Identificando las patologías que presenta el cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastian, se recomienda un adecuado mantenimiento complementado con un buen proceso de trabajo y con la respectiva mano de obra calificada.
- ❖ Se determinó que la patología predominante es la erosión en los muros de albañilería, columnas y sobrecimientos y para lo cual se recomienda para los muros de albañilería hacer un limpiado con lija y espátula hasta encontrar un material rígido, hacemos lo mismo en las columnas y sobrecimientos realizando un picado con cincel y comba al material deteriorado. Teniendo ya limpio procedemos a colocar un aditivo epoxico que une concreto antiguo con concreto nuevo y procedemos a la colocación a una altura de 1 m.

Para las demás patologías como:

- 1) Fisuras: Se recomienda aplicar una inyección de resina, previo a esto se realiza un corte tipo V alrededor de la fisura hasta una profundidad de 13 mm y un ancho de 20 mm.
- 2) Suciedad: Se recomienda realizar un lavado con agua y jabón luego dejar secar y pintar.

## Referencias bibliográficas.

- (1) Broto C. Patologías de la Construcción. Barcelona: ETSAM; 2017.
- (2) Chávez G, Unque V, Método de Evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arena. [Seriada en línea] 2011 [citado 2017 marzo 12]; 6:13-20. Disponible en:[http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez\\_godoy\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf)
- (3) Caroca G, Identificación y Evaluación de las Lesiones Constructivas en los Muros Exteriores de os Edificios del Campus Lirca y de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca, Construidos entre el año 2000 y 2010.Sistema de Bibliotecas [seriada en línea] 2010 [citado 2017 abril 20]; 6:1-2. Disponible en:  
[http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/9216/2/caroca\\_gallardo.pdf](http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/9216/2/caroca_gallardo.pdf)
- (4) Rodríguez P. Determinación y evaluación de las patologías en las estructuras de concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa inicial 170 Divino niño Jesús, distrito Belén, provincia Maynas, Región Loreto [Tesis para título]. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2011.[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Vpb9higdRI8J:repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/271/RODRIGUEZ\\_PEREZ\\_LUIS\\_ENRIQUE\\_DETERMINACION\\_EVALUACION\\_PATOLOGIAS\\_CONCRETO\\_COLUMNAS.pdf%3Fsequence%3D1+%&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Vpb9higdRI8J:repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/271/RODRIGUEZ_PEREZ_LUIS_ENRIQUE_DETERMINACION_EVALUACION_PATOLOGIAS_CONCRETO_COLUMNAS.pdf%3Fsequence%3D1+%&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe)
- (5) Palomino C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos Estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San

Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, enero-2011. [Tesis para optar el título]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2011. [seriada en línea] [citado 2017 abril 26].

Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000022721>

- (6) Alvarado N. Determinación y Evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura [Tesis para título]. Piura, Perú: Universidad los Ángeles de Chimbote, 2011. Febrero – 2011. Disponible en:<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000020435>
- (7) Sevilla R. Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana, año 2010.[Tesis de Titulación] Piura, Piura: Universidad Católica los Ángeles deChimbote;2010. Disponible en:<https://es.scribd.com/doc/135772394/Patologias-de-Muros>
- (8) De la Cruz J. Albañilería estructural UNSCH. Historia de la albañilería. [Internet] 2013. [Citado 2017 abril 26]. Pág. 4, disponible en:<https://es.scribd.com/doc/147057473/HISTORIA-DE-ALBANILERIA#scribd>
- (9) San Bartolomé A. Comentarios A La Norma Técnica De Edificación E.070 Albañilería Informe Final, [Seriada en línea] 2005 [Citado 2017 abril 25]. Disponible en:  
<file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Mis%20documentos/Downloads/ComentariosNormaE-070-Informe.pdf>
- (10) Guipúzcoa I. Tipos De Albañilería, Construcciones y Promociones Grobas

Agudo, S.L [Seriada en línea] 2011 [Citado 2017 abril 25]. Disponible en:

<http://www.reformas-irun.com/es/pagina/tipos-de-albanileria/>

- (11) Villarino G. Tipos de muro. tecnología del concreto. [seriada en línea] 2011 [citado 2017 abril 26]; [ 3 paginas]. disponible en: <http://gomezgenevieve.blogspot.pe/2011/04/tipos-de-muros.html>
- (12) Medina R, Blanco A. Manual de construcción para maestros de obra. Lima-Perú. [seriado en línea] 2014. [citado 2017 abril 26], disponible en:[http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-08-25\\_11-35-56108767.pdf](http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-08-25_11-35-56108767.pdf).
- (13) Fernández S. Las estructuras. modelación estructural. [seriada en línea] 2011 [citado 2017 abril 26]; [ 45 paginas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>
- (14) Escalante B. vigas de concreto. ARQHYS. [seriada en línea] 2012 [citado 2017 abril 26]; [2 paginas] disponible en: <http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>
- (15) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. N.T.P. E.070 Albañilería Confinada. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2017 abril 28]. [15 páginas].\_Disponible\_en:\_ [http://www.construccion.org.pe/normas/rne2009/rne2006/files/titulo3/02\\_E/RNE2006\\_E\\_070.pdf](http://www.construccion.org.pe/normas/rne2009/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2006_E_070.pdf)
- (16) Lira V. Institución educativa. Prezi [seriada en línea] 2014 [citado 2017 28 de abril]; [15 paginas]. Disponible en: <https://prezi.com/nbvnnixhlpr-/institucion-educativa/>

- (17) Pazini E, Patologías del Concreto, Instituto Tecnológico de Oaxaca, [seriado en línea]2015[citado 2017 30 de abril], [14 Paginas] disponible en:  
<http://documents.mx/documents/patologia-del-concreto-55cd7e5ebd71a.html>
- (18) Rivva L. durabilidad y patología del concreto. scribd [seriada en línea] 2014 [citado 2017 mayo 2]; [ 928 paginas]. disponible en:  
<https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
- (19) Arango M. Patología del concreto: causas de daños en el concreto. SlideShare [seriada en línea] 2013 [citado 2017 mayo 2];[221 paginas] .Disponible en:  
<http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>
- (20) Florentín M,Granda R, Patologias constructivas en los edificios , prevenciones y soluciones. [seriada en línea ]2009. [ Pag. 7-120] disponible en :  
<http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
- (21) De La Cruz J. Erosión del concreto en estructuras hidráulicas. DocSlide. [serial en línea] 2015 [Citado 2017 mayo 3], disponible en:  
<http://docslide.com.br/documents/erosion-del-concreto-en-estructurashidraulicas.html>
- (22) Vazaga V. Definición de Grieta. [seriada en línea] 2012 [citado 2017 mayo-3].-Disponible-en: <http://sabemosconstruir.com/2012/07/05/diferencia-entregrieta-y-fisura/>

- (23) Pia J. Leticia P. Definición de Fisura. [seriada en línea] 2009-2010 [citado-2017-mayo-3].-Disponible-en: <https://es.scribd.com/doc/282738599/Tesina-Patologias-en-Elementos-Estructurales-Pia-Jelpo-Leticia-Padilla>
- (24) Espinoza F. eflorescencia del concreto. SlideShare [Seriada en internet] 2014 [Citado 2017 mayo 5]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/FabianEspinoza2/eflorescencia-del-concreto>
- (25) Broto I, Enciclopedia Broto de Patología de la Construcción. Links Barcelona: Structure; 2017.
- (26) Casas D. Patología del concreto. Scribd. [seriada en línea] 2001[citado 2017 mayo 5]; [25 paginas]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/55564464/Patologia-Del-Concreto>
- (27) Ospina L. Ética en la investigación. [Seriado en línea]2001[Citado 2017 mayo 5], [5páginas]. Disponible en: [http://www.bdigital.unal.edu.co/783/20/263\\_-\\_19\\_Capi\\_18.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/783/20/263_-_19_Capi_18.pdf)

**Anexos:**

**Anexo 01: Ficha Técnica de Evaluación.**

Ficha de evaluación de patologías en cerco perimétrico										
 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LOS ÁNGELES CHIMBOTE		Título: Determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián, del asentamiento humano San Sebastián, distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo-2017.								
Autor:	Bach. Jesus Antonio Santisteban Bereche			Asesor:	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			Lado:	Exterior	
Fecha:	Abril 2017			Antigüedad:	Quince años			Área total (m2)		
Unidad de muestra 1										
Tipos de patología										
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Nivel de severidad	
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve	1
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado	2
	3	Suciedad		6	Desprendimiento				Severo	3
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de la unidad de muestra 1 (Um-1)				
Análisis de patologías identificadas por elemento										
Elementos			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área:	m2	Área:	m2	Área:	m2	Área:	m2
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología (m2)	% Área con patología	Área con patología (m2)	% Área con patología	Área con patología (m2)	% Área con patología	Área con patología (m2)	% Área con patología
Físicas	1	Humedad								
	2	Erosión								
	3	Suciedad								
Mecánicas	4	Grietas								
	5	Fisuras								
	6	Desprendimiento								
Químicas	7	Eflorescencia								
	8	Oxidación y Corrosión								
Total										
Nivel de severidad			1		2		3		2	
Análisis general de la unidad de muestra 1										
Área total de la unidad de muestra 1 (m2)			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada(m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada
Elevación de la unidad de muestra 1						Fotografía de patología				

Fuente:Elaboraciónpropia(2017).

**Anexo 02: Panel Fotográfica.**

Gráfico 66: Vista panorámica exterior del Cerco Perimétrico la institución educativa 20015 San Sebastián.



Fuente: Elaboración propia (2017)

Gráfico 67: Presencia de e sobrecimiento.



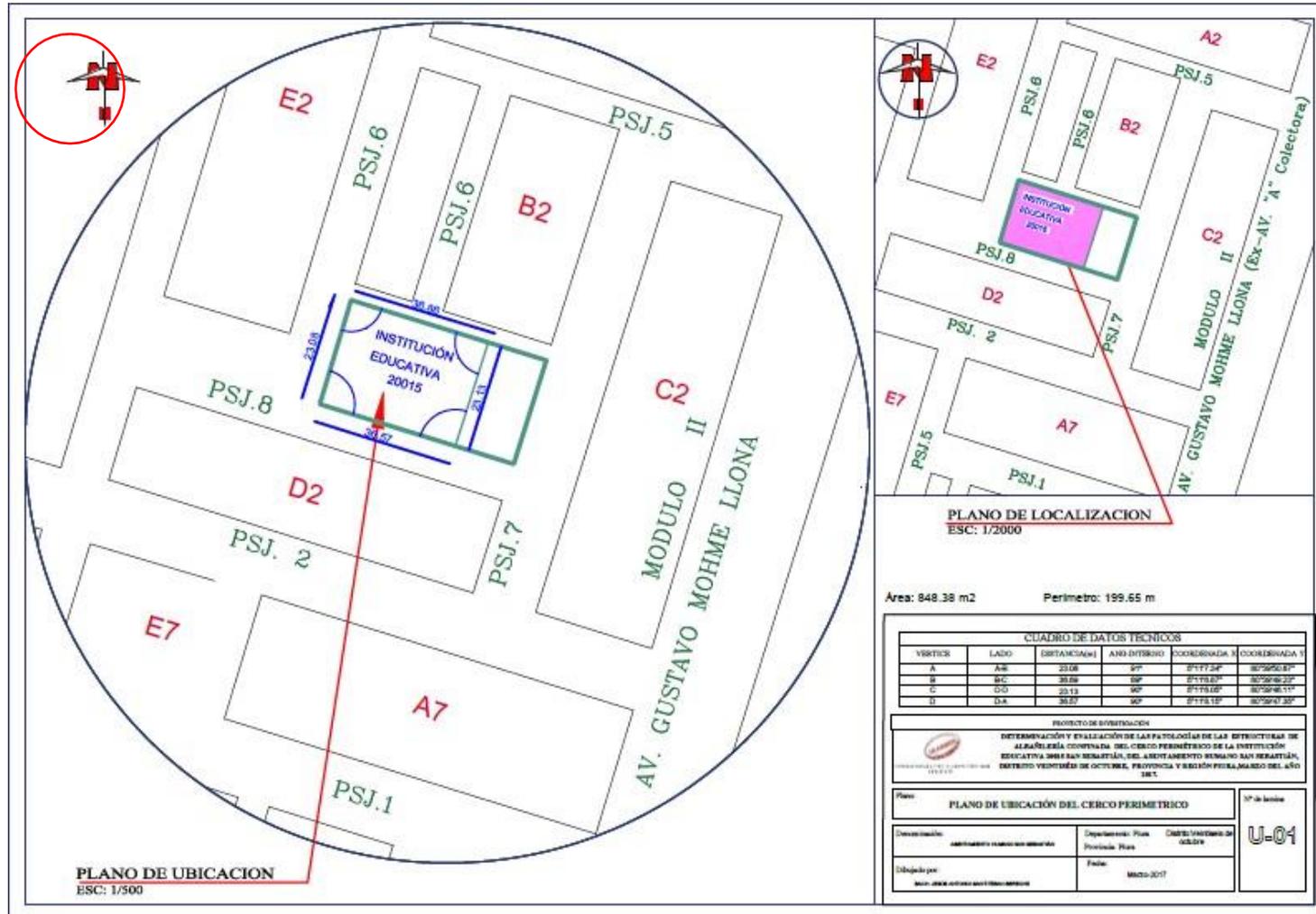
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 68: Erosión en los muros de albañilería.



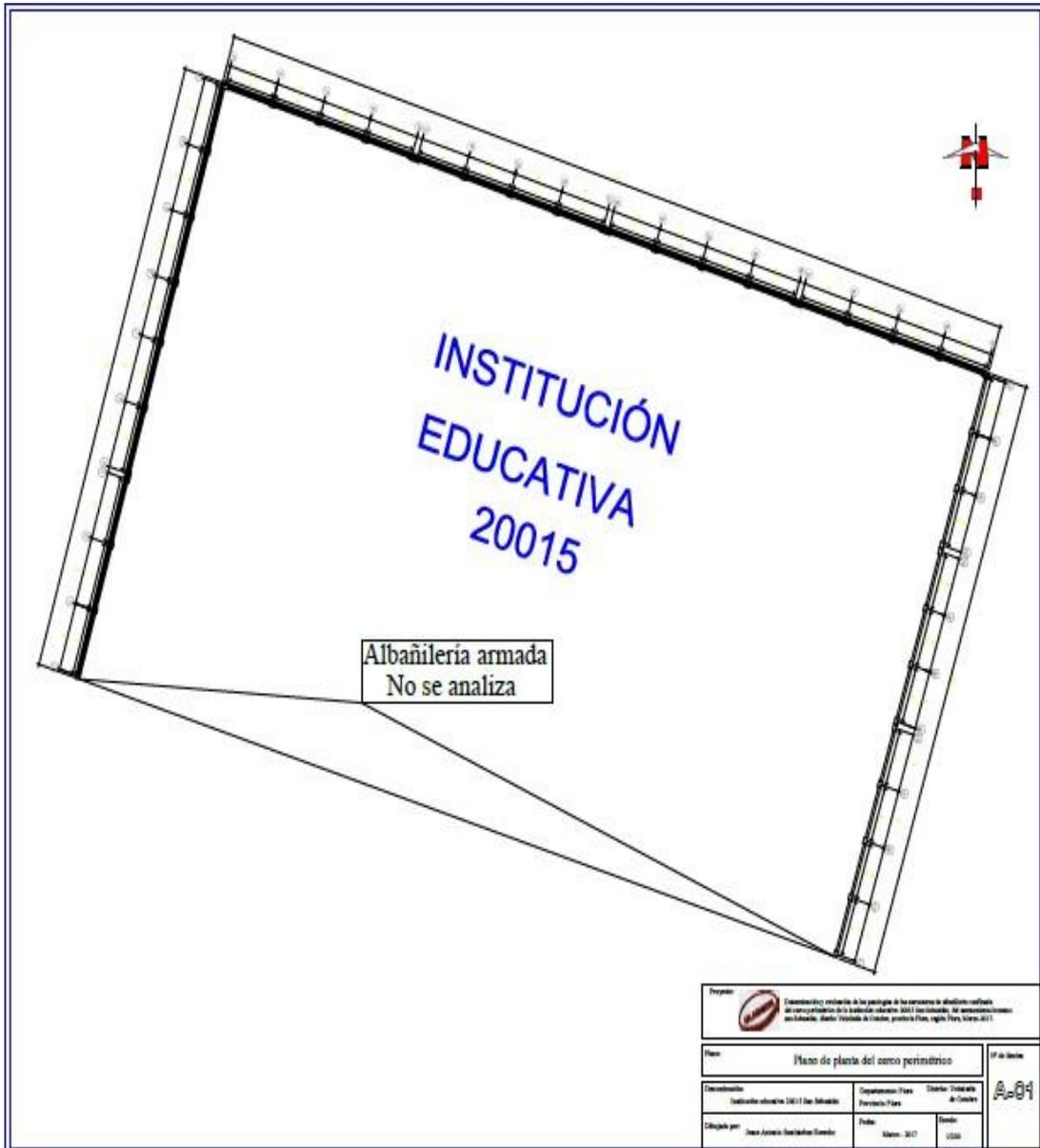
Fuente: Elaboración propia (2017).

**Anexo 03: Plano de ubicación del cerco perimétrico de la institución educativa 20015 San Sebastián.**



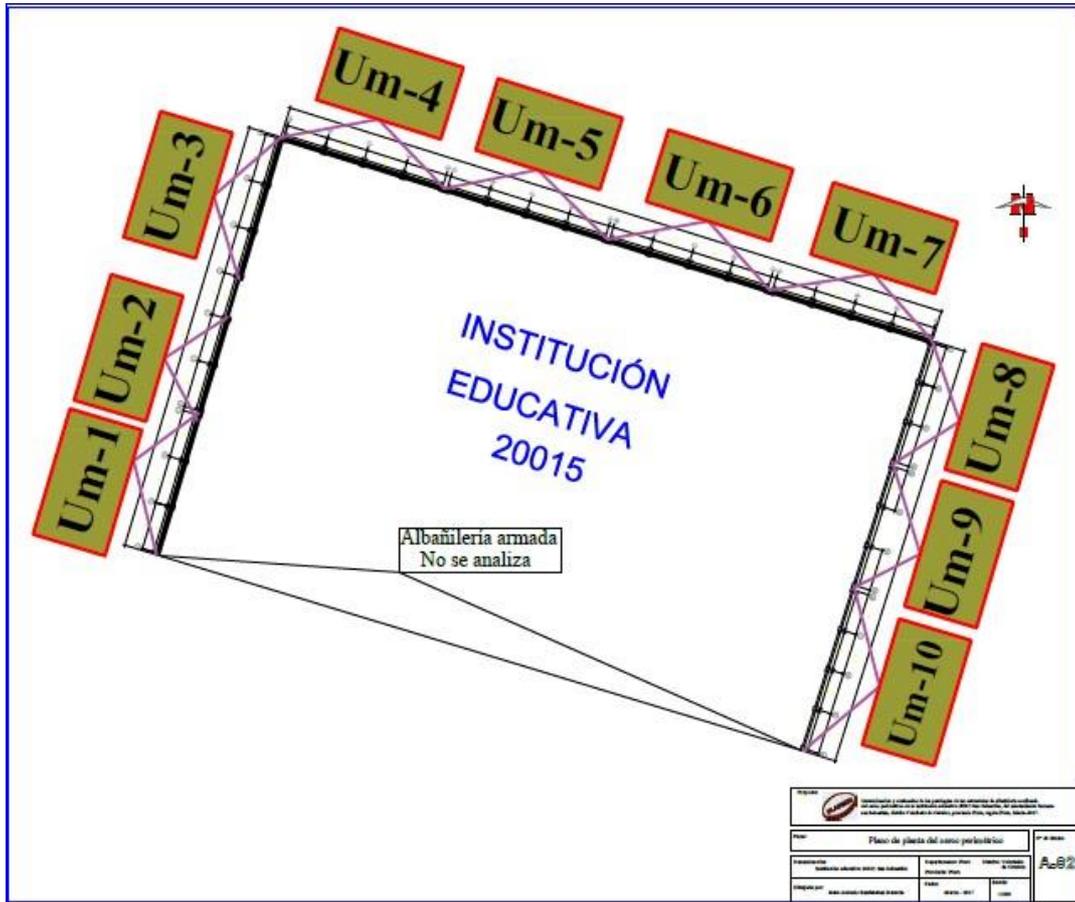
Fuente: Elaboración propia (2017).

**Anexo 04: Plano de planta del cerco perimétrico de la institución educativa.**



Fuente: Elaboración propia (2017).

Anexo 05: Plano de distribución de las unidades de muestra del cerco perimétrico.



Fuente: Elaboración propia (2017)