



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO
DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE
LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CÁCERES
DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN
AYACUCHO - ENERO 2017

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERÚ

2017

2. Hoja de firma del jurado y asesor

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Presidente

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Secretario

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

A Dios porque me permite llegar a la cima, para que desde lo alto pueda ver cuál será mi siguiente meta y pueda conquistarla con su ayuda.

Gracias a Dios por permitirme tener una familia que siempre creyó en mí y gracias a mi familia por ser la motivación para cada día llegar más lejos en mi vida y carrera profesional.

Dedicatoria

A mis tres hijos que fueron el motor y motivo para que continúe mis estudios y se ha un profesional.

A mis padres y hermanos que con su apoyo incondicional que me brindaron logre alcanzar esta nueva meta.

4. Resumen y Abstract

Resumen

La investigación que se realizó fue determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes. Por la cual se planteó la siguiente pregunta de la investigación: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura? El objetivo general fue determinar y evaluar las patologías del concreto en muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal enero 2017. La población estuvo constituido por toda la estructura del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es la erosión 12.83%. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad es leve.

Palabras Clave: Patologías, patología del concreto, muros.

Abstract

The research that was carried out was the determination and evaluation of the pathologies of the concrete in masonry walls of the perimeter fence of the public higher education institute Nuestra Señora de Lourdes. For which the following research question was raised: To what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in masonry walls of the perimeter fence of the public higher education institute Nuestra Señora de Lourdes, district Andres A. Caceres Dorregaray, Huamanga province, Ayacucho region, will allow us to obtain the severity level of said structure? The general objective was to determine and evaluate the concrete pathologies in masonry walls of the perimeter fence of the public secondary education institute Nuestra Señora de Lourdes, Andres A. Caceres Dorregaray district, Huamanga province, Ayacucho region, based on the determination and the Evaluation of the pathologies thereof. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative level, non-experimental design and transversal section January 2017. The population was constituted by the entire structure of the public higher education institute Nuestra Señora de Lourdes. For data collection, analysis and processing, inspection data was used. The results revealed that the most frequent pathology in the perimeter fence is erosion 12.83%. After the analysis of the results, we reached the conclusion; That the level of severity is mild.

Keywords: Pathology, pathology of concrete, walls.

5. Contenido

1. Título de la tesis	i
2. Hoja de firma del jurado y asesor	ii
3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria	iii
4. Resumen y Abstract	vi
5. Contenido	ix
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xii
I. Introducción	16
II. Revisión de literatura	18
2.1. Antecedentes	18
2.1.1. Antecedentes internacionales	18
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	22
2.1.3. Antecedentes locales.....	25
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	26
2.2.1. Concreto	26
2.2.1.1. Historia del concreto.....	27
2.2.1.2. Tipos de concreto.....	28
A. Concreto simple	28
B. Concreto armado	28
2.2.1.3. Propiedades del concreto.	28
a) Propiedades de concreto fresco.....	28

b)	Propiedades del concreto endurecido.....	29
2.2.2.	Albañilería	30
a)	Albañilería simple	30
b)	Albañilería armada.....	30
c)	Albañilería confinada.....	31
2.2.2.1.	Componentes de albañilería confinada.....	32
a.	Muro.....	32
b.	Columna de concreto armado	33
a)	Viga de concreto armado	34
b)	Sobrecimiento	35
2.2.3.	Patologías	35
2.2.3.1.	Patología del concreto	35
2.2.3.2.	Clases de patologías	36
a)	Lesiones Físicas	36
b)	Lesiones Mecánicas	37
c)	Lesiones químicas	38
2.2.3.3.	Tipos de patologías empleados para la investigación.....	38
1)	Erosión	38
2)	Fisura.....	40
3)	Picaduras	41
4)	Oxidación.....	42

5) Desprendimiento	43
6) Grieta.....	43
2.2.3.4. Nivel de severidad por tipo de patologías.	45
III. Metodología	46
3.1. Diseño de la investigación.	46
3.2. Población y muestra.	46
3.3. Definición y operacionalización de variables	47
Cuadro 01. Operacionalización de variables.	47
3.4. Técnicas e instrumentos	48
3.5. Plan de análisis.....	48
3.6. Matriz de consistencia.....	49
Cuadro 02. Matriz de consistencia.....	49
3.7. Principios éticos.	50
IV. Resultados	50
4.1. Resultados.	50
4.2. Análisis de resultados.	121
V. Conclusiones:	129
Aspectos complementarios.....	130
Referencias bibliográficas.....	132
Anexos.....	137

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de gráficos

Gráfico 01: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 01.	53
Gráfico 02: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 01	54
Gráfico 03: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 01.	55
Gráfico 04: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 02	58
Gráfico 05: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 02.	59
Gráfico 06: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 02.	60
Gráfico 07: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 03	63
Gráfico 08: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 03.	64
Gráfico 09: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 03.....	65
Gráfico 10: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 4.	68
Gráfico 11: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 04.	69
Gráfico 12: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 04.	70
Gráfico 13: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 5.	73
Gráfico 14: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 05.	74
Gráfico 15: Porcentaje con y sin patología en la unidad de muestra 05.....	75
Gráfico 16: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 6.	78
Gráfico 17: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 06.	79
Gráfico 18: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 06	80

Gráfico 19: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 07.	83
Gráfico 20: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 07.	84
Gráfico 21: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 07.	85
Gráfico 22: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 08.	88
Gráfico 23: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 08.	89
Gráfico 24: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 08.	90
Gráfico 25: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 09.	93
Gráfico 26: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 09.	94
Gráfico 27: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 09.	95
Gráfico 28: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 10.	98
Gráfico 29: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 10.	99
Gráfico 30: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 10.	100
Gráfico 31: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 11.	103
Gráfico 32: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 11.	104
Gráfico 33: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 11.	105
Gráfico 34: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 12.	108
Gráfico 35: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 12.	109
Gráfico 36: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 12.	110
Gráfico 37: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 13.	113
Gráfico 38: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 13.	114
Gráfico 39: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 13.	115

Gráfico 64: Porcentaje de patologías identificadas en todas las unidades de muestra.	118
Gráfico 65: Porcentaje de nivel de severidad en todas las unidades de muestra.	119
Gráfico 66: Porcentaje de área con y sin patología de todas las unidades de muestra.	120

Índice de tabla

Tabla 01: Nivel de severidad	45
Tabla 02: Datos de campo de la unidad de muestra 01	52
Tabla 03: Datos de campo de la unidad de muestra 02	57
Tabla 04: Datos de campo de la unidad de muestra 03	62
Tabla 05: Datos de campo de la unidad de muestra 04	67
Tabla 06: Datos de campo de la unidad de muestra 05	72
Tabla 07: Datos de campo de la unidad de muestra 06	77
Tabla 08: Datos de campo de la unidad de muestra 07	82
Tabla 09: Datos de campo de la unidad de muestra 08	87
Tabla 10: Datos de campo de la unidad de muestra 09	92
Tabla 11: Datos de campo de la unidad de muestra 10	97
Tabla 12: Datos de campo de la unidad de muestra 11	102
Tabla 13: Datos de campo de la unidad de muestra 12	107
Tabla 14: Datos de campo de la unidad de muestra 13	112

Índice de cuadros

Cuadro 01. Operacionalización de variables47

Cuadro 02. Matriz de consistencia49

I. Introducción

La presente investigación tuvo por objetivo motivar en los profesionales de nuestro medio a incursionar en la ciencia de la patología del concreto, cuyo conocimiento es actualmente necesario para la práctica profesional del ingeniero civil en todas sus especialidades. La investigación se realizó en el cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho - Enero 2017

La región Ayacucho es atravesada por dos cordilleras que la dividen en tres unidades geográficas: de altiplanicies hacia el sur, de abrupta serranía al centro y selvático-tropical al noreste. Tiene una topografía accidentada y clima variado. La temporada de lluvias se da entre los meses de noviembre y abril. La ciudad de Ayacucho posee un clima seco, templado y muy saludable; con brillo solar durante todo el año.

Tenemos como antecedente la investigación que realizó Palomino C. 2011, la cual fue: 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. De la cual concluyó que la exigencia de rigidez para los edificios aporricados y trabajar con factores de agrietamiento establecidos en la NTE E.060, el límite podría aumentar un 100 /00. (50% más). Para la presente investigación se planteó el siguiente **problema** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura?. El **objetivo general** de la presente investigación

determinar y evaluar las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo. **Objetivos específicos:** Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho; Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho y Obtener el nivel de severidad de acuerdo a tipo de patologías del concreto en muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho. La investigación se **justificó** por la necesidad de conocer los distintos tipos de patologías y severidad que se presentan en la estructura del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho. Al mismo tiempo la **metodología** empleado fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal enero de 2017. La **población** estuvo conformado por toda la estructura del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, la **muestra** compuesta por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico.

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 A, Unquén A. 2011)¹

Objetivo

- 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:

Los resultados de las inspecciones realizadas al edificio Magallanes por medio de cartillas de registros las cuales se encontraran. Las patologías a analizar serán las siguientes, humedad, fisuraciones, corrosión de armaduras.

- 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.
- Se localizaron fisuras en las caras superiores de las losas, de idénticas características, en los pisos 8 y 9.

Concluyó:

- 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. 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) Evaluación y diagnóstico patológico de la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de indias, Cartagena 2012.

(Bustamante G, Castillo J. 2012)²

Objetivos:

- Realizar un estudio patológico y un levantamiento de daños de la Casa Cural de la Parroquia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de indias mediante un inventario de grietas y fallas a lo largo de la estructura con el fin de brindar un diagnóstico acerca del estado de la misma, y proponer soluciones preliminares a nivel estructural que permitan rehabilitar la edificación.

Resultados:

- La estructura de cubierta y artesonado de la parroquia se encuentra afectada al 100% por la humedad proveniente de infiltraciones de agua lluvia.

Conclusiones:

- La presente investigación ha logrado identificar los daños que presentan los elementos estructurales, alertar sobre los elementos que debían ser demolidos y en general evaluar las condiciones actuales a nivel estructural de la Casa Cural de la Iglesia de Santo Toribio de Mogrovejo. Es necesario realizar un proceso de rehabilitación urgente de la estructura, de hecho se

registró la demolición de las losas de las habitaciones del párroco y desmonte de cubierta en la zona del pasillo del segundo piso.

c) Estudio patológico edificio central facultad de artes de la universidad Francisco José de Caldas – Bogotá Colombia, 2013. Estudio patológico edificio central facultad de artes de la universidad Francisco José de Caldas – Bogotá Colombia, 2013.

(Pulido C, Pintor S. 2013)³

Objetivos

- Realizar un estudio patológico a la planta física de la Academia Superior de Artes de Bogotá (ASAB) perteneciente a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Desarrollar un plan de rehabilitación, en el cual se presenten soluciones a los daños patológicos existentes en la Academia Superior de Artes de Bogotá (ASAB) perteneciente a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas sin alterar su concepto arquitectónico.

Resultados

- Se observaron grietas y fisuras en gran parte de la edificación, especialmente en los acabados de los muros y los cielos rasos del mismo, además de esto, también se identificaron otros tipos de lesiones, como la humedad capilar en los pie de muros del sótanos y en algunos muros del primer piso (Expuestos a precipitaciones), eflorescencias y abombamientos en lugares en que la humedad aparentemente es alta y erosiones mecánicas, es decir, desprendimientos de material de los

elementos constructivos como muros, columnas, puertas y vanos de ventanas.

Conclusiones

- Las lesiones físicas encontradas se manifiestan principalmente por medio de manchas, reventones e hinchamientos de pintura y aparición de materia orgánica.
- En muros expuestos a la intemperie y en algunos puntos de la cubierta se identificaron humedades por filtración, las cuales afectan principalmente acabados de muros y cielo rasos, además, en ciertos muros de sótanos se observaron lesiones provenientes de la humedad capilar.

d) Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander – Colombia – Diciembre 2014.

(Velasco E. 2014)⁴

Objetivo

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

Resultados

- Las lesiones encontradas se presentan principalmente en los muros y en el entrepiso de la edificación, evidenciándose por medio de grietas y fisuras principalmente en el costado Derecho de la edificación.
- Aumentando las lesiones respecto de los materiales, se encontró que la estructura tiene como refuerzo acero liso de diferentes denominaciones, lo que no es adecuado para una buena adherencia entre el concreto y el refuerzo.

Conclusiones

- La edificación de aulas y administrativo de los colegios Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y Colegio Evangélico Interamericano (Barbosa) los cuales fueron objeto del presente estudio, presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones.

2.1.2. Antecedentes nacionales

- a. Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las vivienda de material noble en la Ciudad de Sullana, año 2010.**

(Sevilla G. 2010)⁵

Objetivo

- La influencia del agrietamiento en la respuesta sísmica de tres edificios peruanos. Se trabajó con edificios a porticados de 4, 5 y 6 pisos usando diferentes niveles de reducción en las inercias.

Resultados

Los resultados se obtuvo el siguiente análisis, de las 19 patologías principales de muro, solamente tuvieron una presencia significativa seis de ellas, a saber:

- Falta de adherencia entre mortero y ladrillo, y mortero en mal estado, patología hallada en el 92% de las viviendas.
- Falta de traba en las esquinas, hallada en el 100% de las viviendas.
- Uniones a paredes existentes, halladas en un 98% de las viviendas
- Asentamiento Diferencial, halladas en un 70% de las viviendas.
- Muros sometidos a cargas muy diferentes, halladas en el 80% de las viviendas.
- Aberturas, halladas en el 94% de las viviendas.

Conclusiones:

- La mayor parte de las viviendas en Sullana tienen problemas en sus muros.
- La mayor parte de los habitantes tienen un nivel bajo de ingresos y no le dan mucha importancia o no pueden costear un mantenimiento efectivo para sus viviendas.
- La tasa de agrietamientos en las viviendas es muy alta y todo indica que el proceso de deterioro seguirá.
- No hay mucho que se pueda hacer por las viviendas ya construidas excepto obras de arte, pues estructuralmente están dañadas de manera permanente, las causas que los originaron no han desaparecido, y es muy caro o difícil que desaparezcan, salvo alguna que otra excepción.

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 C. 2011)⁶

Objetivo

- El estudio de la influencia del agrietamiento en la respuesta sísmica de tres edificios peruanos. Se trabajó con edificios aporticados de 4, 5 y 6 pisos usando diferentes niveles de reducción en las inercias. Con los resultados se estudió la influencia del agrietamiento sobre los periodos de vibración, las derivas de entrepiso, la distribución de fuerzas internas y las cortantes basales. Finalmente, se sugieren algunos valores de deriva permisible en función del agrietamiento.

Resultados

- Muestran que, con la reducción de inercia, la deriva y el periodo aumentan significativamente y las fuerzas internas se reducen. Para los valores de reducción establecidos en la Norma de Concreto, el periodo y la deriva aumentan por factores de 1.5 y la fuerza cortante se reduce por un factor de 0.7. Cuando la inercia de columnas y vigas se reduce en simultáneo en el rango de 1 a 0.35 y de 1 a 0.18 respectivamente, el periodo y la deriva llegan a duplicarse y la fuerza cortante varía hasta reducirse por 0.6. Se recomienda extender este estudio a edificios con sistemas duales y de muros de concreto armado.

Conclusiones

Las conclusiones que siguen corresponden a edificios a porticados de 4, 5 y 6 pisos cuyos elementos sin considerar agrietamiento, tienen las dimensiones

necesarias para satisfacer los requisitos de rigidez de la Norma Peruana de Diseño Sismo resistente.

- Para la combinación de reducción de la Norma de Concreto, los momentos en las columnas se reducen por un factor de 0.8. Para un rango de reducción simultáneo de columnas de 1 a 0.35 y de vigas de 1 a 0.18, las columnas reducen sus momentos en el rango de 1 a 0.6.
- Si se quiere mantener la misma exigencia de rigidez para los edificios aporticados y trabajar con factores de agrietamiento establecidos en la NTE E.060, el límite podría aumentar un 100 /100. (50% más).

2.1.3. Antecedentes locales

- a) Determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería del pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced – distrito de Chimbote, provincia del Santa y región Áncash, enero 2015.**

(Beltrán A. 2015)⁷

Objetivo

- Determinar los tipos de patologías y la severidad de los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced, del distrito de Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash.

Resultados:

- Agrupando los resultados de todas las unidades de muestra, desde la unidad de muestra U – 01 hasta la unidad de muestra U – 07, se obtuvo un porcentaje promedio de área afectada de 8.24 %, lo que le corresponde una clasificación promedio de LEVE.

- El tipo de patología más frecuente, es decir con mayor área, que se ha encontrado en las diferentes unidades de muestra es la humedad con 27.72 m², esto quiere decir que el 6.10 % de muros de albañilería del Pabellón 5 está afectado por el tipo de daño humedad con nivel de severidad Leve.

Conclusiones:

- Los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced tienen un porcentaje promedio de área afectada de 8.24 %, lo que le corresponde una clasificación LEVE, donde el tipo de daño son fisuras, erosiones y humedad con nivel de severidad leve.
- De todas las patologías encontradas, la que viene causando mayor daño a los muros es la humedad con nivel de severidad leve. Las unidades de muestra U – 04 que corresponde al Eje B - Interior (1° Piso) y U – 02 que corresponde al Eje A - Interior (1° Piso); presentan el mayor porcentaje de área afectada el cual es igual a 11.57 % y 11.04 %; el cual pertenece a la humedad con nivel de severidad leve, es por este motivo que dichas unidades de muestra presentan un área total afectada por la humedad de 12.72 m².

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Concreto

Definición

Según (Fermin M. 2013)⁸

Es un material que podemos considerar constituido por dos partes: una es un producto pastoso y moldeable, que tiene la propiedad de endurecer con el tiempo, y la otra son los trozos pétreos que quedan englobados en esa pasta. A su vez, la pasta está constituida por agua y un producto aglomerante que es el

cemento. El concreto es un material que podemos considerar constituido por dos partes: una es un producto pastoso y moldeable, que tiene la propiedad de endurecer con el tiempo, y la otra son los trozos pétreos que quedan englobados en esa pasta. A su vez, la pasta está constituida por agua y un producto aglomerante que es el cemento.

(Hernández P. 2010)⁹

El concreto es el producto resultante de la mezcla de un aglomerante (generalmente cemento, arena, grava o piedra machacada y agua) que al fraguar y endurecer adquiere una resistencia similar a la de las mejores piedras naturales. En el concreto, la grava y la arena constituyen el esqueleto, mientras que la pasta que se forma con el cemento, que fragua primero y endurece después, rellena los huecos uniendo y consolidando los granos de los áridos; a esto se puede añadir algunos aditivos para mejorar algunas de sus propiedades.

2.2.1.1. Historia del concreto

(Osorio J. 2013)¹⁰

En el Mediterráneo occidental, cerca al año 500 a. C., los antiguos griegos adoptaron el arte de hacer concreto y más tarde, en el año 300 a. C. la civilización romana copió algunas técnicas para construir varias de sus obras, entre ellas el Foro Romano. Durante el siglo 11 a. C. en la población de Puzzoli, mezclando caliza calcinada con finas arenas de origen volcánico se desarrolló el cemento puzolánico. Esta mezcla fue empleada para la construcción del Teatro de Pompeya en el año 75 a. C. Posteriormente, utilizando rocas de origen volcánico como agregado liviano y jarrones de barro incrustados para aligerar el concreto, se construyó el Coliseo Romano y el domo del Panteón con 50

metros de diámetro. Con la caída del Imperio Romano, el uso del concreto desapareció y fue recuperado por los ingleses hacia el año 700 a. C.

2.2.1.2. Tipos de concreto

A. Concreto simple

Según (Avendaño V. 2015) ¹⁰

Es el concreto que presenta refuerzo alguno, este material solo podrá usarse en elementos sometidos a compresión. Tiene gran importancia estructural cuando su uso final es construcción de elementos que trabajan por gravedad (peso propio), ejemplo: concreto ciclópeo, estribos de puentes, bases para ciertas estructuras o equipos.

B. Concreto armado

(Quispe M. 2014)¹²

El concreto armado es un material estructural en el que se integran las propiedades de concreto simple y del acero de refuerzo. Para que se produzca ese trabajo integrado es necesario que ambos materiales básicos estén íntimamente unidos e interaccionen a través de las fuerzas de adherencia que se desarrollan en sus superficies del concreto.

2.2.1.3. Propiedades del concreto.

(Alvino K. 2015)¹³

a) Propiedades de concreto fresco.

Podemos mencionar como principales propiedades del concreto fresco:

- **Trabajabilidad:** Está definida por la mayor o menor dificultad para el mezclado, transporte, colocación y compactación del concreto.

- **Estabilidad:** Es el desplazamiento o flujo que se produce en el concreto sin mediar la aplicación de fuerzas externas.
- **Compactibilidad:** Es la medida de la facilidad con que puede compactarse el concreto fresco.
- **Movilidad:** Es la facilidad del concreto a ser desplazado mediante la aplicación de trabajo externo. Se evalúan en función de la viscosidad, cohesión y resistencia interna al corte.
- **Segregación:** La diferencia de densidades entre los componentes del concreto provocan una tendencia natural a que las partículas más pesadas descendan, pero en general, la densidad de la pasta con los agregados finos es sólo un 20% menor que la de los gruesos (para agregados normales) lo cual sumado a su viscosidad produce que el agregado grueso quede suspendido e inmerso en la matriz.
- **Exudación:** Propiedad por la cual una parte del agua de mezcla se separa de la masa y sube hacia la superficie del concreto.

b) Propiedades del concreto endurecido

- **Elasticidad:** Es la capacidad del concreto de deformarse bajo carga, sin tener deformación permanente.
- **Resistencia:** Es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo su mejor comportamiento en compresión en comparación con la tracción, debido a las propiedades adherentes de la pasta de cemento.
- **Extensibilidad.** Es la propiedad del concreto de deformarse sin agrietarse. Se define en función de la deformación unitaria máxima que puede asumir el concreto sin que ocurran fisuraciones.

2.2.2. Albañilería

Definición

Según (Ramírez M. 2011) ¹⁴

La albañilería se define como el arte de construir estructuras a partir de objetos individuales que se unen y pegan usando mortero u otras materias capaces de endurecer. Es uno de los trabajos más importantes en construcción y es esencial en la vida del ser humano, estando presente desde los tiempos más antiguos.

La albañilería surgió como una necesidad de refugio para el ser humano. Las primeras construcciones fueron hechas con ramas, rocas, barro y otros materiales otorgados por la naturaleza.

a) Albañilería simple

(Ramírez M. 2011)¹³

Aquella en que los ladrillos son pegados entre sí mediante un mortero de pega, y no cumple ninguna función estructural aparte de soportar su propio peso.



Figura 01. Albañilería simple

Fuente: <http://bconstrucciones.cl/index.php?mod=albanil>

b) Albañilería armada

(Valencia B. 2015)¹⁵

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

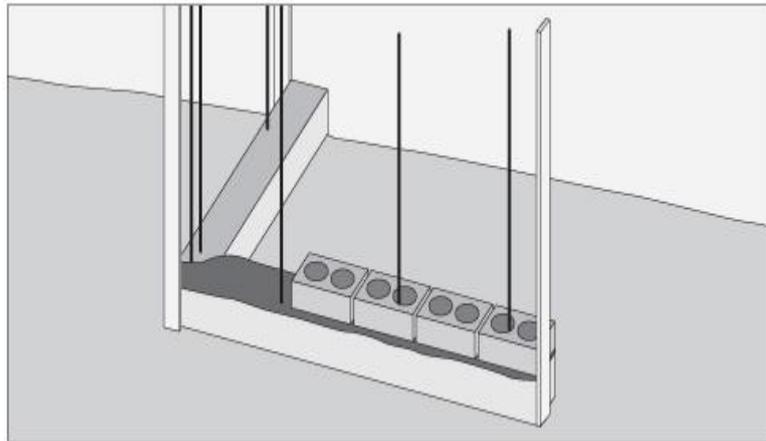


Figura 02. Albañilería armada

Fuente: Valencia B. 2015

c) Albañilería confinada.

Según (Valencia B. 2015)¹⁵

Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.



Figura 03. Estructura de albañilería confinada

Fuente: Valencia B. 2015

2.2.2.1. Componentes de albañilería confinada

a. Muro

Según (Ingeniería civil 2010)¹⁶

Los muros son construidos de ladrillo macizo o ladrillo hueco ligados mediante mortero. Cuando los ladrillos tengan una misión estructural deberán ser colocados con algún tipo de aparejo que garantice la trabazón entre las piezas de ladrillo.

Los muros se pueden distinguir por su espesor y por la función que cumplen.

En una estructura que no cuenta con columnas, los muros cumplen una función estructural, de tal forma que estos reciben y transmiten las cargas de toda la estructura hacia los cimientos corridos.

(Flores F. 2014)¹⁷

Componente básico de la albañilería es un proceso continuo, y su función dar forma a las edificaciones, separando los ambientes y espacios en funciones al uso, proteger de los agentes ambientales a los usuarios, estructural, soporte de techos y carga de servicios.

(Villarino A. 2012)¹⁸

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.



Figura 04. Muro

Fuente: Elaboración propia (2017)

b. Columna de concreto armado

Según (Arqhys 2012)¹⁹

Las columnas de concreto tienen como tarea fundamental transmitir las cargas de las losas hacia los cimientos, la principal carga que recibe es la de compresión, pero en conjunto estructural la columna soporta esfuerzos flexionantes también, por lo que estos elementos deberán contar con un refuerzo de acero que le ayuden a soportar estos esfuerzos.

(Fernández M. 2011)²⁰

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.



Figura 06. Columna.

Fuente: Uribe J. 2013

a) Viga de concreto armado

(Uribe J. 2013)²¹

Por viga entenderemos al elemento horizontal apoyado sobre dos columnas o reposando sobre esta, lo importancia de esta recae en los efectos que la afecta de manera directa.



Figura 07. Viga de concreto armado

Fuente: Uribe J. 2013

b) Sobrecimiento

Según (Bazán J, Dueñas M, Noriega C. 2005)²²

Los Sobrecimientos, son elementos resistentes a la humedad sobre los que se colocan los muros.



Figura 07. Sobrecimiento

Fuente: http://www.canadianhouses.cl/especifica_fotos_acero.php

2.2.3. Patologías

Definición.

(Pérez J, Gardey A. 2012)²³

Se dedica a estudiar las enfermedades en su más amplia aceptación, como estados o procesos fuera de lo común que pueden surgir por motivos conocidos o desconocidos. Para demostrar la presencia de una enfermedad, se busca y se observa una lesión en sus niveles estructurales, se detecta la existencia de algún microorganismo (virus, bacteria, parásito u hongo) o se trabaja sobre la alteración de algún componente del organismo.

2.2.3.1. Patología del concreto

Definición

(Ramos I. 2013)²⁴

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 que pueden sufrir en concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios.

(Vélez L. 2009)²⁵

El deterioro es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo. La degradaciones la pérdida de propiedades y características en el tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y construcción.

2.2.3.2. Clases de patologías

Según (Fiol F. 2014)²⁶

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

(Fiol F. 2014)²⁶

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.

Causas físicas

(Cardona C. 2011)²⁷

La causa de las lesiones y patologías que puede presentar el concreto reforzado influye en muchos factores. También depende del conocimiento de los parámetros y criterios de diseño que requiere un proyecto; esto permite elegir la cantidad y disposición correcta de todos los materiales que hacen parte de él.

En el proceso constructivo el conocimiento de estos factores es fundamental para la elección de los componentes adecuados, su ubicación y solidificación correcta. Para estructuras que ya existen es imprescindible la identificación correcta de las posibles causas o lesiones sufridas, para dar un correcto diagnóstico o valoración dependiendo del tipo de estudio que se esté llevando a cabo a la edificación.

Para todos los materiales que hacen parte de un elemento de concreto reforzado las causas físicas que pueden producir algún tipo de lesión en el mismo son:

Humedades, erosiones y procesos bioquímicos.

b) Lesiones Mecánicas

Según (Monjo J. 1997)²⁸

En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones bien entendidas que, cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de las condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso.

(Cardona C. 2011)²⁷

Estas se presentan cuando a alguno de los elementos que hacen parte del sistema estructural primario está sometido esfuerzos o cargas para las cuales no estaba diseñado en un principio, estos esfuerzos o movimientos generan en los elementos afectados fisuras o deformaciones puesto que el material que los

compone no es capaz de resistir. Estas lesiones que se pueden presentar en los materiales son de gran riesgo para la vida funcional del sistema estructural ya que pueden presentar el desprendimiento parcial total del material afectando la funcionalidad del mismo, o en el caso más extremo de la afectación lo que puede ocurrir es el colapso de la edificación.

c) Lesiones químicas

Según (Fiol F. 2014)²⁶

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.

2.2.3.3. Tipos de patologías empleados para la investigación

1) Erosión

(Ramos I. 2013)²⁴

Se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor.

(Broto C. 2006)²⁹

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

(Davidson C. 2011)³⁰

- **La erosión del material:** es la pérdida del mismo de forma superficial, provocada por acciones mecánicas entre las que distinguimos dos causas:

- **Impactos y rozamientos:** Como consecuencia del uso continuo y habitual, provocan desconchones puntuales y desgastes en zonas accesibles, siendo más vulnerables las esquinas por su mayor nivel de exposición, lo cual exige soluciones que aporten mayor resistencia a las superficies.
- **Acción eólica:** Es más notable en puntos altos y más expuestos de las fachadas (coronaciones, esquinas) donde el viento provoca una acción desgastante que erosiona el material.
- **Erosión en la obra vista de ladrillo:** Generalmente la Disgregación de la Obra Vista de Ladrillo se debe a defectos en el mortero que liga unas piezas con otras, bien por mala dosificación del cemento o bien por compactación insuficiente en las juntas, o pueden darse ambas cosas a la vez. El mortero desprende arena y el agua es absorbida por los ladrillos con lo cual aparecen las primeras humedades. Ante las heladas, se desprende parte de las superficie de los ladrillos en forma de láminas y astillas irregulares

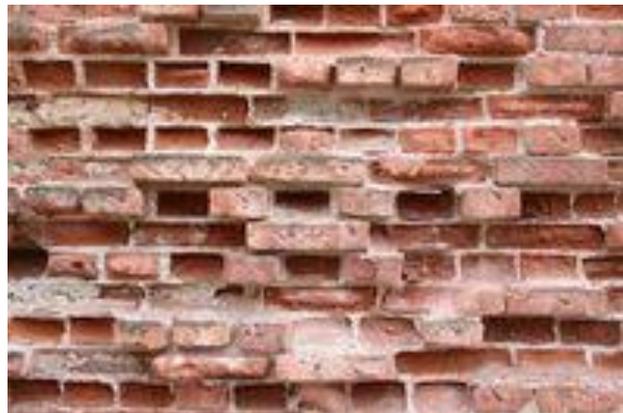


Figura 08: Erosión.

Fuente: Davidson C. 2011

Posibles causas

- Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura.
- Por presencia de humedad en la estructura.
- Mala proporción de mortero.
- **Recomendación.**
- Realizar mantenimiento preventivo.
- Realizar un drenaje al interior de la institución educativa, para evacuar las aguas de lluvia, así evitar la humedad en las paredes de las estructuras.

2) Fisura

Según (Monjo J. 1997)²⁸

Son las aberturas diagonales que sólo afectan a la capa superficial del elemento constructivo o a su acabado.



Figura 11. Fisuras en columna

Fuente: Elaboración propia (2017)

Posibles Causas:

- Curado deficiente del concreto.

- Asentamiento.
- Humedad

Recomendación.

- Se debe curar el concreto para evitar las fisuras.
- Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.
- Se recomienda limpiar la zona afectada y aplicar un epóxico para sellar las fisuras.

3) Picaduras

Según (Muñoz H. 2001)³¹

Son provocadas por implosión, es decir, colapso de las burbujas de vapor en un flujo de agua; estas burbujas se forman en áreas de baja presión y colapsan a medida que ingresan en áreas de mayor presión.



Figura 13: Picadura en muro

Fuente: Elaboración propia (2017)

Posibles Causas:

- Filtraciones de agua de lluvia.
- Humedad por filtración

Recomendación.

- Se recomienda limpiar la zona afectada y aplicar un epóxico para la unión del concreto antiguo y el concreto antiguo y aplicar un mortero.

4) Oxidación

Según (Monjo J. 1997)²⁸

Como la transformación en óxido de la superficie de los metales en contacto con el oxígeno.



Figura 08: Oxidación en el acero.

Fuente: <http://laureamiro.com/esp/2014/06/como-reparar-o-no-las-varillas-oxidadas-del-hormigon/>

Posibles Causas

- Por falta de recubrimiento
- Materiales contaminados.
- El acero expuesto al medio ambiente.

Recomendación.

- Realizar limpieza con adictivos y luego aplicar un mortero para cubrir el acero.
- Aplicar un epóxico removedor de óxido.

5) Desprendimiento

Según (Monjo J. 1997)²⁸

Implica la separación de un material de acabado del soporte al que estaba aplicado.



Figura 09: desprendimiento

Fuente: Elaboración propia (2017)

Posibles Causas

- Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura, humedad y mala proporción de mortero.

Recomendación.

- Realizar una limpieza de la zona afectada y luego aplicar un epóxico para la unión del concreto antiguo y concreto nuevo.

6) Grieta

Según (Ramos I. 2013)²⁴

Son roturas que se producen debido a que se generan esfuerzos superiores a los que el concreto puede resistir.



Figura 12. Grieta

Fuente: Elaboración propia (2017)

Posibles Causas

- Por baja resistencia del suelo.
- Asentamiento diferencial del suelo.
- Mala compactación del suelo.

Recomendación.

- Se debe confinar los muros para evitar las grietas.
- Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.

2.2.3.4. Nivel de severidad por tipo de patologías.

Tabla 01: Nivel de severidad

ITEMS	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍAS		
	PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	EROSIÓN	LEVE	El daño es estructural, y no compromete a la estructura.
		MODERADO	El daño está en la zona intermedia de la estructura y necesita ser reparado.
		SEVERO	Cuando el daño es estructural y necesita ser reemplazado.
2	GRIETA	LEVE	Grieta menor a 2mm, falla superficial. }
		MODERADO	Si la grieta es de entre 2mm y 5mm, es de término intermedia.
		SEVERO	Si la grieta es de 5mm a 1cm o mayor a 1cm la falla es estructural.
3	FISURA	LEVE	$e < 0.05\text{mm}$
		MODERADO	$0.10 < e < 0.20\text{ mm}$
		SEVERO	$e > 0.20\text{mm}$
4	OXIDACIÓN	LEVE	El daño es superficial y no compromete a la estructura.
		MODERADO	El daño está en la zona intermedia de la estructura.
		SEVERO	Cuando el daño es estructural y necesita ser reemplazado.

Fuente: Rodríguez R. (2016)

5	PICADURA	LEVE	Cuando la falla afecta solo a la superficie de la estructura.
		MODERADO	Cuando la falla afecta superficial y estructural; intermedio de los dos.
		SEVERO	Cuando la falla afecta a la estructura.
6	DESPRENDIMIENTO	LEVE	Cuando la falla afecta solo a la superficie de la estructura.
		MODERADO	Cuando la falla afecta superficial y estructural; intermedio de los dos.
		SEVERO	Cuando la falla afecta a la estructura, debilitadolo.

Fuente: Castillo E. (2016)

III. Metodología

3.1. Diseño de la investigación.

El tipo de la investigación fue de tipo descriptivo.

El nivel de investigación, fue Cualitativa.

El diseño de la investigación para el presente estudio la evaluación fue del tipo descriptiva no experimental.

El procesamiento de la información se efectuó de forma manual. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de antecedentes preliminares, para lo cual se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación.

Se desarrolló ficha de inspección para el correcto procesamiento de los datos tomados.

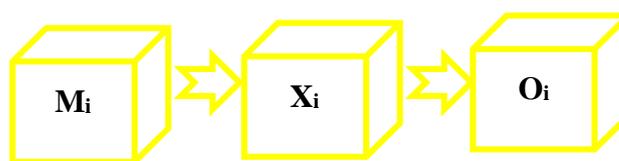
Este diseño se grafica de la siguiente manera:

Dónde:

M_i = Muestra

X_i = Variables

O_i = Resultados



Fuente: Elaboración propia (2017).

3.2. Población y muestra.

Población.

Para la presente investigación la población estuvo dado por toda la estructura del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho.

Muestra.

La muestra estuvo comprendida por todas las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho.

Muestreo.

El muestreo para la evaluación, será realizado mediante muestras detalladas en los planos y evaluación de patologías propiamente de cada uno de los elementos seleccionados de acuerdo al estado, condición y presencia de los diferentes tipos de patologías que éstas presenten en los diferentes elementos de cerramiento de dicha estructura del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 01. Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patología del concreto	El Deterioro es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo. La degradación es la pérdida de propiedades y características en el	Tipos de patología por: Química. Física. Mecánica.	Mediante una inspección visual, mediante una ficha técnica de evaluación.	Tipo de falla.
				Nivel de severidad
				Leve. (L) Moderado. (M) Severo. (S)

	<p>tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y construcción. de mantenimiento. (Vélez L. 2009)</p>			
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia (2017).

3.4. Técnicas e instrumentos

La técnica se utilizó mediante la observación y el instrumento que se utilizó fue la ficha técnica de evaluación.

3.5. Plan de análisis.

El plan de análisis adoptado, estará comprendido de la siguiente manera:

- 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, tanto la parte interna como la parte externa de toda la infraestructura, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.
- Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.

3.6. Matriz de consistencia

Cuadro 02. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRÉS A. CÁCERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017			
<p>Caracterización del Problema</p> <p>El instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>La estructura del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, se encuentra con presencia de patología por ello es necesario determinar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada, las mismas que serán muestras de inspección visual, para tomar datos y determinar la condición del muro perimétrico a partir de sus patologías.</p>	<p>Enunciado del Problema</p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura?</p> <p>Objetivos de la Investigación</p> <p>Objetivo General.</p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo.</p> <p>Objetivo Específico</p> <p>a) Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>b) Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>c) Obtener el nivel de severidad de acuerdo a tipo de patologías del concreto en muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p>	<p>Marco teórico y conceptual</p> <p>Se consultó a diferentes investigaciones realizadas de temas similares.</p> <p>Bases teóricas</p> <p>Tipos de patologías, clases de patología que se presentan en la estructura del cerco perimétrico.</p> <p>Tipo de Investigación</p> <p>Por el tipo de investigación, el presente estudio es descriptivo</p> <p>Nivel de la investigación</p> <p>El nivel de la investigación para el presente estudio es cualitativo. De corte transversal enero 2017.</p> <p>Diseño e la investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - El universo o Población - Muestra - Muestreo <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de estudios</p>	<p>Referencias bibliográficas</p> <p>1. Monro y R. Patologías en Estructuras de Hormigón armado Aplicado a Marquesina del Parque, Saval, Ciudad de Valdivia – Chile. [seriada en línea] 2007. [citado 2015 Nov. 13]; disponible en: http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/bmfcim753p/doc/bmfcim753p.pdf.</p>

Fuente: Elaboración propia (2017).

3.7. Principios éticos.

- **Ética en la recolección de datos**

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

- **Ética para el inicio de la evaluación**

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

- **Ética en la solución de resultados**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan. Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

IV. Resultados

4.1. Resultados.

A continuación se presenta la evaluación mediante una ficha y gráficos procesados por cada unidad de muestra.

Ficha 01: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 01.

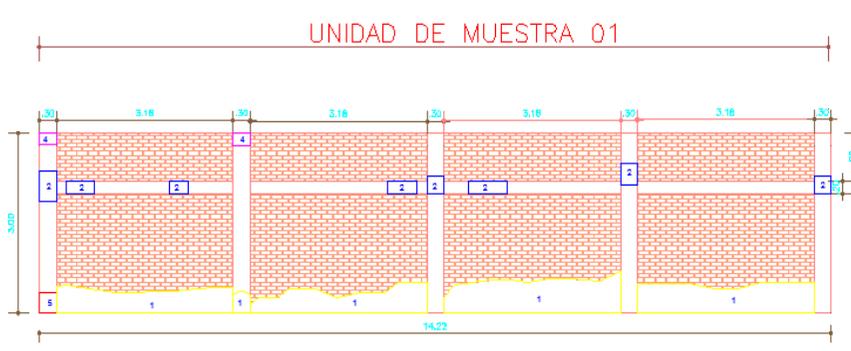
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017							 NIVEL DE SEVERIDAD		
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN			ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 01				
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			42.62						
							UNIV. CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		
							LEVE L MODERADO M SEVERO S		
							PLANO EN PLANTA		
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS	
		AREA	4.50 M ²	AREA	2.52 M ²	AREA	35.60 M ²	AREA	0.00 M ²
PATOLOGÍAS		ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.10	2.22%	0.42	16.67%	5.65	15.87%	0.00	0.00%
2	FISURA	0.43	9.56%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	OXIDACIÓN	0.12	2.67%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.10	2.22%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.75	16.67%	0.42	16.67%	5.65	15.87%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		L		L		-	
PLANO DE PATOLOGÍA						FOTO DE LA MUESTRA			
									

Tabla 02: Datos de campo de la unidad de muestra 01

UNIDAD DE MUESTRA 01																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M2)				VIGAS (M2)				SOBRECIMIENTO (M2)				MUROS (M2)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN	0.10												1.25	1.16	1.72	1.52
2. FISURA	0.15	0.09	0.11	0.08	0.18	0.10	0.14									
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN	0.12															
5. DESPRENDIMIENTO	0.10															
6. GRIETA																
TOTAL	0.75				0.42								5.65			

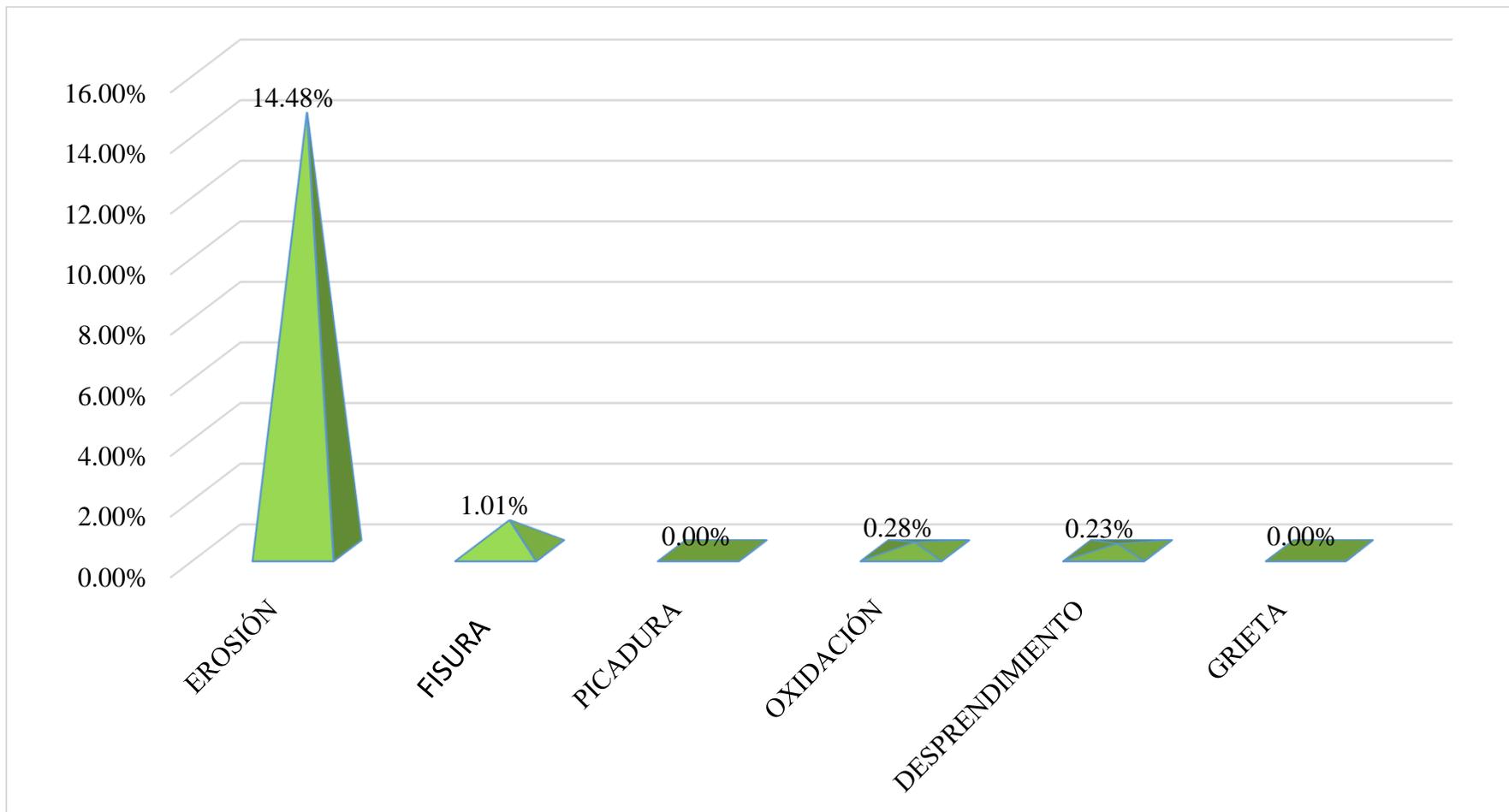


Gráfico 01: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 01.

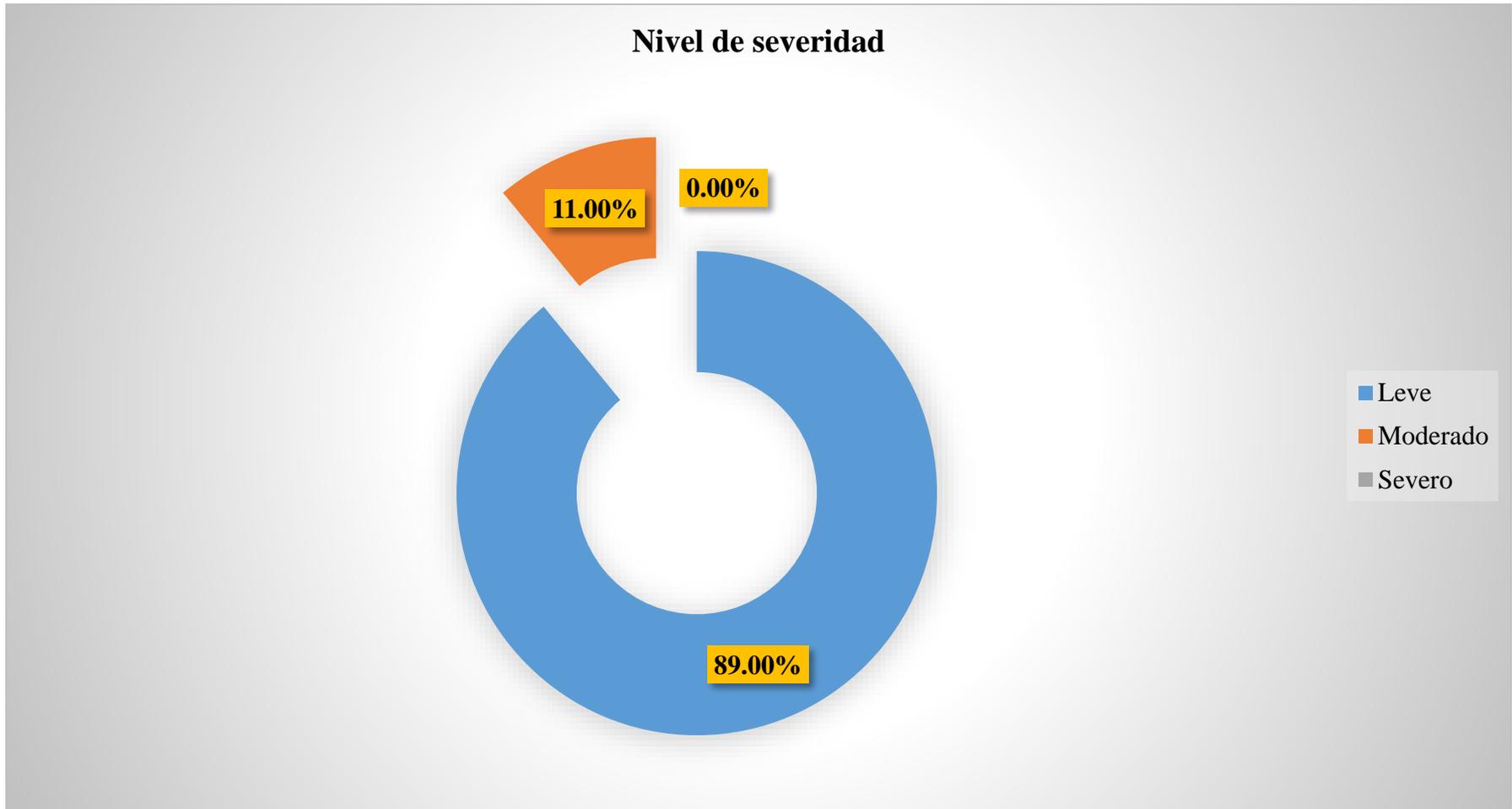


Gráfico 02: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 01

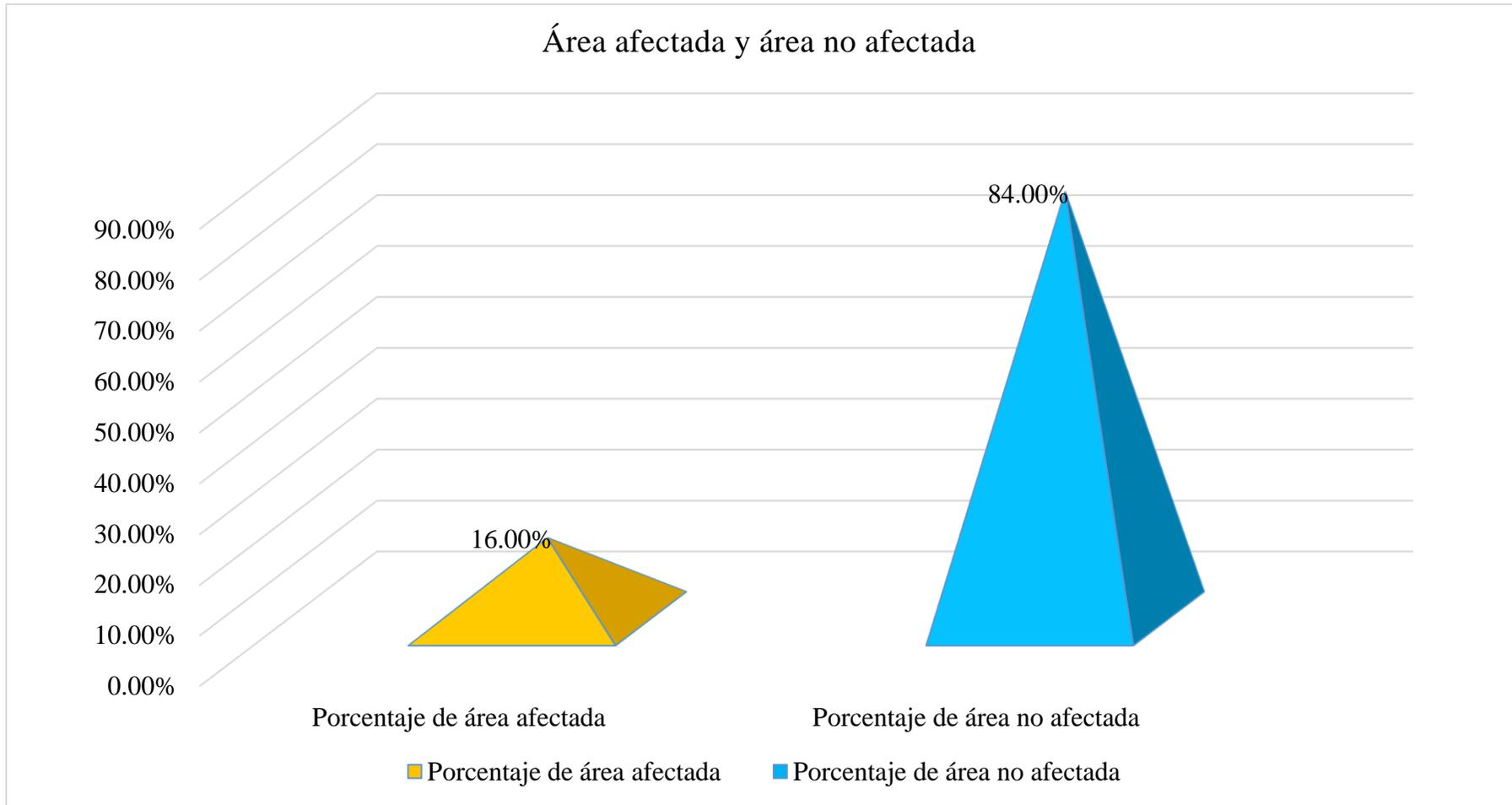


Gráfico 03: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 01.

Ficha 02: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 02.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017								 NIVEL DE SEVERIDAD	
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 02				LEVE L MODERADO M SEVERO S	
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		42.62						PLANO EN PLANTA	
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS		
	ÁREA	4.50 M2	ÁREA	2.52 M2	ÁREA	35.60 M2	ÁREA	0.00 M2	
PATOLOGÍAS	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.27	9.19%	0.00	0.00%
2	FISURA	0.20	4.44%	0.34	13.49%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.20	4.44%	0.34	13.49%	3.27	9.19%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L		-	
PLANO DE PATOLOGÍA					FOTO DE LA MUESTRA				
									

Tabla 03: Datos de campo de la unidad de muestra 02

UNIDAD DE MUESTRA 02																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN													0.33	0.92	0.90	1.12
2. FISURA	0.07	0.13			0.06		0.13	0.15								
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO																
6. GRIETA																
TOTAL	0.20				0.34								3.27			

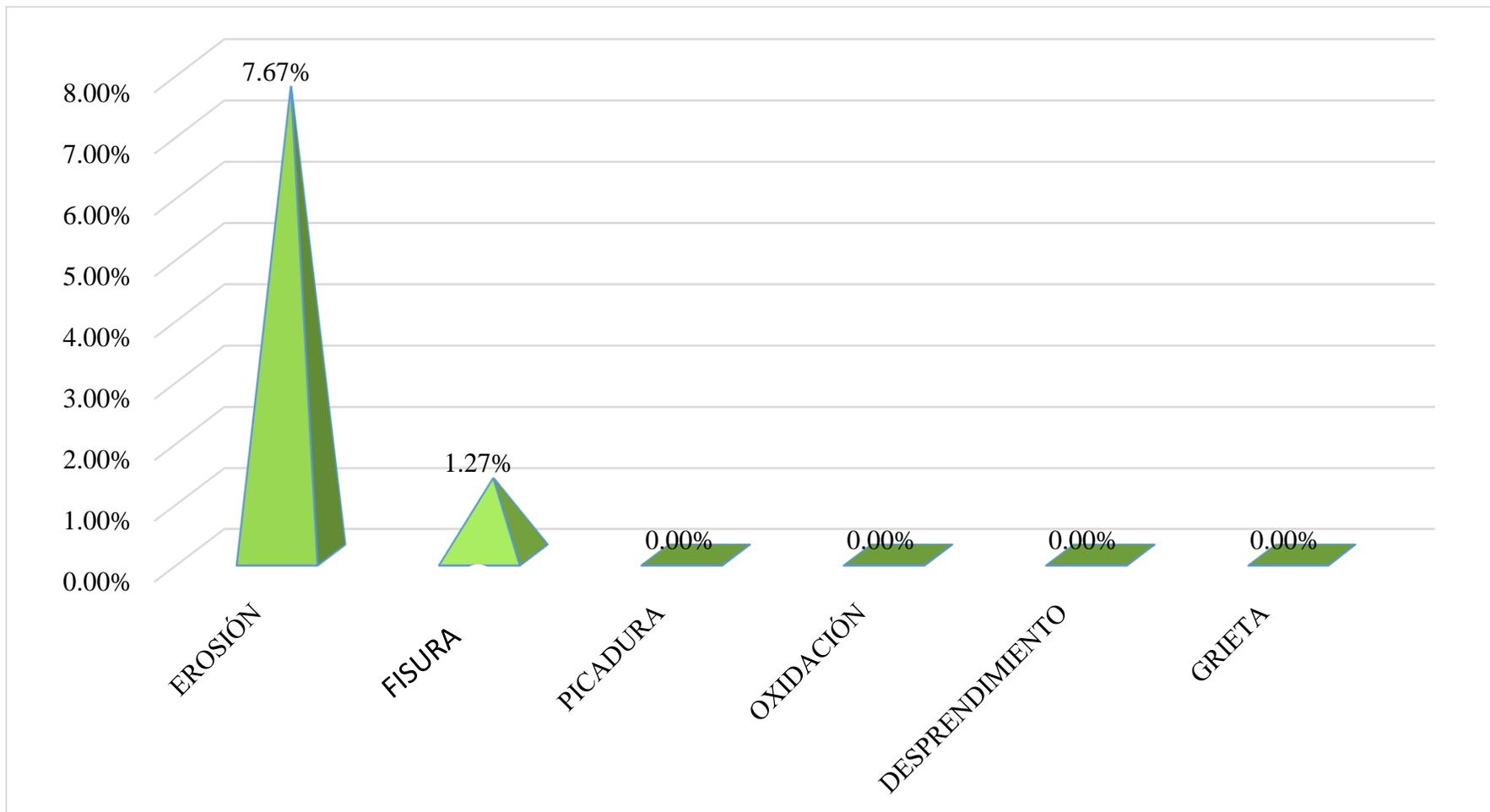


Gráfico 04: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 02

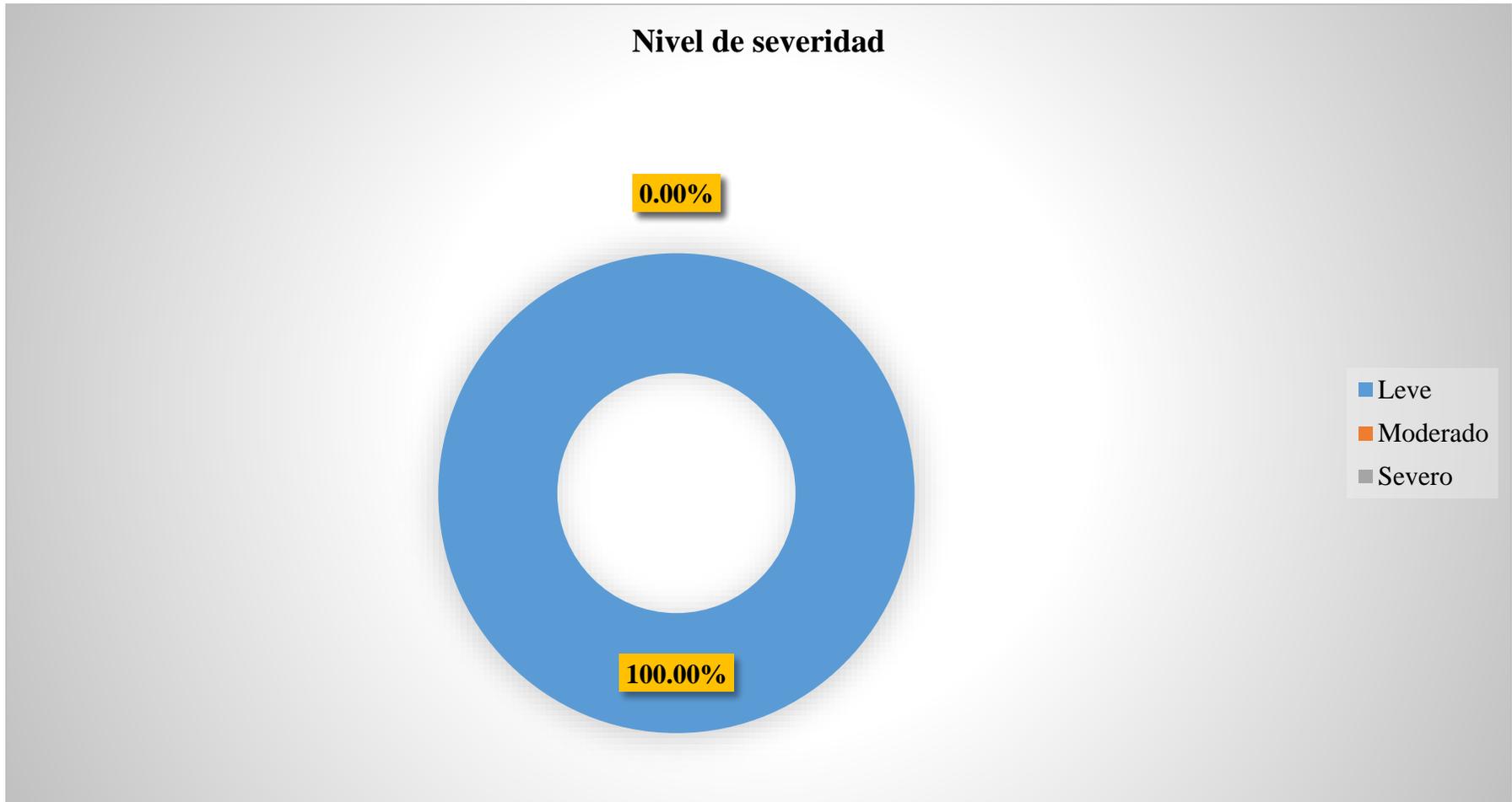


Gráfico 05: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 02.

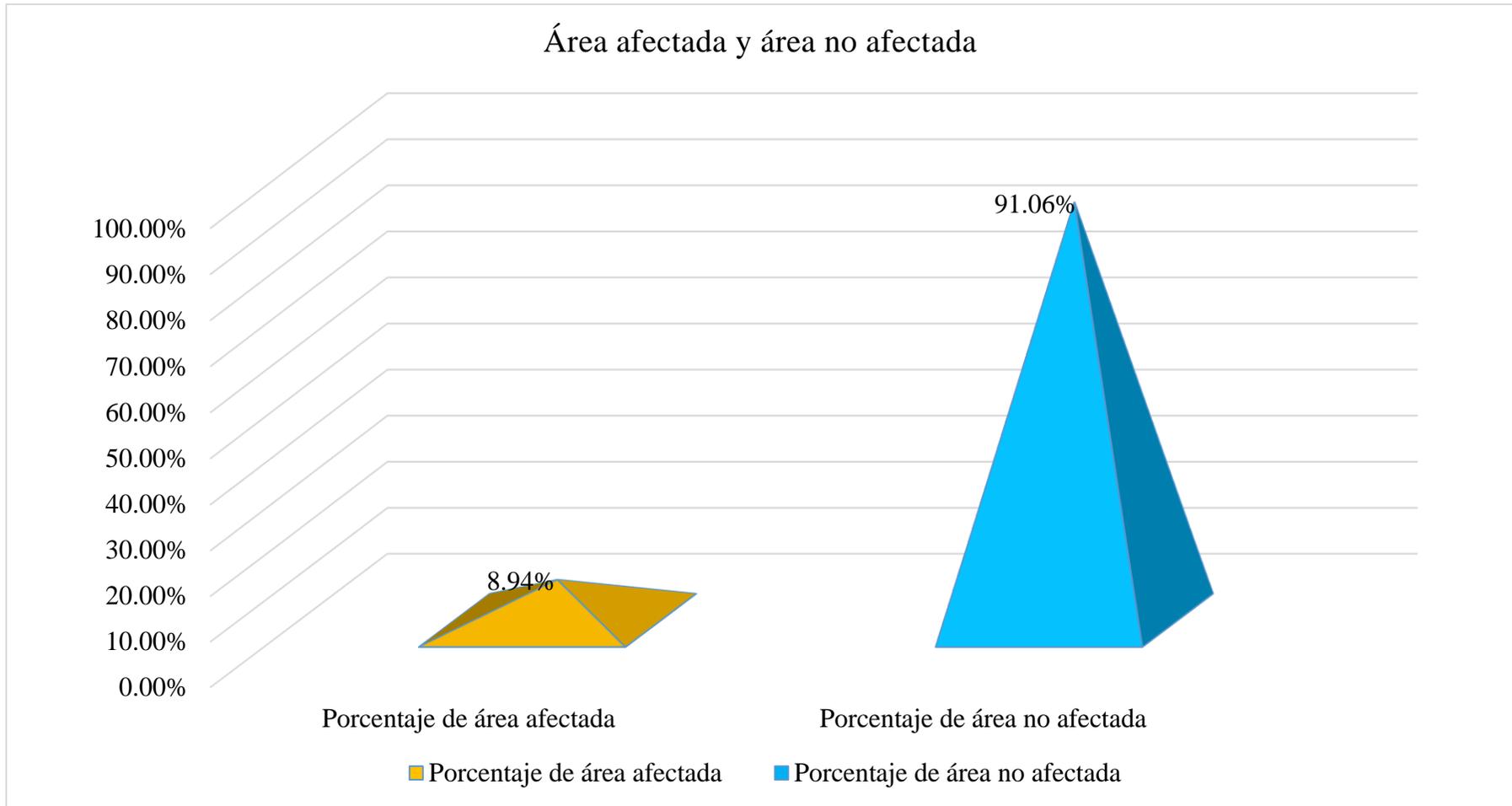


Gráfico 06: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 02.

Ficha 03: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 03.

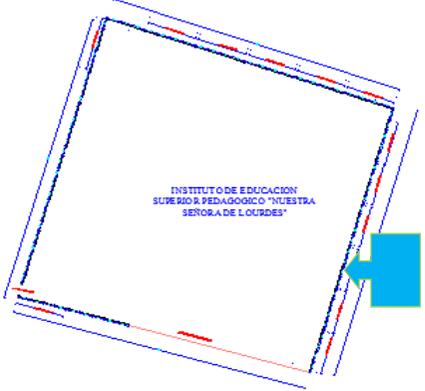
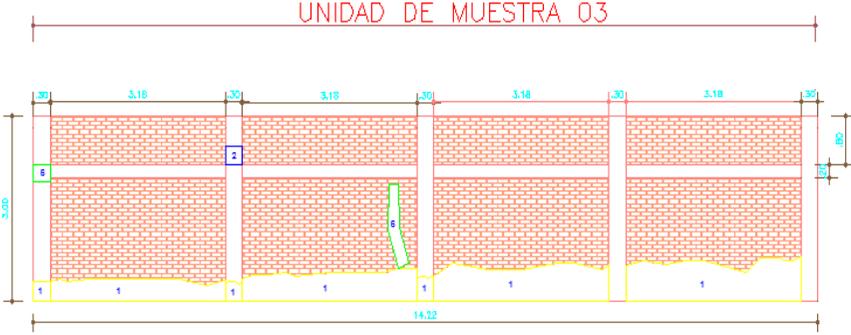
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017								 NIVEL DE SEVERIDAD			
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 03				LEVE		L	
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		42.62						MODERADO		M	
								SEVERO		S	
								PLANO EN PLANTA			
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS				
	ÁREA	4.50 M2	ÁREA	2.52 M2	ÁREA	35.60 M2	ÁREA	0.00 M2			
PATOLOGÍAS	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			
1	EROSIÓN	0.31	6.89%	0.00	0.00%	6.29	17.67%	0.00			0.00%
2	FISURA	0.09	2.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00			0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00			0.00%
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00			0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
6	GRIETA	0.08	1.78%	0.00	0.00%	0.28	0.79%	0.00	0.00%		
TOTAL		0.48	10.67%	0.00	0.00%	6.57	18.46%	0.00	0.00%		
NIVEL DE SEVERIDAD		M		-		M		-			
PLANO DE PATOLOGÍA					FOTO DE LA MUESTRA						
											

Tabla 04: Datos de campo de la unidad de muestra 03

UNIDAD DE MUESTRA 03																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN	0.19	0.12											1.08	1.46	1.76	1.99
2. FISURA	0.09															
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO																
6. GRIETA	0.08													0.28		
TOTAL	0.48												6.57			

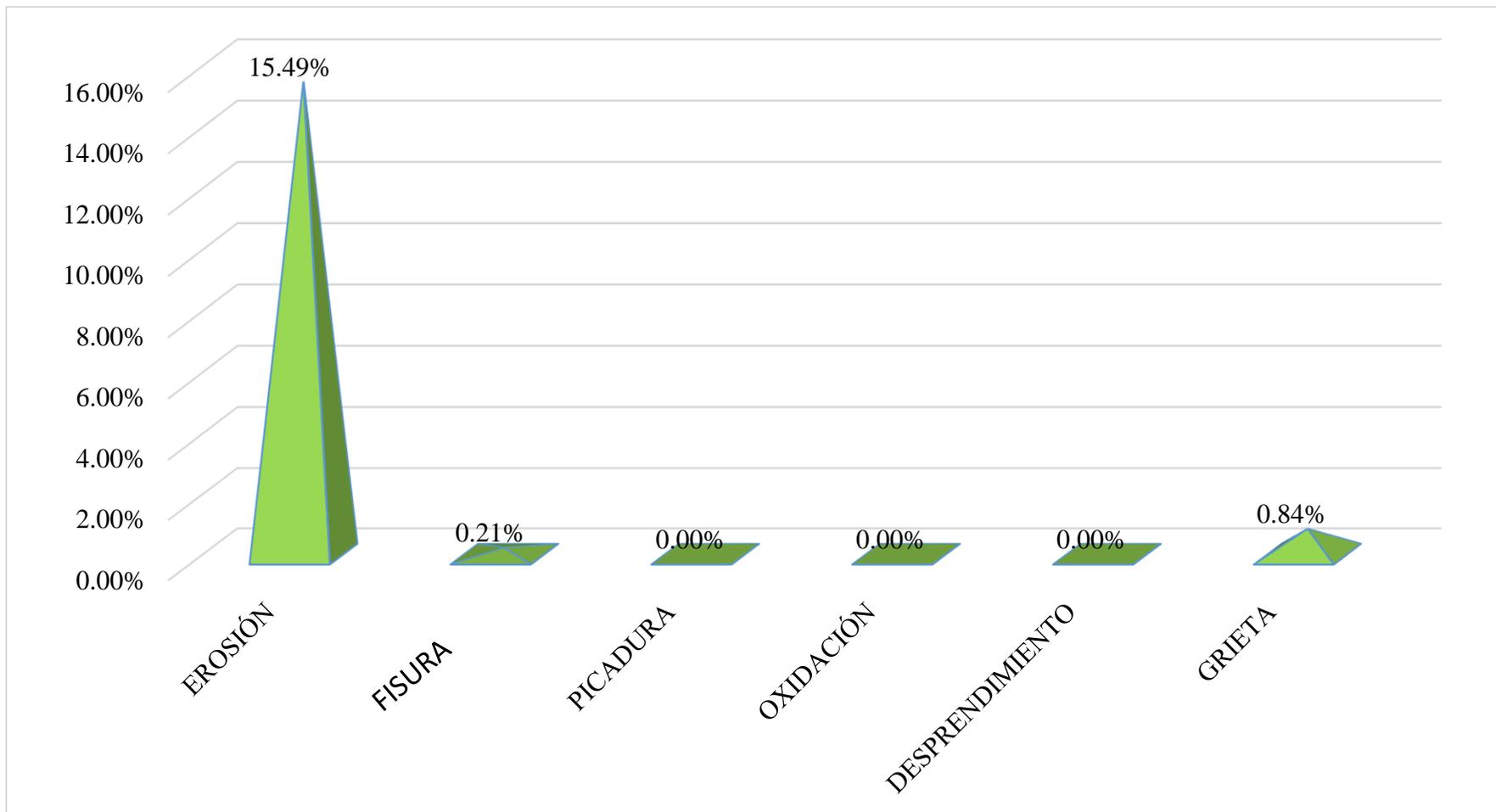


Gráfico 07: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 03



Gráfico 08: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 03.

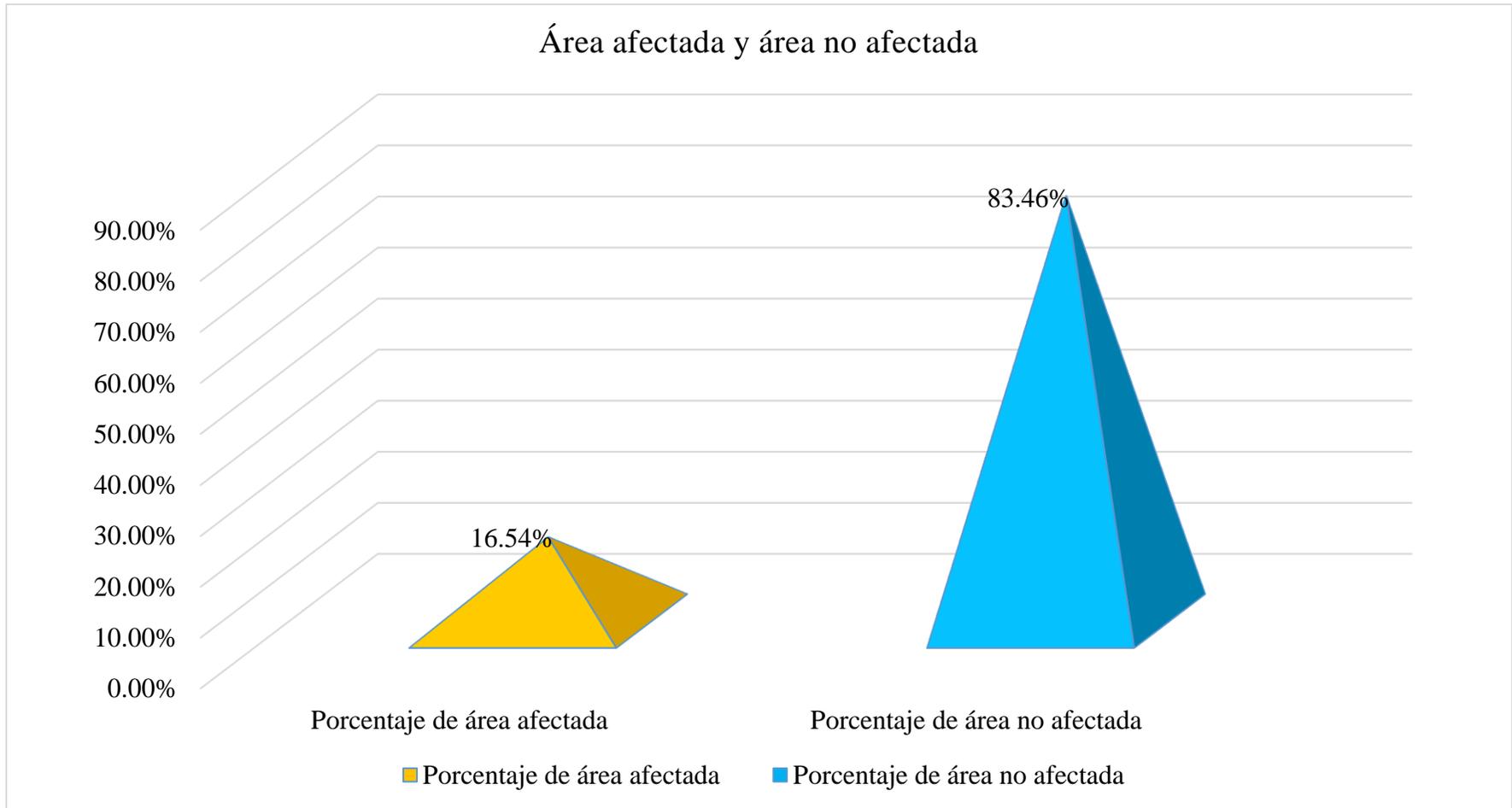


Gráfico 09: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 03.

Ficha 04: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 04.

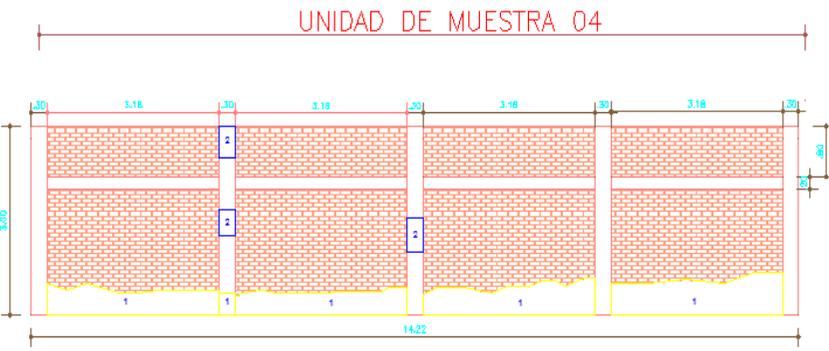
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017							 NIVEL DE SEVERIDAD		
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN			ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 04				
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			42.62						
							UNIV. CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		LEVE L MODERADO M SEVERO S
							PLANO EN PLANTA		
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS	
		AREA	4.50 M2	AREA	2.52 M2	AREA	35.60 M2	AREA	0.00 M2
PATOLOGÍAS		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.10	2.22%	0.00	0.00%	5.79	16.26%	0.00	0.00%
2	FISURA	0.44	9.78%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.54	12.00%	0.00	0.00%	5.79	16.26%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		-		M		-	
PLANO DE PATOLOGÍA					FOTO DE LA MUESTRA				
									

Tabla 05: Datos de campo de la unidad de muestra 04

UNIDAD DE MUESTRA 04																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN	0.10												1.30	1.21	1.48	1.80
2. FISURA	0.28	0.16														
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO																
6. GRIETA																
TOTAL	0.54												5.79			

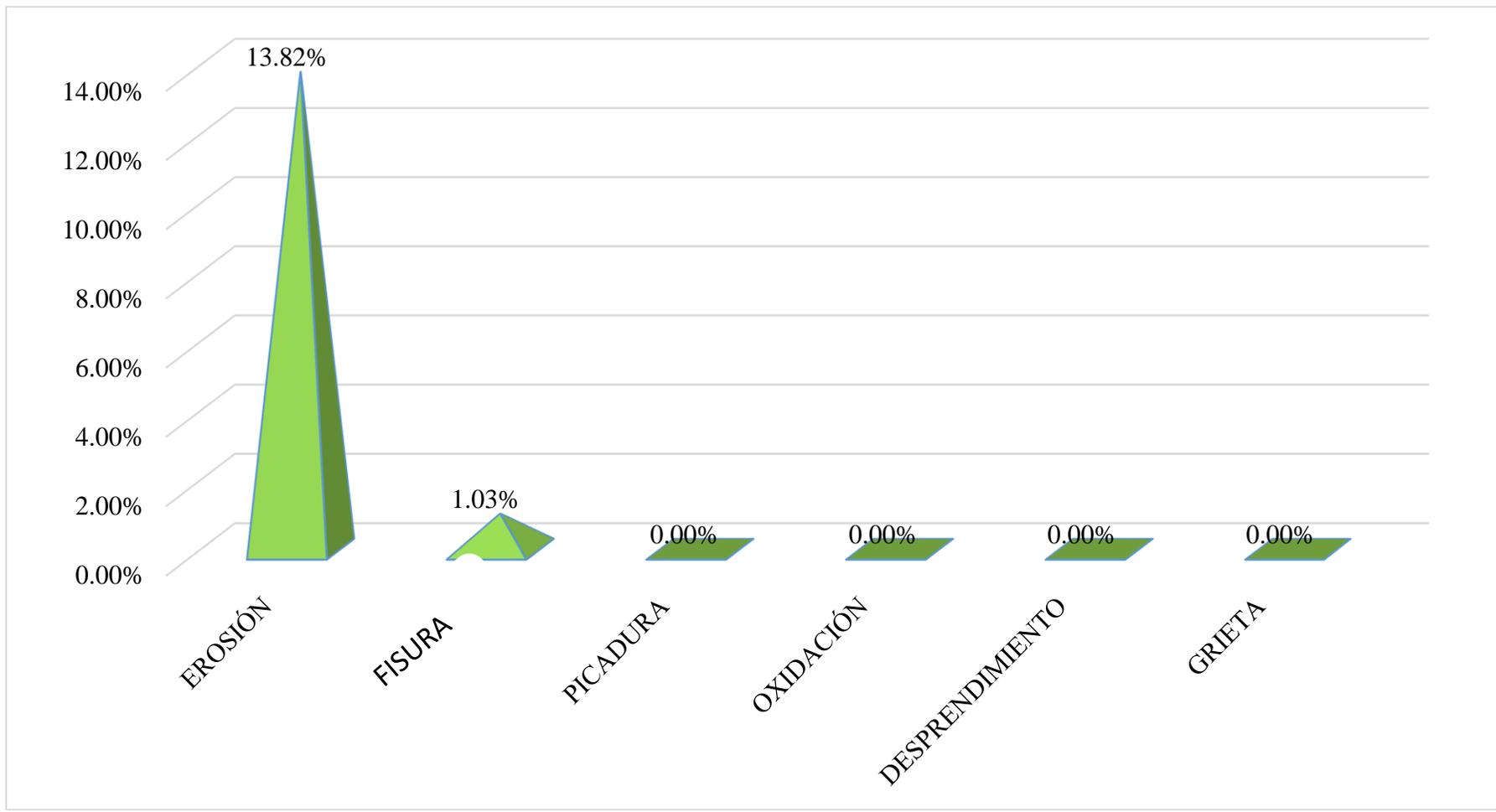


Gráfico 10: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 4.

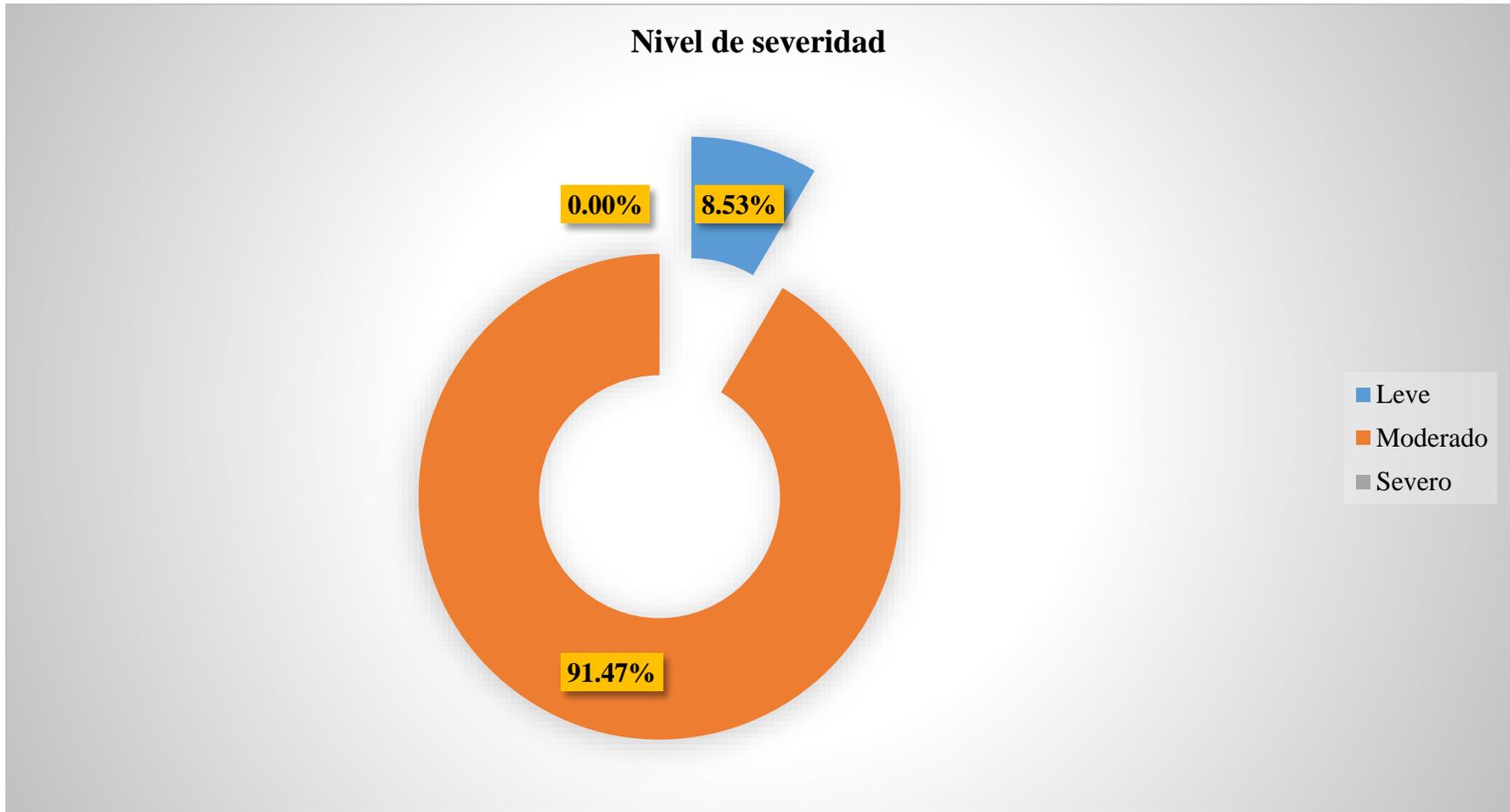


Gráfico 11: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 04.

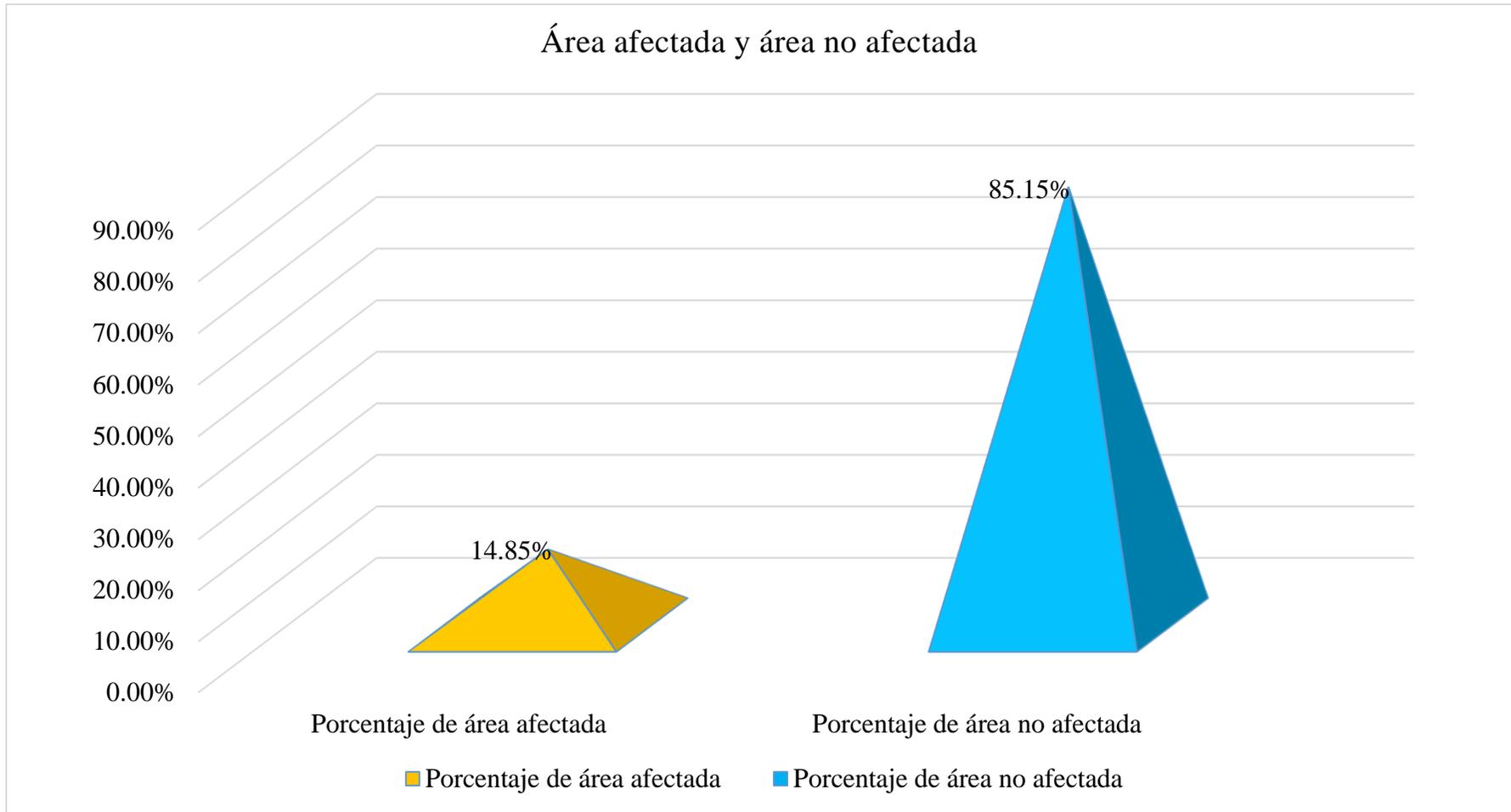


Gráfico 12: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 04.

Ficha 05: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 05.

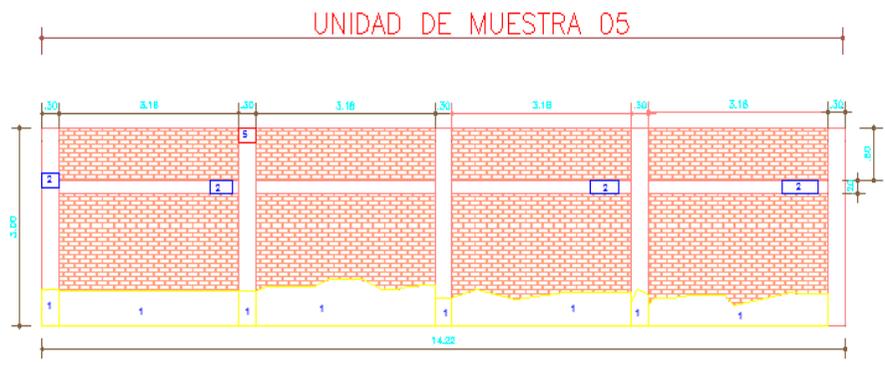
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017								 NIVEL DE SEVERIDAD	
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 05				LEVE L	
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		42.62						MODERADO M	
								SEVERO S	
								PLANO EN PLANTA	
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS	
		4.50 M2		2.52 M2		35.60 M2		0.00 M2	
PATOLOGÍAS		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA
1	EROSIÓN	0.60	13.33%	0.00	0.00%	6.64	18.65%	0.00	0.00%
2	FISURA	0.06	1.33%	0.30	11.90%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.06	1.33%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.72	16.00%	0.30	11.90%	6.64	18.65%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L		-	
PLANO DE PATOLOGÍA					FOTO DE LA MUESTRA				
									

Tabla 06: Datos de campo de la unidad de muestra 05

UNIDAD DE MUESTRA 05																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN	0.32	0.13	0.15										1.69	1.98	1.56	1.41
2. FISURA	0.06				0.08		0.10	0.12								
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO	0.06															
6. GRIETA																
TOTAL	0.72				0.30								6.64			

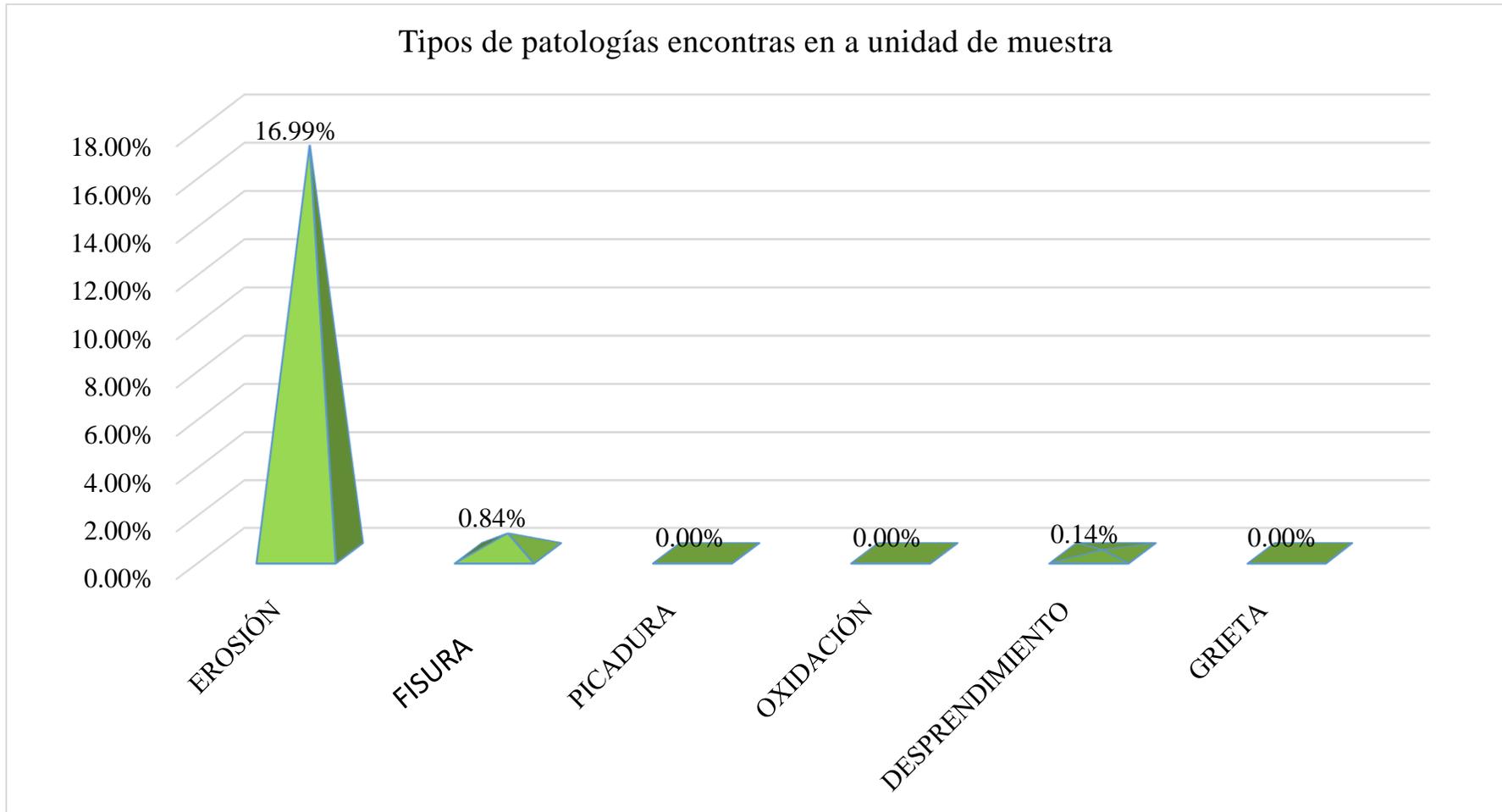


Gráfico 13: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 5.

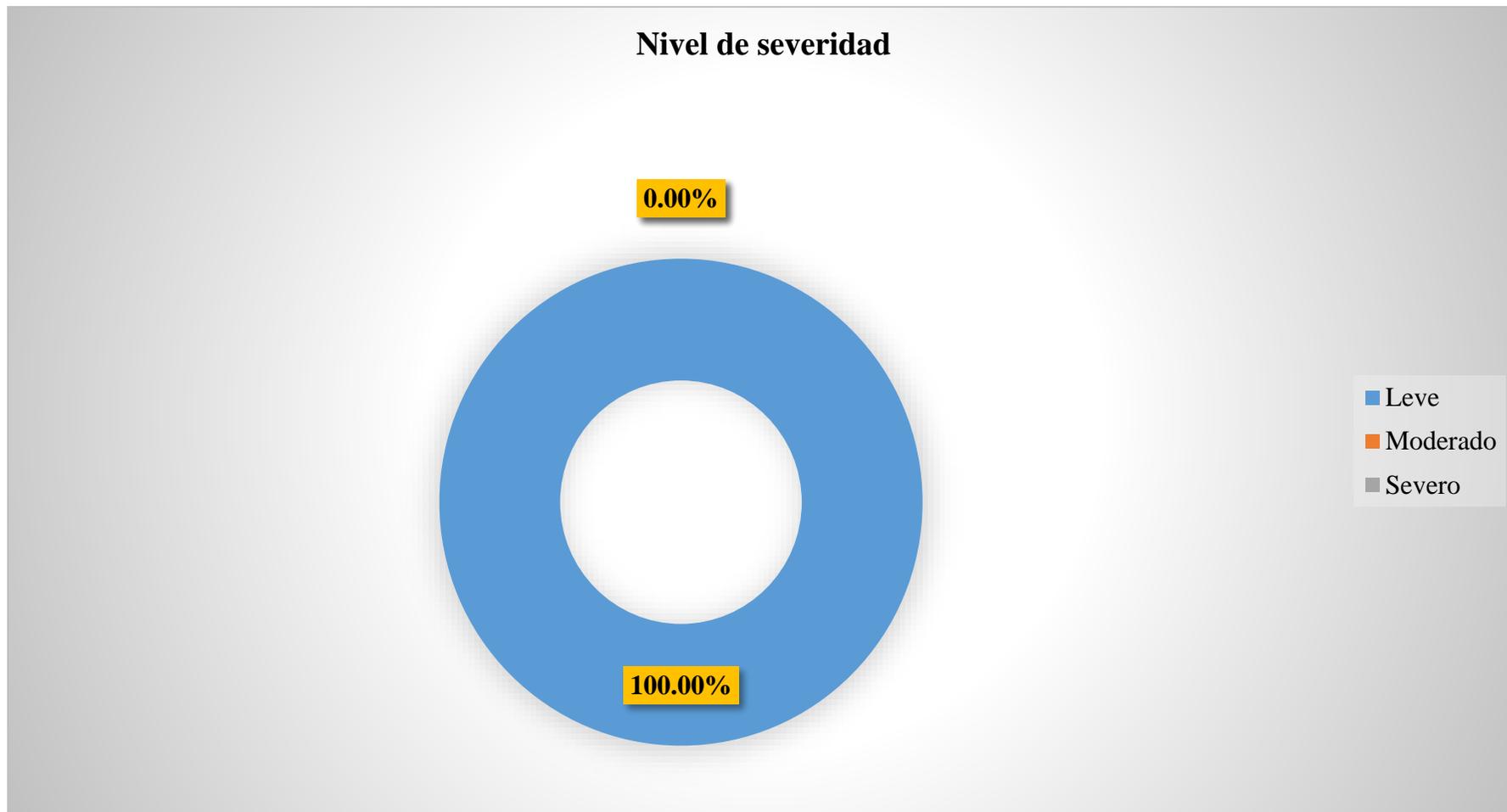


Gráfico 14: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 05.

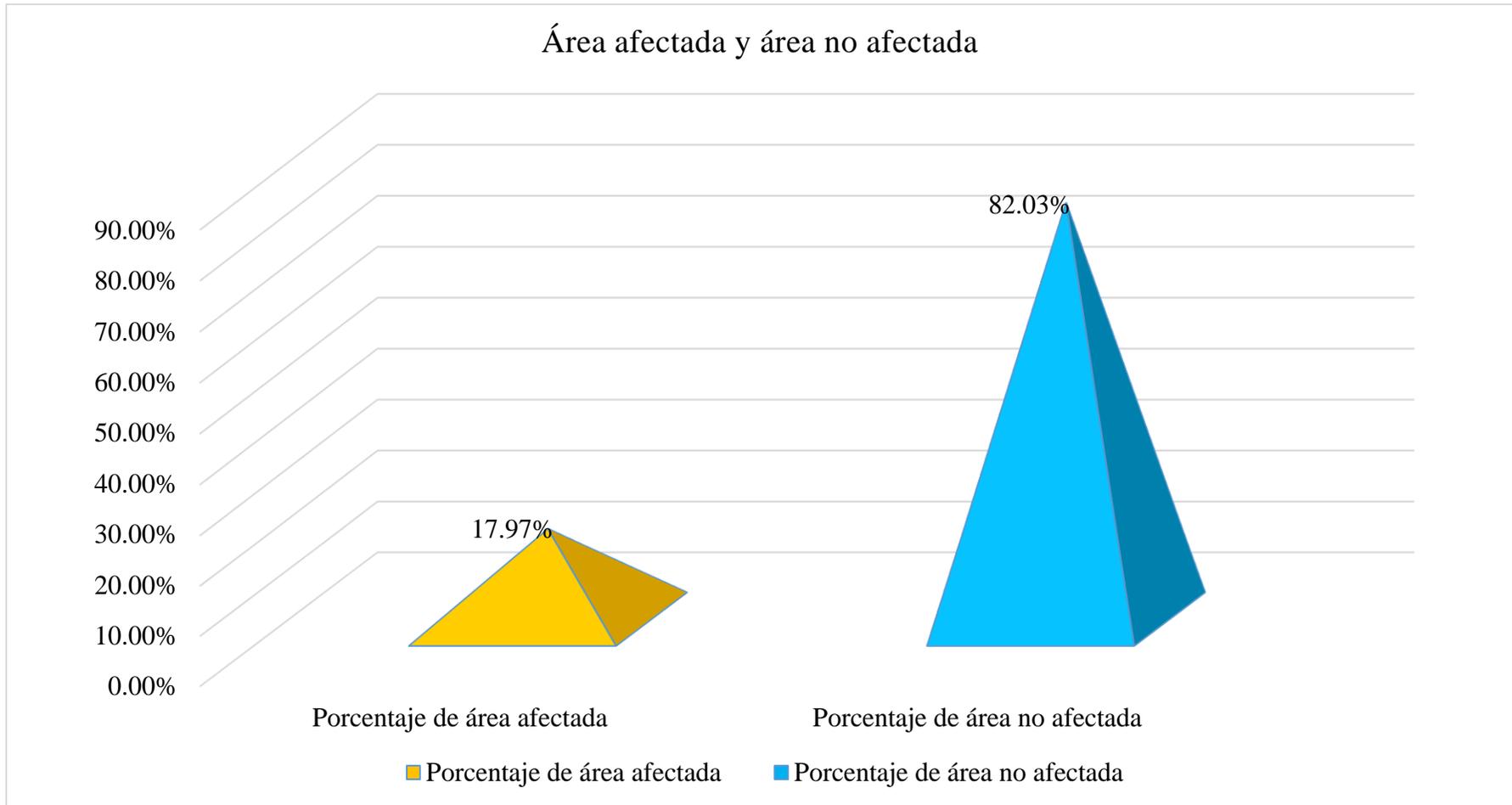
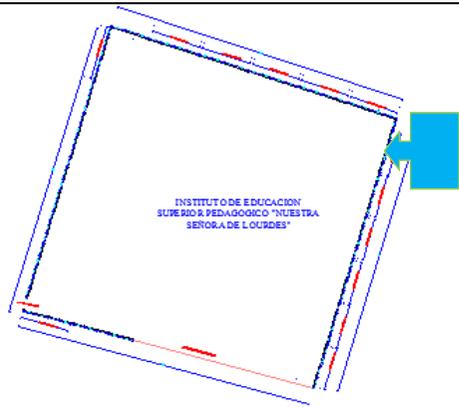


Gráfico 15: Porcentaje con y sin patología en la unidad de muestra 05.

Ficha 06: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 06.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017								 NIVEL DE SEVERIDAD		
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 06				LEVE		L
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		42.62						MODERADO		M
								SEVERO		S
PLANO EN PLANTA										
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS		
		ÁREA	4.50 M2	ÁREA	2.52 M2	ÁREA	35.60 M2	ÁREA	0.00 M2	
PATOLOGÍAS		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
1	EROSIÓN	0.09	2.00%	0.00	0.00%	4.64	13.03%	0.00	0.00%	
2	FISURA	0.33	7.33%	0.17	6.75%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
5	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
TOTAL		0.42	9.33%	0.17	6.75%	4.64	13.03%	0.00	0.00%	
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L		-		



INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICO "NUESTRA SEÑORA DE LOURDES"

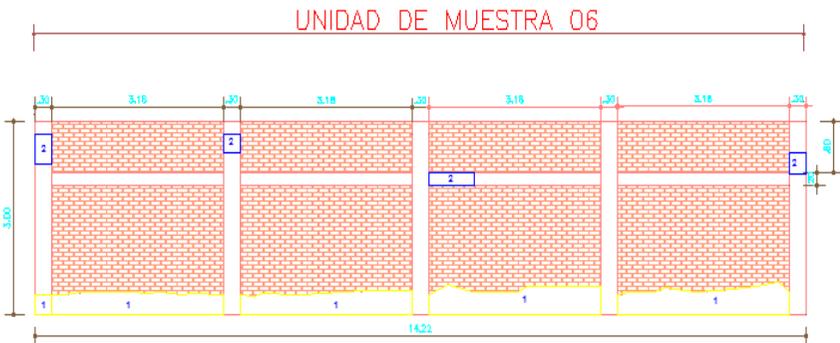
PLANO DE PATOLOGÍA	FOTO DE LA MUESTRA
 <p>UNIDAD DE MUESTRA 06</p>	

Tabla 07: Datos de campo de la unidad de muestra 06

UNIDAD DE MUESTRA 06																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN	0.09												1.05	1.06	1.29	1.24
2. FISURA	0.23			0.10			0.17									
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO																
6. GRIETA																
TOTAL	0.42				0.17								4.64			

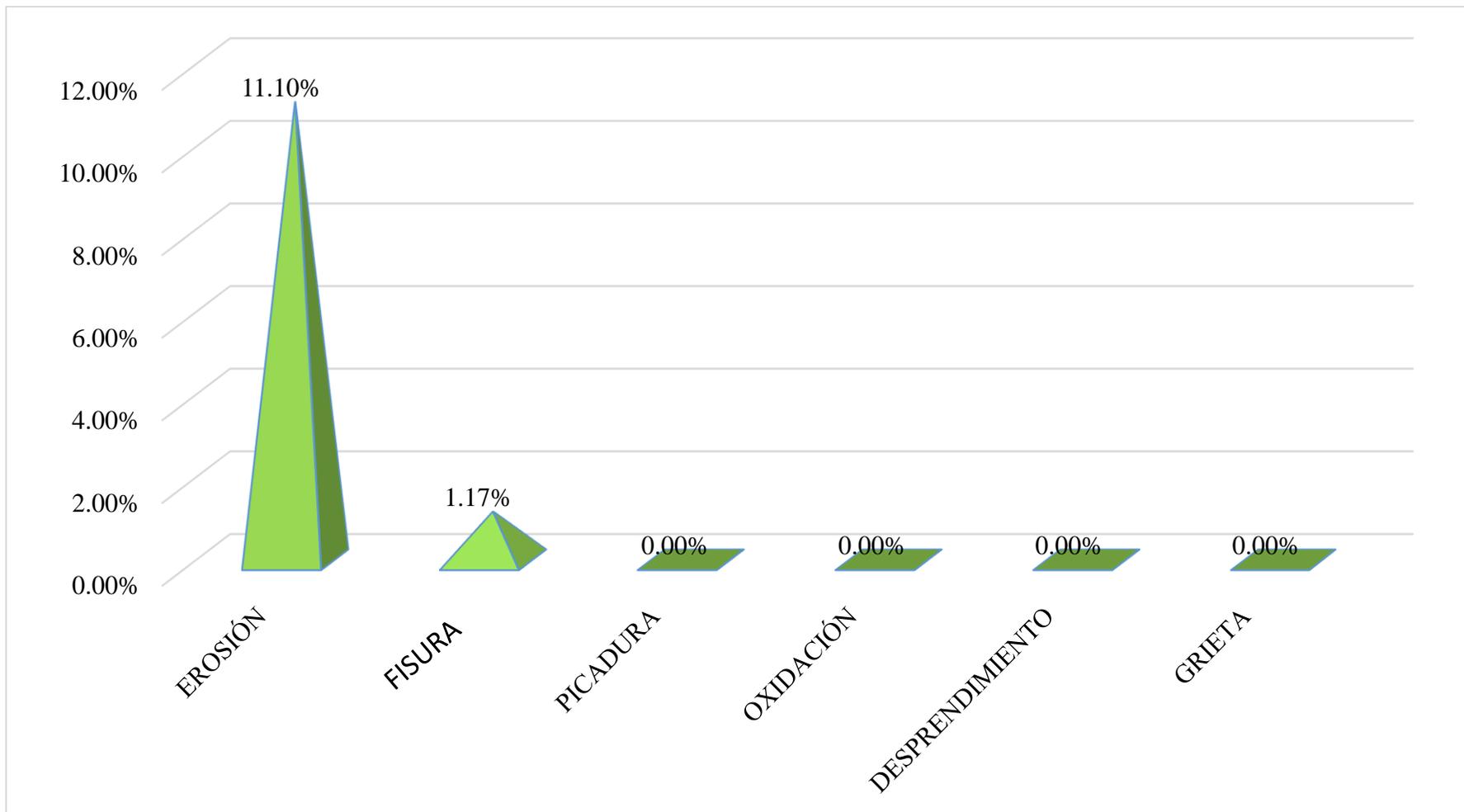


Gráfico 16: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 6.

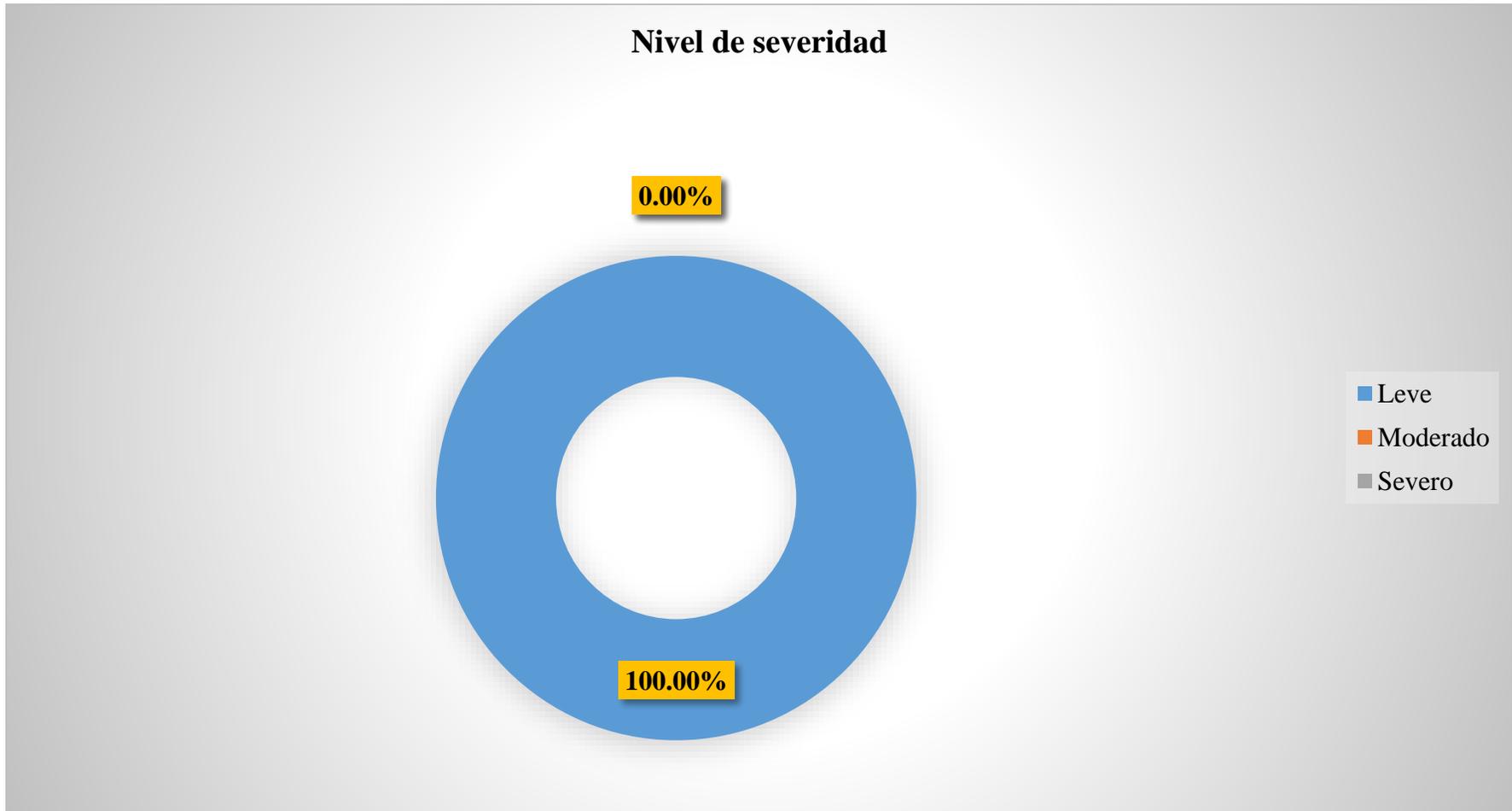


Gráfico 17: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 06.

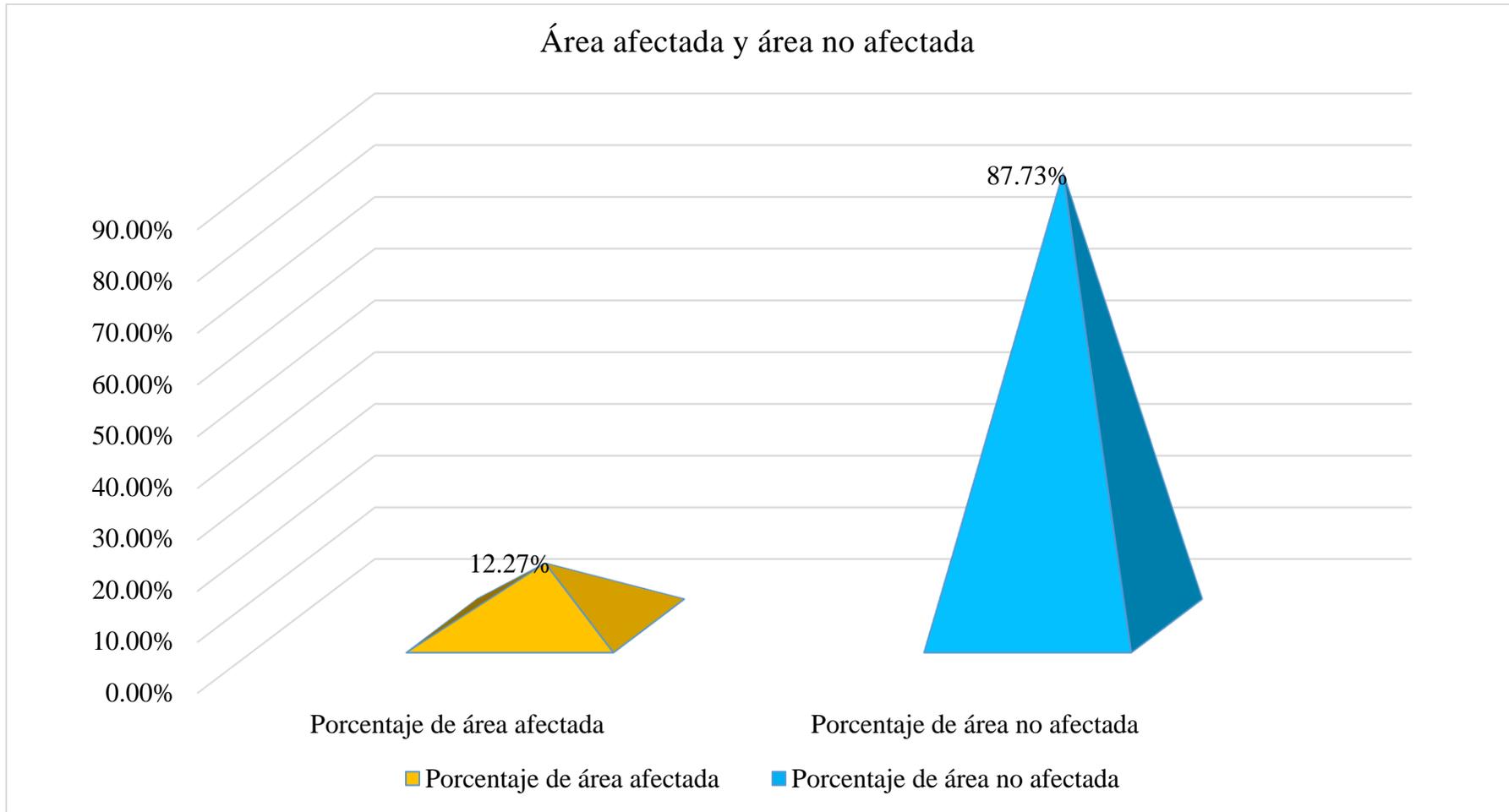


Gráfico 18: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 06

Ficha 07: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 07.

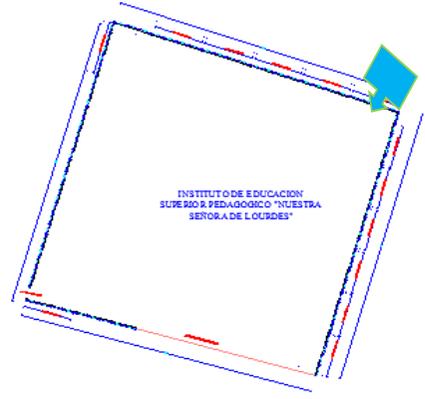
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017										 NIVEL DE SEVERIDAD		
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 07						LEVE	L	
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		52.15								MODERADO	M	
										SEVERO		S
										PLANO EN PLANTA 		
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS				
		AREA	5.16 M2	AREA	2.87 M2	AREA	40.45 M2	AREA	3.67 M2			
PATOLOGÍAS		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA			
1	EROSIÓN	0.33	6.40%	0.00	0.00%	0.41	1.01%	2.35	64.03%			
2	FISURA	0.23	4.46%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
5	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.12	0.30%	0.00	0.00%			
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
TOTAL		0.56	10.85%	0.00	0.00%	0.53	1.31%	2.35	64.03%			
NIVEL DE SEVERIDAD		L		-		L		L				
PLANO DE PATOLOGÍA						FOTO DE LA MUESTRA						
												

Tabla 08: Datos de campo de la unidad de muestra 07

UNIDAD DE MUESTRA 07																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN	0.21	0.12							0.47	0.93	0.61	0.34	0.41			
2. FISURA	0.12			0.11												
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO													0.03	0.09		
6. GRIETA																
TOTAL	0.56								2.35				0.53			

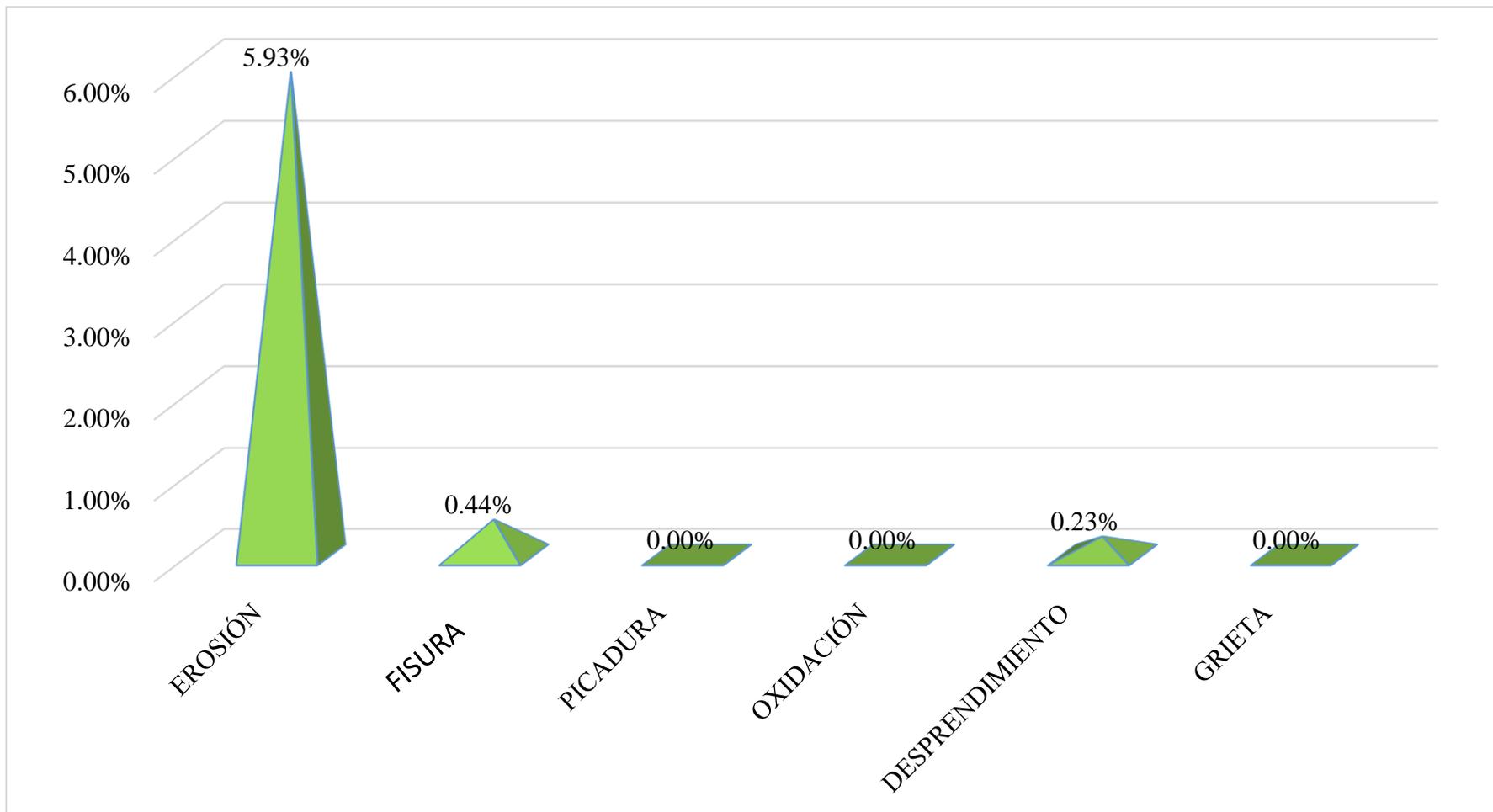


Gráfico 19: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 07.

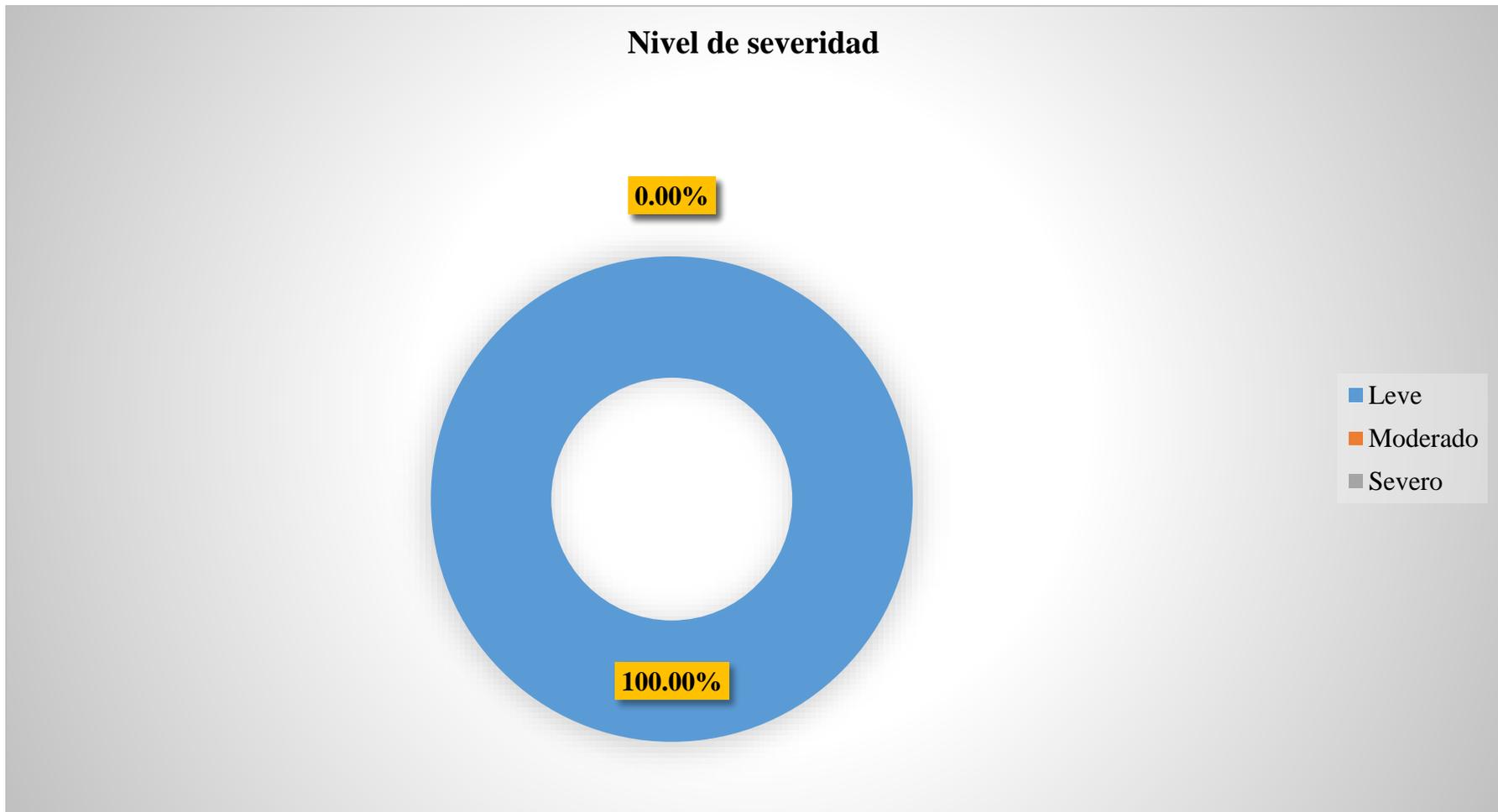


Gráfico 20: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 07.

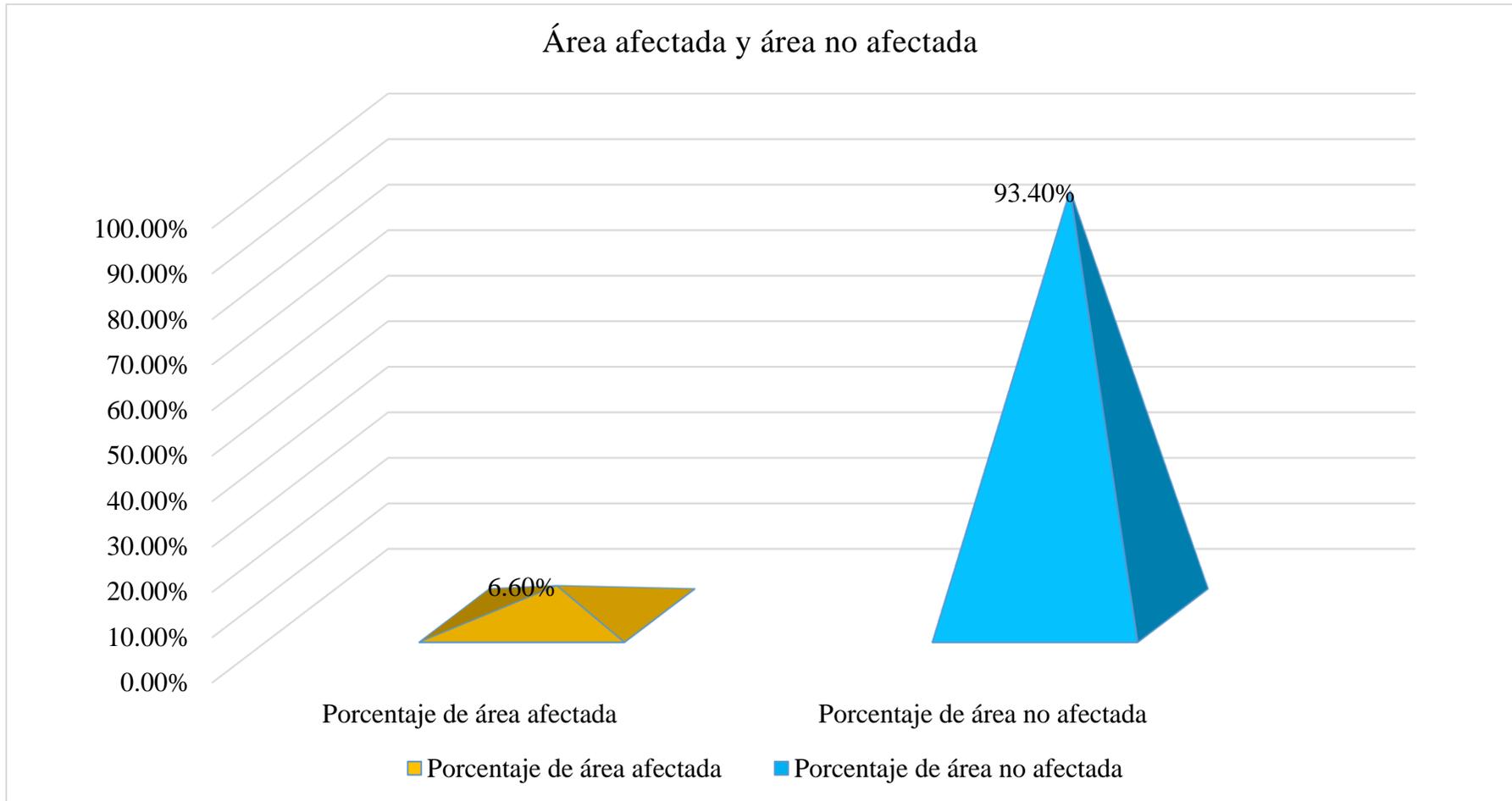


Gráfico 21: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 07

Ficha 08: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 08.

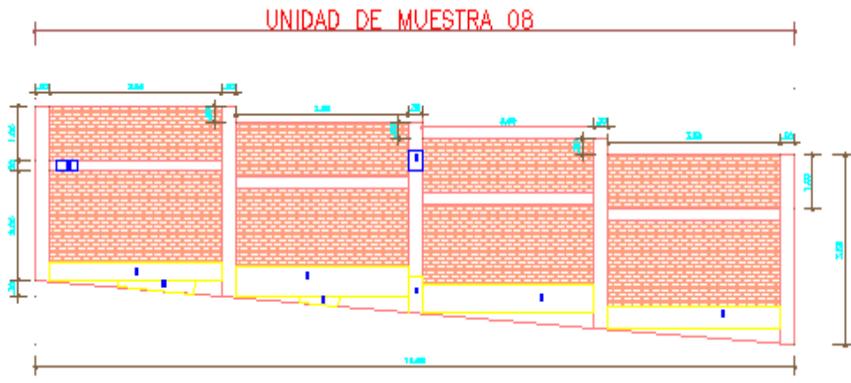
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017								 NIVEL DE SEVERIDAD	
AUTOR:		BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 08			
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		55.18					
								UNIV. CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	
								LEVE L MODERADO M SEVERO S	
								PLANO EN PLANTA	
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS	
		ÁREA 5.16 M2		ÁREA 4.72 M2		ÁREA 43.07 M2		ÁREA 2.23 M2	
PATOLOGÍAS		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.20	3.88%	0.00	0.00%	6.48	15.05%	0.45	20.18%
2	FISURA	0.11	2.13%	0.09	1.91%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.31	6.01%	0.09	1.91%	6.48	15.05%	0.45	20.18%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L		L	
PLANO DE PATOLOGÍA					FOTO DE LA MUESTRA				
									

Tabla 09: Datos de campo de la unidad de muestra 08

UNIDAD DE MUESTRA 08																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN		0.20							0.32	0.13			1.15	1.98	1.84	1.51
2. FISURA		0.11			0.09											
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO																
6. GRIETA																
TOTAL	0.31				0.09				0.45				6.48			

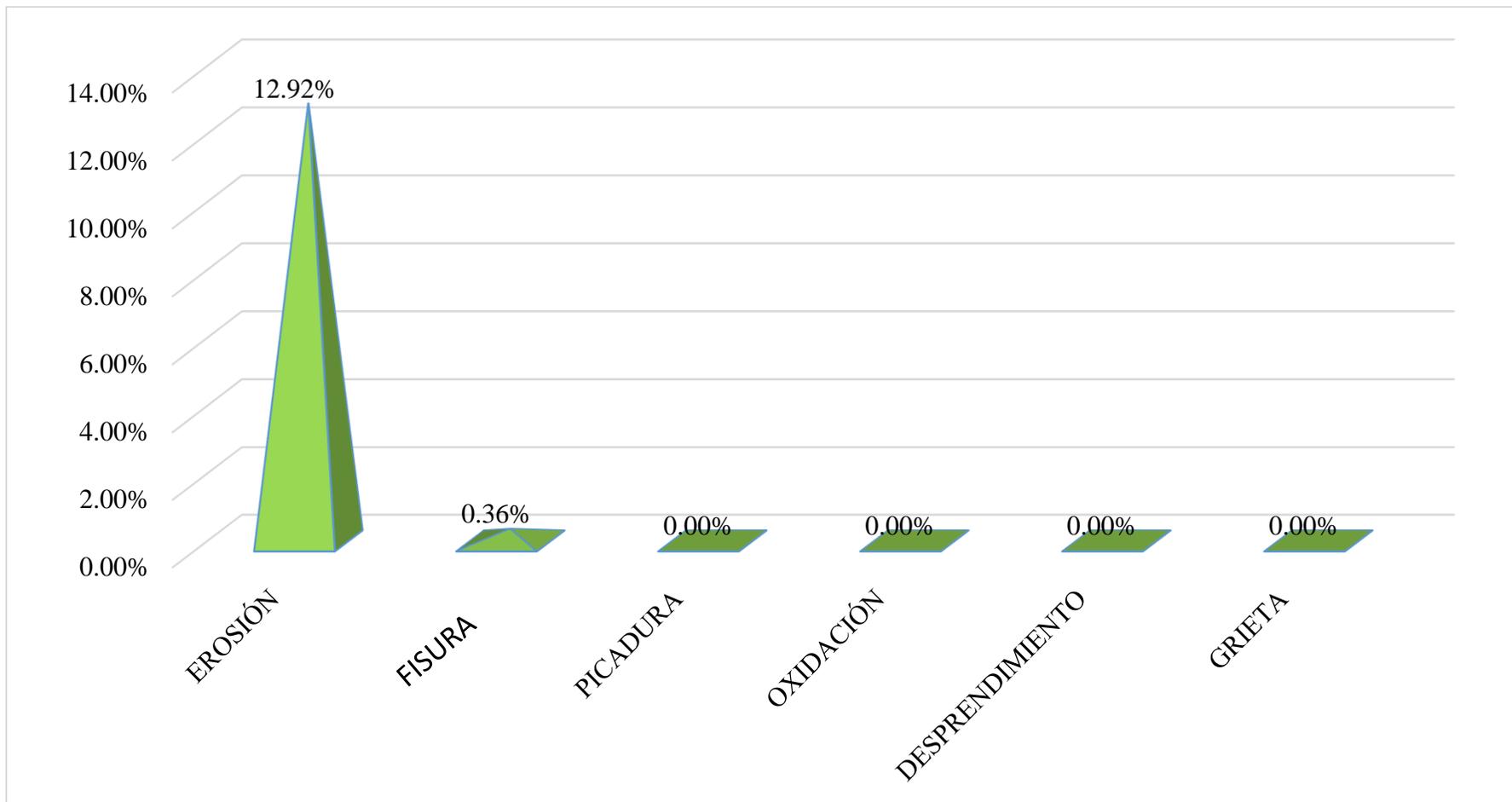


Gráfico 22: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 08.

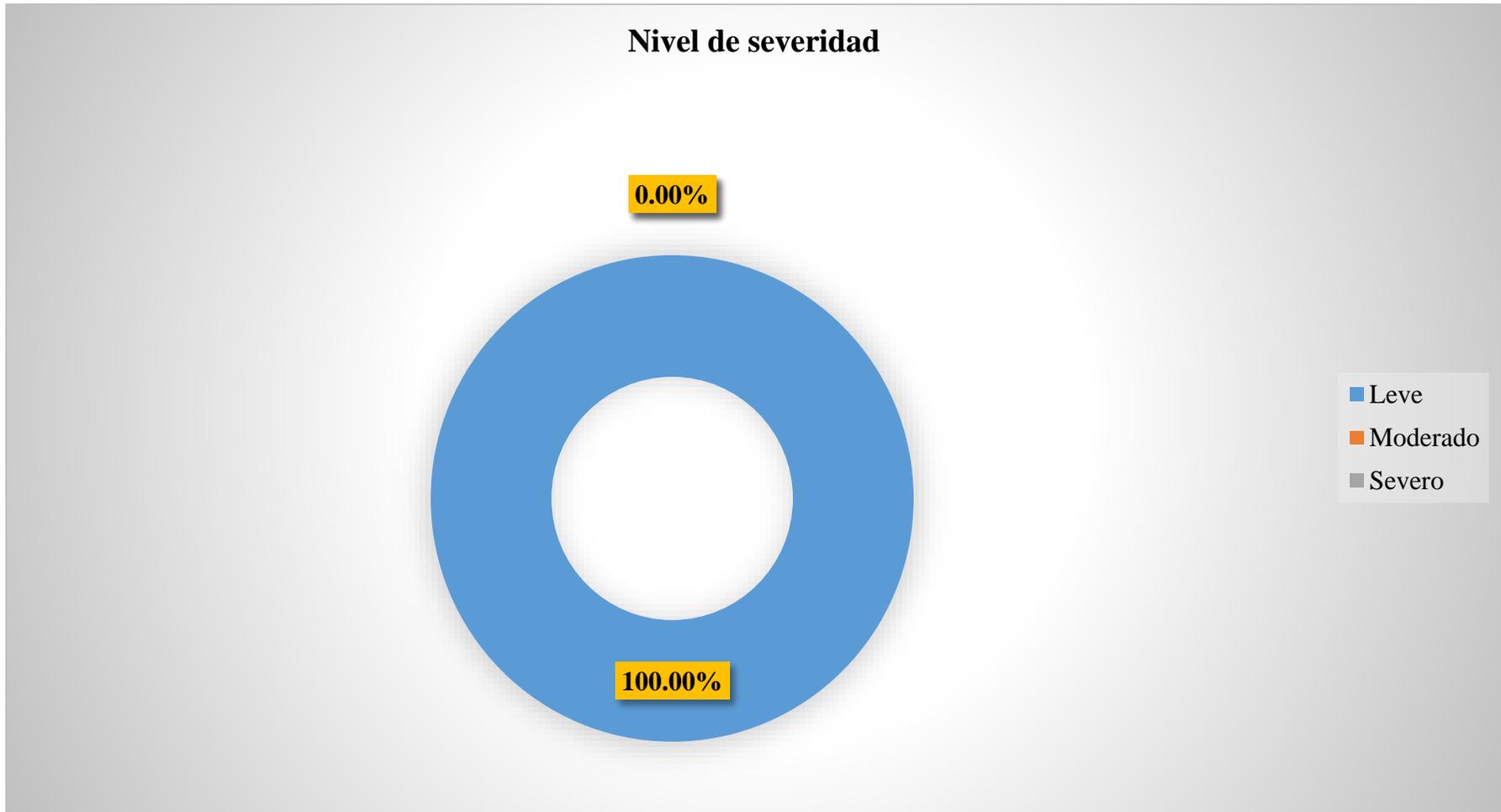


Gráfico 23: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 08.

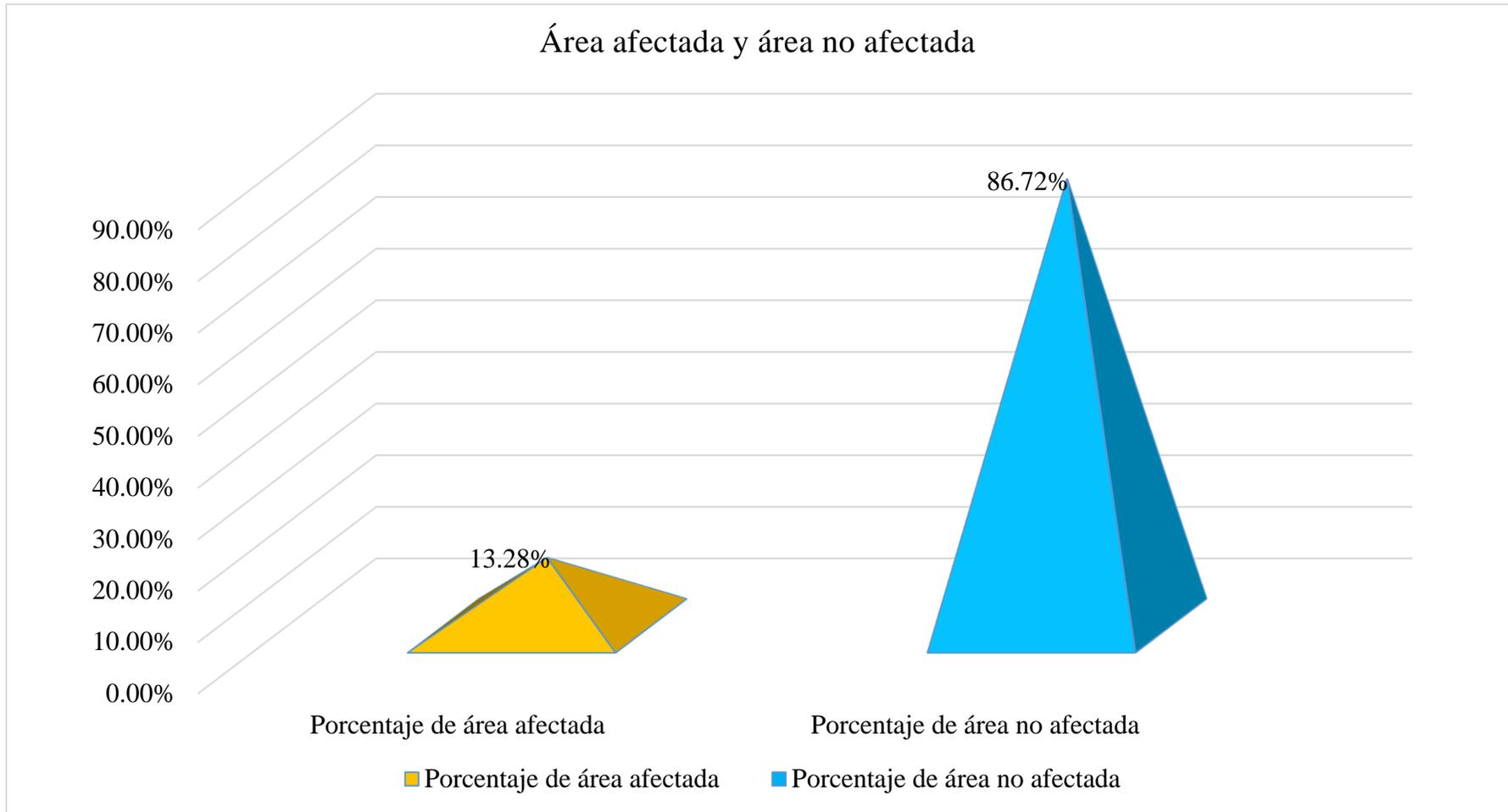


Gráfico 24: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 08

Ficha 09: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 09.

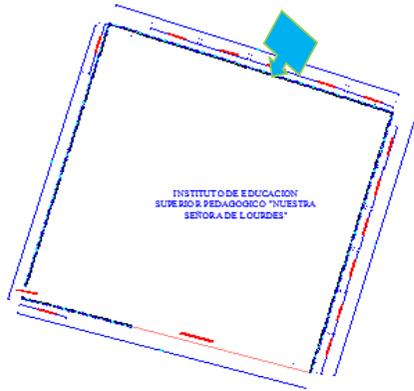
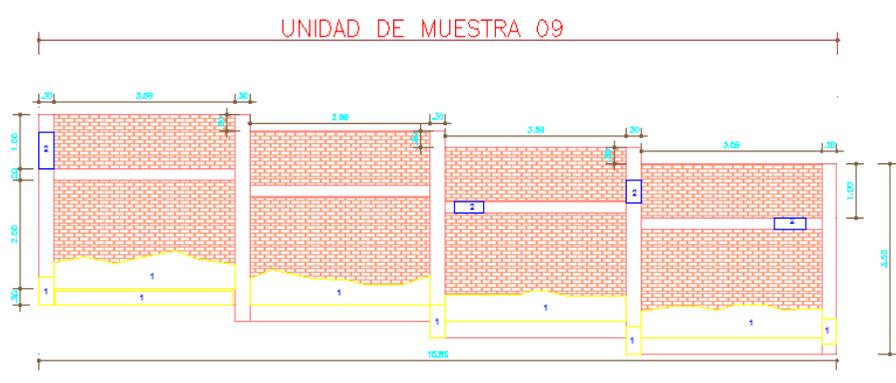
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017								 NIVEL DE SEVERIDAD		
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 09				LEVE	L	
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		56.51						MODERADO	M	
								SEVERO	S	
								PLANO EN PLANTA		
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS			
	ÁREA	5.50 M2	ÁREA	2.87 M2	ÁREA	43.07 M2	ÁREA	5.07 M2		
PATOLOGÍAS	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
1	EROSIÓN	0.62	11.27%	0.00	0.00%	7.41	17.20%	0.88		17.36%
2	FISURA	0.33	6.00%	0.24	8.36%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
TOTAL		0.95	17.27%	0.24	8.36%	7.41	17.20%	0.88		17.36%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L		L		
PLANO DE PATOLOGÍA					FOTO DE LA MUESTRA					
										

Tabla 10: Datos de campo de la unidad de muestra 09

UNIDAD DE MUESTRA 09																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN	0.15	0.18	0.15	0.14					0.88				1.98	1.63	1.83	1.97
2. FISURA	0.2		0.13				0.11	0.13								
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO																
6. GRIETA																
TOTAL	0.95				0.24				0.88				7.41			

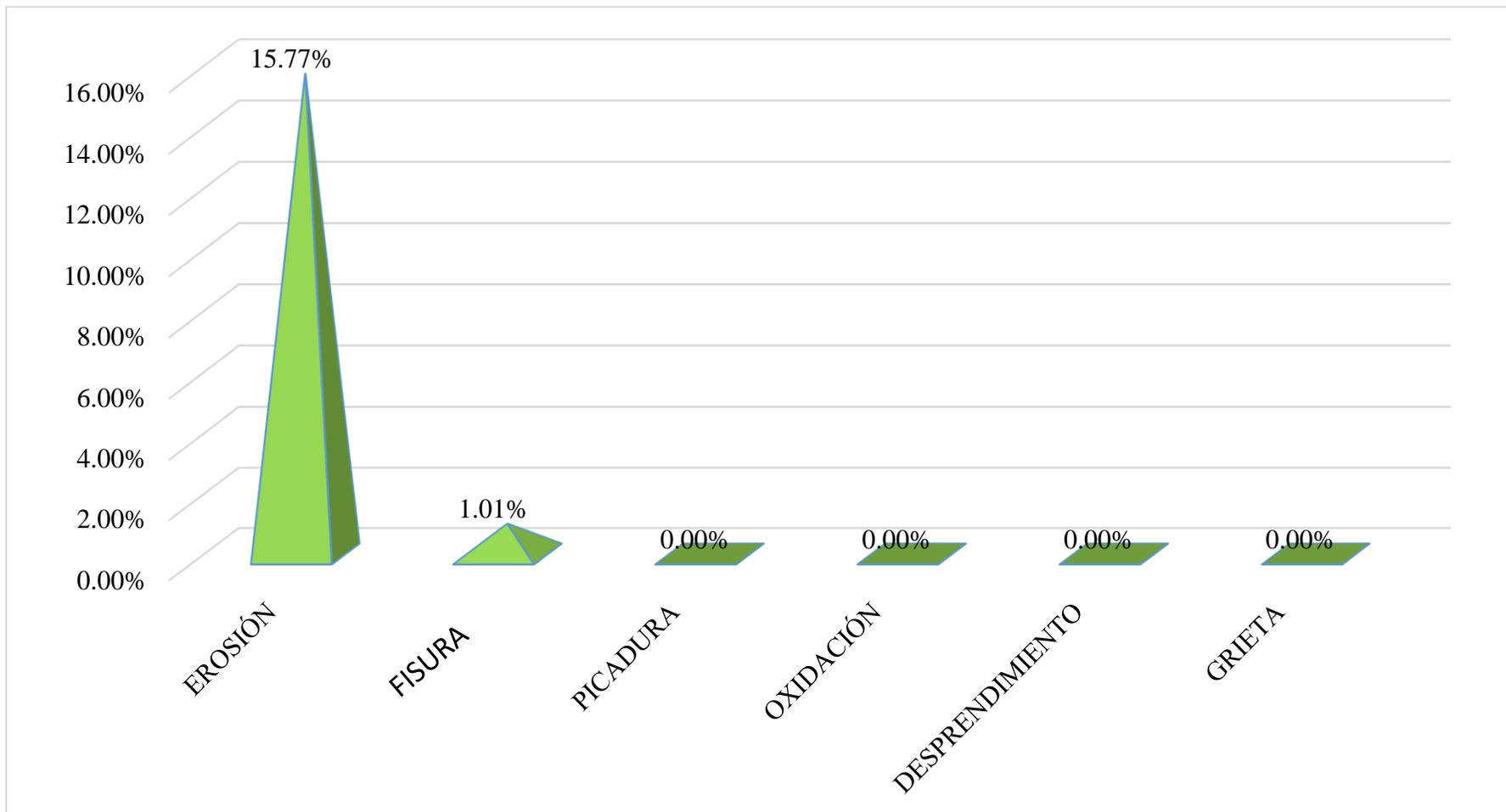


Gráfico 25: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 09

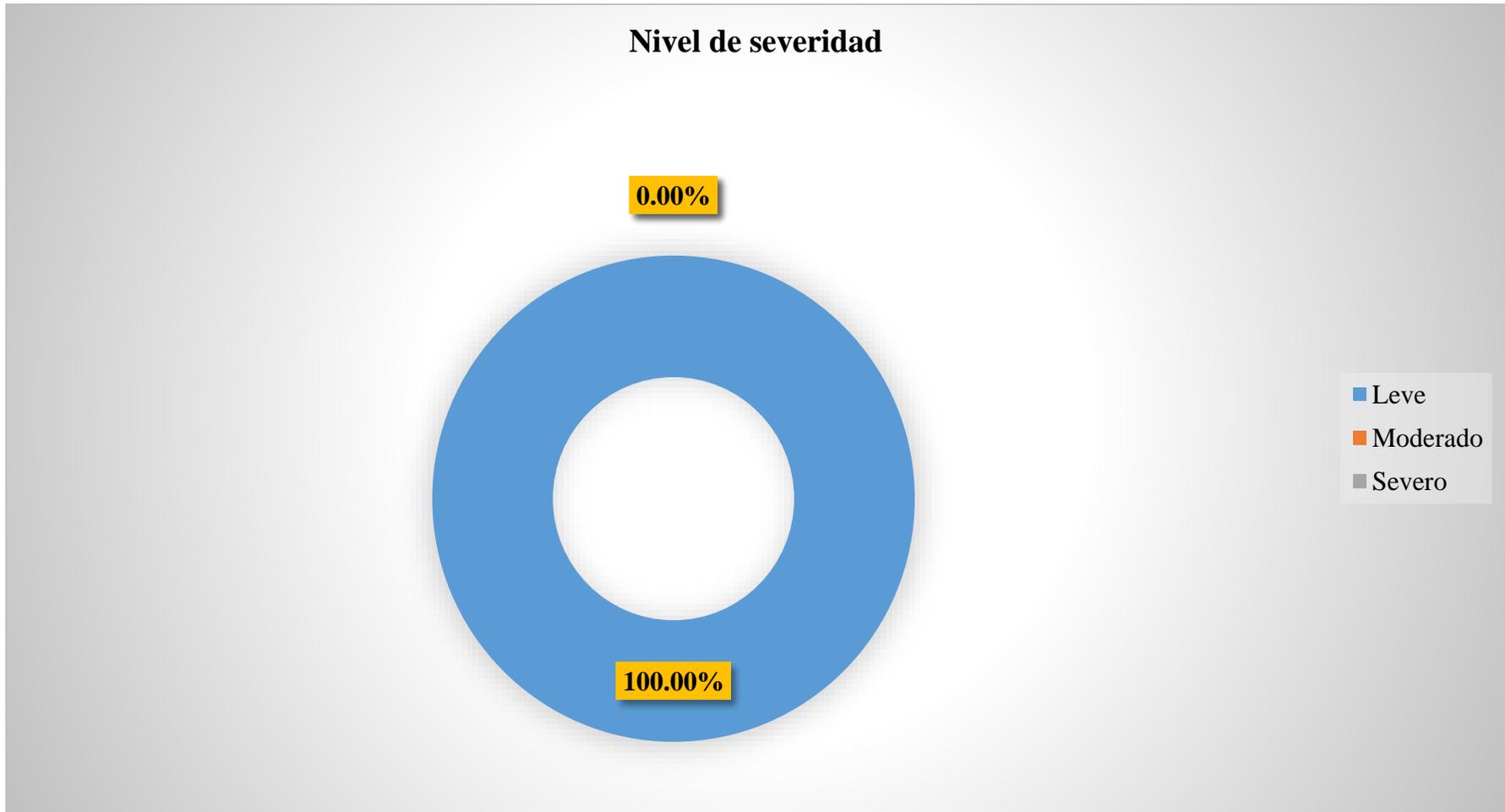


Gráfico 26: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 09.

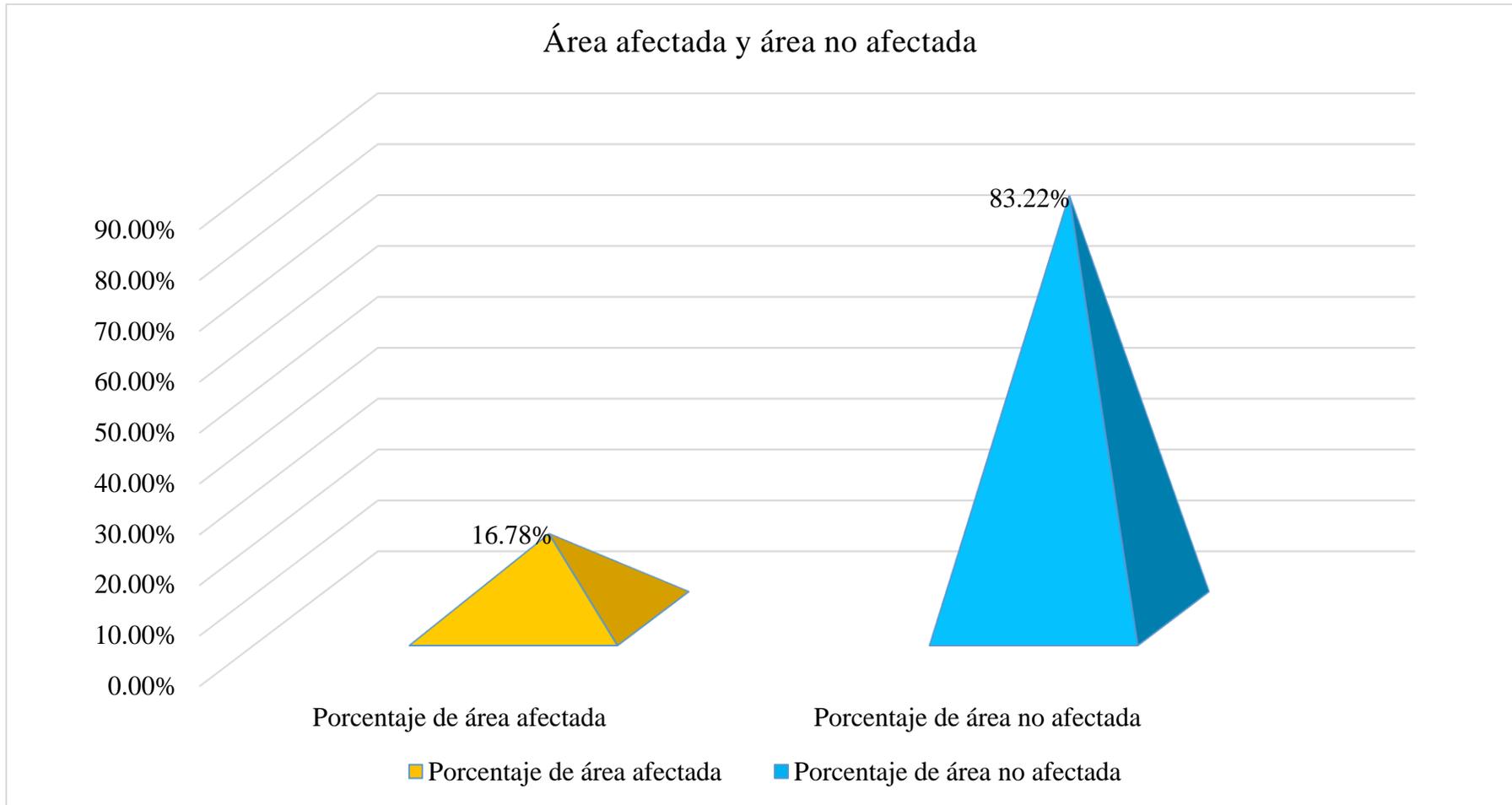


Gráfico 27: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 09

Ficha 10: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 10.

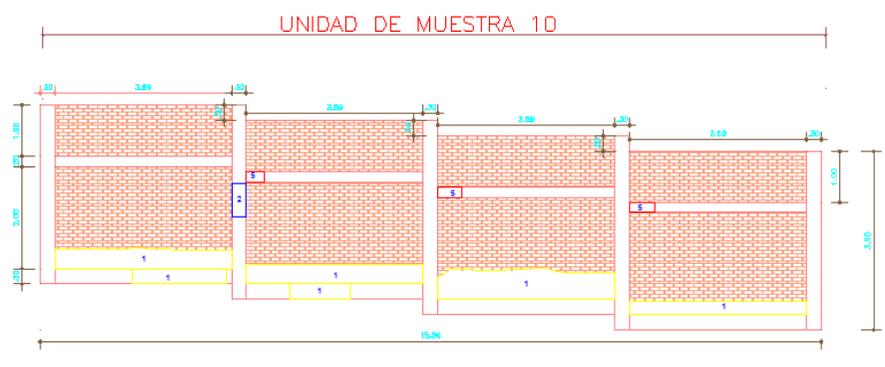
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017								 NIVEL DE SEVERIDAD	
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 10				LEVE L	
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		56.51						MODERADO M	
								SEVERO S	
								PLANO EN PLANTA	
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS	
		ÁREA	5.50 M2	ÁREA	2.87 M2	ÁREA	43.07 M2	ÁREA	5.07 M2
PATOLOGÍAS		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	5.62	13.05%	0.94	18.54%
2	FISURA	0.20	3.64%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.27	9.41%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.20	3.64%	0.27	9.41%	5.62	13.05%	0.94	18.54%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L		L	
PLANO DE PATOLOGÍA					FOTO DE LA MUESTRA				
									

Tabla 11: Datos de campo de la unidad de muestra 10

UNIDAD DE MUESTRA 10																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN									0.57	0.37			1.36	1.35	1.99	0.92
2. FISURA	0.2															
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO						0.07	0.1	0.1								
6. GRIETA																
TOTAL	0.2				0.27				0.94				5.62			

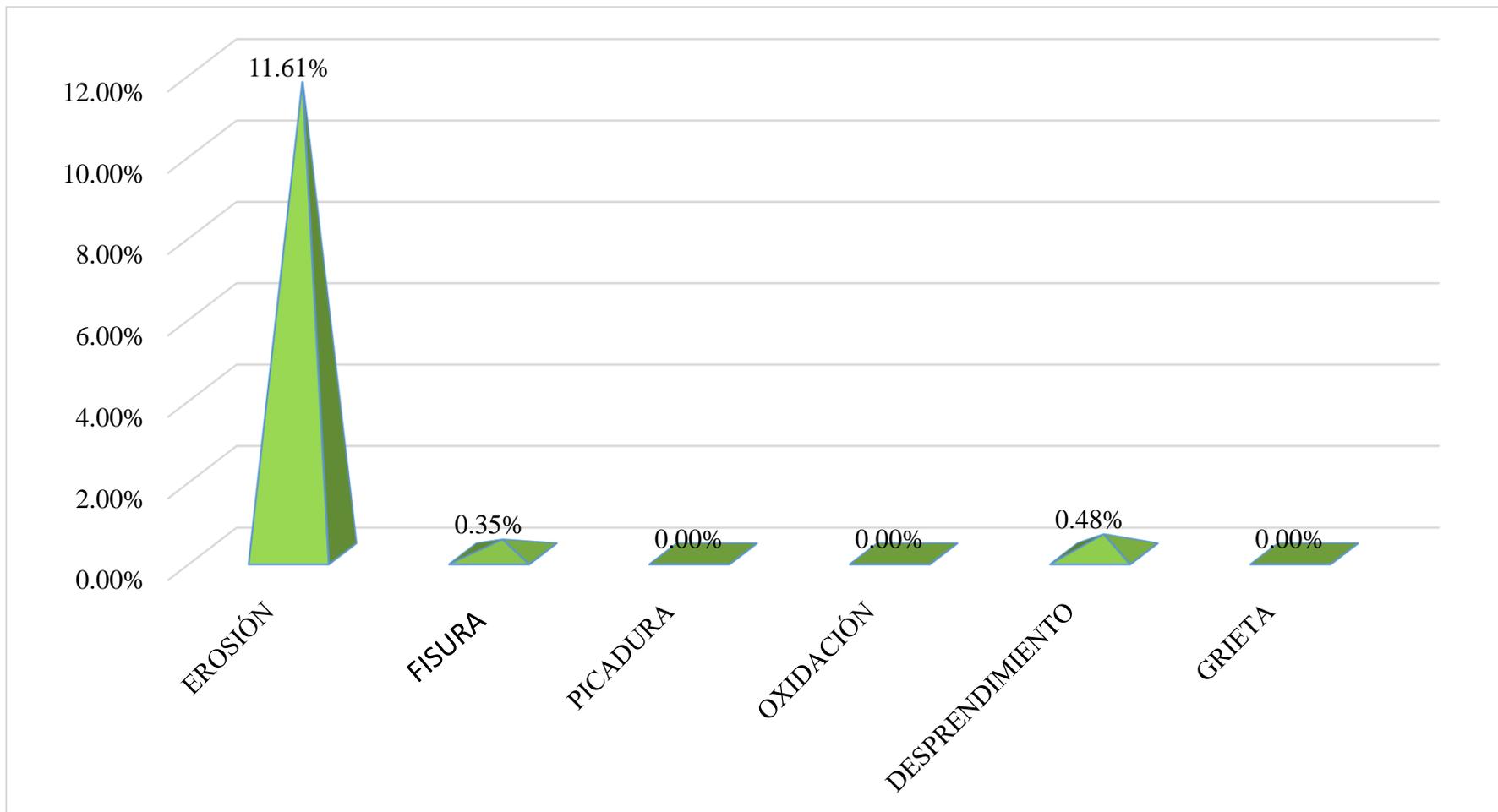


Gráfico 28: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 10

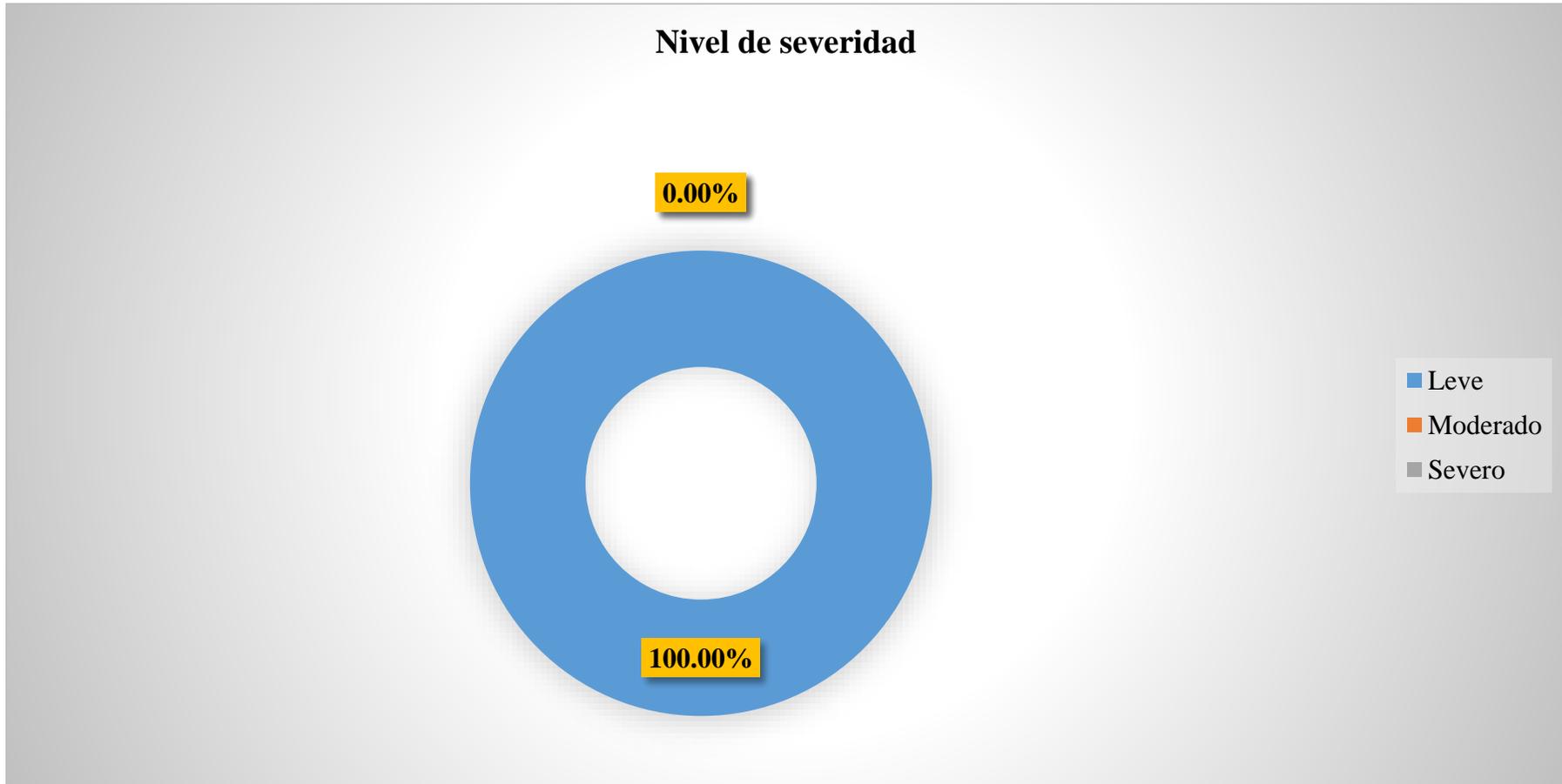


Gráfico 29: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 10.

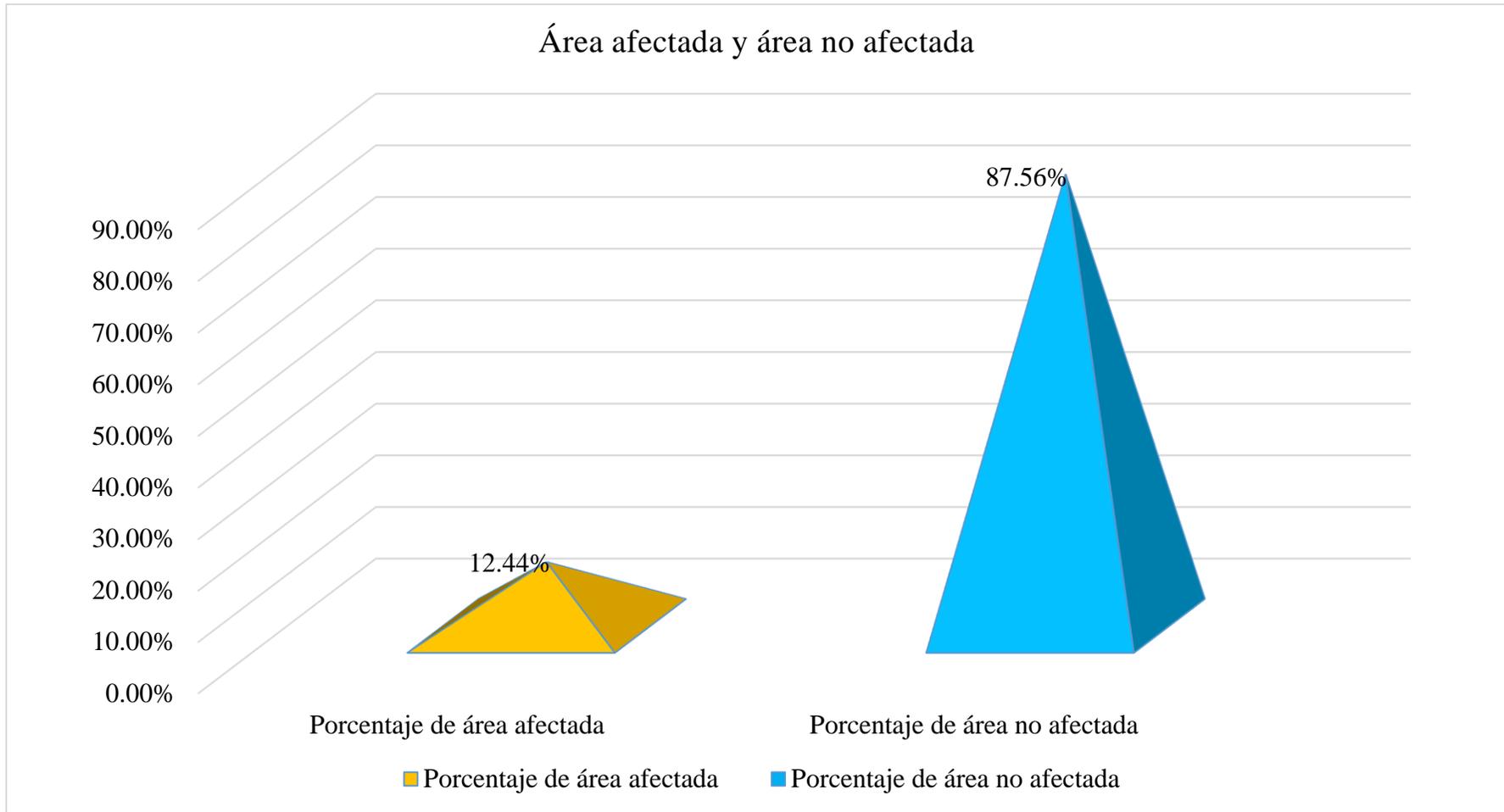


Gráfico 30: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 10

Ficha 11: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 11.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017								 NIVEL DE SEVERIDAD	
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 11				LEVE L	
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		56.51						MODERADO M	
								SEVERO S	
								PLANO EN PLANTA	
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS	
		ÁREA	5.50 M ²	ÁREA	2.87 M ²	ÁREA	43.07 M ²	ÁREA	5.07 M ²
PATOLOGÍAS		ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA
1	EROSIÓN	0.14	2.55%	0.00	0.00%	6.39	14.84%	2.98	58.78%
2	FISURA	0.31	5.64%	0.24	8.36%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.45	8.18%	0.24	8.36%	6.39	14.84%	2.98	58.78%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L		L	

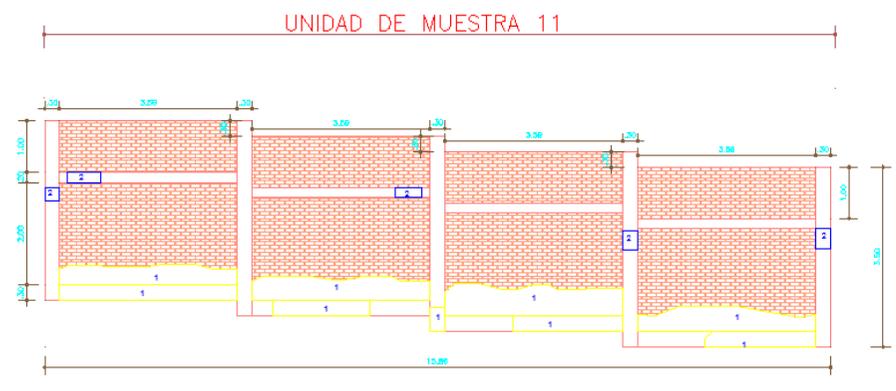
PLANO DE PATOLOGÍA					FOTO DE LA MUESTRA				
									

Tabla 12: Datos de campo de la unidad de muestra 11

UNIDAD DE MUESTRA 11																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN		0.14							1.07	0.59	0.66	0.66	1.32	1.58	2.02	1.47
2. FISURA	0.08		0.11	0.12	0.14	0.1										
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO																
6. GRIETA																
TOTAL	0.45				0.24				2.98				6.39			

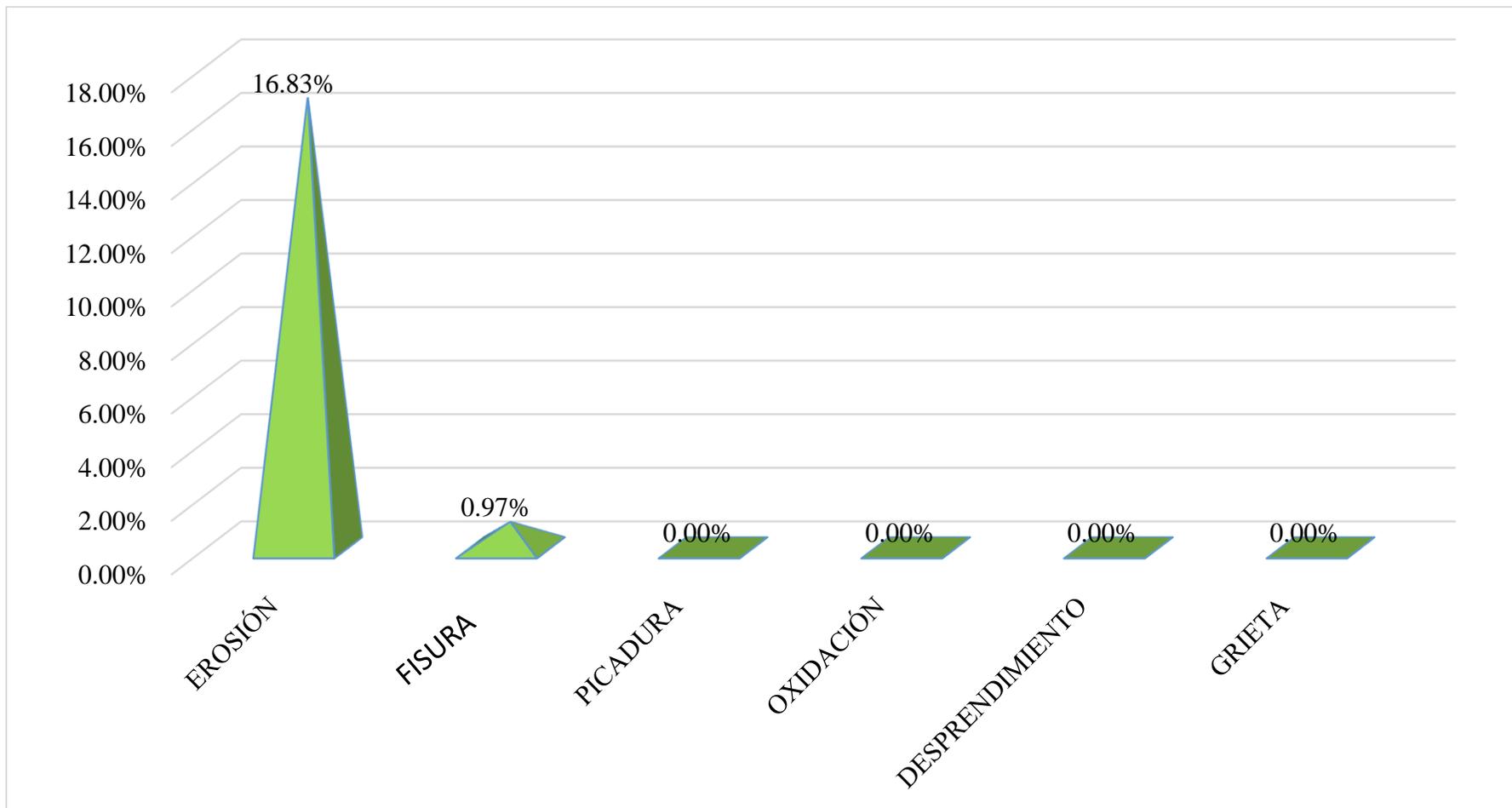


Gráfico 31: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 11.

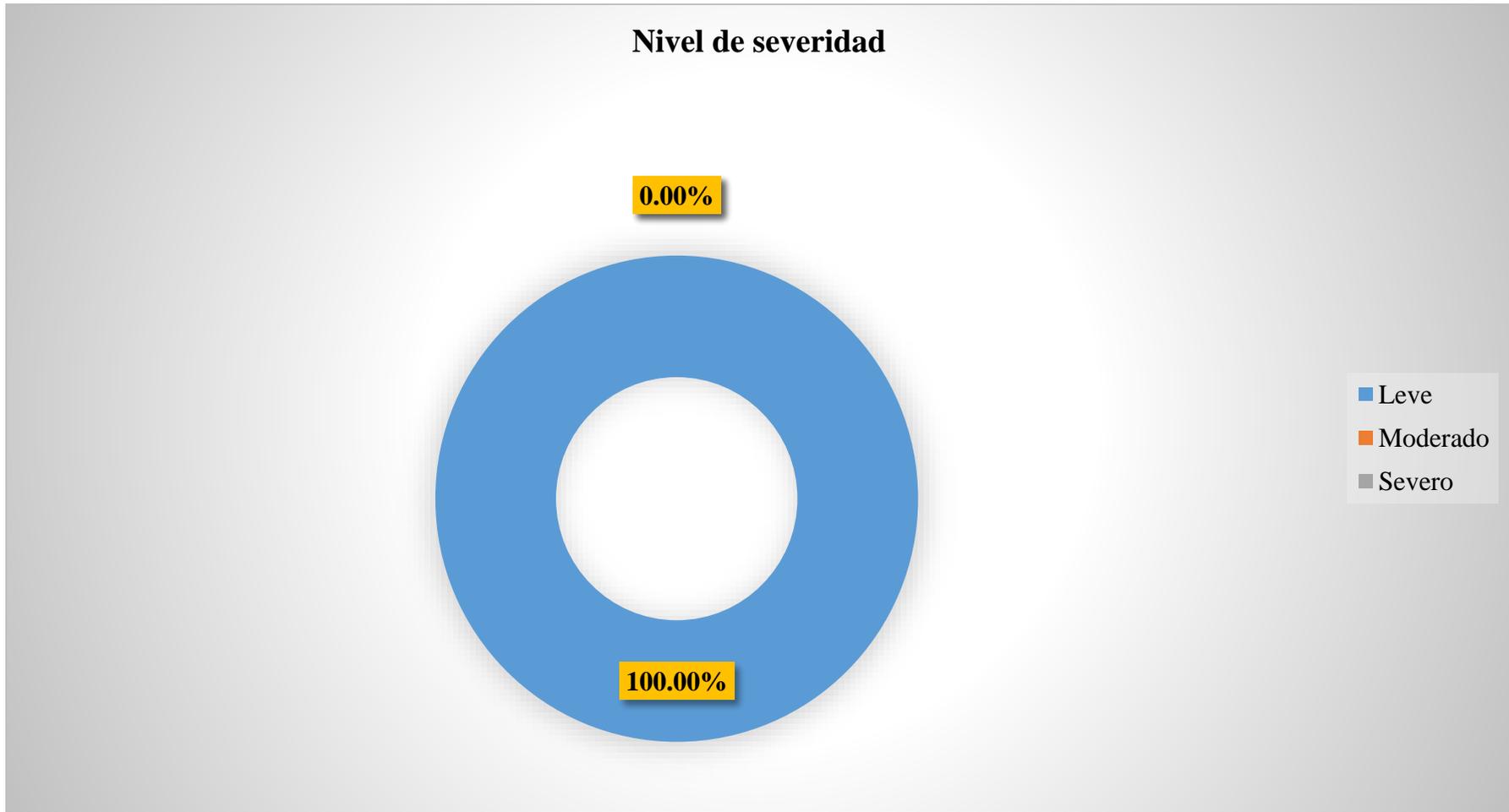


Gráfico 32: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 11.

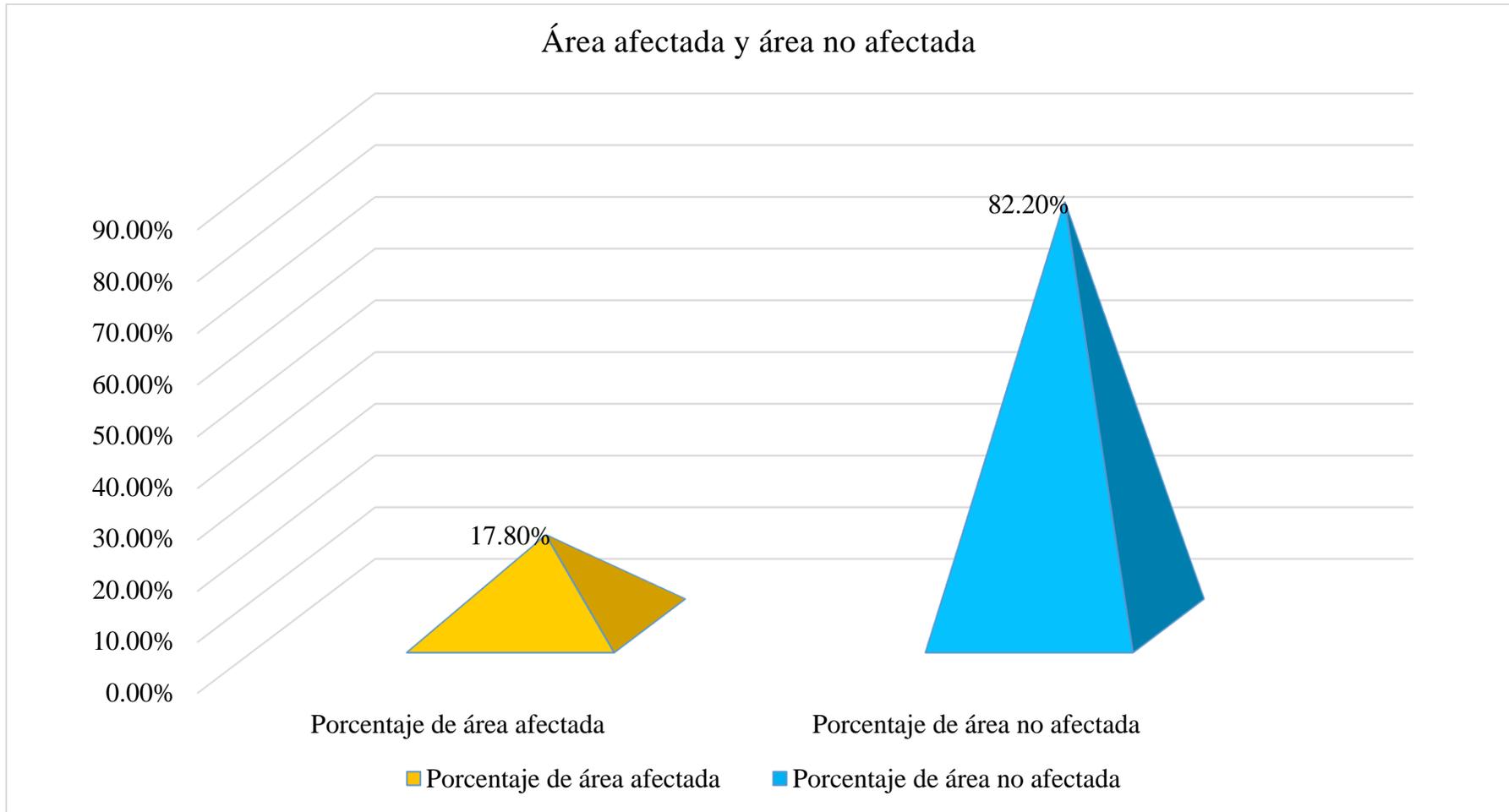


Gráfico 33: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 11.

Ficha 12: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 12.

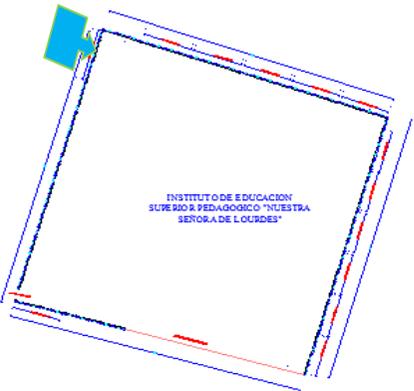
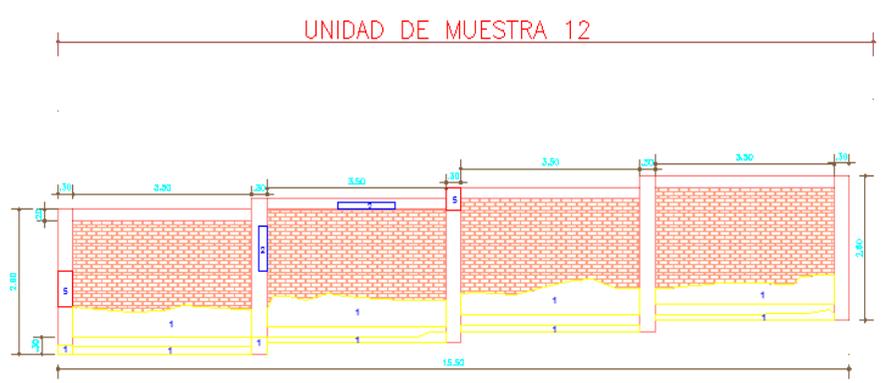
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017								 NIVEL DE SEVERIDAD		
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 12				LEVE L MODERADO M SEVERO S		
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		41.31						PLANO EN PLANTA		
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS			
	PATOLOGÍAS	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.04	0.98%	0.14	5.00%	0.00	0.00%	1.63		32.28%
2	FISURA	0.13	3.19%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.31	7.62%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
TOTAL		0.48	11.79%	0.14	5.00%	0.00	0.00%	1.63	32.28%	
NIVEL DE SEVERIDAD		M		L		-		L		
PLANO DE PATOLOGÍA					FOTO DE LA MUESTRA					
										

Tabla 13: Datos de campo de la unidad de muestra 12

UNIDAD DE MUESTRA 12																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN	0.04								0.45	0.4	0.37	0.41				
2. FISURA	0.13					0.14										
3. PICADURA																
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO	0.19	0.12														
6. GRIETA																
TOTAL	0.48				0.14				1.63							

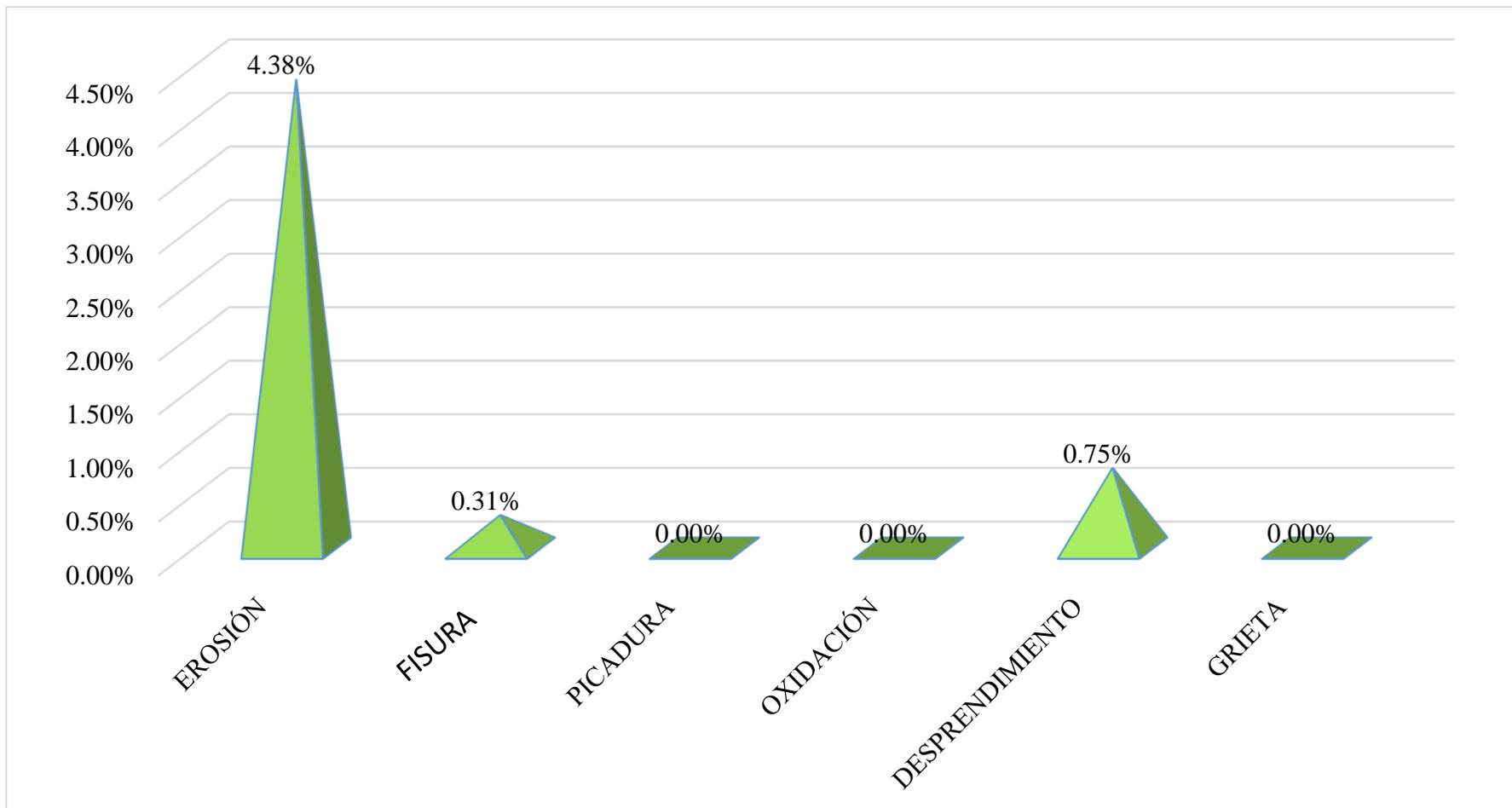


Gráfico 34: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 12

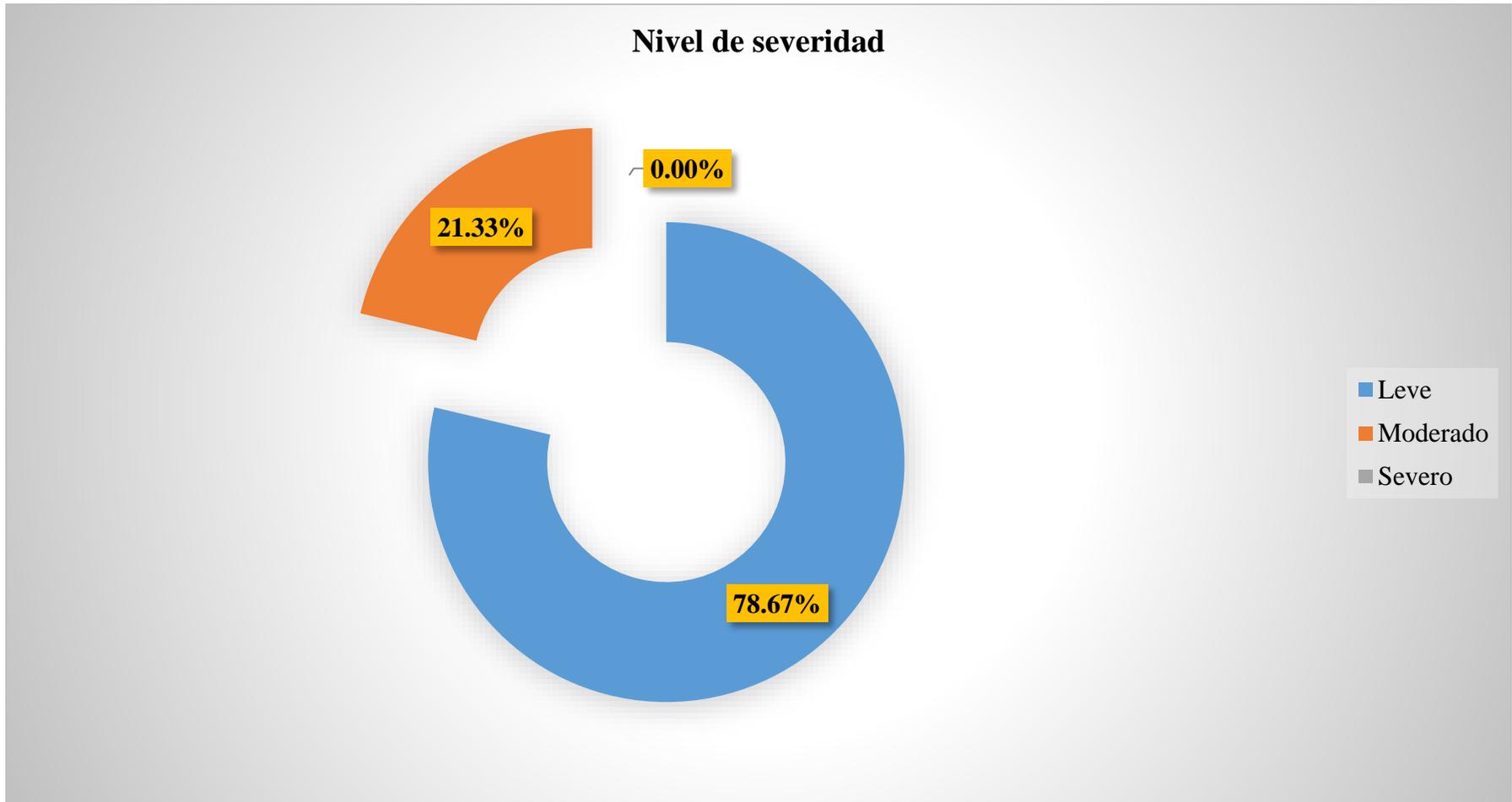


Gráfico 35: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 12.

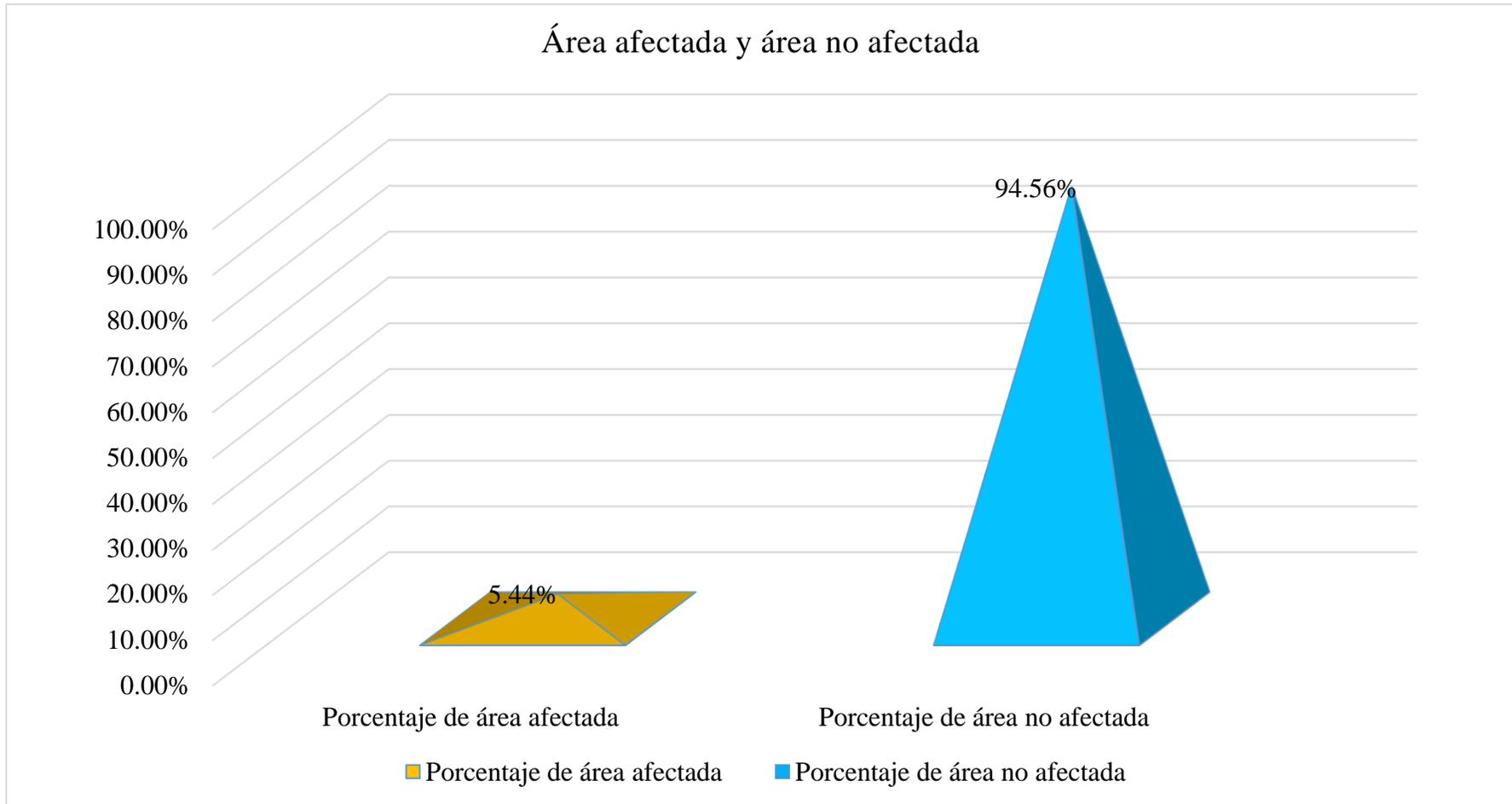


Gráfico 36: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 12.

Ficha 13: Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 13.

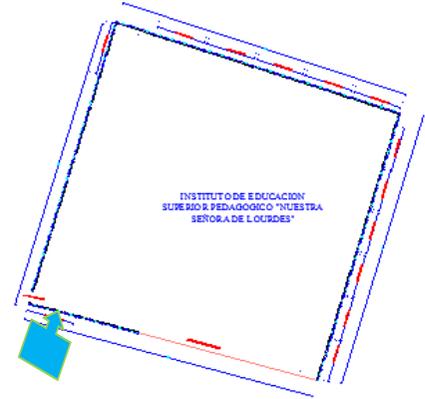
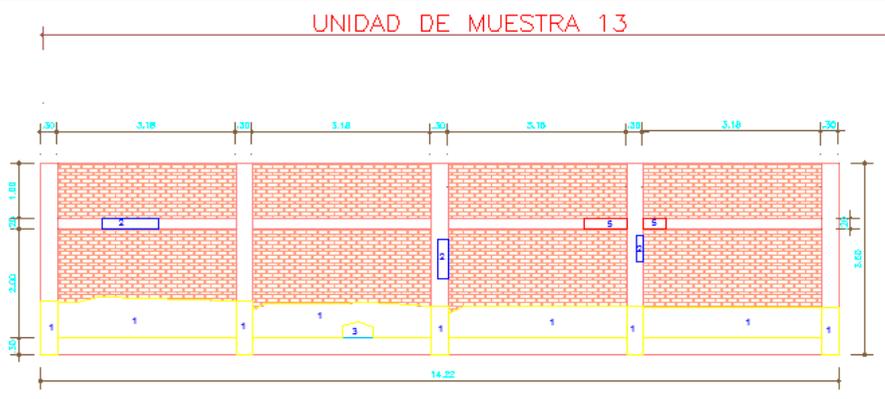
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017								 NIVEL DE SEVERIDAD		
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		UNIDAD DE MUESTRA 13				LEVE	L	
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		49.72						MODERADO	M	
								SEVERO		S
								PLANO EN PLANTA		
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS			
	ÁREA	5.25 M2	ÁREA	2.52 M2	ÁREA	38.15 M2	ÁREA	3.80 M2		
PATOLOGÍAS	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA		
1	EROSIÓN	1.37	26.10%	0.00	0.00%	7.73	20.26%	0.00		0.00%
2	FISURA	0.19	3.62%	0.20	7.94%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.14	0.37%	0.00		0.00%
4	OXIDACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.24	9.52%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
6	GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
TOTAL		1.56	29.71%	0.44	17.46%	7.87	20.63%	0.00		0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		M		M		-		
PLANO DE PATOLOGÍA					FOTO DE LA MUESTRA					
										

Tabla 14: Datos de campo de la unidad de muestra 13

UNIDAD DE MUESTRA 13																
DATOS DE CAMPO																
PATOLOGÍAS ENCONTRADOS EN CAMPO	COLUMNAS (M²)				VIGAS (M²)				SOBRECIMIENTO (M²)				MUROS (M²)			
	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4	Paño 1	Paño 2	Paño 3	Paño 4
1. EROSIÓN	0.58	0.26	0.26	0.27									2.26	1.83	1.82	1.82
2. FISURA		0.13	0.06		0.21											
3. PICADURA														0.14		
4. OXIDACIÓN																
5. DESPRENDIMIENTO							0.15	0.08								
6. GRIETA																
TOTAL	1.56				0.44								7.87			

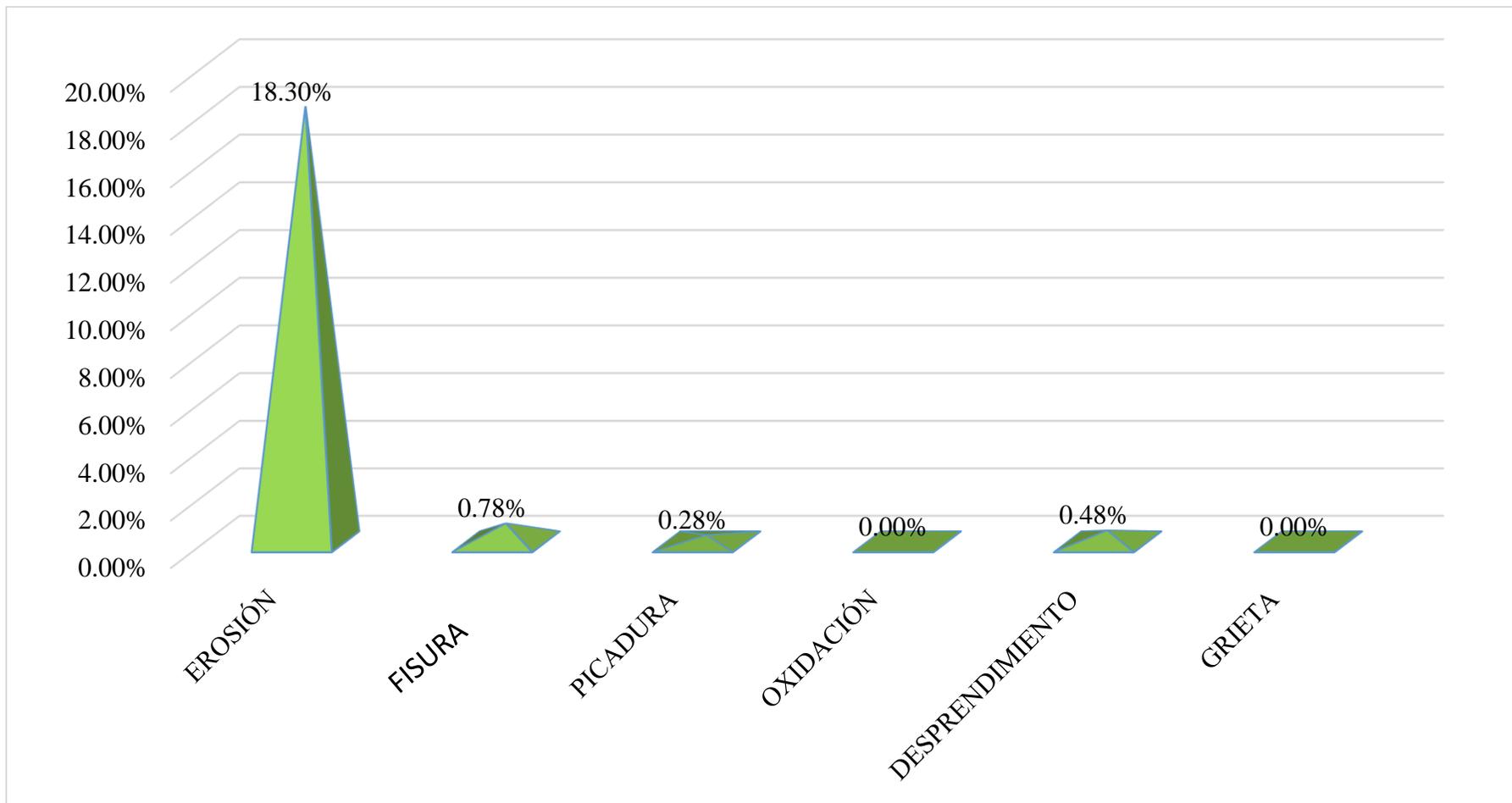


Gráfico 37: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 13

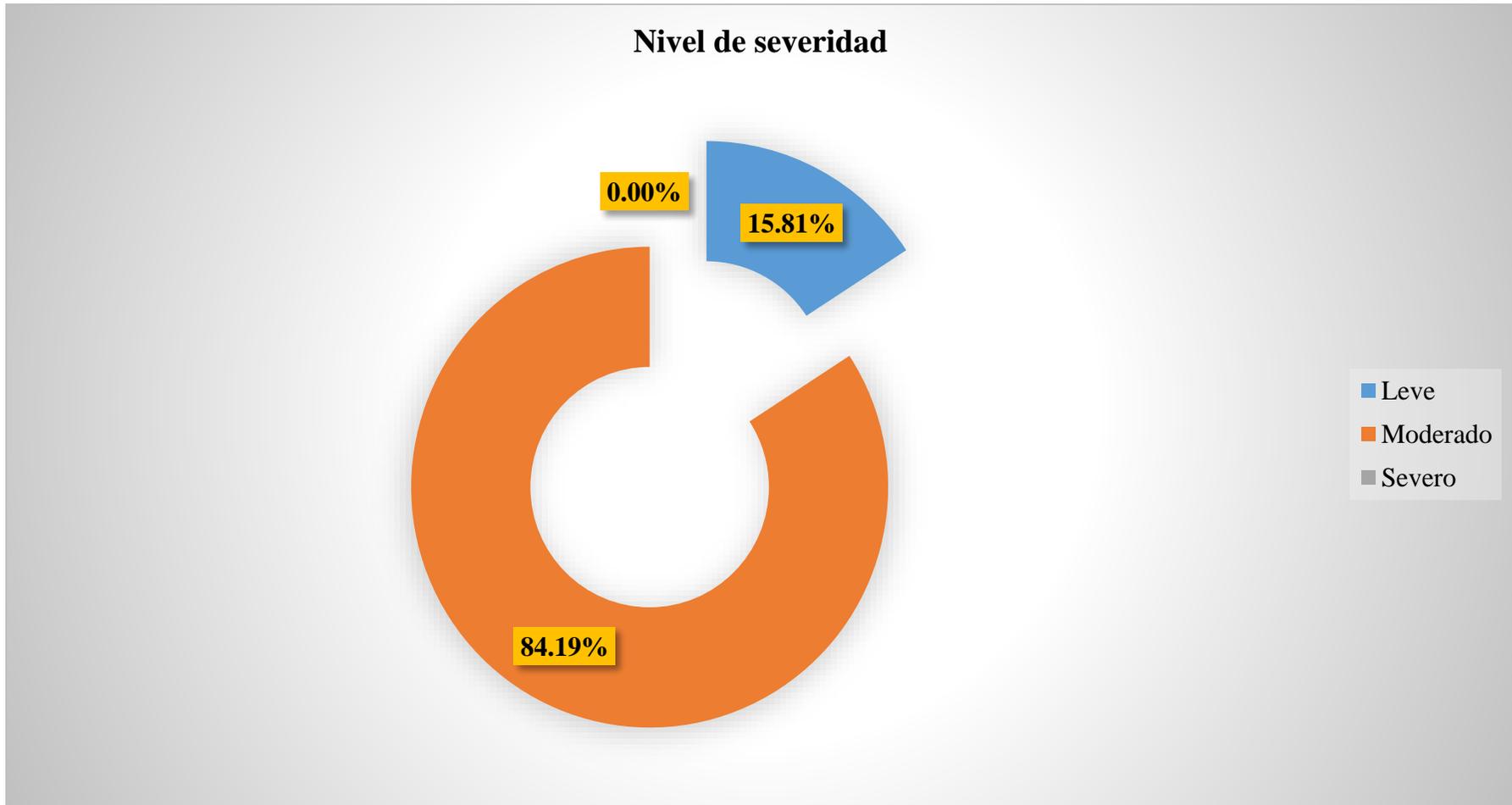


Gráfico 38: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 13.

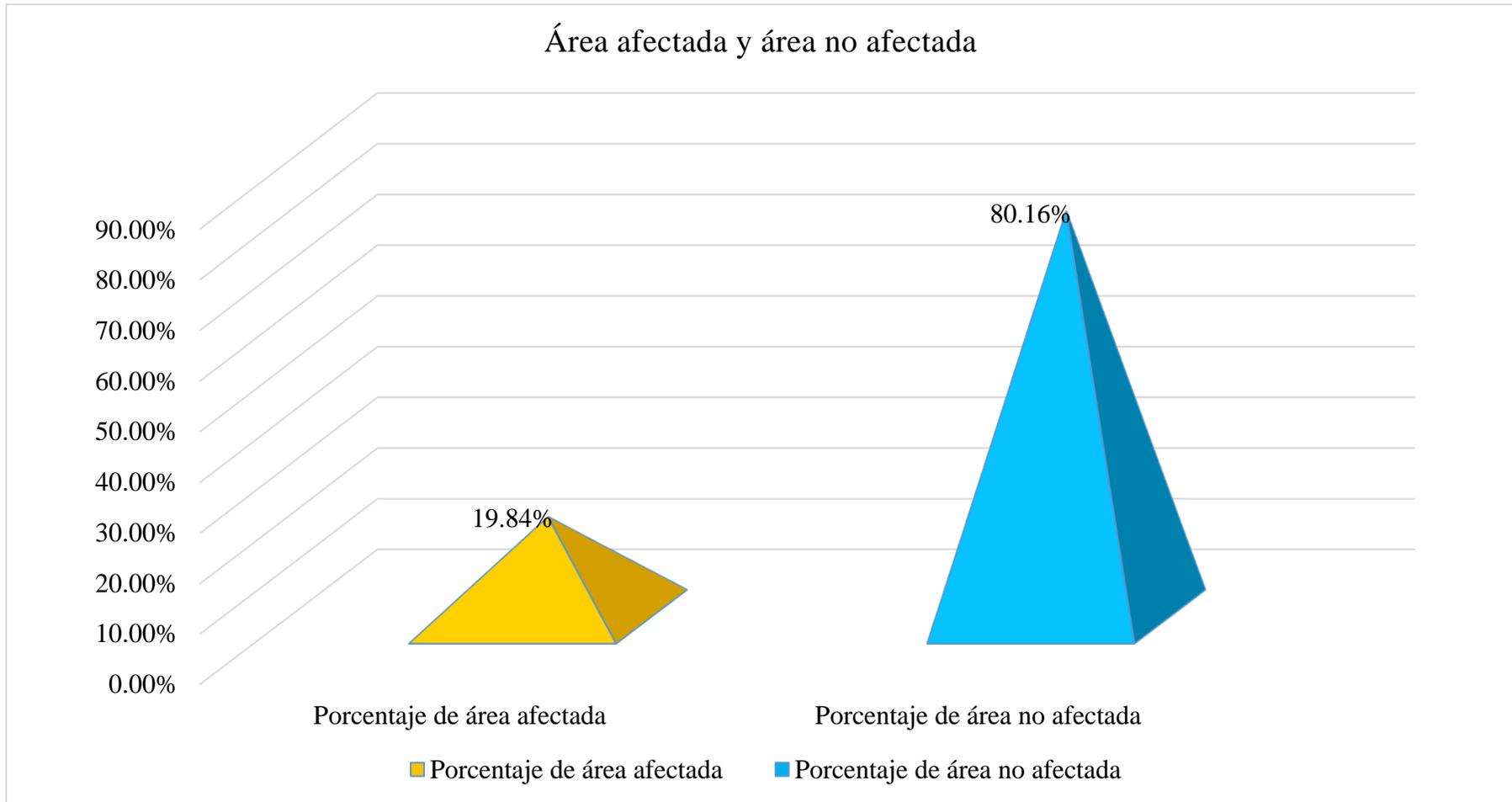
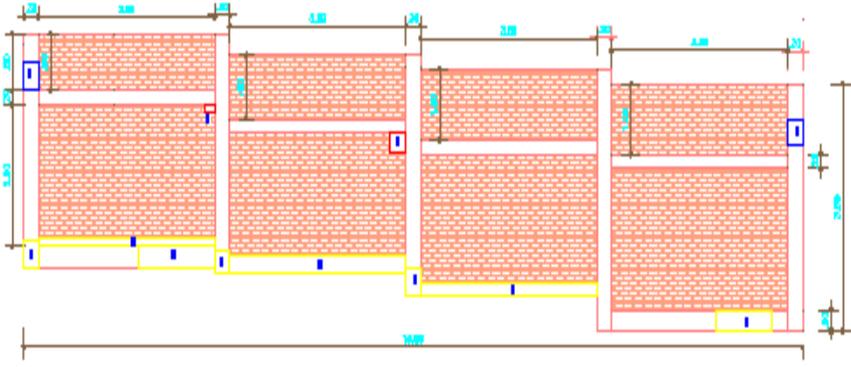
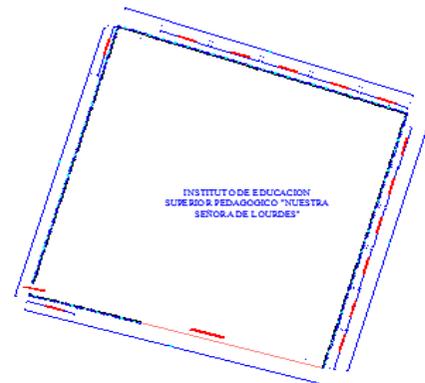


Gráfico 39: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 13.

RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS.

Ficha 22: Determinación y evaluación de las patologías de todas unidades de muestras.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, DISTRITO ANDRES A. CACERES DORREGARAY, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ENERO 2017							 NIVEL DE SEVERIDAD		
AUTOR: BACH. ENRIQUE LUIS LUJAN LUJAN		ÁREA		RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA			LEVE L		
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		623.61					MODERADO M		
							SEVERO S		
							PLANO EN PLANTA		
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MUROS		SOBRECIMENTOS		
	ÁREA	63.14 M2	ÁREA	36.64 M2	ÁREA	493.87 M2	ÁREA	29.96 M2	
PATOLOGÍAS	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
1	EROSIÓN	3.90	6.18%	0.56	1.53%	66.32	13.43%	9.23	30.81%
2	FISURA	3.05	4.83%	1.58	4.31%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.14	0.03%	0.00	0.00%
4	OXIDACIÓN	0.12	0.19%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	DESPRENDIMIENTO	0.47	0.74%	0.51	1.39%	0.12	0.02%	0.00	0.00%
6	GRIETA	0.08	0.13%	0.00	0.00%	0.28	0.06%	0.00	0.00%
TOTAL		7.62	12.07%	2.65	7.23%	66.86	13.54%	9.23	30.81%
NIVEL DE SEVERIDAD									
PLANO DE PATOLOGÍA					FOTO DE LA MUESTRA				
									



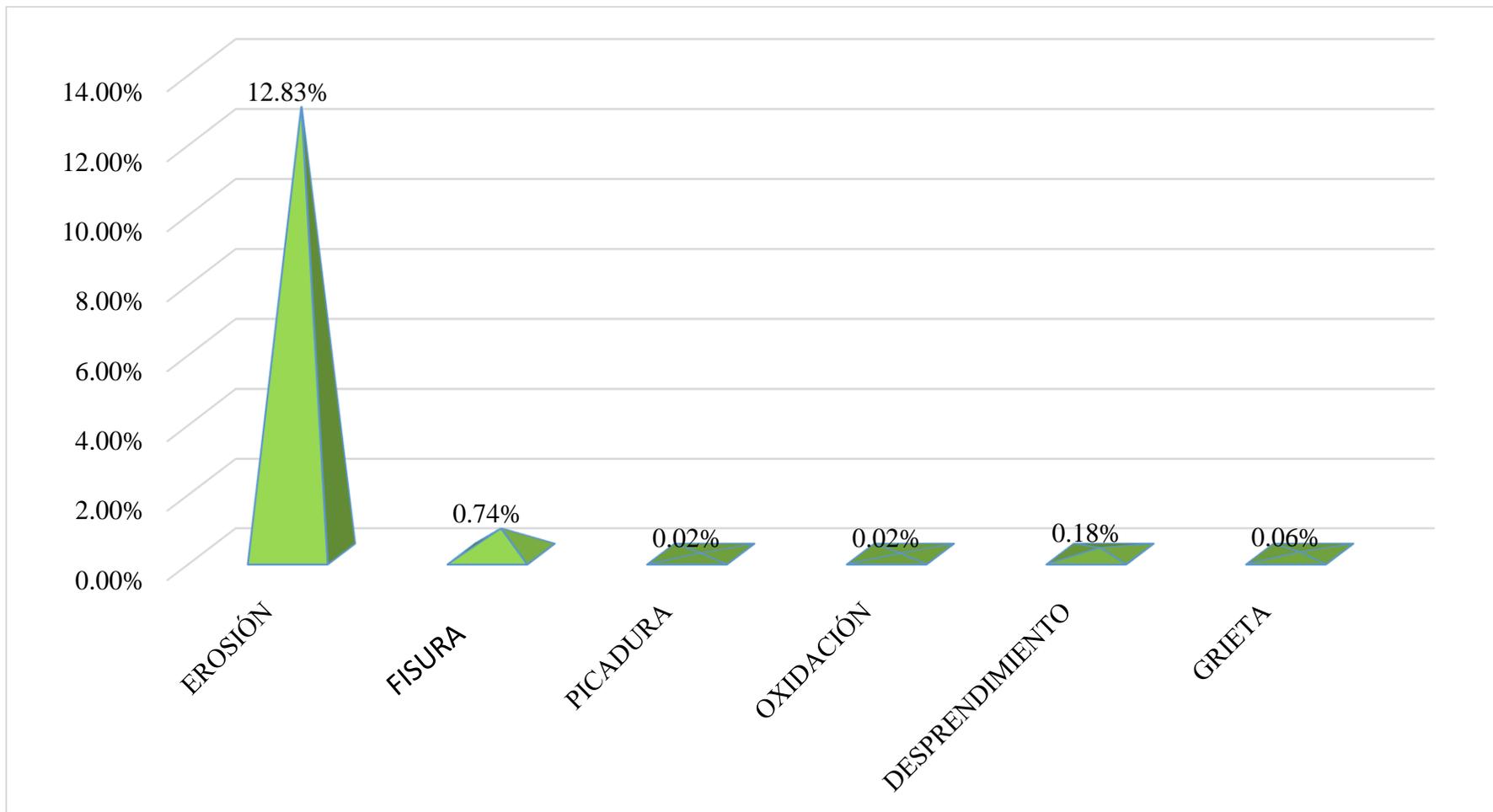


Gráfico 64: Porcentaje de patologías identificadas en todas las unidades de muestra.

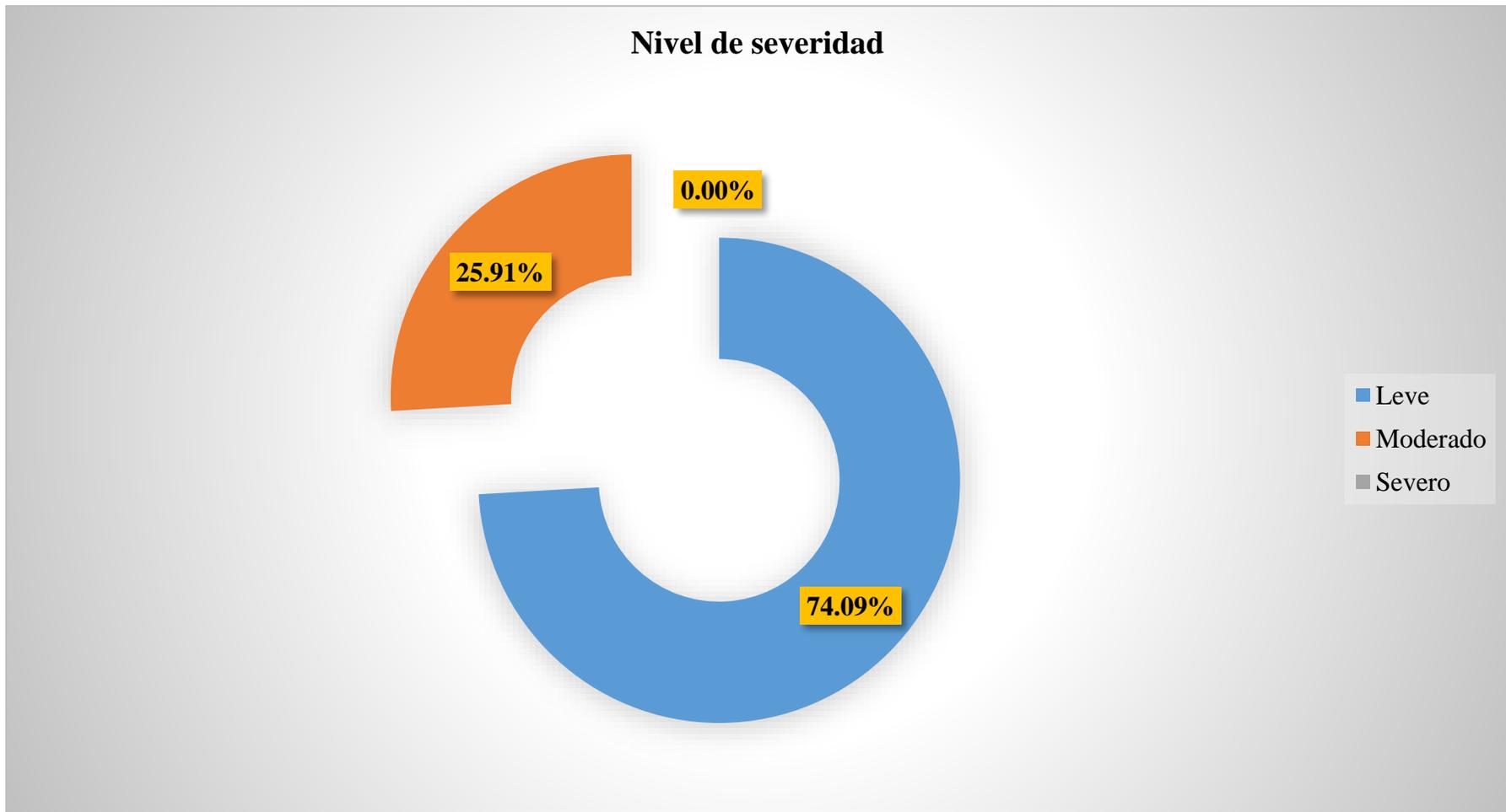


Gráfico 65: Porcentaje de nivel de severidad en todas las unidades de muestra.

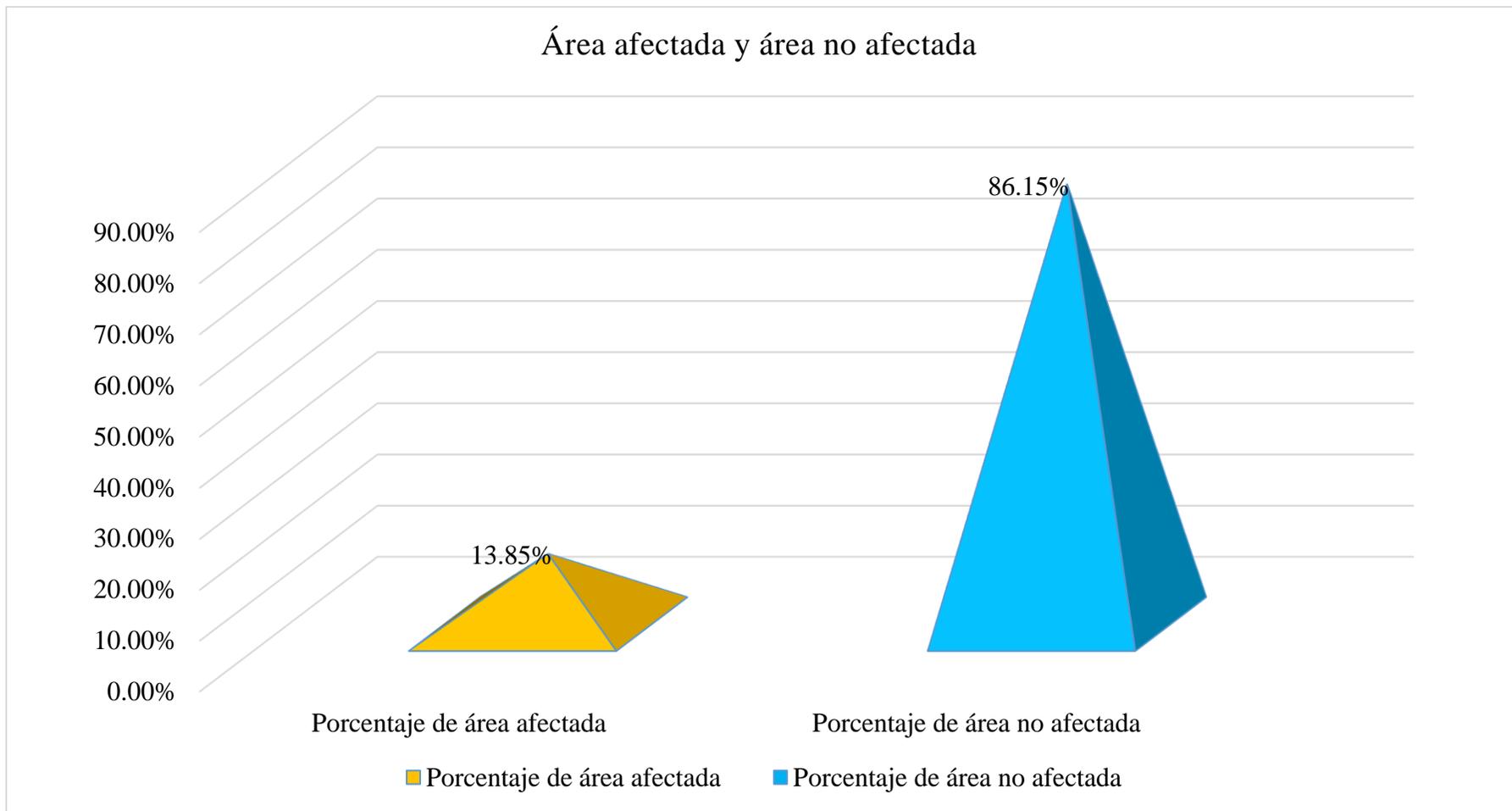


Gráfico 66: Porcentaje de área con y sin patología de todas las unidades de muestra.

4.2. Análisis de resultados.

Unidad de muestra 01.

- En el gráfico 03. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 16.00% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 84.00% del área no presenta patología.
- En el gráfico 01. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 14.48%, fisura 1.01%, oxidación 0.28% y desprendimiento 0.23%.
- En el gráfico 02. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 89.00%; Moderado 11.00% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 02.

- En el gráfico 06. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 8.94% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 91.06% del área no presenta patología.
- En el gráfico 04. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 7.67% y fisura 1.27%.

- En el gráfico 05. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 0.00% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 03.

- En el gráfico 09. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 16.54% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 83.46% del área no presenta patología.
- En el gráfico 07. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 15.49%, fisura 0.21% y grieta 0.84%.
- En el gráfico 08. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 0.00%; Moderado 100.00% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 04.

- En el gráfico 12. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 14.85% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 85.15% del área no presenta patología.
- En el gráfico 10. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 13.82% y fisura 1.03%.

- En el gráfico 11. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 8.53%; Moderado 91.47% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 05.

- En el gráfico 15. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 17.97% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 82.03% del área no presenta patología.
- En el gráfico 13. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 16.99%, fisura 0.84% y desprendimiento 0.14%.
- En el gráfico 14. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 0.00% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 06.

- En el gráfico 18. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 12.27% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 87.73% del área no presenta patología.
- En el gráfico 16. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 11.10% y fisura 1.17%.

- En el gráfico 17. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 00.00% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 07.

- En el gráfico 21. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 6.60% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 93.40% del área no presenta patología.
- En el gráfico 19. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 5.93%, fisura 0.44% y desprendimiento 0.23%.
- En el gráfico 20. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 0.00% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 08.

- En el gráfico 24. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 13.28% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 86.72% del área no presenta patología.
- En el gráfico 22. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 12.92% y fisura 0.36%.

- En el gráfico 23. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 0.00% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 09.

- En el gráfico 27. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 16.78% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 83.22% del área no presenta patología.
- En el gráfico 25. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 15.77% y fisura 1.01%.
- En el gráfico 26. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 0.00% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 10.

- En el gráfico 30. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 12.44% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 87.56% del área no presenta patología.
- En el gráfico 28. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 11.61%, fisura 0.35% y desprendimiento 0.48%.

- En el gráfico 29. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 0.00% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 11.

- En el gráfico 33. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 17.80% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 82.20% del área no presenta patología.
- En el gráfico 31. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 16.83% y fisura 0.97%.
- En el gráfico 32. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 0.00% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 12.

- En el gráfico 36. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 5.44% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 94.56% del área no presenta patología.
- En el gráfico 34. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 4.38%, fisura 0.31% y desprendimiento 0.75%.

- En el gráfico 35. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 78.67%; Moderado 21.33% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 13.

- En el gráfico 39. Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 19.84% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 80.16% del área no presenta patología.
- En el gráfico 37. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 18.30%, fisura 0.78%, picadura 0.28% y desprendimiento 0.48%.
- En el gráfico 38. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 15.81%; Moderado 84.19% y Severo 0.00%.

Todas las unidades de muestras evaluadas.

- En el gráfico 66. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 13.85% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 86.15 % del área no presenta patología.
- En el gráfico 64. Se aprecia los tipos de patologías del concreto que existe en cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los

siguientes: Erosión 12.83, fisura 0.74%, desprendimiento 0.18%, grieta 0.06%, picadura 0.02% y oxidación 0.02%.

- En el gráfico 65. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 74.09%; Moderado 25.91% y Severo 0.00%.
- En el gráfico 64. Se aprecia que las patologías más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestras es la erosión con un porcentaje de 12.83. Este tipo de deterioro del concreto se localizó en casi todas las unidades de muestras inspeccionadas.
- En el gráfico 64: Se aprecia que las patologías menos frecuentes es la picadura con un porcentaje de 0.02% y oxidación con un porcentaje de 0.02%.

V. Conclusiones:

- Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 13.85% de todas las unidades de muestras evaluadas el cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 86.15% no tiene presencia de patología.
- Asimismo, se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 12.83, fisura 0.74%, desprendimiento 0.18%, grieta 0.06%, picadura 0.02% y oxidación 0.02%.
- La estructura del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, se encuentra con un nivel de severidad leve en promedio de las trece unidades de muestras evaluadas.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones.

- Se recomienda al director del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho realizar mantenimiento periódico de la estructura del cerco perimétrico para evitar mayor presencia de patologías.
- Conociendo los tipos de patologías como: Erosión, Fisura, Picadura, Oxidación, Desprendimiento y Grieta, que afectan la estructura del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, Distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, se recomienda; realizar reparaciones, de acuerdo al tipo de patologías que se presentan en la estructura del cerco perimétrico.
 - ✓ **En erosión:** Picar toda la parte afectada del muro y ejecutar construcción nueva, usando aditivos a la humedad y a la permeabilidad.
 - ✓ **En fisuras:** limpiar la zona afectada y luego aplicar epoxico sella fisura.
 - ✓ **En Grieta:** Picar y reconstruir el área afectada y los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.
 - ✓ **En Oxidación:** Realizar limpieza con aditivos y luego aplicar un mortero para cubrir el acero.

- ✓ **En Picadura:** Picar a un espesor adecuado para luego aplicar un epóxico para la unión de concreto nuevo con el concreto antiguo y emplear un mortero.
 - ✓ **En Desprendimiento:** Realizar la limpieza de la zona afectada y luego aplicar un epóxico para la unión con el nuevo concreto con un recubrimiento > a 2.5cm.
-
- Se recomienda colocar en el perímetro externo de las 13 unidades de muestra del muro un zócalo de altura 1.00 m, con la finalidad de proteger de las lluvias torrenciales.
 - Construir vereda de concreto simple en las unidades de muestra numero: 07, 08, 09, 10 y 11, para protegerlas de la humedad a la estructura del cerco perimétrico.
 - Construir viga de confinamiento en la parte superior del muro de las 13 unidades de muestra con la finalidad de dar estabilidad y proteger el muro.
 - colocar en la parte superior del muro de las 13 unidades de muestra losas pre fabricadas a media agua con inclinación de escurrimiento de aguas de lluvias en sentido del viento.

Referencias Bibliográficas:

- (1) Chávez A, Unquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Punta Arenas: Universidad de Magallanes. [Internet] 2011. [Citado 2016 Dic. 03]. pág. 16-224, 225, 227, 231,233, 236, 238, 240, 244, 245,247. disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf
- (2) Bustamante G, Castillo J. Evaluación y diagnóstico patológico de la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Cartagena de Indias, Cartagena 2012. [citado 2017 Ene. 28]. Disponible:<http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%2002-10-12%20%281%29.pdf>
- (3) Pulido C, Pintor S. Estudio patológico de edificio central, facultad de artes ASABB de la universidad Francisco José Caldas en Bogotá – Colombia. [seriado en línea] 2013. [citado 2017 Ene. 28]. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2384/1/PulidoCristianAndr%C3%A9s2015.pdf>.
- (4) Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander [Tesis de Grado] – Bogota, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada; 2014.
- (5) Sevilla G. Determinación y evaluación de las patologías de muro más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana. [Tesis Pre Grado]. Sullana, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2010. [serial en

- línea] [Citado 2017 Ene. 29]. Pág. 10-61-62. Disponible en:
<http://myslide.es/documents/patologias-de-muros.html>
- (6) 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. [Tesis Pre Grado]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2011. [seriado en línea] [citado 2017 Ene. 29] Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000022721>
- (7) Beltrán A. Determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería del pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced – distrito de Chimbote, provincia del Santa y región Áncash, enero 2015 [Tesis Pregrado]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.
- (8) Fermin M. Concreto. Shideshare [Serial en línea] 2013 [citado 2017 Feb. 21]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/mariagferminl/concreto-26252847>
- (9) Hernández P. Concreto. Scribd [Seriada en línea] 2010 [Citado 2017 Feb. 21]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/45161976/Definicion-concreto>
- (10) Osorio J. Historia del concreto y del cemento, 306° en concreto [Serial en línea] 2013 [Citado 2017 Feb. 23]. Disponible en:
<http://blog.360gradosenconcreto.com/historia-del-concreto/>
- (11) Avendaño V. Construcción I. [Seriada en línea] Universidad Alas Peruanas; 2015. 41 diapositivas. [Citado 2017 Feb. 26]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/steffninaquispe/concreto-simple>

55677108?qid=a0253ab997a5-4ecd-be29-
add8901d3c7f&v=&b=&from_search=3

- (12) Quispe M. Concreto armado, SlideShare [seriada en línea] 2014 [citado 2017 Feb. 23]. Disponible en: https://es.slideshare.net/MarcoAQuispeSucasaire/concreto-armado-42852619?qid=bacb4cc5-1dcc-4553-aa82-ae6a4211df42&v=&b=&from_search=8
- (13) Alvino K. Propiedades del concreto fresco y endurecido. Prezi [Serial en línea] 2015 [Citado 2017 Feb. 26]. Disponible en: <https://prezi.com/cv3n4wxnb0ss/propiedades-del-concreto-fresco-y-endurecido/>
- (14) Ramires M. Albañilería. Shideshare [Serial en línea] 2011 [citado 2017 Feb. 26]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera>
- (15) Valencia B. Albañilería, Blog [Serial en línea] 2015 [Citado 2017 Feb. 24]. Disponible en: <http://norma070.blogspot.pe/>
- (16) Ingeniería civil. Mampostería de ladrillo. Ingeniería civil [serial en línea] 2010 [citado 2017 Feb. 26]. Disponible en: <http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/02/columnas.html>
- (17) Flores F. Muros y tabiques de albañilería. Scribd [Internet] 2014 [Citado 2017 Feb. 27]. Pág. 12, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/209055722/3-muros-y-tabiques-de-albanileria>
- (18) Villarino A. Muros. Escuela Politécnica Superior de Ávila [Internet] 2012. 7[Citado 2017 Feb. 27]. Pág. 94 disponible en:

<http://ocw.usal.es/eduCommons/enseñanzas-tecnicas/ingenieriacivil/contenido/TEMA%203-%20MUROS.pdf>

- (19) Arquhys. Columna de concreto. Arquhys [Serial en línea] 2012 [Citado 2017 Feb 27]. Disponible en: <http://www.arqhys.com/construccion/columnasconcreto.html>
- (20) Fernández M. Las Estructuras, Scribd [Internet] 2011. [Citado 2017 Feb. 27]., Disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>
- (21) Uribe J. Normas de vigas y columnas de concreto armado y acero, Blog [Serial en línea] 2013 [Citado 2017 Feb. 24]. Disponible en: <http://estructuras6unam.blogspot.pe/2013/06/parafrasis-de-normas-para-viga-y.html>
- (22) Bazán J, Dueñas M, Noriega C. Programa Urbano - Desco. [Seriada en línea] 2005 [Citado 2017 Feb. 27]; [35 páginas]. Disponible en: <http://www.urbano.org.pe/downloads/documento/construccion-desco.pdf>.
- (23) Pérez J, Gardey A. Definición de patología [Seriada en línea]; 2008 actualizado 2012, [Citado 2016 Setiembre 1]; 1. Disponible en: <http://definicion.de/patologia/>
- (24) Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [serial en línea] 2013 [Citado 2017 Feb. 27], disponible en: https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/
- (25) Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. [Internet] 2009. [Citado 2017 Feb. 28]. Pág. 2-3, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>
- (26) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014.

- (27) Cardona C. Patologías en estructuras de concreto reforzado, blog [Serial en línea] 2011 [Citado 2017 Feb. 26]. Disponible en: <http://patologiasestructurasconcreto.blogspot.pe/p/causas-fisicas-mecanicas.html>
- (28) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (29) Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional; [serial en línea] 2006 [Citado 2017 Feb. 28]. Disponible en: <http://www.freelibros.org/ingenieria/patologias-de-la-construccion.html>
- (30) Davidson C. Erosión del material, blog [Serial en línea] 2011 [Citado 2017 Feb. 26]. Disponible en: http://www.construmatica.com/construpedia/Erosi%C3%B3n_del_Material
- (31) Muñoz H. Evaluación y diagnóstico de las estructuras de concreto. Instituto del Concreto ASOCRETO [seriado en línea] 2001 [citado 2017 Feb. 27]. Disponible en: http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf

Anexos.

Anexo 01: Ficha de inspección.

										 ULADECH UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		NIVEL DE SEVERIDAD							
										LEVE		L							
										MODERADO		M							
										SEVERO		S							
AUTOR:						ÁREA	RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA					PLANO EN PLANTA							
ASESOR:																			
ELEMENTOS		COLUMNA			VIGAS			MUROS			SOBRECIMENTOS								
		AREA		M2	AREA		M2	AREA		M2	AREA		M2						
PATOLOGÍAS		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGIA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA							
1	EROSIÓN																		
2	FISURA																		
3	PICADURA																		
4	OXIDACIÓN																		
5	DESPRENDIMIENTO																		
6	GRIETA																		
TOTAL																			
NIVEL DE SEVERIDAD																			
PLANO DE PATOLOGÍA										FOTO DE LA MUESTRA									

Fuente: Elaboración propia (2017)

Anexo 02: Panel fotográfico



Fotografía 01: Vista panorámica del cerco perimétrico.



Fotografía 02: Erosión del cerco perimétrico en muro en la unidad de muestra 13.



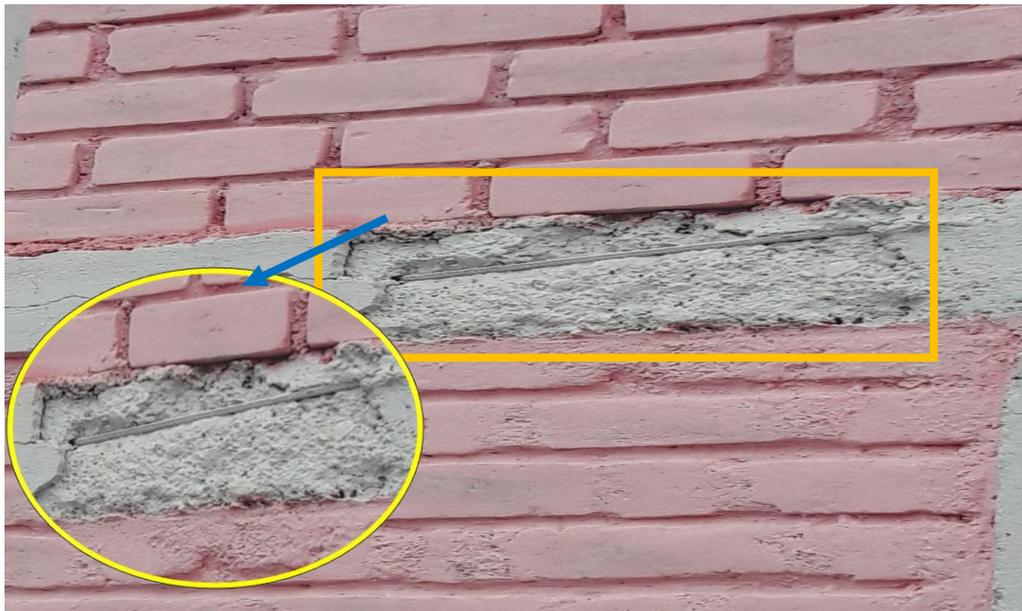
Fotografía 03: Fisura en columna del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 06.



Fotografía 04: Grieta en columna del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 03.



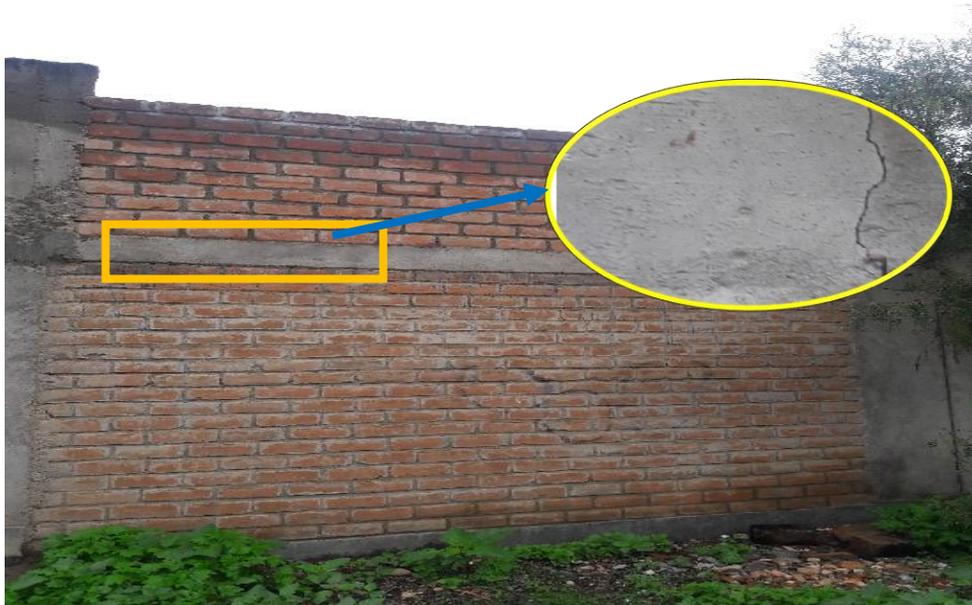
Fotografía 05: Desprendimiento en viga del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 10.



Fotografía 06: Desprendimiento en viga del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 13.



Fotografía 07: Picadura en muro del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 13.



Fotografía 08: Fisura en viga del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 09.

Anexo 03: Reparación

Patología: Grieta

Unidad de Muestra: 03

Nivel de severidad: Moderado

Descripción: Se aprecia grieta en columna del cerco perimétrico.

Causas:

Causas químicas:

- Oxidación del acero de refuerzo.
- Reactividad de los agregados.
- Composición del cemento o carbonatación.

Causas físicas:

- Contracción por secado.
- Contracción térmica.
- Flujo plástico.
- Calor de hidratación.

Reparación:

Se debe picar a un espesor adecuado para luego aplicar un epoxico para la unión de concreto nuevo con el concreto antiguo y emplear un mortero.

Recomendaciones:

- Se recomienda picar y reconstruir el área afectada.
- Se debe confinar los muros para evitar las grietas.
- Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.



Fotografía 01: Grieta en columna del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 03

Patología: Erosión

Unidad de Muestra: 13

Nivel de severidad: Moderado

Descripción: La erosión en el muro, asimismo se aprecia la humedad en el muro ya es la principal causa de la erosión.

Causas:

- Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura.
- Presencia de humedad en la estructura.
- Mala proporción de mortero.

Reparación:

- la erosión es ligera y la fachada es recuperable, por tal razón se debe de hacer la reposición de morteros de juntas y aplicación de consolidantes

superficiales transparentes, normalmente con hidrófugo incorporados a base de siliconas.

Recomendaciones:

- Se recomienda realizar un drenaje en el interior del instituto para evacuar las aguas de las lluvias, ya que es la humedad la principal causante de la erosión de las paredes de las estructuras.
- Instalación de sub drenes para la evacuación de aguas y evitar problemas por capilaridad.



Fotografía 02: Erosión del cerco perimétrico en muro en la unidad de muestra 13.

Patología: Desprendimiento

Unidad de Muestra: 13

Nivel de severidad: Moderado

Descripción: Desprendimiento en viga del cerco perimétrico.

Causas:

- Baja calidad de los materiales.
- Inadecuada elección de la técnica de ejecución.
- Envejecimiento del material, que conlleva una pérdida de las propiedades originales del material.
- Orientación de la fachada, en la cual se producen cambios bruscos de temperatura, agua de lluvia, humedades.

Reparación:

- Se debe picar a un espesor adecuado para luego aplicar un epoxico para la unión de concreto nuevo con el concreto antiguo y emplear un mortero.

Recomendaciones:

- Realizar una limpieza de la zona afectada y luego aplicar un epóxico para la unión del concreto antiguo y concreto nuevo.
- Se recomienda que el recubrimiento el acero debe ser $>$ a 2.5cm.



Fotografía 03: Desprendimiento en viga del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 13.



Fotografía 04: Desprendimiento en viga del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 10.

Patología: Fisura

Unidad de Muestra: 09

Nivel de severidad: Leve

Descripción: Fisura vertical en la viga.

Causas:

- Curado deficiente del concreto.
- Asentamiento.
- Humedad.
- Mala proporción del mortero.

Reparación:

- Se debe picar la zona afectada y rellenar o inyectar con morteros a base de resinas, para recuperar las características originales de la sección de la columna y evitar la penetración de agentes externos (corrosión).

Recomendaciones:

- Se debe curar el concreto para evitar las fisuras.
- Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.
- Se recomienda limpiar la zona afectada y aplicar un epóxico para sellar las fisuras.



Fotografía 05: Fisura en viga del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 09.



Fotografía 06: Fisura en columna del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 13.

Patología: Picadura

Unidad de Muestra: 13

Nivel de severidad: Moderado

Descripción: Picadura en muro, asimismo se aprecia la humedad en el muro.

Causas:

- Filtraciones de agua de lluvia.
- Humedad por filtración.
- Falta de impermeabilización del muro.

Reparación:

- Se debe picar la zona afectada y rellenar un espesor adecuado para luego aplicar un epoxico para la unión de concreto nuevo con el concreto antiguo y emplear un mortero.

Recomendaciones:

- colocar en la parte superior del muro de las 13 unidades de muestra losas pre fabricadas a media agua con inclinación de escurrimiento de aguas de lluvias en sentido del viento.



Fotografía 07: Picadura en muro del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 13.

Patología: Oxidación

Unidad de Muestra: 01

Nivel de severidad: Moderado

Descripción: Oxidación en columna del cerco perimétrico

Causas

- Por falta de recubrimiento
- Materiales contaminados.
- El acero expuesto al medio ambiente.

Reparación:

- Se debe picar a un espesor adecuado para luego aplicar un epoxico para la unión de concreto nuevo con el concreto antiguo y emplear un mortero.

Recomendaciones:

- Realizar limpieza con adictivos y luego aplicar un mortero para cubrir el acero.
- Colocar un entejado encima del muro para evitar la filtración de agua de lluvia que provocaran desprendimientos y óxidos del refuerzo.
- Aplicar un epóxico removedor de óxido.



Fotografía 08: oxidación en columna del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 01.

Anexo 04: Planos