



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
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN,
DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA
HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. RUDY OCHOA DIPAZ

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERÚ

2017

2. Hoja de firma del jurado y asesor

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Presidente

Mgr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Secretario

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

Primero antes que nada, agradecer a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi madre Lucila Martha y hermanos Richard y Elizabeth, quienes han sido el motor y motivo para seguir adelante y lograr con mis objetivos.

A Giuliana por su apoyo incondicional, quien estuvo en cada momento que yo más necesité.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, por formarme un futuro profesional con conocimientos para el desarrollo de nuestro país y conocedores de nuestro medio.

A los docentes, quienes, durante el periodo de aprendizaje y formación académica, me supieron inculcar conocimientos referentes a la carrera, los cuales hoy son de vital importancia para mi formación como profesional.

A mi asesor de la tesis quien ha sido mi guía para hacer realidad dicha investigación.

Dedicatoria

A Nuestro Padre Celestial, sobre todas las cosas, quien es nuestro guía y redentor, gracias a él pude guiarme por el sendero correcto y llegar a la meta soñada.

A mi madre con mucho cariño y amor, quien me ha dado su apoyo incondicional, y a mis hermanos a quienes les quiero mucho.

Esta Tesis está dedicado a mi familia, quienes todo el tiempo estaban pendientes y, brindándome apoyo cuando más lo necesito, por ellos sigo, por ellos salgo adelante.

4. Resumen y Abstract

Resumen

Esta investigación tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura? Y tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, 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 de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho. 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 21.38%. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad es moderado.

Palabras Clave: Patologías, patología del concreto, muros

Abstract

This research had as problem To what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in confined masonry walls of the perimeter fence of the San Juan educational institution, San Juan Bautista district, Huamanga province, Ayacucho region, will allow us to obtain the level of Severity of such structure? The main objective of this study was to determine and evaluate the pathologies of the walls of masonry confined to the perimeter fence of the San Juan educational institution, San Juan Bautista district, Huamanga province, Ayacucho region, based on the determination and evaluation of the pathologies of the same .. 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 educational institution San Juan, district San Juan Bautista , Province Huamanga, region Ayacucho. For data collection, analysis and processing inspection data was used. The results revealed that the most frequent pathology in the perimeter fence is erosion 21.38%. After the analysis of the results, the conclusion was reached; That the level of severity is moderate.

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	22
II. Revisión de literatura	24
2.1. Antecedentes	24
2.1.1. Antecedentes internacionales	24
2.1.2. Antecedentes nacionales	28
2.1.3. Antecedentes locales	33
2.2. Bases teóricas de la investigación	34
2.2.1. Concreto	34
2.2.1.1. Tipos de concreto	36
A. Concreto simple.....	36
B. Concreto armado	36
C. Concreto premezclado.	36
2.2.1.2. Características del concreto.....	36
2.2.1.3. Propiedades del concreto.....	37

a. Propiedades de concreto fresco.....	37
b. Propiedades del concreto endurecido.....	38
2.2.2. Albañilería.....	38
a. Albañilería simple.....	39
b. Albañilería armada.....	39
c. Albañilería confinada.....	40
2.2.2.1. Componentes de albañilería confinada.....	41
a. Muro de albañilería confinada.....	41
b. Columnas.....	42
c. Sobrecimiento.....	42
d. Vigas.....	43
2.2.3. Patologías.....	44
2.2.3.1. Patología del concreto.....	44
2.2.3.2. Tipos de patologías.....	44
1. Fisura.....	44
2. Erosión.....	46
3. Grieta.....	47
4. Desprendimiento.....	48
5. Picaduras.....	49
2.2.3.3. Clases de patologías.....	50
a. Lesiones físicas.....	50

b. Lesiones mecánicas	50
c. Lesiones químicas	51
2.2.3.4. Nivel de severidad por tipo de patologías.....	51
III. Metodología	52
3.1. Diseño de la investigación.	52
3.2. Población y muestra.	52
3.3. Definición y operacionalización de variables	53
3.4. Técnicas e instrumentos	53
3.5. Plan de análisis.....	54
3.6. Matriz de consistencia.....	55
3.7. Principios éticos.	56
IV. Resultados	57
4.1. Resultados.....	57
4.2. Análisis de resultados.....	149
V. Conclusiones:	164
Aspectos complementarios.....	165
Referencias bibliográficas:.....	166
Anexos.....	172

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de gráficos

Gráfico 01: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 01.	60
Gráfico 02: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 01.....	60
Gráfico 03: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 01.	61
Gráfico 04: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 01.....	61
Gráfico 05: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 01.....	62
Gráfico 06: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 01.	63
Gráfico 07: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 01.....	64
Gráfico 08: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 02.	67
Gráfico 09: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 02.	67
Gráfico 10: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 02.	68

Gráfico 11: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 02.....	68
Gráfico 12: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 02.....	69
Gráfico 13: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 02.	70
Gráfico 14: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 02.....	71
Gráfico 15: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 03.	74
Gráfico 16: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 03.....	74
Gráfico 17: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 03.	75
Gráfico 18: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 03.....	75
Gráfico 19: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 03.....	76
Gráfico 20: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 03.	77
Gráfico 21: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 03.....	78
Gráfico 22: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 04.	81

Gráfico 23: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 04.....	81
Gráfico 24: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 04.	82
Gráfico 25: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 04.....	82
Gráfico 26: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 04.	83
Gráfico 27: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 04.	84
Gráfico 28: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 04.	85
Gráfico 29: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 05.	88
Gráfico 30: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 05.....	88
Gráfico 31: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 05.	89
Gráfico 32: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 05.....	89
Gráfico 33: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 05.	90
Gráfico 34: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 05.	91

Gráfico 35: Porcentaje con y sin patología en la unidad de muestra 05.....	92
Gráfico 36: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 06.	95
Gráfico 37: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 06.....	95
Gráfico 38: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 06.	96
Gráfico 39: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 06.....	96
Gráfico 40: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 06.	97
Gráfico 41: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 06.	98
Gráfico 42: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 06.....	99
Gráfico 43: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 07.	102
Gráfico 44: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 07.....	102
Gráfico 45: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 07.	103
Gráfico 46: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 07.....	103

Gráfico 47: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 07.....	104
Gráfico 48: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 07.	105
Gráfico 49: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 07.	106
Gráfico 50: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 08.....	109
Gráfico 51: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 08.....	109
Gráfico 52: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 08.	110
Gráfico 53: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 08.....	110
Gráfico 54: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 08.	111
Gráfico 55: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 08.	112
Gráfico 56: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 08.....	113
Gráfico 57: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 09.	116
Gráfico 58: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 09.....	116

Gráfico 59: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 09.	117
Gráfico 60: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 09.	117
Gráfico 61: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 09.	118
Gráfico 62: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 09.	119
Gráfico 63: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 09.	120
Gráfico 64: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 10.	123
Gráfico 65: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 10.	123
Gráfico 66: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 10.	124
Gráfico 67: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 10.	124
Gráfico 68: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 10.	125
Gráfico 69: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 10.	126
Gráfico 70: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 10.	127

Gráfico 71: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 11.	130
Gráfico 72: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 11.....	130
Gráfico 73: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 11.	131
Gráfico 74: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 11.....	131
Gráfico 75: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 11.	132
Gráfico 76: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 11.	133
Gráfico 77: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 11.....	134
Gráfico 78: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 12.	137
Gráfico 79: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 12.....	137
Gráfico 80: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 12.	138
Gráfico 81: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimiento en la unidad de muestra 12.....	138

Gráfico 82: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra	
12.	139
Gráfico 83: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 12.	140
Gráfico 84: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra	
12.	141
Gráfico 85: Porcentaje de patologías identificados en muros de todas las unidades de muestra.....	144
Gráfico 86: Porcentaje de patologías identificados en columnas de todas las unidades de muestra.....	144
Gráfico 87: Porcentaje de patologías identificados en vigas de todas las unidades de muestra.....	145
Gráfico 88: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de todas las unidades de muestra.....	145
Gráfico 89: Porcentaje de patologías identificadas en todas las unidades de muestra.	146
Gráfico 90: Porcentaje de nivel de severidad en todas las unidades de muestra.	147
Gráfico 91: Porcentaje de área con y sin patología de todas las unidades de muestra.	148

Índice de tabla

Tabla 01: Nivel de severidad	51
Tabla 02: Datos de campo.	59
Tabla 03: Datos de campo.	66
Tabla 04: Datos de campo.	73
Tabla 05: Datos de campo.	80
Tabla 06: Datos de campo.	87
Tabla 07: Datos de campo.	94
Tabla 08: Datos de campo.	101
Tabla 09: Datos de campo.	108
Tabla 10: Datos de campo.	115
Tabla 11: Datos de campo.	122
Tabla 12: Datos de campo.	129
Tabla 13: Datos de campo.	136

Índice de cuadros

Cuadro 01. Operacionalización de variables.	53
Cuadro 02. Matriz de consistencia	55

Índice de figura

Figura 01: Concreto	35
Figura 02. Albañilería simple	39
Figura 03. Albañilería armada	40
Figura 04. Estructura de albañilería confinada	40
Figura 05. Muro	41
Figura 06. Columna.	42
Figura 07. Sobrecimiento.....	43
Figura 08: Fisura en viga	46
Figura 09: Erosión.	47
Figura 10. Grieta en muros	48
Figura 11: Desprendimiento	49
Figura 12: Picadura en muro	49

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.

Políticamente la zona de trabajo es jurisdicción de la región de Ayacucho, Provincia de Huamanga, distrito de San Juan Bautista. El terreno de la institución educativa colinda:

Por el Norte: con el Jr. Túpac Amaru, en una longitud de 95.95 m. Por el Este: con el Jr. Basilio Auqui, en una longitud de 62.45 m. Por el Sur: con la Av. Los Incas, en una longitud de 51.55 m. Por el Oeste: con el Jr. Alfonso Ugarte en una Longitud de 96.35 m. Altitud: 2749.135 m.s.n.m. Usualmente no suelen suceder heladas, sin embargo, se distingue dos estaciones, una, con abundantes lluvias, durante los meses de diciembre a marzo y otra, seca, de abril a noviembre.

La investigación se realizó en el cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho- enero 2017

Tenemos como antecedente la investigación que realizó Casavilca R. 2016, la cual fue: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en cerco perimétrico del estadio regional municipal Hugo Sotil Yeren, distrito de Carmen Alto, provincia de Huamanga, región Ayacucho – abril 2016. De la cual concluyó que la patología que más frecuente existe fue disgregamiento con un porcentaje de 19.98%.

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 de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, 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 de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, 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 de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho; Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho y Obtener el nivel de severidad de acuerdo a tipo de patologías del concreto en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, 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 de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho. Al mismo tiempo la **metodología** empleada fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal enero de 2017. La **población** estuvo conformada por toda la estructura de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho; la **muestra** compuesta por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico. Es importante mencionar que, se hizo uso de la técnica de observación para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como instrumento de evaluación se contó con una ficha técnica, en la cual se registró los tipos de patologías que existían, área de afectación y nivel de severidad.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

a. Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín – Colombia, julio – 2008.

(Figuroa T, Palacio R. 2008)¹

Objetivos:

- ✓ Identificar las patologías que presenta, posteriormente analizar las posibles causas y soluciones del concreto arquitectónico más frecuentes en la ciudad de Medellín.

Resultados:

- ✓ Así pues, según los resultados obtenidos al procesar los datos recopilados en la toma de muestras, las burbujas, variaciones del color, descascaramientos, rebabas, hormigueros y desalineamientos son los responsables del 81%.
- ✓ Burbujas constituyen el defecto de mayor aparición con una frecuencia del 45% de los elementos evaluados, y representan el 22,3% de los defectos totales.
- ✓ Otro defecto observado con frecuencia es la variación del color, la cual ocurre en el 40% de los elementos evaluados, representando el 19,4% de los defectos observados.
- ✓ El tercer defecto observado con mayor frecuencia es el descascaramiento, presente en el 28% de los elementos analizados y que representa el 13,9% de los defectos totales.

- ✓ El cuarto defecto más frecuente son las rebabas, que aparecen en el 21% de los elementos evaluados y representan el 10,3% de los elementos totales.

Conclusiones:

- ✓ Según el estudio estadístico realizado, los defectos con mayor frecuencia de aparición en las superficies de concreto arquitectónico en la ciudad de Medellín son las burbujas (22,3 %), las variaciones del color (19,4 %), los descascaramientos (13,9%), las rebabas (10,3 %), los hormigueros (9,1 %) y los des alineamientos (6,1 %).
- ✓ El resto de defectos sólo representan el 19,0 %.

b. Método de Evaluación de Patologías en Edificaciones de Hormigón armado en Punta Arenas- Chile, Marzo -2011.

(Chávez A, Unquén A. 2011)²

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, fisuración, 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.

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

(Bustamante G, Castillo J. 2012)³

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. Esto llevo a que todos sus elementos su pudrieran, fueran atacados por comején, perdieran sección, presentaran cambio de color, entre otras patologías.

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.

d. 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)⁴

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.

2.1.2. Antecedentes nacionales

- a. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería y columnas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa integrado Nuestra Señora de Fátima, ubicado en la urbanización Bruno terreros II etapa Pio Pata, distrito de el Tambo, provincia de Huancayo, región Junín – julio 2015.**

(Carrasco I. 2015)⁵

Objetivo:

- ✓ Determinar y evaluar las patologías de los muros de albañilería y columnas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrado Nuestra Señora de Fátima.

Resultados:

- ✓ En muros erosión atmosférica y erosión mecánica, en columnas corrosión, fisura, grieta y desprendimiento del concreto.
- ✓ La patología más notoria es la erosión atmosférica es la que predomina con un porcentaje de 1.60% en comparación al resto de patologías.

Conclusiones:

- ✓ Todos los elementos de cierre de los tramos verificados el 2.12% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MODERADA. El 1.60% de las patologías corresponde a la erosión atmosférica y 0.13% corresponde a la patología corrosión y fisura, mientras que las patologías que menos predominan se encuentra por debajo del 0.13% con una severidad LEVE.

b. 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)⁶

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.

c. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en cerco perimétrico del estadio regional municipal Hugo Sotil Yeren, distrito de Carmen Alto, provincia de Huamanga, región Ayacucho – abril 2016

(Casavilca R. 2016)⁷

Objetivo:

- ✓ Determinar y evaluar las patologías del concreto las estructuras de albañería del cerco perimétrico del Estadio Regional Municipal Hugo Sotil Yeren, distrito de Carmen Alto, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

Resultados:

- ✓ Obtuvo los siguientes resultados, los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico del estadio Municipal de regional Municipal Hugo Sotil Yeren, distrito de Carmen Alto, provincia de Huamanga, región Ayacucho son los siguientes: disgregamiento (19.98 %); eflorescencia (7.41%); picadura (7.97 %); erosión (4.97 %); fisura (0.22 %); grietas (0.02 %) y corrosión (0.01 %).

Conclusiones:

- ✓ Concluyó que la patología que más se presenta es disgregamiento (19.98 %).
- ✓ Concluyó que el nivel de severidad es moderado.

d. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de la vivienda, distrito Huánuco, marzo - 2016.

(Garay M. 2016)⁸

Objetivo

- ✓ Determinar y Evaluar las Patologías del concreto en la estructura de albañilería confinada de la vivienda del Jirón Prolongación 14 de Agosto N° 237 del Pueblo Joven las Moras del Distrito de Huánuco, Provincia de Huánuco, Región Huánuco.

Resultados

- ✓ La patología con mayor porcentaje de afectación es el de humedad en el concreto con 64.15% teniendo un nivel de severidad Moderado.
- ✓ En los elementos de la estructura las vigas y columnas no tienen ninguna afectación solo el elemento de muro tiene un área afectada y un % afectado la cual el área en m² del muro afectado es 12.44 m² y su % afectado es 23.77% teniendo un nivel de severidad Severo.

Resultados

- ✓ Se concluye que los tipos de patologías encontrados en la estructura de albañilería confinada de la vivienda ubicado en jirón prolongación 14 de Agosto n° 237 del pueblo joven Las Moras del distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, región de Huánuco, fueron: Agrietamiento, Fisuras, humedad en el concreto siendo la patología más abundante la humedad en el concreto con 64.15% en el muro con respecto a la estructura.
- ✓ Se concluye que los porcentajes de afectación de la las patologías encontradas en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada de la vivienda ubicada en jirón prolongación 14 de Agosto n° 237 del pueblo joven Las Moras del distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, región de Huánuco, fue: 23.71%.

- ✓ Se concluye que el grado de severidad de las patologías son SEVERO en la estructura de albañilería confinada de la vivienda ubicado en jirón prolongación 14 de Agosto n° 237 del pueblo joven Las Moras del distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, región de Huánuco.

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)⁹

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

(Fermín M. 2013)¹⁰

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) ¹¹

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.

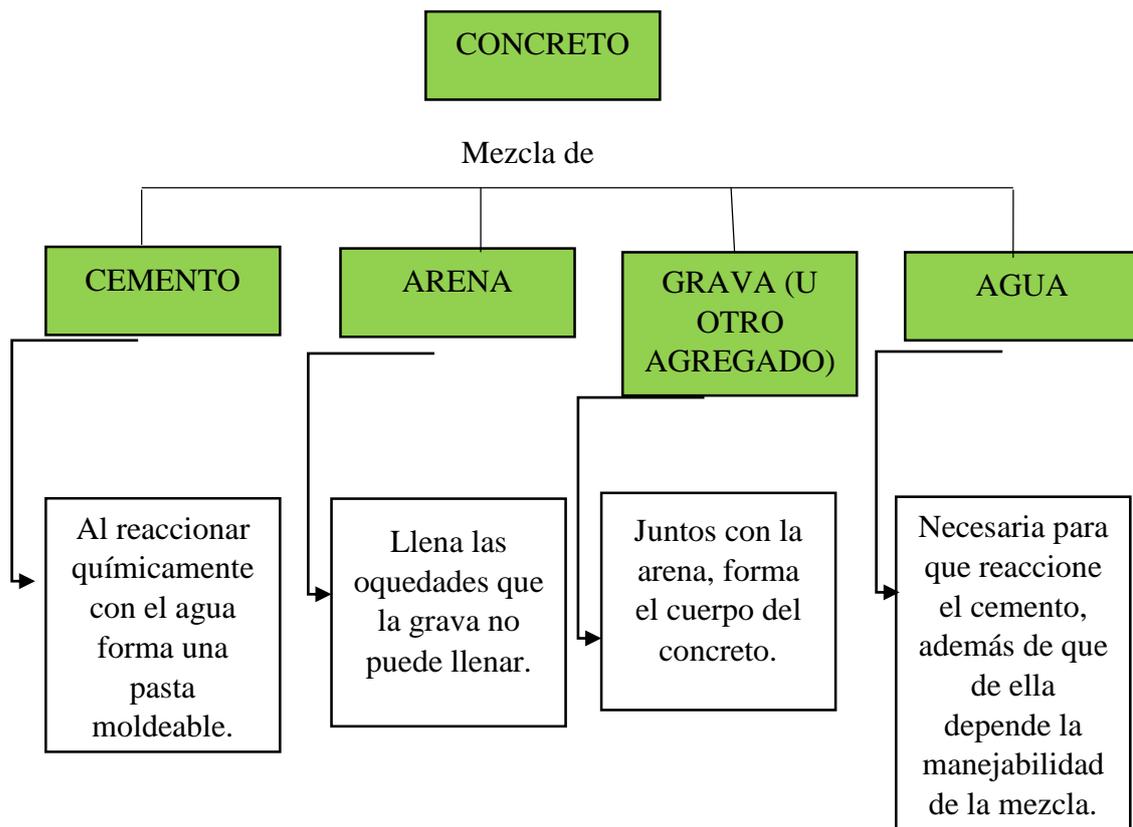


Figura 01: Concreto

Fuente: Frederick 2004

2.2.1.1. Tipos de concreto

A. Concreto simple

(Avendaño V. 2015) ¹²

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

(Zambrano R. 2009) ¹³

Se le da este nombre al concreto simple + acero de refuerzo; básicamente cuando tenemos un elemento estructural que trabajará a compresión y a tracción (tensión). Ningún esfuerzo de tensión será soportado por el concreto, es por ello que se debe incluir un área de acero que nos asuma esta solicitación, dicho valor se traducirá en el número de varillas y su diámetro, así como su disposición.

C. Concreto premezclado.

(Ruiz L. 2014) ¹⁴

Se llama así al concreto que se prepara en una planta dosificadora o en una planta con mezclador central y que se transporta y suministra directamente a la obra en camiones premezcladores, en estado fresco.

2.2.1.2. Características del concreto.

(Frederick 2004) ¹⁵

Trabajabilidad: Es una propiedad importante para muchas aplicaciones del concreto. En esencia, es la facilidad con la cual pueden mezclarse

los ingredientes y la mezcla resultante puede manejarse, transportarse y colocarse con poca pérdida de la homogeneidad.

Durabilidad: El concreto debe ser capaz de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgastes, a los cuales estará sometido en el servicio.

Impermeabilidad. Es una importante propiedad del concreto que puede mejorarse, con frecuencia, reduciendo la cantidad de agua en la mezcla.

Resistencia. Es una propiedad del concreto que, casi siempre, es motivo de preocupación. Por lo general se determina por la resistencia final de una probeta en compresión. Como el concreto suele aumentar su resistencia en un periodo largo, la resistencia a la compresión a los 28 días es la medida más común de esta propiedad.

2.2.1.3. Propiedades del concreto.

(Alvino K. 2015)¹⁶

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 desciendan, 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

(Gamarra R. 2002)¹⁷

Es el componente básico para la construcción de la albañilería. Ella se elabora de materias primas diversas, las principales son la arcilla, el concreto de cemento portland y la mezcla de sílice y cal. La unidad de albañilería se forma mediante

moldeo, empleado en combinación con diferentes métodos de compactación, o por extrusión.

a. Albañilería simple

(Ramírez M. 2011)¹⁸

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 02. Albañilería simple

Fuente: <http://www.reformaviviendas.es/portfolio/albanileria/>

b. Albañilería armada

(Valencia E. 2015)¹⁹

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 03. Albañilería armada

Fuente: Material impreso Unión de Concreteras UNICOM

c. Albañilería confinada.

(Valencia E. 2015)¹⁹

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 04. Estructura de albañilería confinada

Fuente: Elaboración propia (2017)

2.2.2.1. Componentes de albañilería confinada

a. Muro de albañilería confinada

(Ingeniería civil 2010)²⁰

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)²¹

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.



Figura 05. Muro

Fuente: <http://www.arkigrafico.com/los-ladrillos-en-la-construccion/>

b. Columnas

(Arqhys 2012)²²

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.



Figura 06. Columna.

Fuente: 123rf.com

c. Sobrecimiento

(Avalos A. 2014)²³

Los sobrecimientos son elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos, y sirven de nexo entre el muro y el cimiento, cuya función es la de transmitir a estos las cargas debidas al peso propio de la estructura, es decir; es la parte de la cimentación que se construye encima de los cimientos corridos y que sobresale de la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería.



Figura 07. Sobrecimiento

Fuente: <http://alfa.ead.pucv.cl/2010/sigue-avanzando-la-construccion-y-el-phi/>

d. Vigas

(Arqhys 2012)²²

Una viga puede definirse como un miembro estructural que descansa sobre apoyos situados en sus extremos y que soporta cargas transversales. Dichas cargas, sumadas a su peso propio, tienden a flexionarla más que a alargarla o acortarla.



Figura 08. Viga en albañilería confinada.

Fuente: Elaboración propia (2017)

2.2.3. Patologías

Definición.

(Elguero A. 2004)²⁴

El término patología, tiene sus raíces en la ciencia médica. Es una palabra que etimológicamente proviene del griego: Pathos que significa enfermedad y Logos que significa tratado o estudio.

2.2.3.1. Patología del concreto

(Zurita W. 2015)²⁵

Si asimilamos el término patología al estudio de los defectos y fallos, en este caso del concreto, habremos encontrado el origen del término. Es justo lo que hicieron los franceses al adoptar este término propio de la medicina a la ingeniería.

(Vélez L. 2009)²⁶

El deterioro es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo. Las 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. Tipos de patologías.

1. Fisura

(Rivva E. 2014)²⁷

La fisura o fisuración afecta la apariencia de la superficie del concreto y por tanto su calidad estética, sobre todo si se trata de concretos arquitectónicos o expuestos a la vista. La presencia de fisuras o grietas da la sensación de inseguridad estructural y de riesgo por falla de elementos o colapso de la estructura.

Dependiendo de las condiciones de exposición, la presencia de fisuras y grietas pueden ser una invitación al deterioro prematuro.

Causas de la fisura:

- ✓ Los cambios de temperatura ocasionan variaciones de volumen en forma similar a lo que ocurre con cualquier sólido, es decir, se dilata cuando se calienta y se contrae cuando se enfría. Algo similar ocurre con los cambios en el contenido de humedad el concreto se hincha cuando se humedece y se contrae a medida que se seca.
- ✓ Prácticamente no hay recursos para evitar la contracción del concreto, sólo puede minimizarse, por lo tanto, si el concreto está limitado en su contracción, la ausencia total de fisuras es prácticamente imposible.
- ✓ Las fisuras por congelamiento y deshielo, es considerado uno de los factores físicos más destructivos del concreto, especialmente cuando el material mantiene un estado de saturación casi completo. El mecanismo de falla por los ciclos de congelamiento y deshielo, se da cuando el agua que hay en los poros del concreto al llegar al punto de congelación aumenta su volumen (aproximadamente 9% con relación a su volumen en estado líquido) y ello induce grandes esfuerzos de tracción en el interior del concreto y de las partículas del agregado que hace que el concreto se fracture por su baja capacidad mecánica de tolerar tracciones.

Posibles soluciones:

- ✓ Se debe curar el concreto para evitar las fisuras.
- ✓ Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.

- ✓ Realizar limpieza de las áreas afectadas y luego aplicar un epóxico sellador de las fisuras.



Figura 09: Fisura en viga

Fuente: Elaboración propia (2017)

2. Erosión

(Broto C. 2009)²⁸

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.

Causas de erosión

- ✓ El agua desgasta el material y provoca desprendimientos y arrastre de partículas que deterioran a la construcción.
- ✓ El viento la acción erosiva del viento transporta partículas atmosféricas y las lanza contra los muros desgastando sus superficies.
- ✓ El sol calienta a las estructuras de la edificación produciendo cambios térmicos, estas variaciones de temperatura provocan alteraciones en el

volumen y tensiones internas en el material que pueden traducirse en grietas y fisuras.

Posibles soluciones:

- ✓ Realizar un drenaje para evitar la humedad, ya que es la principal causante de la erosión en el cerco perimétrico.
- ✓ Limpieza la parte afectada, eliminando polvo y partículas para la mejor adherencia del concreto viejo y nuevo.



Figura 10: Erosión.

Fuente: Elaboración propia (2017)

3. Grieta

(Ramos I. 2013) ²⁹

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

Causas de la grieta

- ✓ Por baja resistencia del suelo.
- ✓ Asentamiento diferencial del suelo.

Posibles soluciones:

- ✓ Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminados con sustancias orgánicas.
- ✓ Limpieza la parte afectada, eliminando polvo y partículas para la mejor adherencia del concreto viejo y nuevo.



Figura 11. Grieta en muros

Fuente: Elaboración propia (2017)

4. Desprendimiento

(Monjo J. 1997)³⁰

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

Causas de desprendimiento

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

Posibles soluciones:

- ✓ Limpiar la zona afectada y luego aplicar un epóxico para la unión del concreto antiguo y concreto nuevo y aplicar un mortero.



Figura 12: Desprendimiento

Fuente: Elaboración propia (2017)

5. Picaduras

(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)

Causas de picadura

- ✓ Picado para evacuar las aguas de las lluvias.

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

Posibles soluciones:

- ✓ Limpiar la zona afectada y luego aplicar un epóxico para la unión del concreto antiguo y concreto nuevo y aplicar un mortero.

2.2.3.3. Clases de patologías

Tenemos las clases de patologías:

a. Lesiones físicas

(Rivva E. 2006)³²

Los ataques físicos se refieren a los cambios volumétricos que experimenta el concreto tanto fresco como endurecido como consecuencia de cambios de humedad (agua líquida, vapor de agua, escarcha, hielo) y la temperatura (frío, calor, fuego) pero también hacen referencia a las variaciones de la masa del concreto, cambios de peso unitario, porosidad y permeabilidad). Afectando la resistencia del concreto.

b. Lesiones mecánicas

(Avendaño E. 2006)³³

Las acciones mecánicas se deben principalmente a sobre cargas, deformaciones, impactos o vibraciones, que no fueron contempladas en su diseño. Algunas de estas sollicitaciones previstas, tienen su origen en un cambio de uso en la obra un accidente o desastre natural. Se debe tener en cuenta, que el concreto ofrece una alta resistencia a la compresión, pero una débil resistencia a la tensión, por lo que los elementos estructurales se refuerzan con barras de acero que toman los esfuerzos de tensión provocados por el cortante, la flexión y la torsión.

c. Lesiones químicas

(González M. 1991)³⁴

La alteración química del concreto puede ser de carácter intrínseco o de carácter extrínseco según se deba a la reacción de sus componentes o se origine por agentes externos.

2.2.3.4. Nivel de severidad por tipo de patologías.

Tabla 01: Nivel de severidad

NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍAS			
ITEMS	PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	EROSIÓN	LEVE	Elemento afectado hasta el 5% de su espesor.
		MODERADO	Elemento afectado hasta el 5 y 20% de su espesor.
		SEVERO	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Falla estructural.
2	PICADURA	LEVE	Cuando la falla afecta hasta el 10% de su espesor.
		MODERADO	Cuando la falla afecta entre 10 % y 25% de su espesor.
		SEVERO	Cuando la falla afecta más del 25% de su espesor.
3	DESPRENDIMIENTO	LEVE	Hasta el 10% del área total del revoque del elemento.
		MODERADO	De 10% hasta el 50% del área total del revoque del elemento.
		SEVERO	De 50% a más, del área total del revoque del elemento.
4	GRIETA	LEVE	Grietas con anchuras de 6mm.
		MODERADO	Grietas con anchuras entre 6 y 8mm, afecta el 50% de espesor del elemento.
		SEVERO	Grietas con anchuras hasta 10mm, afecta el 100% el espesor del elemento.
5	FISURA	LEVE	Fisuras con anchuras entre 0.2mm y 1mm.
		MODERADO	Fisuras con anchuras entre 1mm y 2mm.
		SEVERO	Fisuras con anchuras hasta 6mm.

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.

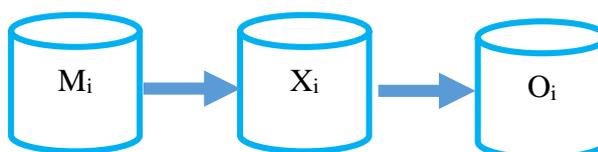
Este diseño se grafica de la siguiente manera:

Dónde:

M_i : Muestra

X_i : Variable

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 cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.

Muestra.

La muestra estuvo comprendida por todas las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinados del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.

Muestreo.

El muestreo para la evaluación, se realizó 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 de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, 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 término patología, tiene sus raíces en la ciencia médica. Es una palabra que etimológicamente proviene del griego: Pathos que significa enfermedad y Logos que significa tratado o estudio. (Elguero A. 2004)	Tipos de patología por:	Mediante una inspección visual, mediante una ficha técnica de evaluación.	Tipo de falla.
		Química. Física. Mecánica.		Nivel de severidad
				Leve. (L)
				Moderado. (M)
				Severo. (S)

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.

Como se ha hecho la verificación (se hace por área)

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 la parte externa de toda la estructura, 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 DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017			
<p>Caracterización del Problema</p> <p>La institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>La estructura del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, se encuentra bastante dañada, 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 confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, 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 en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo.</p> <p>Objetivo Especifico</p> <p>a) Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>b) Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>c) Obtener el nivel de severidad de acuerdo a tipo de patologías del concreto en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, 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. Figueroa T, Palacio R. Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín – Colombia. [Seriado en línea] 2008. [citado 2017 Ene. 27]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n10/n10a10.pdf</p>

Fuente: Elaboración propia (2017).

3.7. Principios éticos.

A. 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.

B. 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.

C. 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.

D. Ética para la solución de análisis

Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

IV. Resultados

4.1. Resultados.

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

La investigación se realizó solo el lado exterior del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.

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

FICHA DE INSPECCIÓN											
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017										
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ							UNIDAD DE MUESTRA 01			
TIPOS DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA						
PRINCIPALES PATOLOGÍAS					GRADO DE SEVERIDAD						
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L							
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M							
(C) GRIETA			SEVERO	S							
PLANO DE ELEVACIÓN					LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA						
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA											
ÁREA TOTAL (M2) MUESTRA 01	27.90	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA
		ÁREA (M2)	%	ÁREA (M2)	%	ÁREA (M2)	%	ÁREA (M2)	%		
		22.90		3.10		1.90		0.00			
		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA			
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	M2	%
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	0.47	2.05%	0.10	3.23%	0.36	18.95%	0.00	0.00%	0.93	3.33%
	(B) EROSIÓN	4.95	21.62%	0.47	15.16%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	5.42	19.43%
	(C) GRIETA	0.62	2.71%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.62	2.22%
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.06	1.94%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.06	0.22%
	(E) PICADURA	0.00	0.00%	0.05	1.61%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.05	0.18%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		L		L		-			
TOTAL		6.04	26.38%	0.68	21.94%	0.36	18.95%	0.00	0.00%	7.08	25.38%

Tabla 02: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 01													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01	0.30	0.30	0.09	0.50	0.12	0.06	1.00	0.10	0.10			
	PAÑO 02							0.60	0.10	0.06			
	PAÑO 03	1.52	0.25	0.38	0.40	0.10	0.04	1.00	0.20	0.20			
	PAÑO 04												
	TOTAL			0.47			0.10			0.36			
B) EROSIÓN	PAÑO 01	2.29	0.53	1.21	0.84	0.25	0.21						
	PAÑO 02	3.60	0.59	2.13	0.44	0.25	0.11						
	PAÑO 03	3.60	0.45	1.61	0.60	0.25	0.15						
	PAÑO 04												
	TOTAL			4.95			0.47						
C) GRIETA	PAÑO 01	1.05	0.59	0.62									
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL			0.62									
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01												
	PAÑO 02				0.40	0.15	0.06						
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL						0.06						
E) PICADURA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03				0.25	0.20	0.05						
	PAÑO 04												
	TOTAL						0.05						
NIVEL DE SEVERIDAD		M			L			L			-		

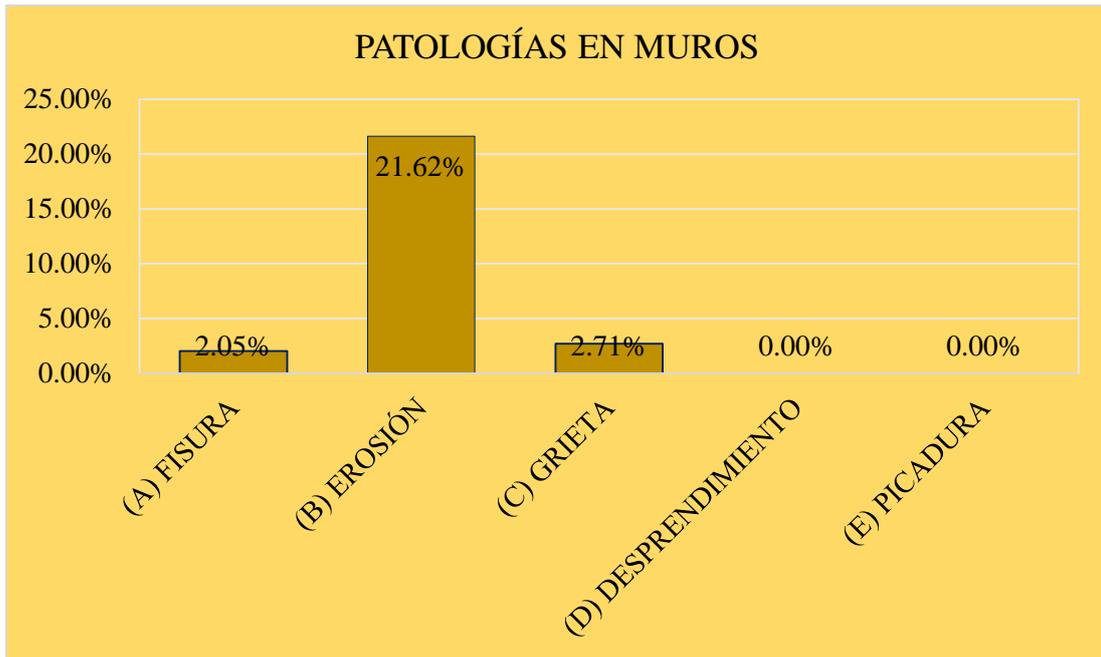


Gráfico 01: Porcentaje de patologías identificados en muros en la unidad de muestra 01.

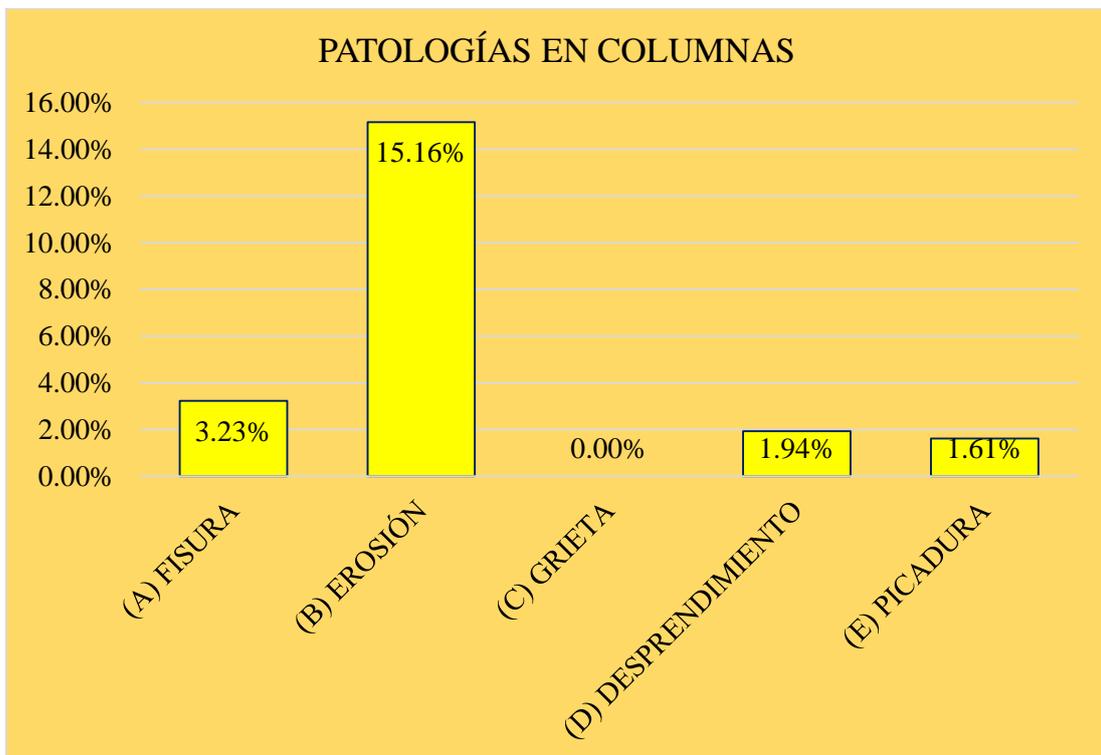


Gráfico 02: Porcentaje de patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 01.

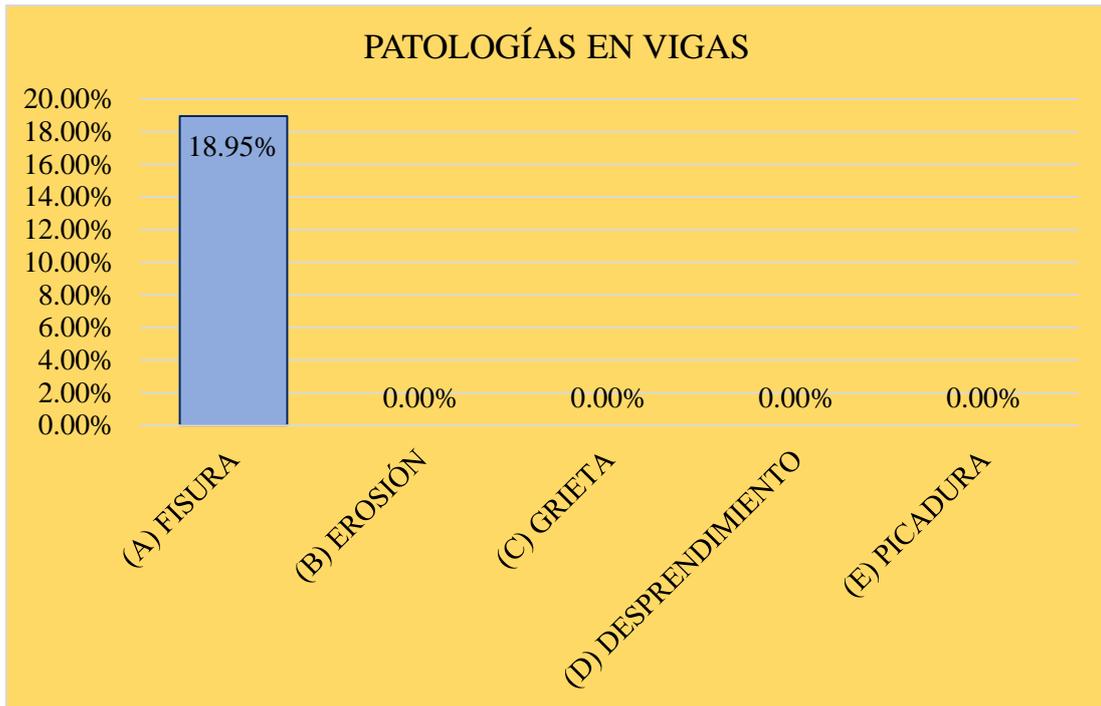


Gráfico 03: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 01.

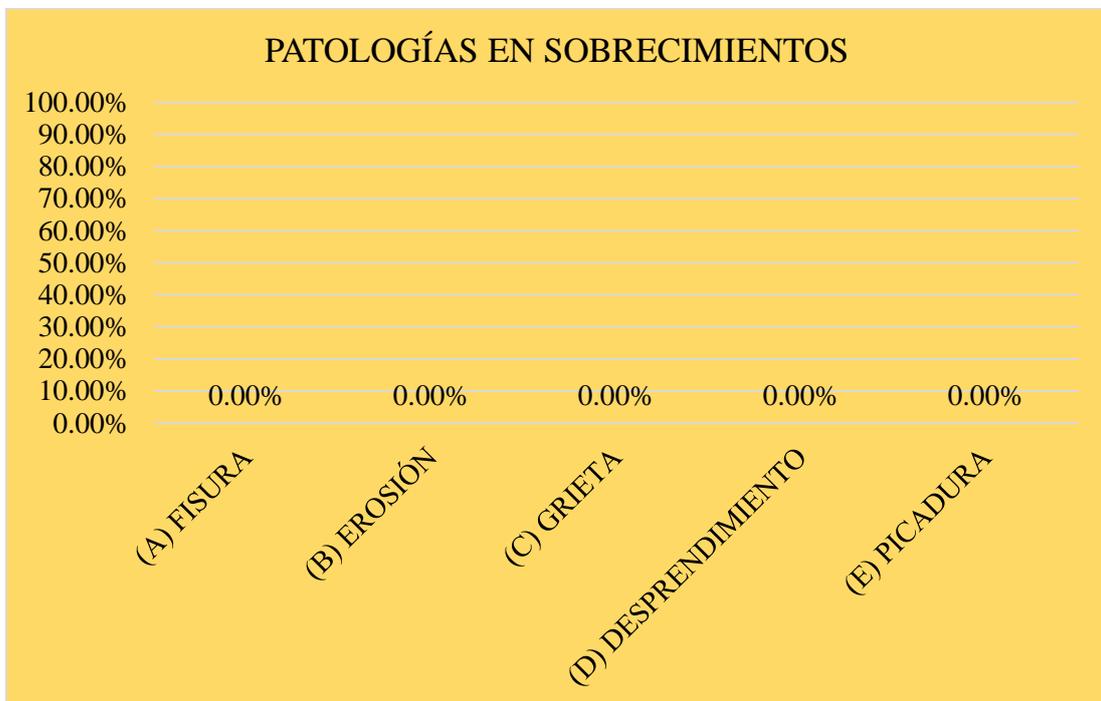


Gráfico 04: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 01.

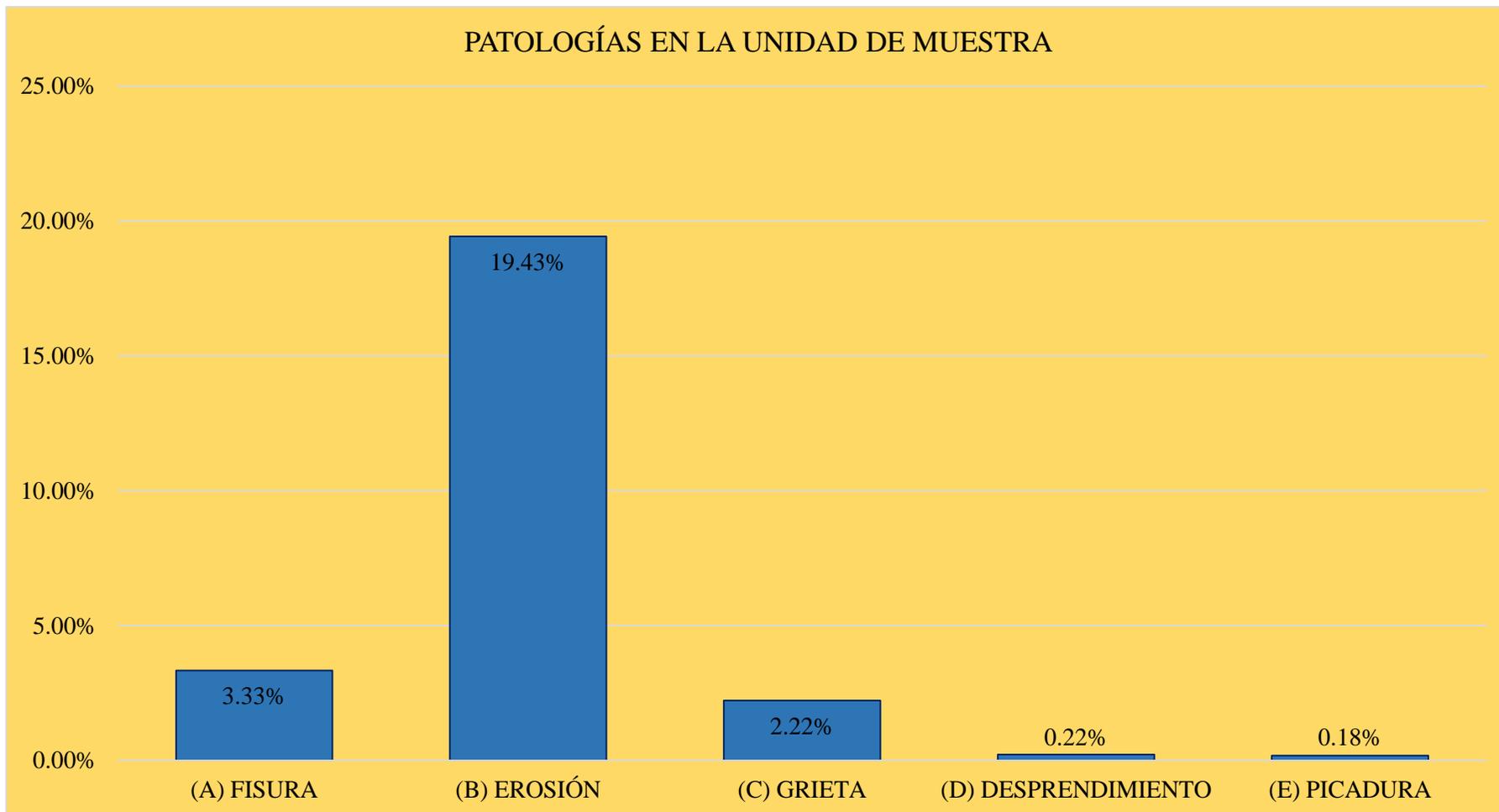


Gráfico 05: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 01.

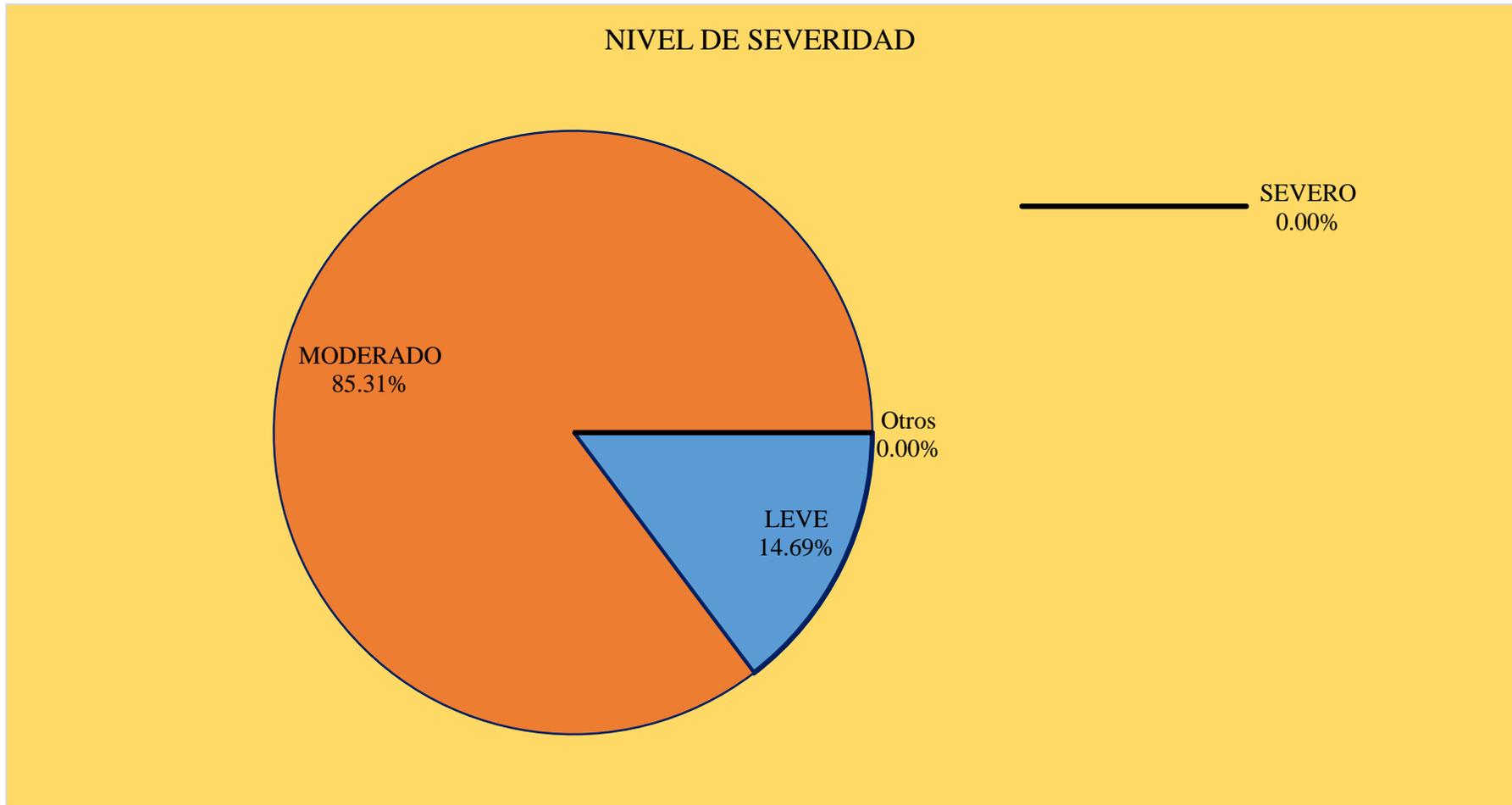


Gráfico 06: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 01.

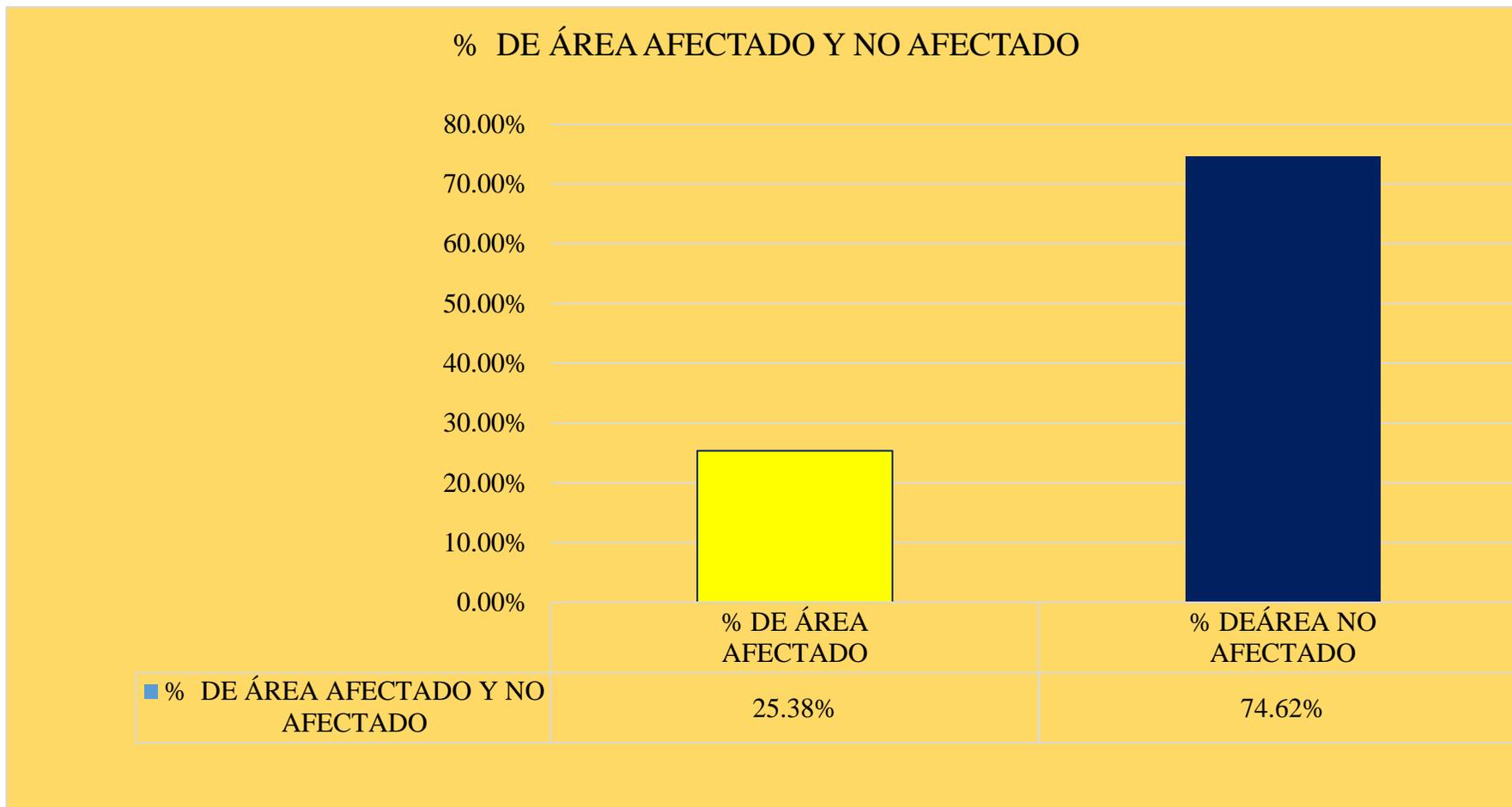


Gráfico 07: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 01.

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

FICHA DE INSPECCIÓN											
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017										
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ							UNIDAD DE MUESTRA 02			
TIPOS DE PATOLOGÍA						PLANO EN PLANTA					
PRINCIPALES PATOLOGÍAS						GRADO DE SEVERIDAD					
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L							
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M							
(C) GRIETA			SEVERO	S							
PLANO DE ELEVACIÓN						LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA					
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA											
ÁREA TOTAL (M2) MUESTRA 02	30.03	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA
		ÁREA (M2)	%	ÁREA (M2)	%	ÁREA (M2)	%	ÁREA (M2)	%		
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	1.45	5.61%	0.14	6.97%	0.69	31.94%	0.00	0.00%	2.28	7.59%
	(B) EROSIÓN	4.80	18.56%	0.34	16.92%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	5.14	17.12%
	(C) GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(E) PICADURA	0.07	0.27%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.07	0.23%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		L		L		-			
TOTAL		6.32	24.44%	0.48	23.88%	0.69	31.94%	0.00	0.00%	7.49	24.94%

Tabla 03: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 02													
DATOS DE CAMPO													
ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01				1.00	0.14	0.14	1.45	0.20	0.29			
	PAÑO 02							2.00	0.20	0.40			
	PAÑO 03	1.45	1.00	1.45									
	PAÑO 04												
	TOTAL			1.45			0.14			0.69			
B) EROSIÓN	PAÑO 01	3.60	0.61	2.18	0.50	0.20	0.10						
	PAÑO 02	3.60	0.43	1.56	0.45	0.20	0.09						
	PAÑO 03	3.60	0.29	1.06	0.75	0.20	0.15						
	PAÑO 04												
	TOTAL			4.80			0.34						
C) GRIETA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
E) PICADURA	PAÑO 01	0.95	0.07	0.07									
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL			0.07									
NIVEL DE SEVERIDAD		M			L			L			-		

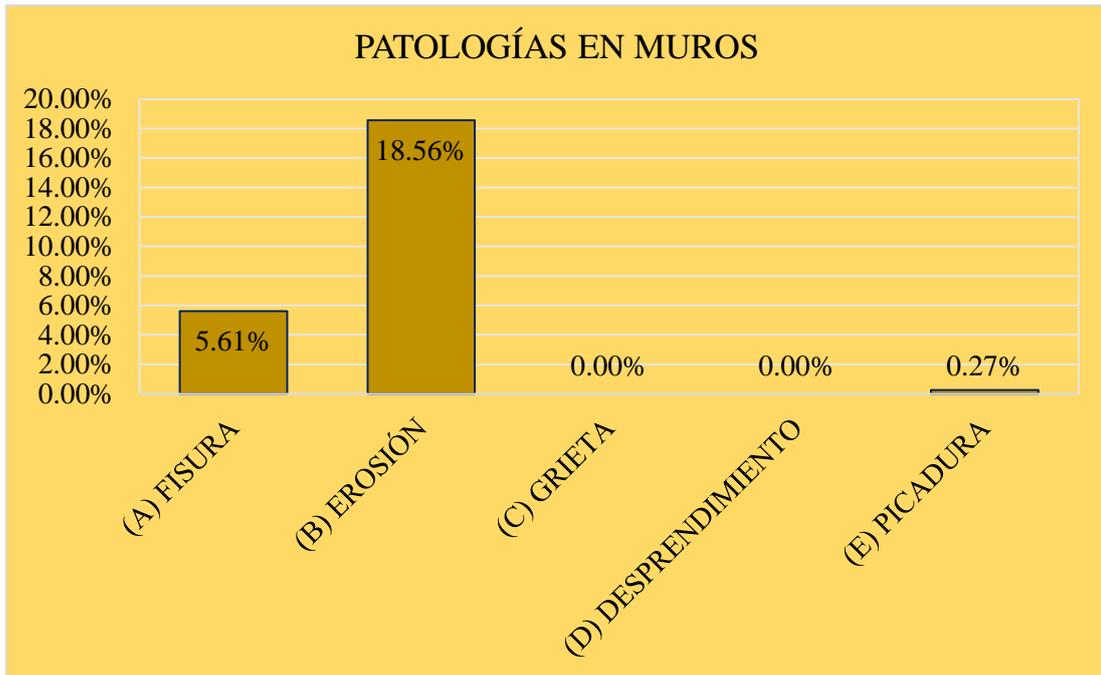


Gráfico 08: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 02.

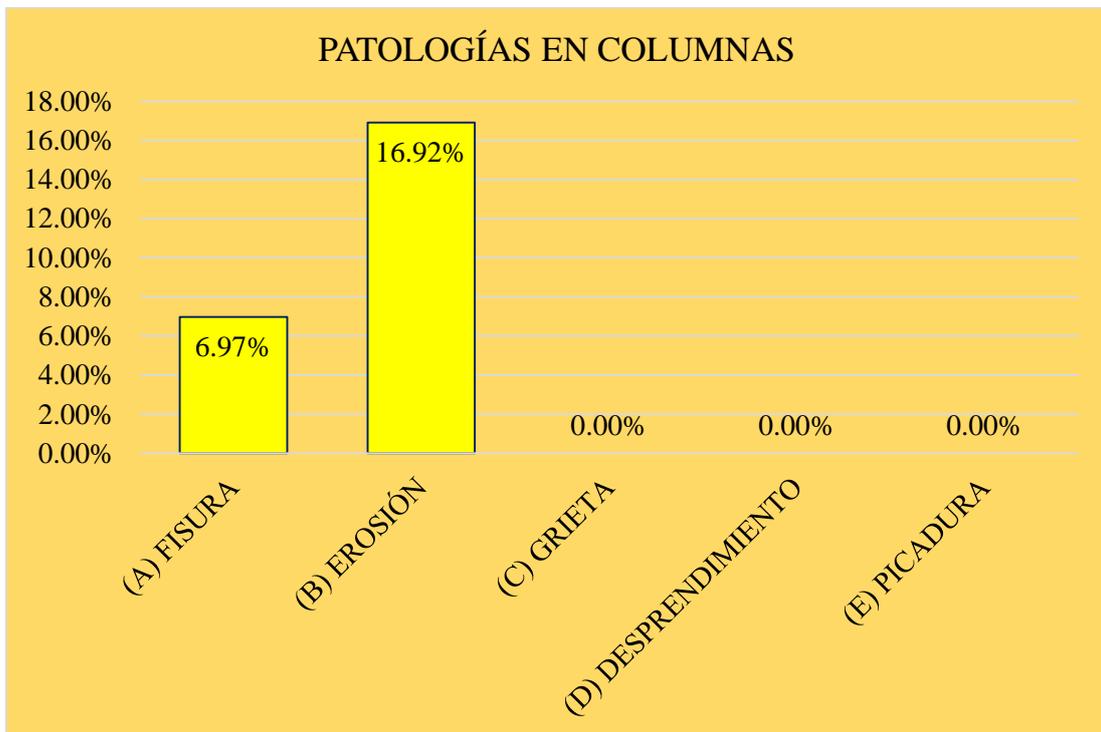


Gráfico 09: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 02.

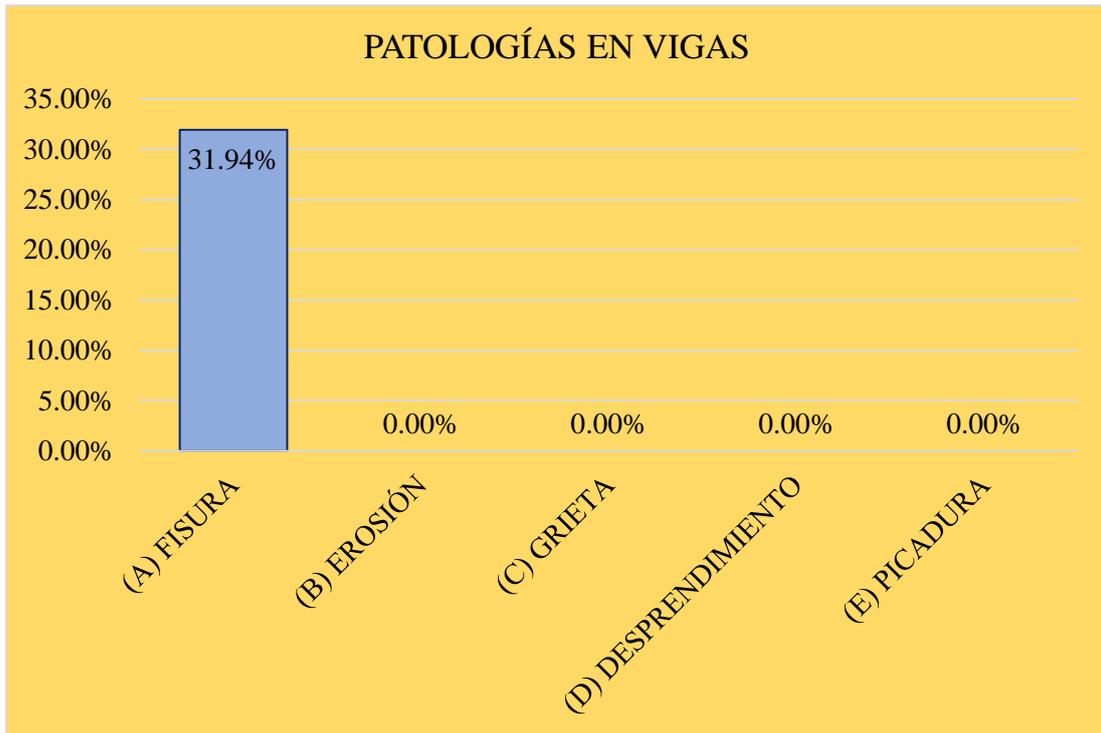


Gráfico 10: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra

02.

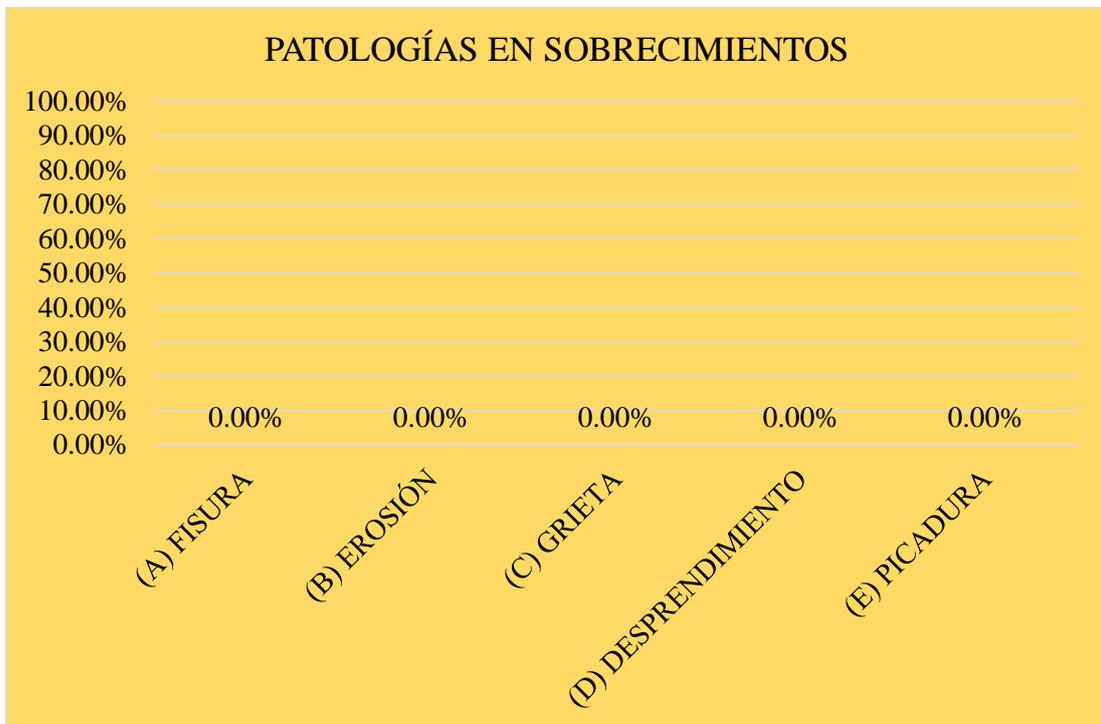


Gráfico 11: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de

muestra 02.

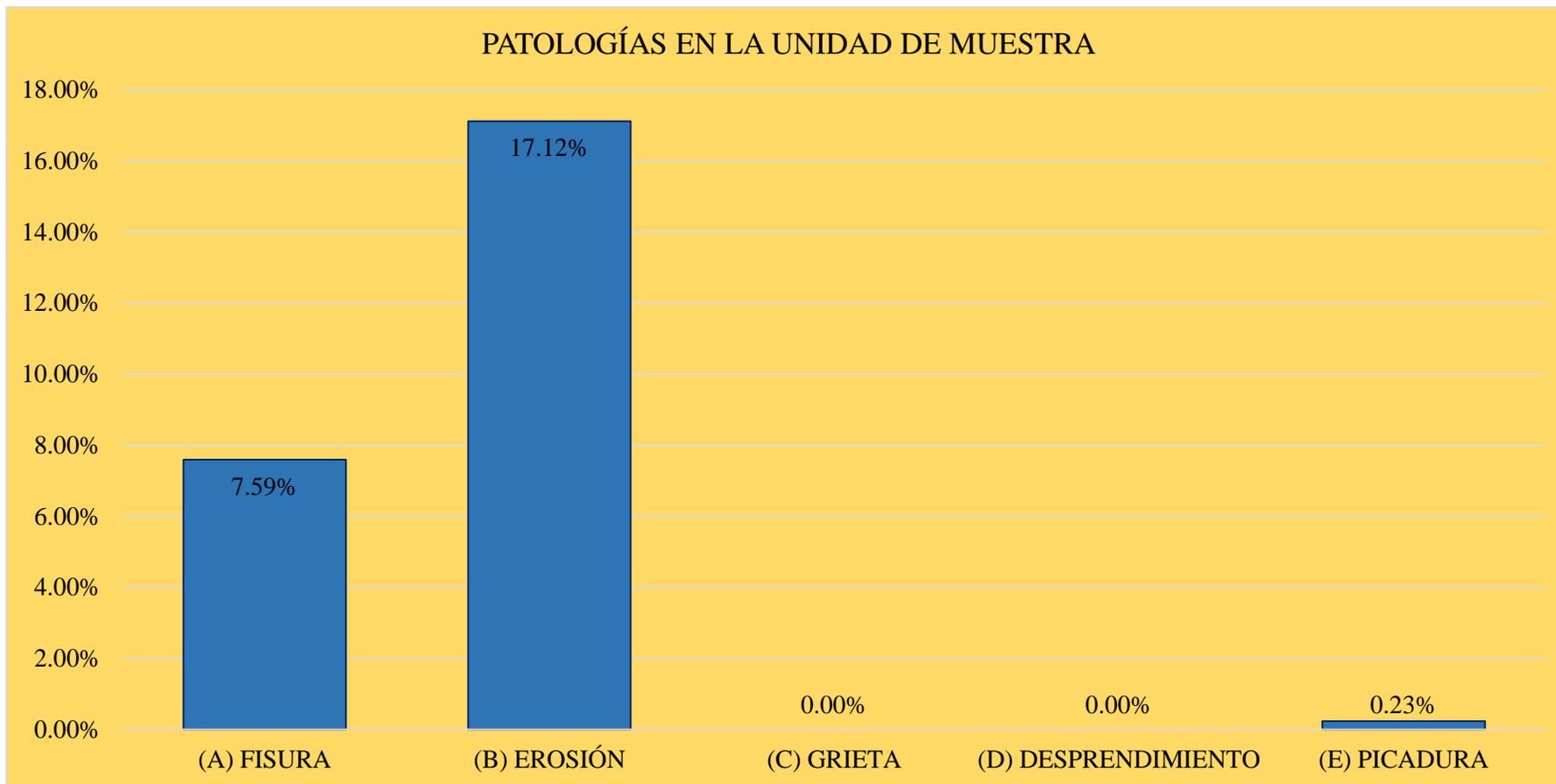


Gráfico 12: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 02.

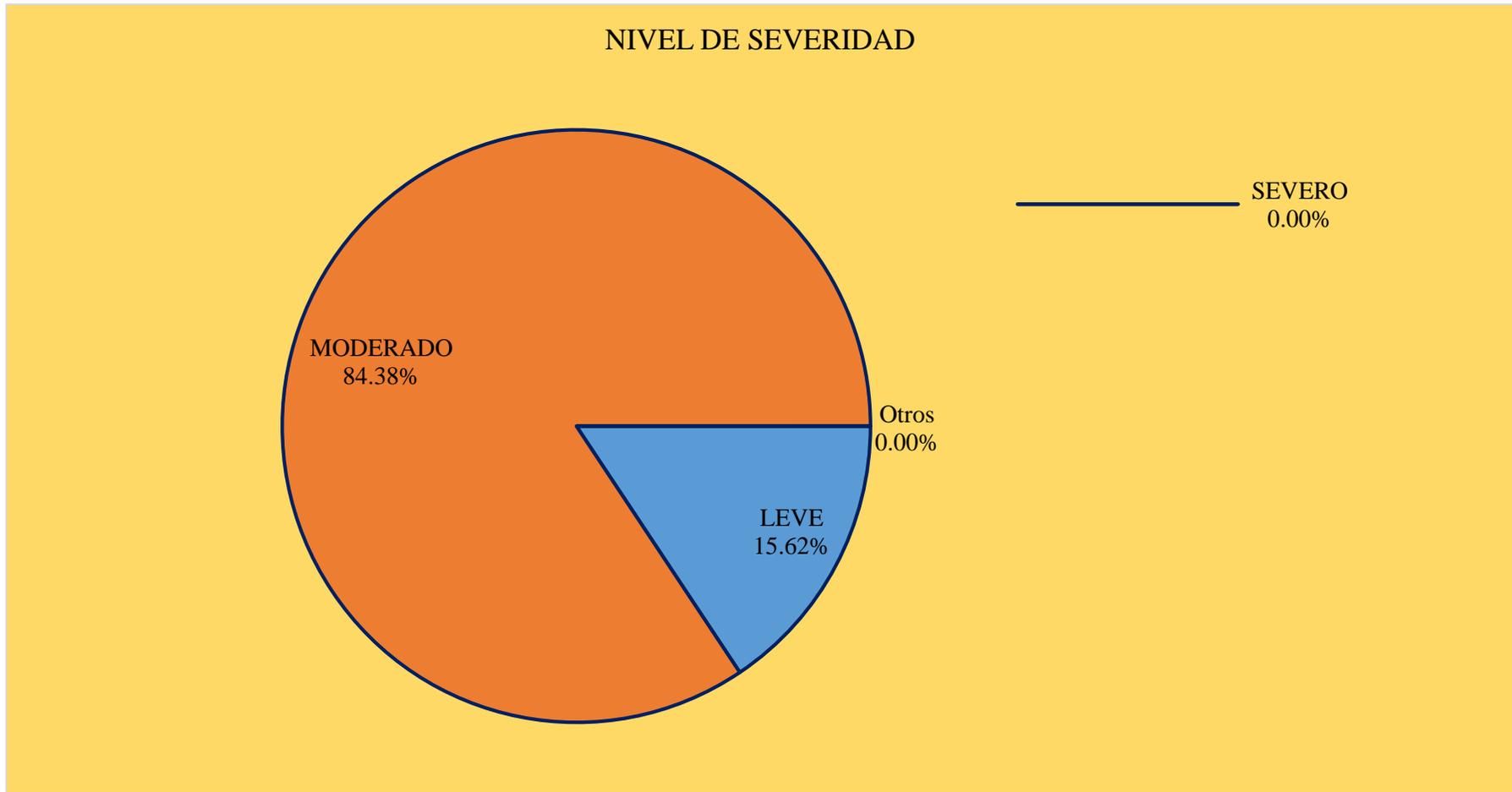


Gráfico 13: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 02.

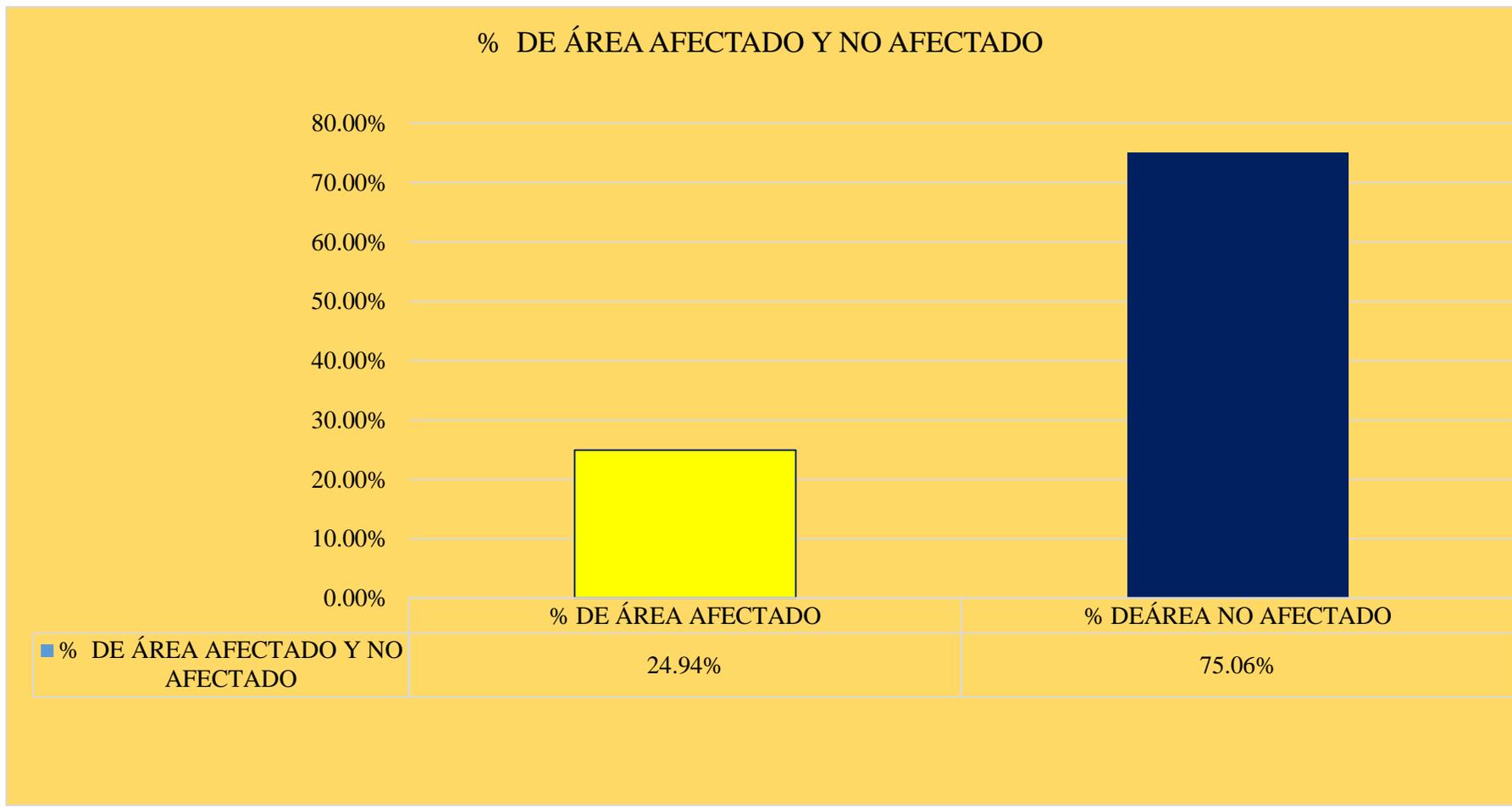


Gráfico 14: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 02.

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

FICHA DE INSPECCIÓN												
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAPTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017											
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ									UNIDAD DE MUESTRA 03		
TIPOS DE PATOLOGÍA						PLANO EN PLANTA						
PRINCIPALES PATOLOGÍAS					GRADO DE SEVERIDAD							
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L								
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M								
(C) GRIETA			SEVERO	S								
PLANO DE ELEVACIÓN						LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA						
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
ÁREA TOTAL (M2) MUESTRA 03	29.94	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	
		ÁREA (M2)	25.26	ÁREA (M2)	2.58	ÁREA (M2)	2.10	ÁREA (M2)	0.00			
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	0.39	1.54%	0.12	4.65%	0.56	26.67%	0.00	0.00%	1.07	3.57%	
	(B) EROSIÓN	4.83	19.12%	0.41	15.89%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	5.24	17.50%	
	(C) GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	(E) PICADURA	1.19	4.71%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.19	3.97%	
NIVEL DE SEVERIDAD		M		L		L		-				
TOTAL		6.41	25.38%	0.53	20.54%	0.56	26.67%	0.00	0.00%	7.50	25.05%	

Tabla 04: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 03													
DATOS DE CAMPO													
ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01	1.44	0.27	0.39				1.00	0.13	0.13			
	PAÑO 02							2.00	0.16	0.32			
	PAÑO 03				0.15	0.80	0.12	0.61	0.18	0.11			
	PAÑO 04												
	TOTAL			0.39			0.12			0.56			
B) EROSIÓN	PAÑO 01	3.60	0.57	2.06	0.44	0.25	0.11						
	PAÑO 02	3.60	0.51	1.83	0.72	0.25	0.18						
	PAÑO 03	3.60	0.26	0.94	0.48	0.25	0.12						
	PAÑO 04												
	TOTAL			4.83			0.41						
C) GRIETA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
E) PICADURA	PAÑO 01	0.80	0.36	0.29									
	PAÑO 02	0.95	0.67	0.64									
	PAÑO 03	0.65	0.40	0.26									
	PAÑO 04												
	TOTAL			1.19									
NIVEL DE SEVERIDAD		M			L			L			-		

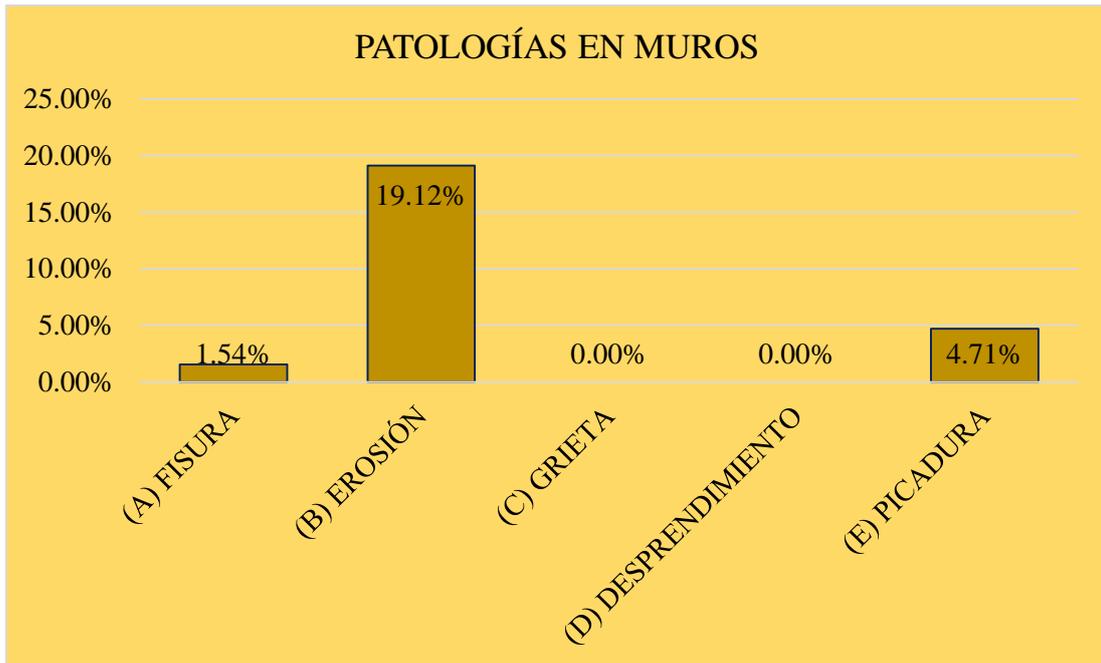


Gráfico 15: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra

03.

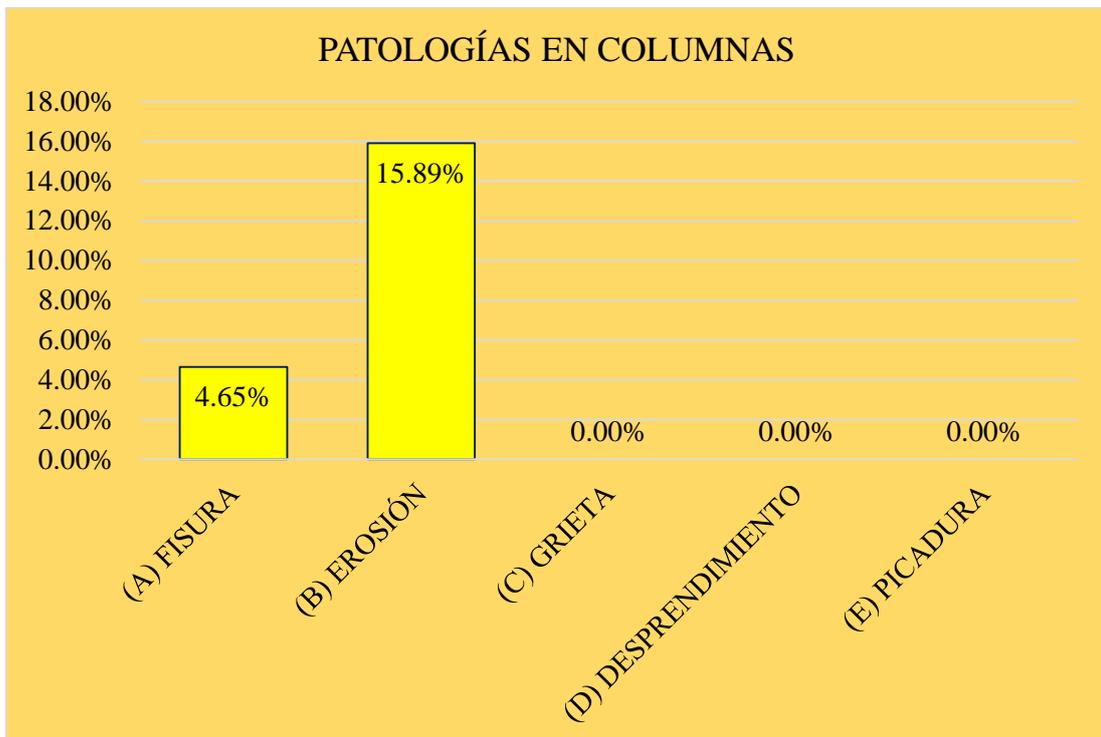


Gráfico 16: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 03.

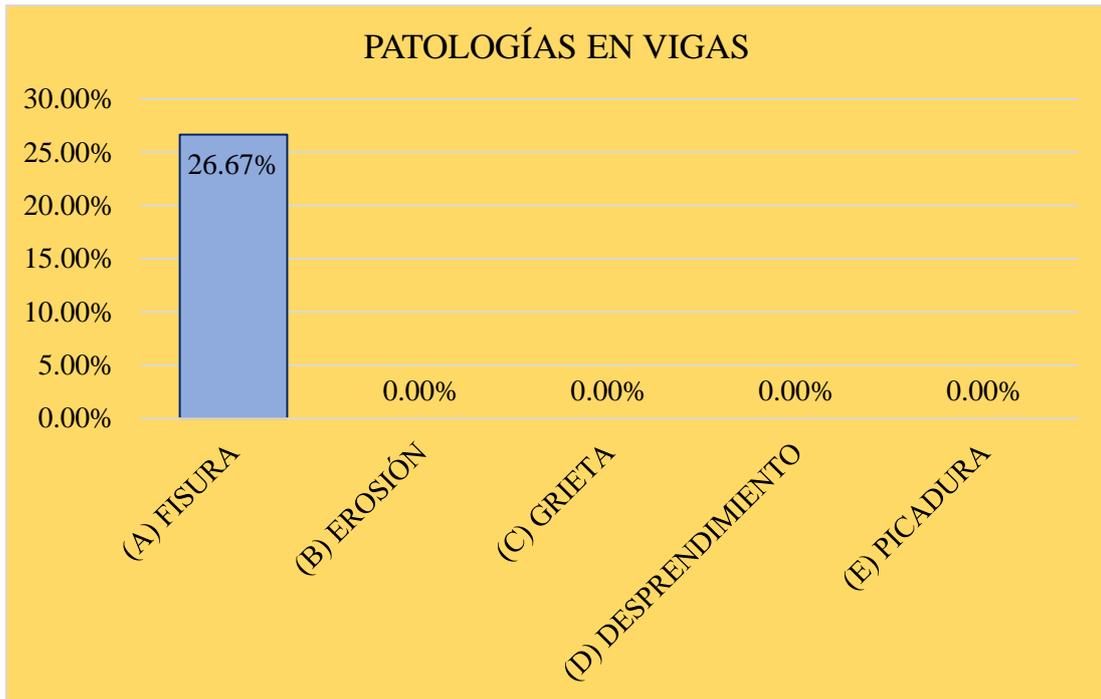


Gráfico 17: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra

03.

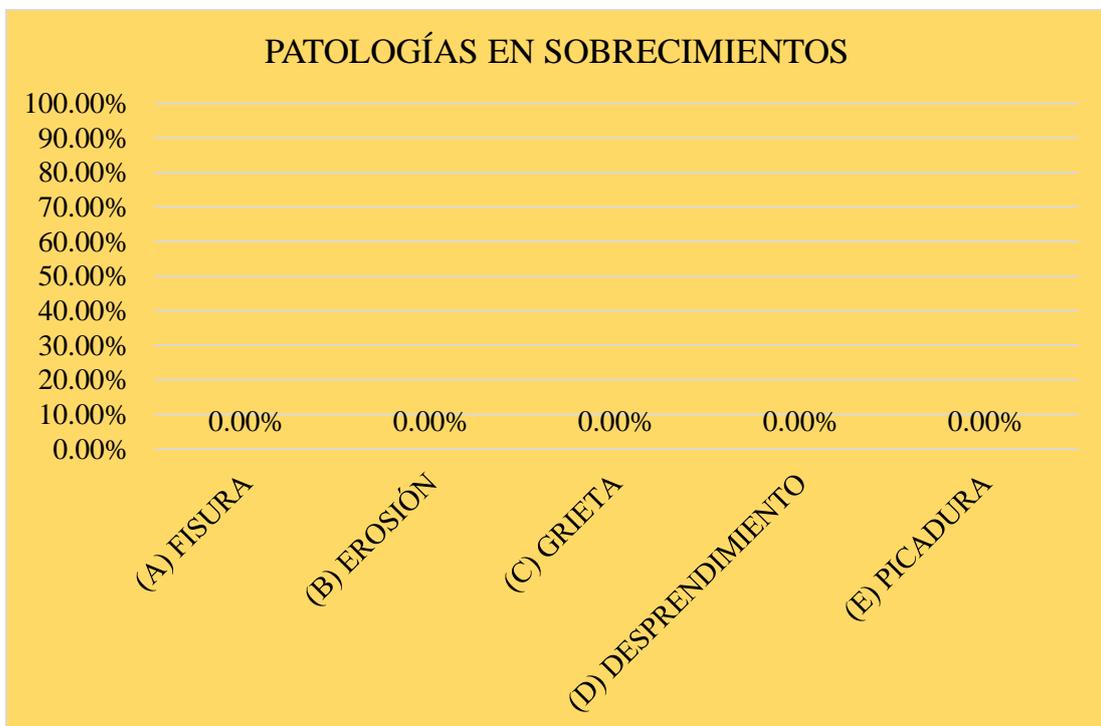


Gráfico 18: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de

muestra 03.

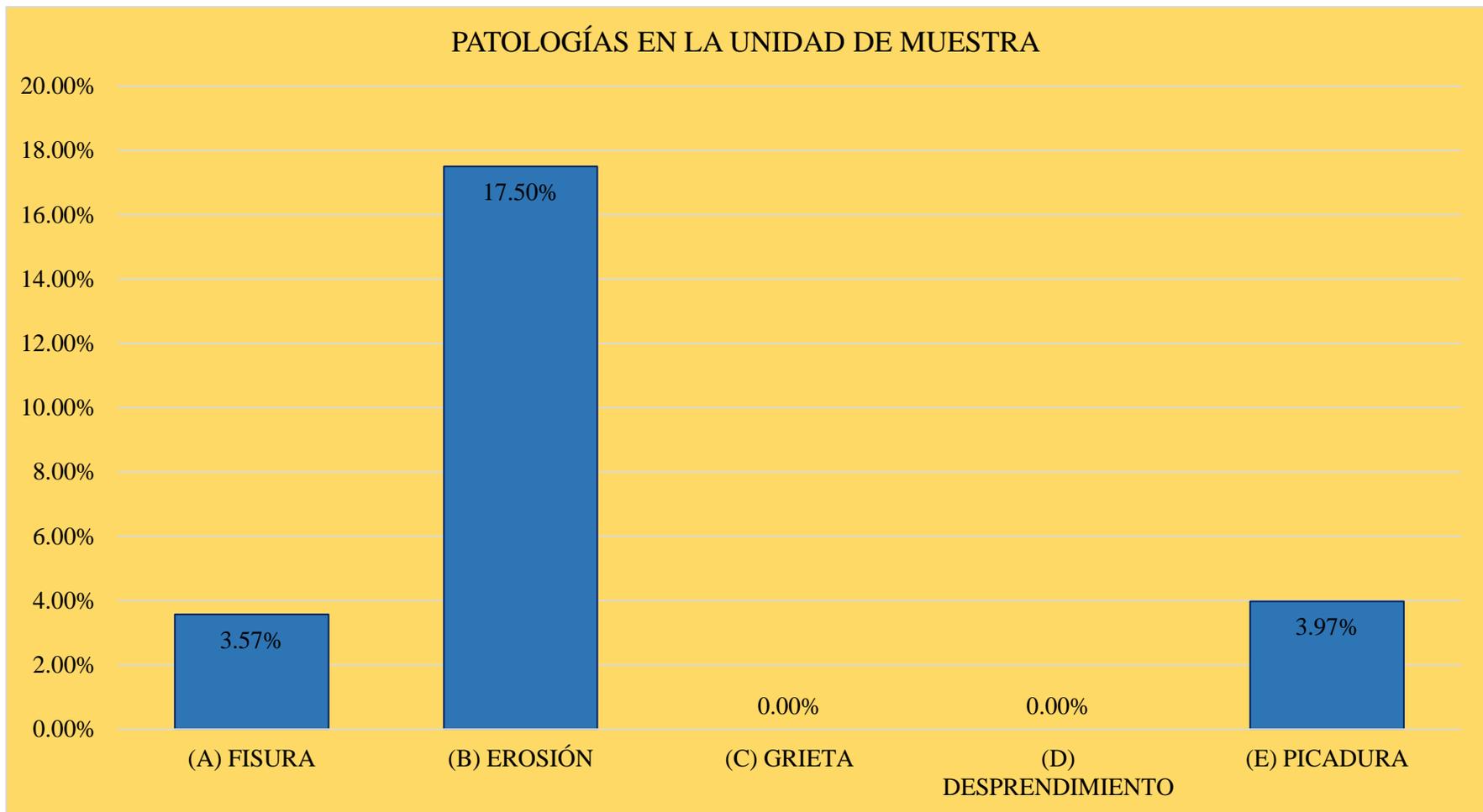


Gráfico 19: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 03

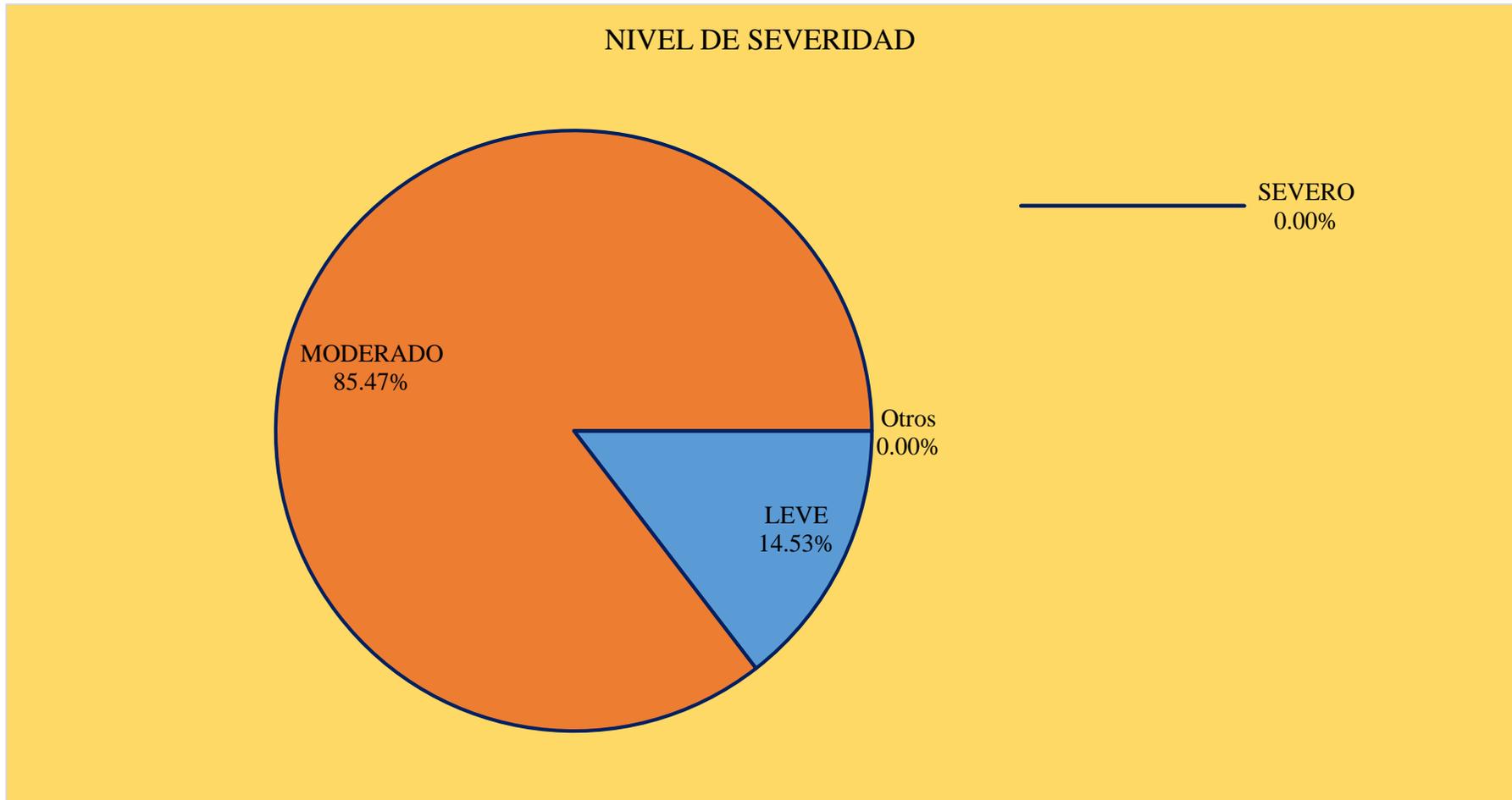


Gráfico 20: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 03.

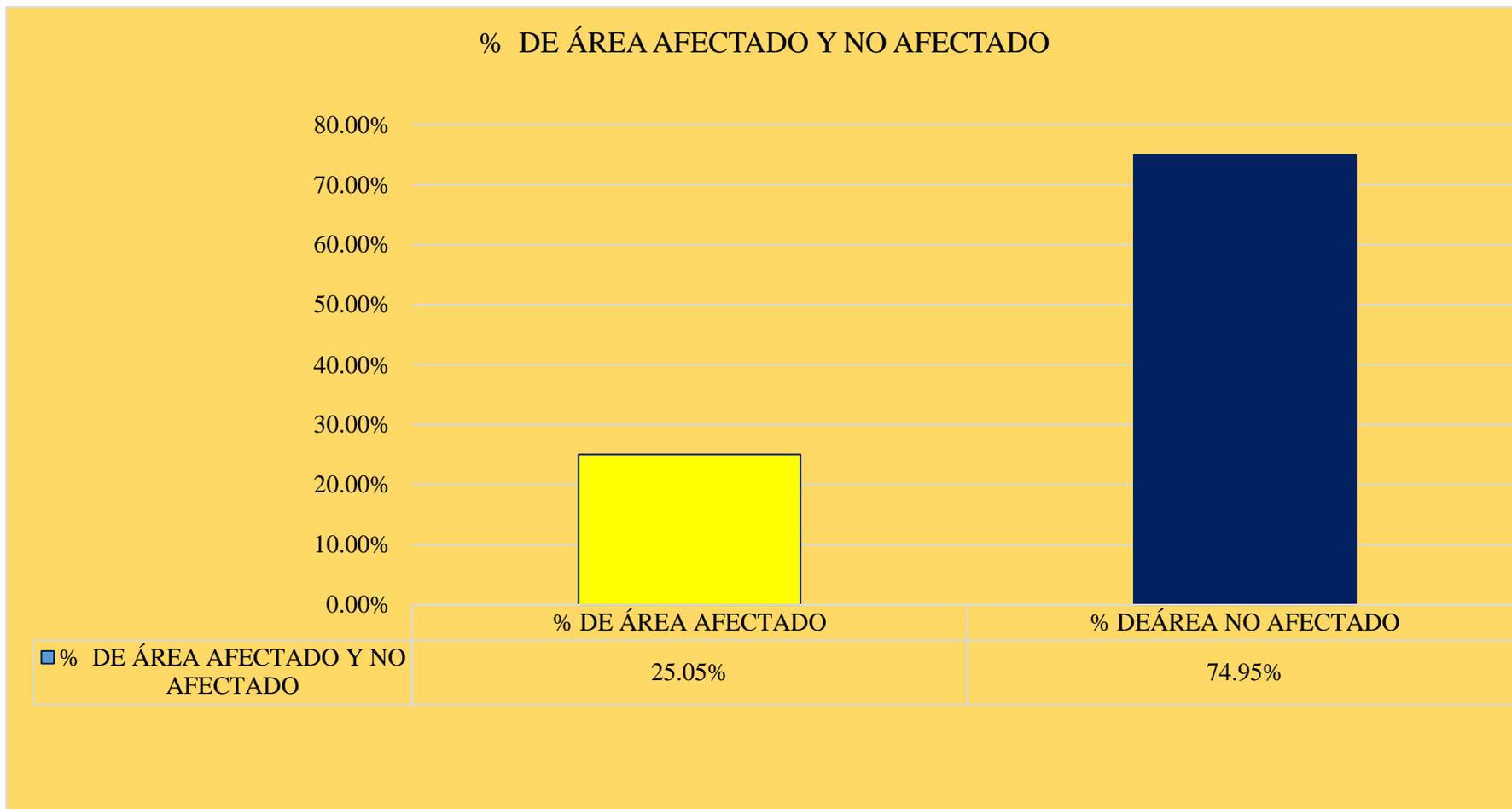


Gráfico 21: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 03.

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

FICHA DE INSPECCIÓN											
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAPTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017										
Evaluidor:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ									UNIDAD DE MUESTRA 04	
TIPOS DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA						
PRINCIPALES PATOLOGÍAS					GRADO DE SEVERIDAD						
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L							
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M							
(C) GRIETA			SEVERO	S							
PLANO DE ELEVACIÓN					LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA						
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA											
ÁREA TOTAL (M2) MUESTRA 04	29.95	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA
		ÁREA (M2)	25.77	ÁREA (M2)	2.02	ÁREA (M2)	2.16	ÁREA (M2)	0.00		
		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA			
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	M2	%
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	0.31	1.20%	0.07	3.47%	0.56	25.93%	0.00	0.00%	0.94	3.14%
	(B) EROSIÓN	12.77	49.55%	0.47	23.27%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	13.24	44.21%
	(C) GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(E) PICADURA	0.00	0.00%	0.13	6.44%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.13	0.43%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		L		L		-			
TOTAL		13.08	50.76%	0.67	33.17%	0.56	25.93%	0.00	0.00%	14.31	47.78%

Tabla 05: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 04													
DATOS DE CAMPO													
ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01							0.80	0.15	0.12			
	PAÑO 02				0.70	0.10	0.07	0.80	0.10	0.08			
	PAÑO 03	0.81	0.38	0.31				2.00	0.18	0.36			
	PAÑO 04												
	TOTAL			0.31			0.07			0.56			
B) EROSIÓN	PAÑO 01	3.50	1.61	5.64									
	PAÑO 02	3.60	0.78	2.79	1.08	0.25	0.27						
	PAÑO 03	3.60	1.21	4.34	0.80	0.25	0.20						
	PAÑO 04												
	TOTAL			12.77			0.47						
C) GRIETA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
E) PICADURA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04				0.52	0.25	0.13						
	TOTAL						0.13						
NIVEL DE SEVERIDAD		M			L			L			-		

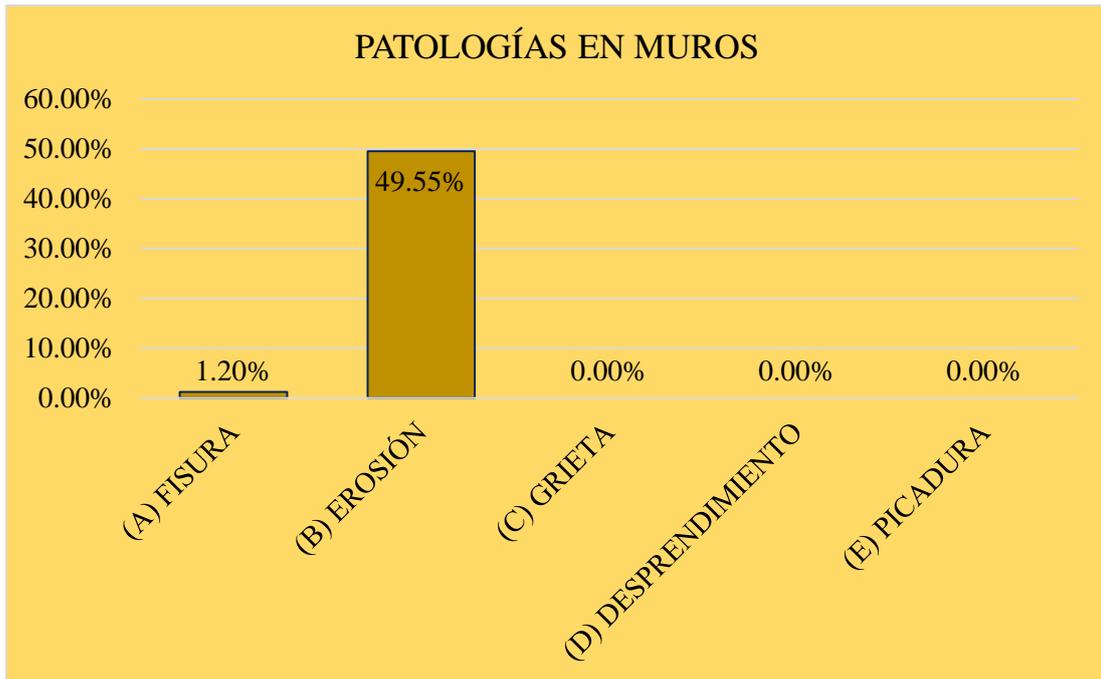


Gráfico 22: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 04.

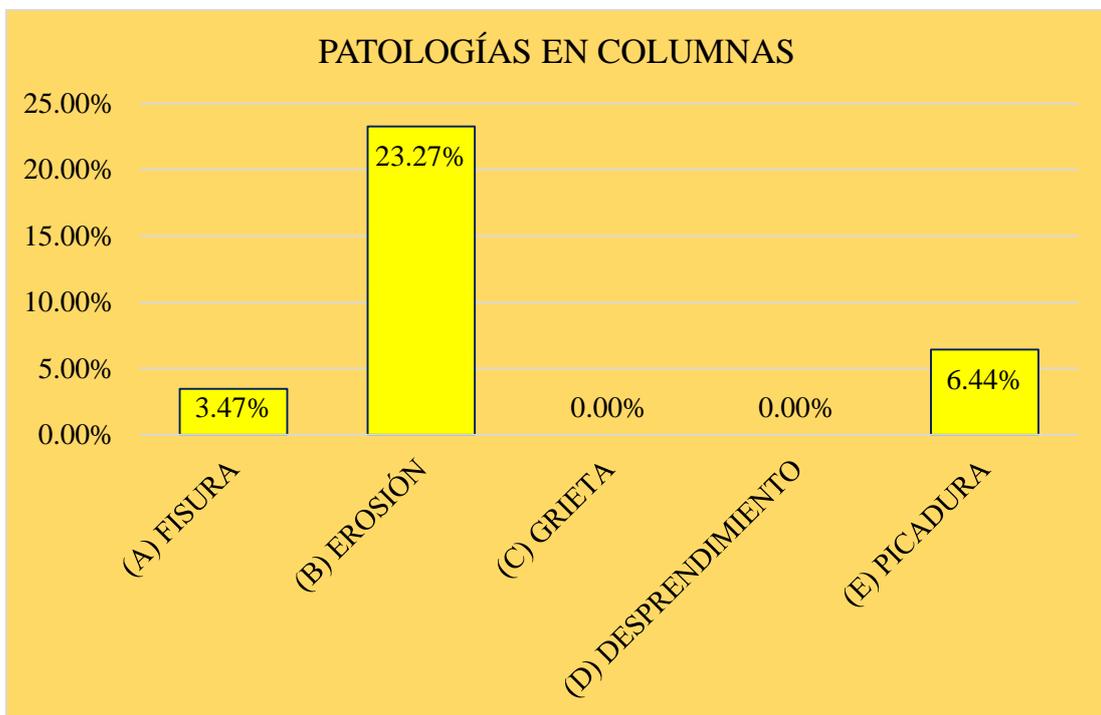


Gráfico 23: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 04.

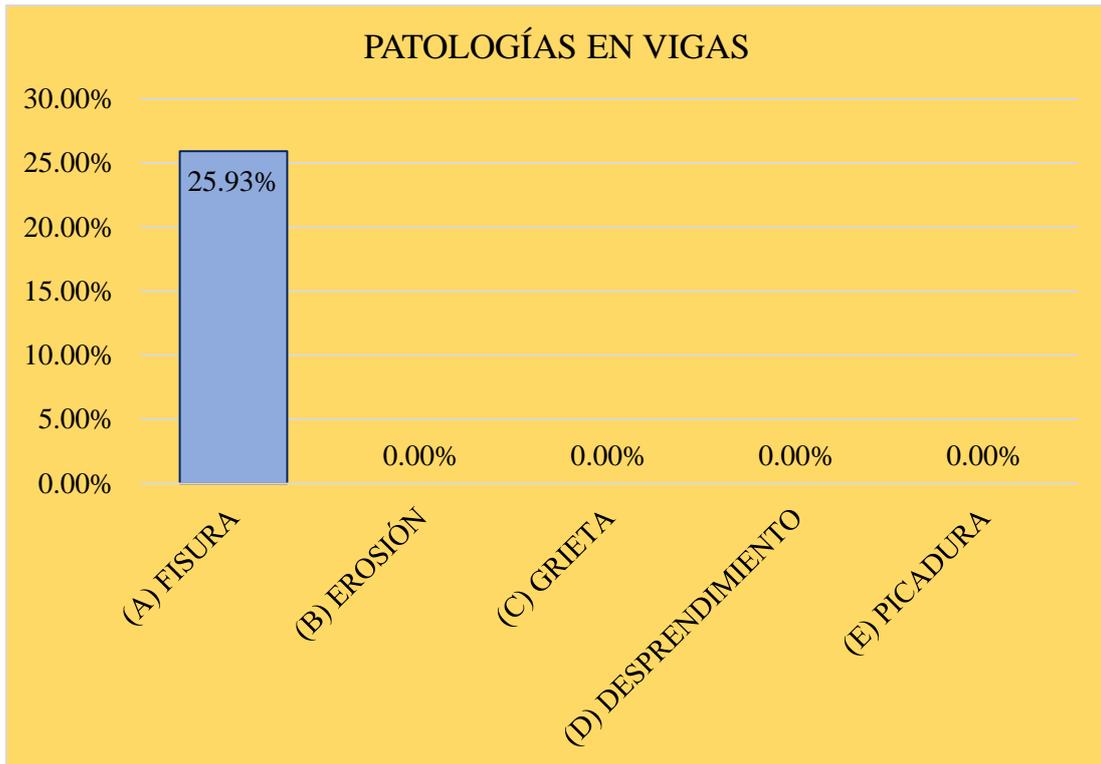


Gráfico 24: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 04.

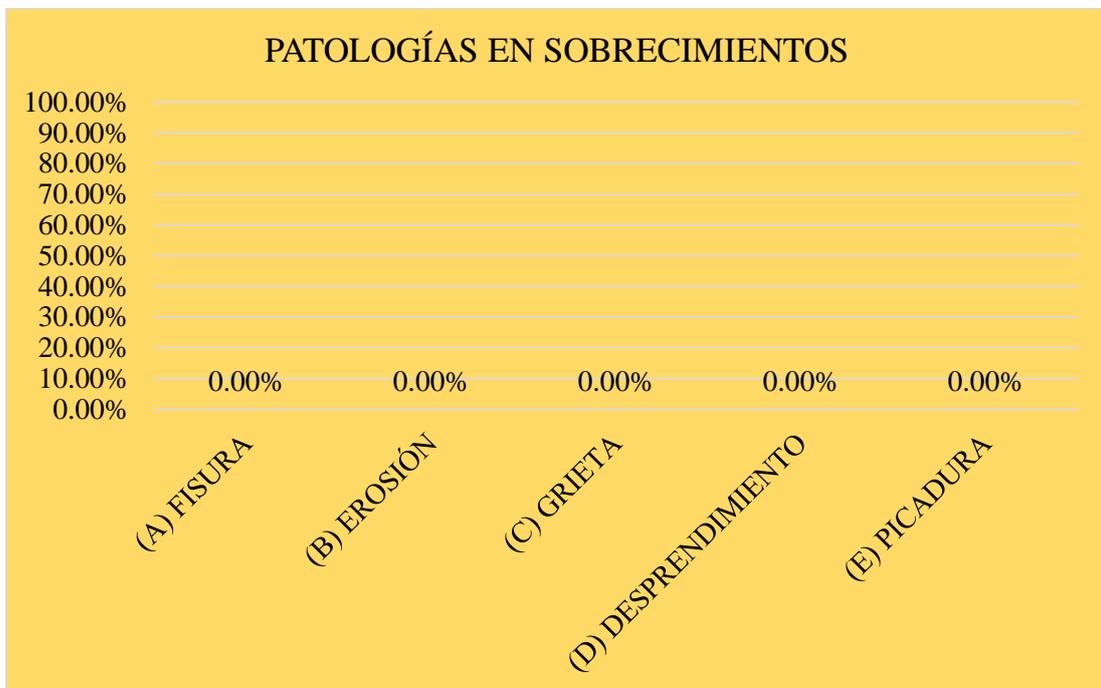


Gráfico 25: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 04.

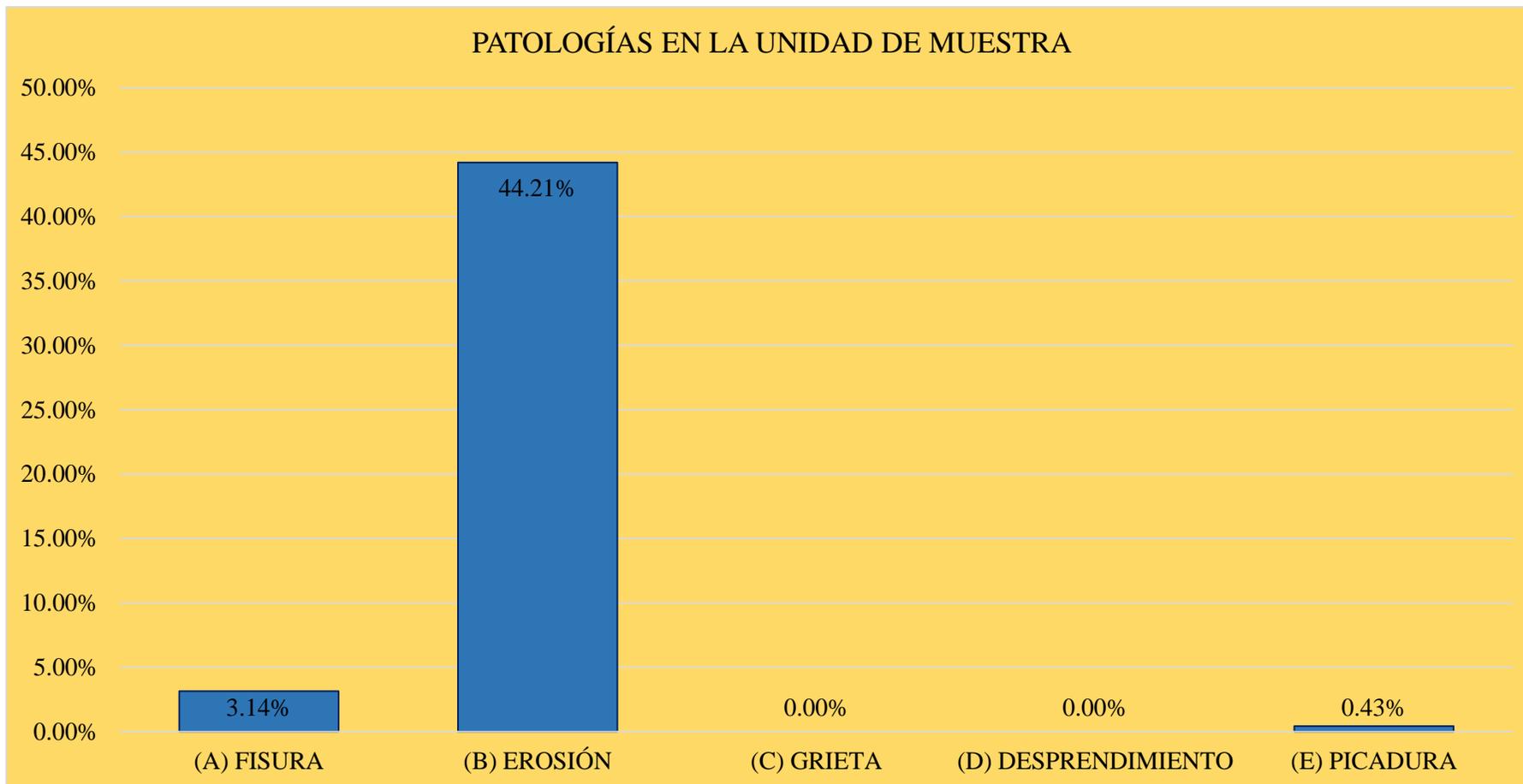


Gráfico 26: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 04.

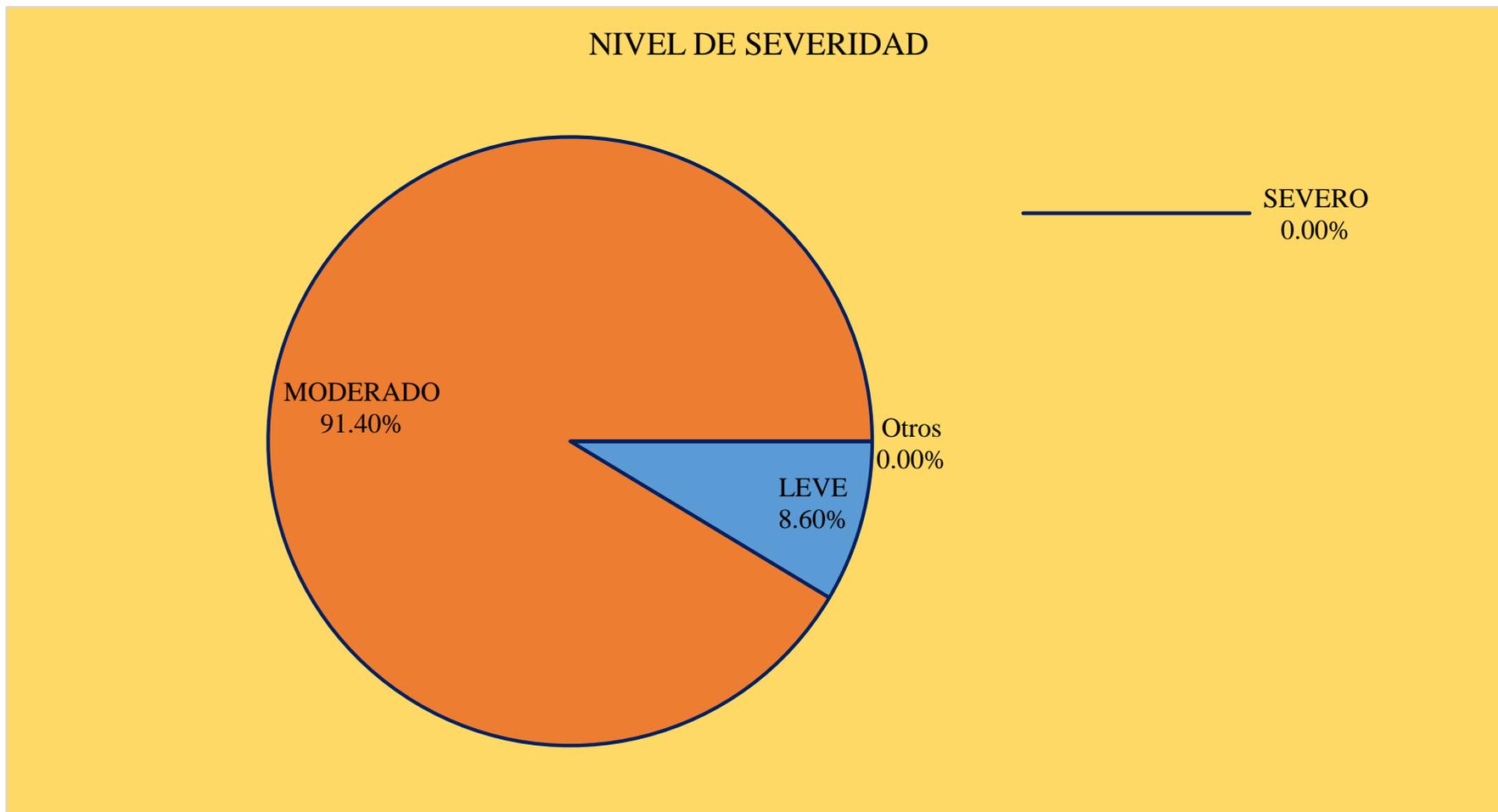


Gráfico 27: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 04.

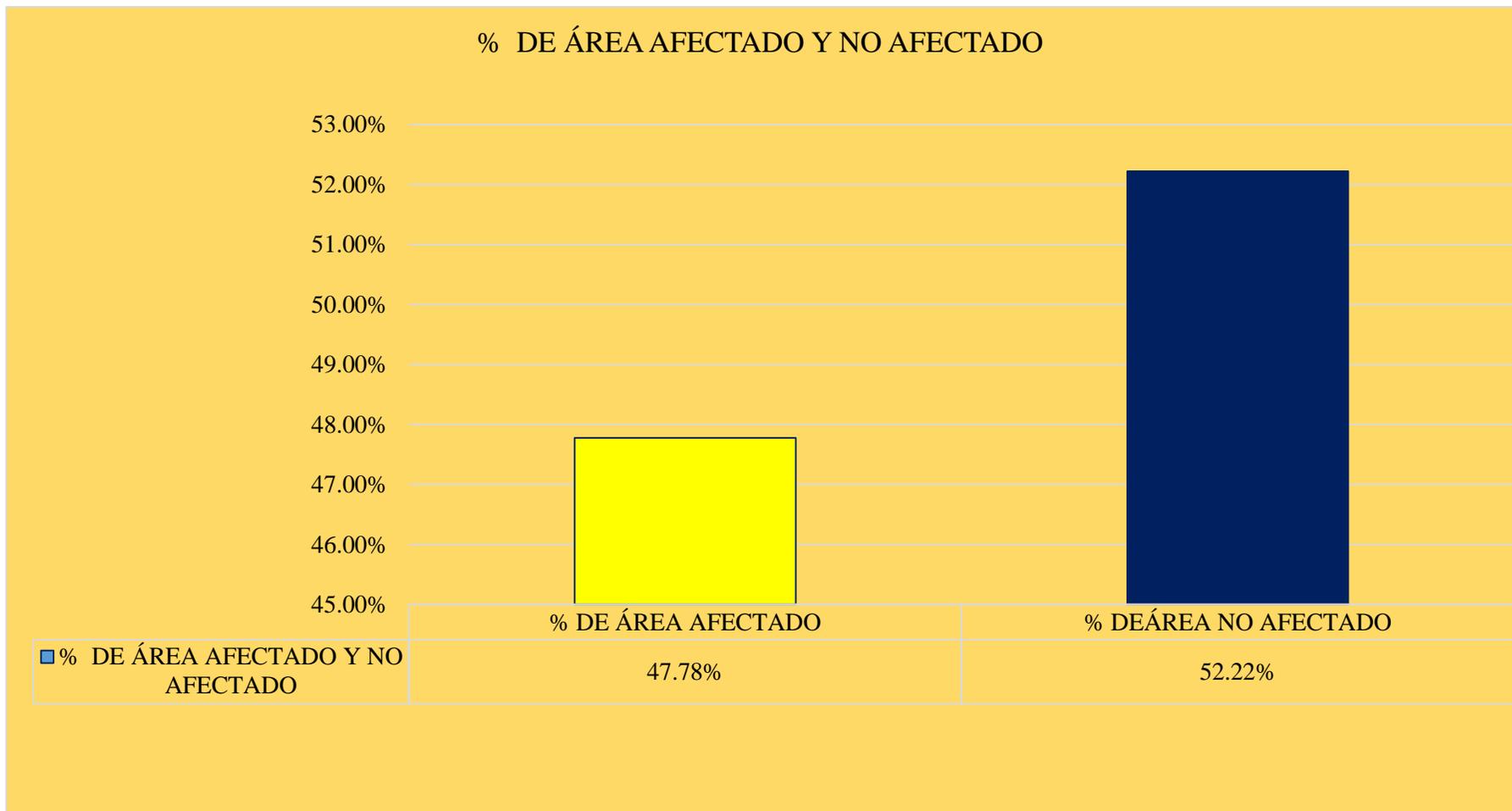


Gráfico 28: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 04.

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

FICHA DE INSPECCIÓN												
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAPTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017											
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ							UNIDAD DE MUESTRA 05				
TIPOS DE PATOLOGÍA						PLANO EN PLANTA						
PRINCIPALES PATOLOGÍAS					GRADO DE SEVERIDAD							
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L								
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M								
(C) GRIETA			SEVERO	S								
PLANO DE ELEVACIÓN						LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA						
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
AREA TOTAL (M2) MUESTRA 05	20.09	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	
		AREA (M2)	16.68	AREA (M2)	2.07	AREA (M2)	1.34	AREA (M2)	0.00			
		AREA AFECTADA		AREA AFECTADA		AREA AFECTADA		AREA AFECTADA				
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	M2	%	
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.41	30.60%	0.00	0.00%	0.41	2.04%	
	(B) EROSIÓN	5.20	31.18%	0.37	17.87%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	5.57	27.73%	
	(C) GRIETA	0.29	1.74%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.29	1.44%	
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.09	4.35%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.09	0.45%	
	(E) PICADURA	0.21	1.26%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.21	1.05%	
NIVEL DE SEVERIDAD		M		L		L		-				
TOTAL		5.70	34.17%	0.46	22.22%	0.41	30.60%	0.00	0.00%	6.57	32.70%	

Tabla 06: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 05													
DATOS DE CAMPO													
ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01							0.40	0.15	0.06			
	PAÑO 02							1.75	0.20	0.35			
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL										0.41		
B) EROSIÓN	PAÑO 01	3.05	0.44	1.35	0.64	0.25	0.16						
	PAÑO 02	3.82	1.01	3.85	0.84	0.25	0.21						
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL			5.20			0.37						
C) GRIETA	PAÑO 01												
	PAÑO 02	1.25	0.23	0.29									
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL			0.29									
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01				0.60	0.15	0.09						
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL						0.09						
E) PICADURA	PAÑO 01	0.50	0.42	0.21									
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL			0.21									
NIVEL DE SEVERIDAD		M			L			L			-		

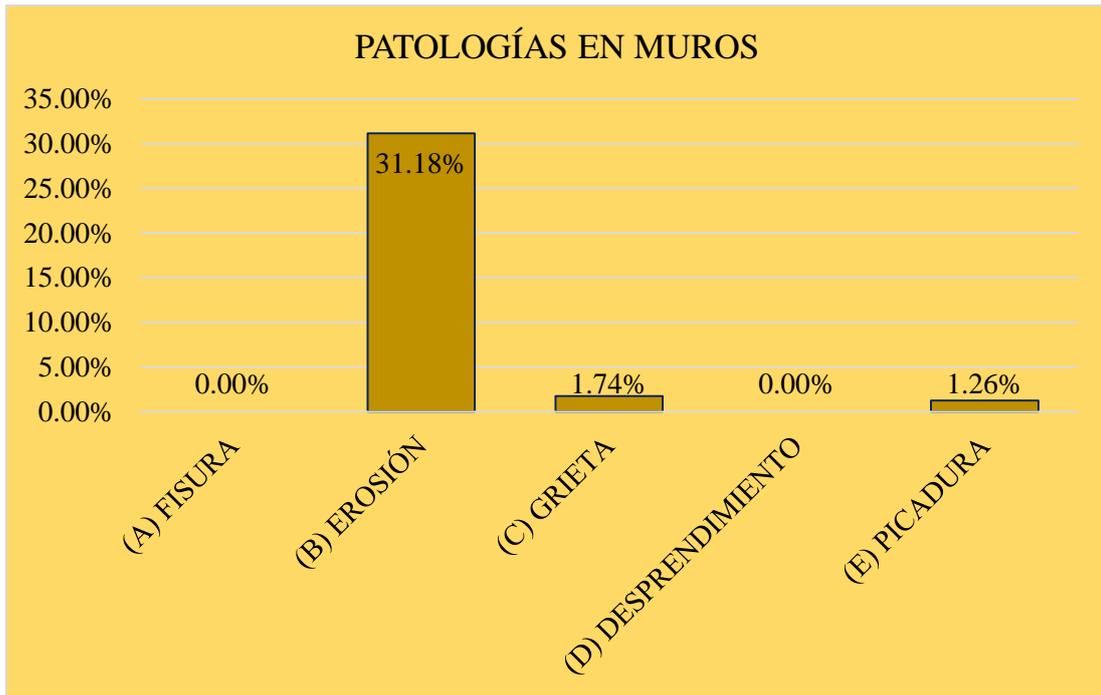


Gráfico 29: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra

05.

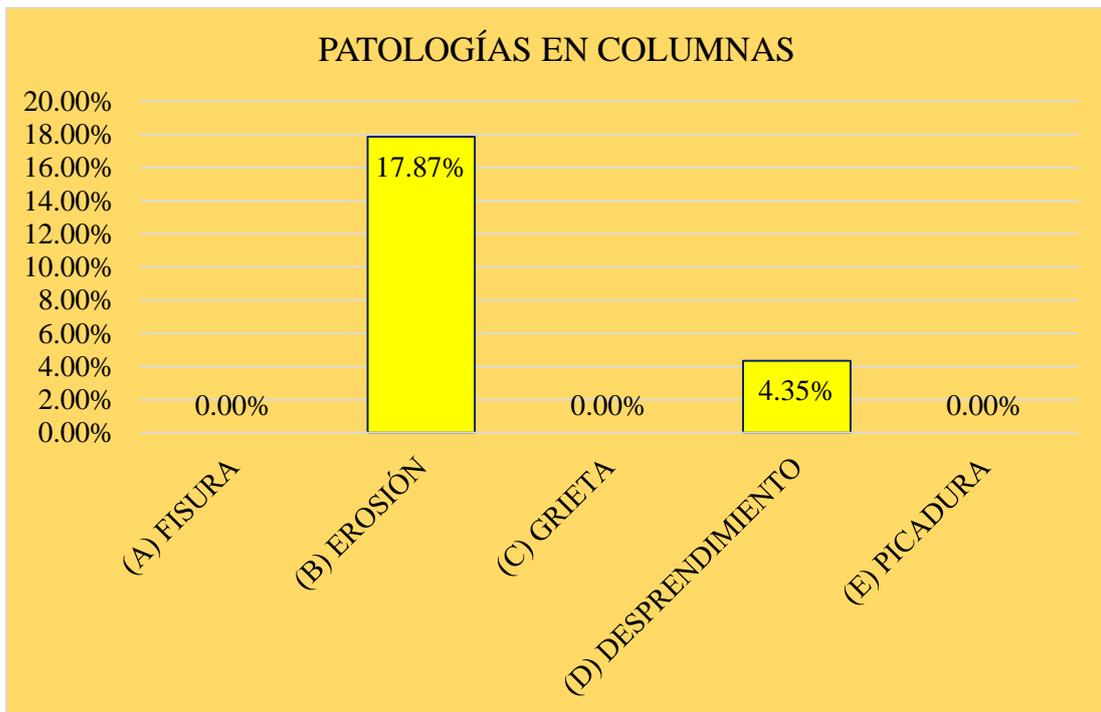


Gráfico 30: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de

muestra 05

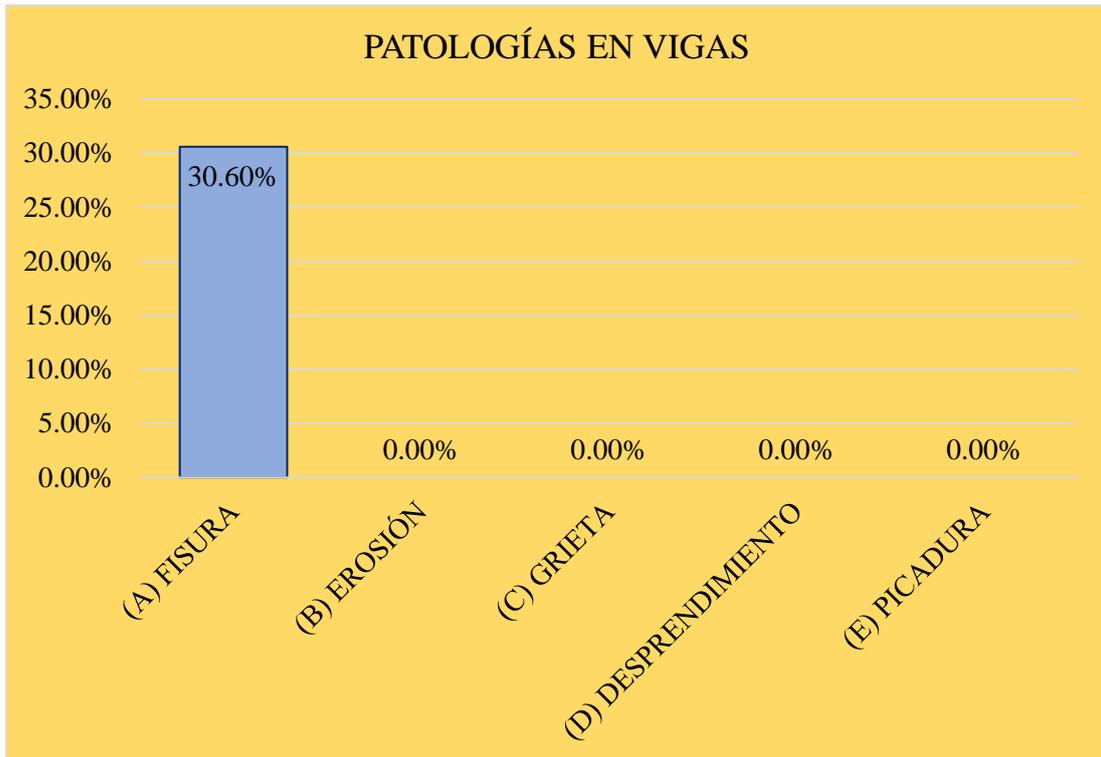


Gráfico 31: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra

05.

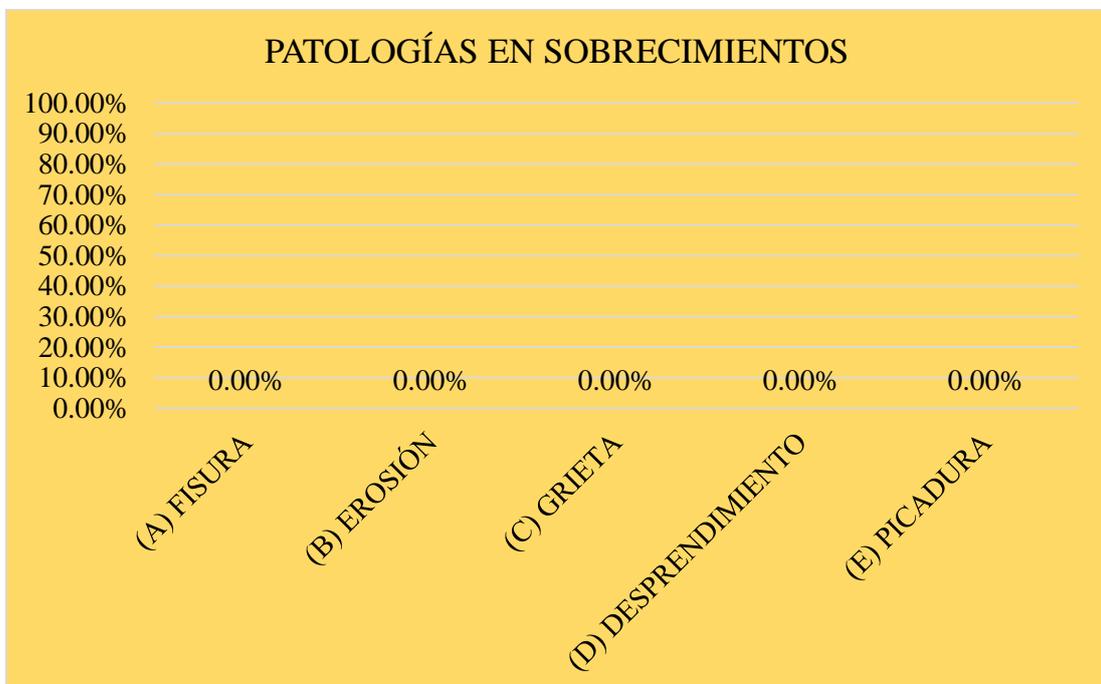


Gráfico 32: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de

muestra 05.

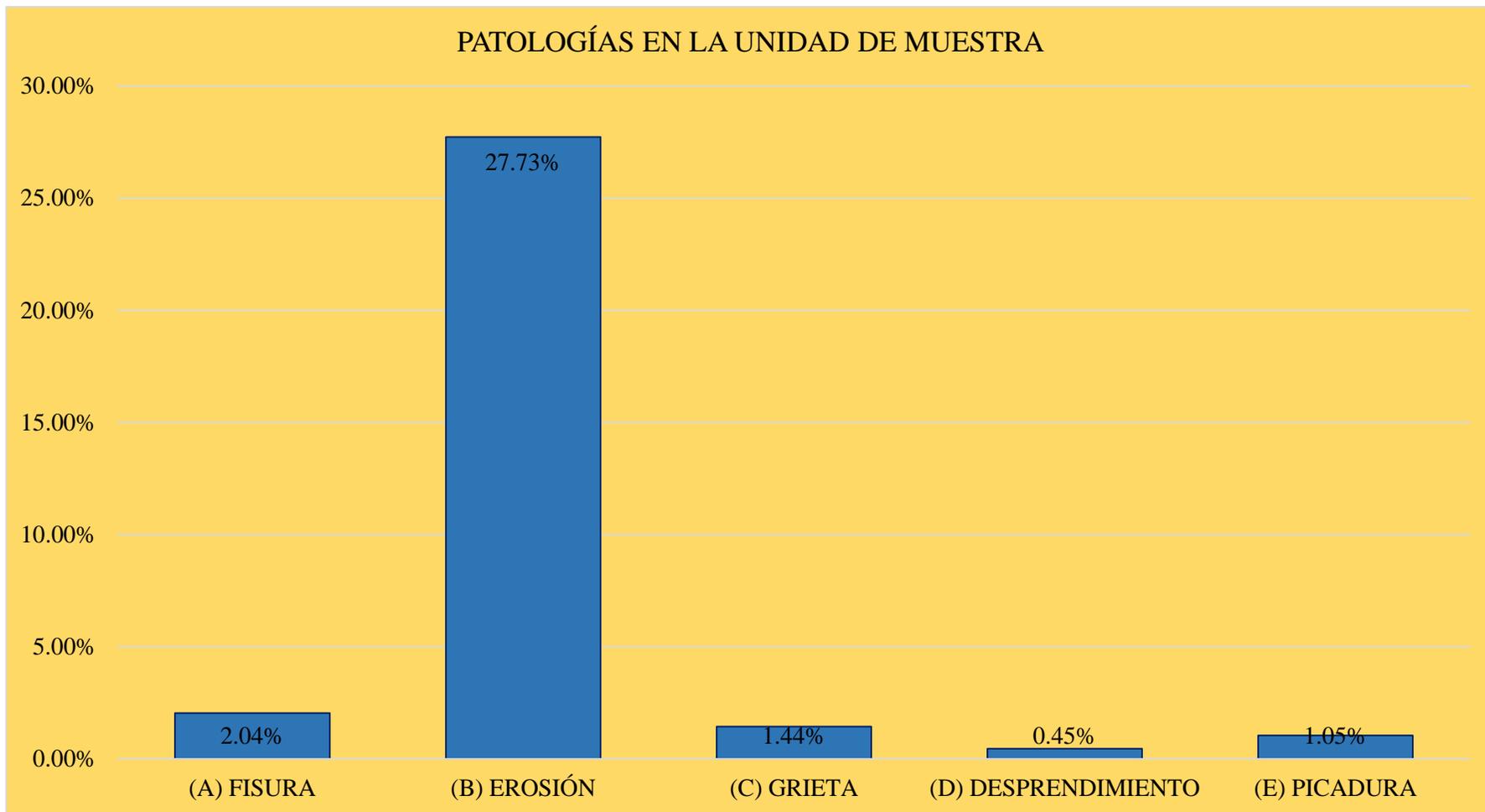


Gráfico 33: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 5.

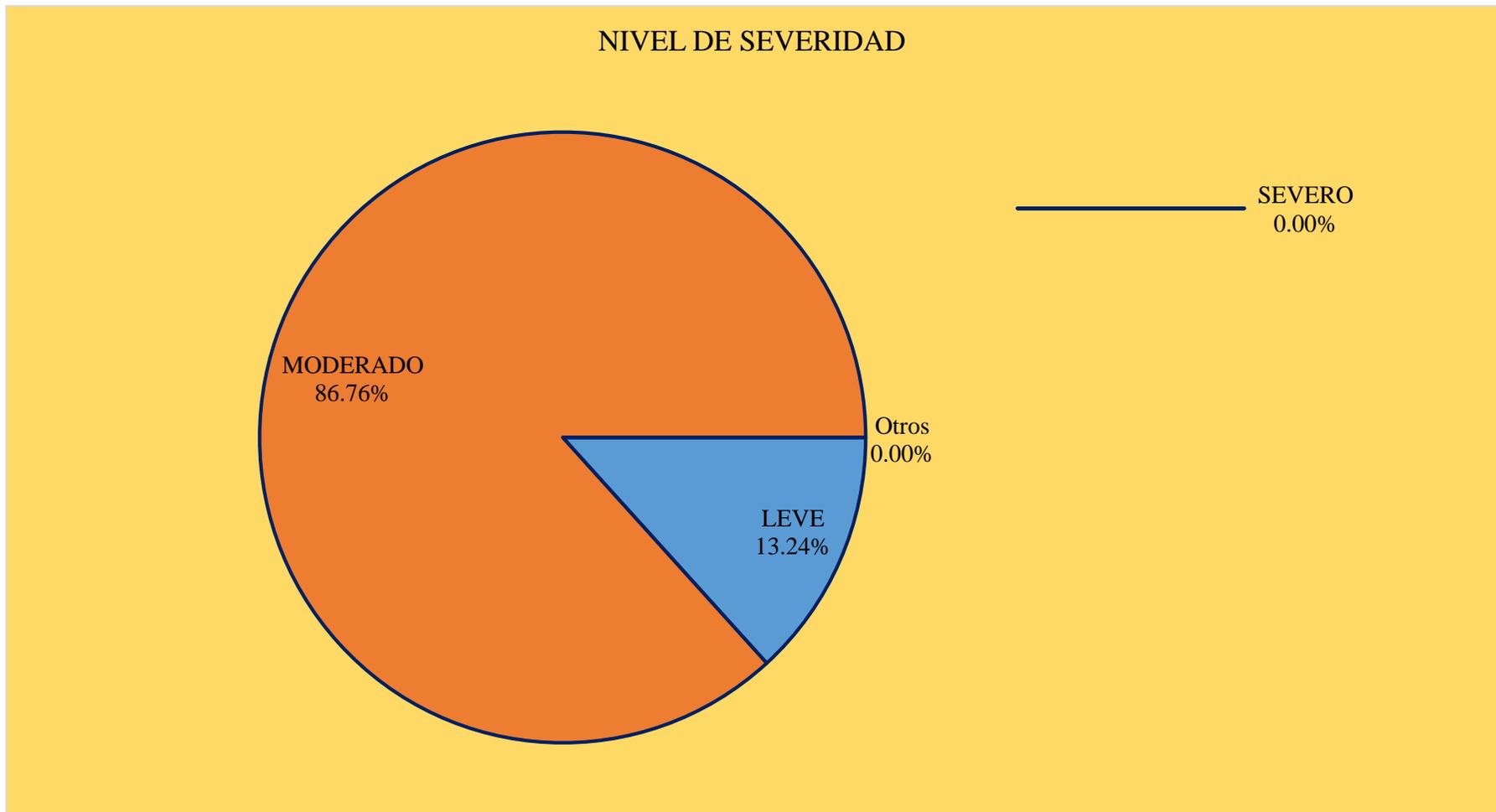


Gráfico 34: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 05.



Gráfico 35: 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.

FICHA DE INSPECCIÓN											
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017										
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ							UNIDAD DE MUESTRA 06			
TIPOS DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA						
PRINCIPALES PATOLOGÍAS					GRADO DE SEVERIDAD						
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L							
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M							
(C) GRIETA			SEVERO	S							
PLANO DE ELEVACIÓN					LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA						
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA											
ÁREA TOTAL (M2) MUESTRA 06	33.64	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA
		ÁREA (M2)	28.54	ÁREA (M2)	2.82	ÁREA (M2)	2.28	ÁREA (M2)	0.00		
		ÁREA AFECTADA	%	ÁREA AFECTADA	%	ÁREA AFECTADA	%	ÁREA AFECTADA	%		
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	0.00	0.00%	0.18	6.38%	0.20	8.77%	0.00	0.00%	0.38	1.13%
	(B) EROSIÓN	7.81	27.37%	0.46	16.31%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	8.27	24.58%
	(C) GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.19	8.33%	0.00	0.00%	0.19	0.56%
	(E) PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		L		L		-			
TOTAL		7.81	27.37%	0.64	22.70%	0.39	17.11%	0.00	0.00%	8.84	26.28%

Tabla 07: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 06													
DATOS DE CAMPO													
ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01				0.58	0.12	0.07	0.40	0.15	0.06			
	PAÑO 02												
	PAÑO 03				0.61	0.18	0.11	0.70	0.20	0.14			
	PAÑO 04												
	TOTAL						0.18			0.20			
B) EROSIÓN	PAÑO 01	3.60	0.73	2.64	0.88	0.25	0.22						
	PAÑO 02	3.60	0.74	2.68	0.44	0.25	0.11						
	PAÑO 03	3.60	0.69	2.49	0.52	0.25	0.13						
	PAÑO 04												
	TOTAL			7.81			0.46						
C) GRIETA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03							0.95	0.20	0.19			
	PAÑO 04												
	TOTAL									0.19			
E) PICADURA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
NIVEL DE SEVERIDAD		M			L			L			-		

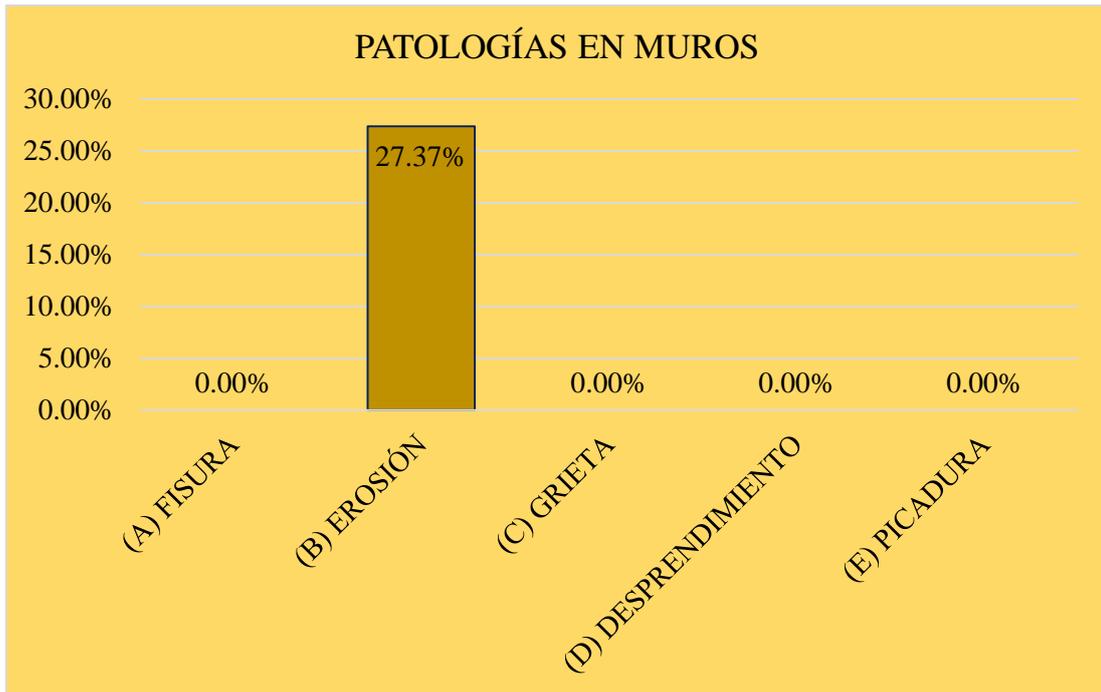


Gráfico 36: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 06.

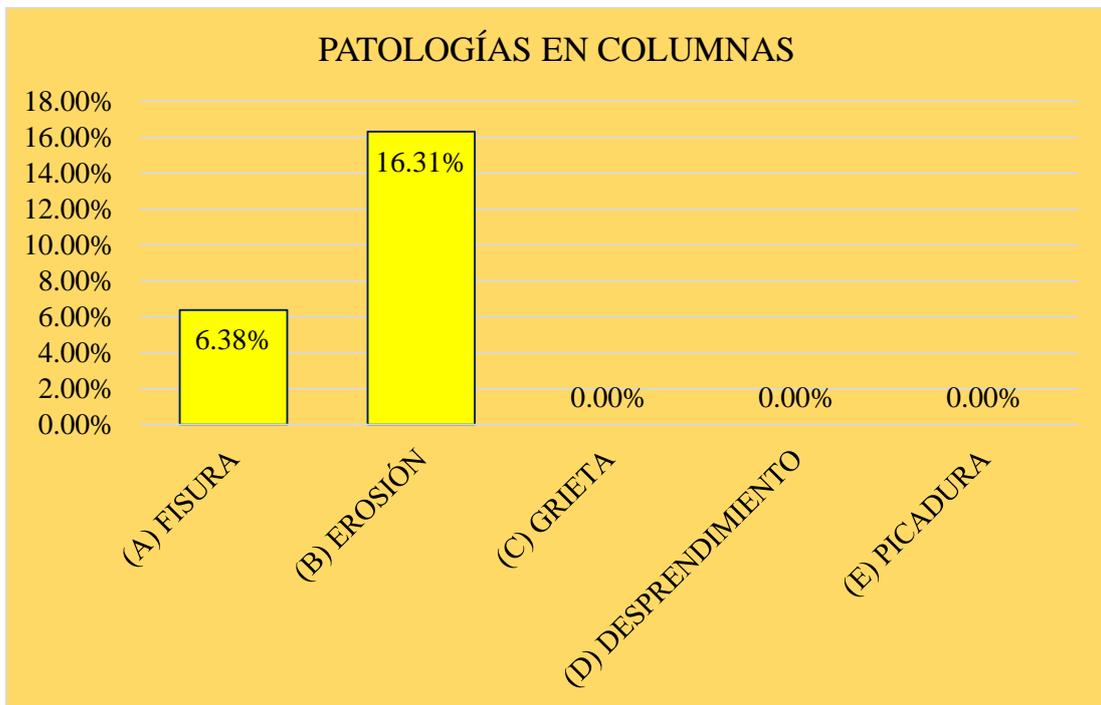


Gráfico 37: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 06.

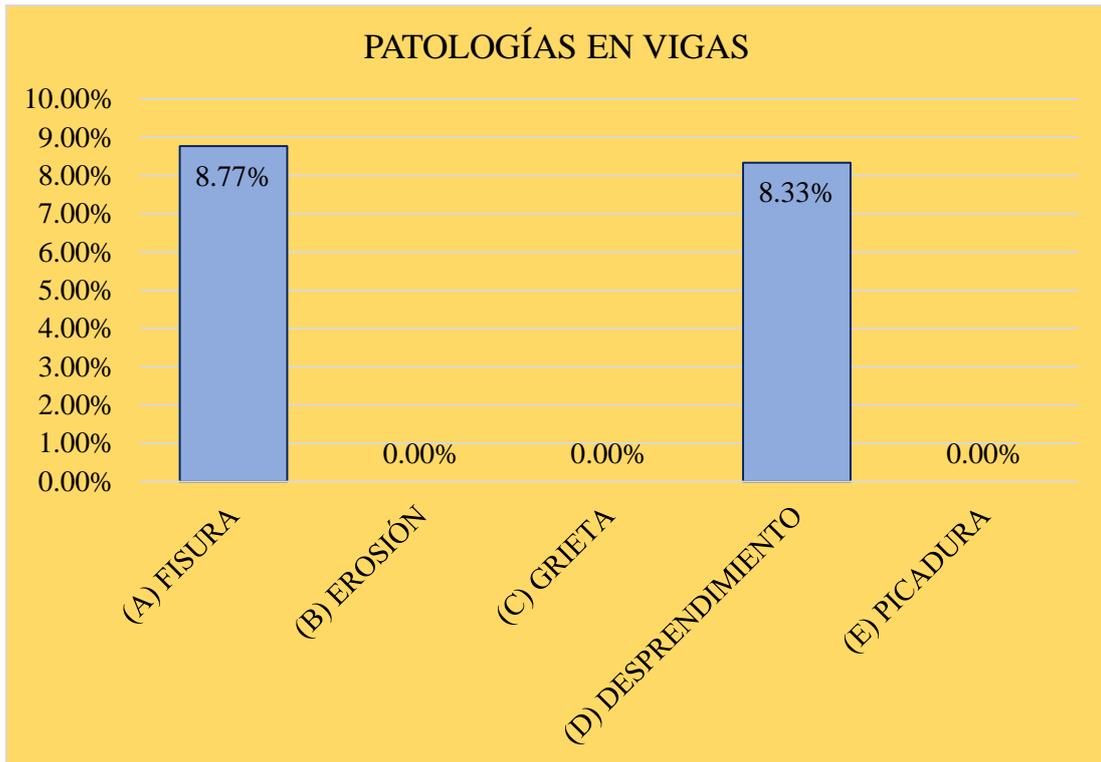


Gráfico 38: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra

06.

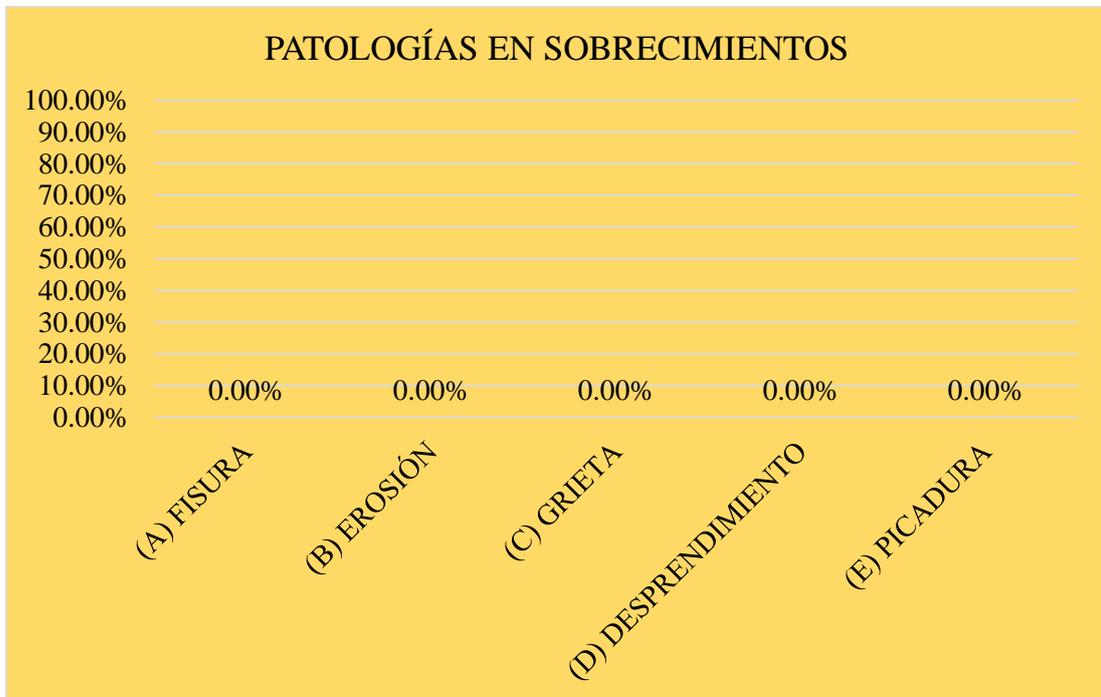


Gráfico 39: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de

muestra 06.

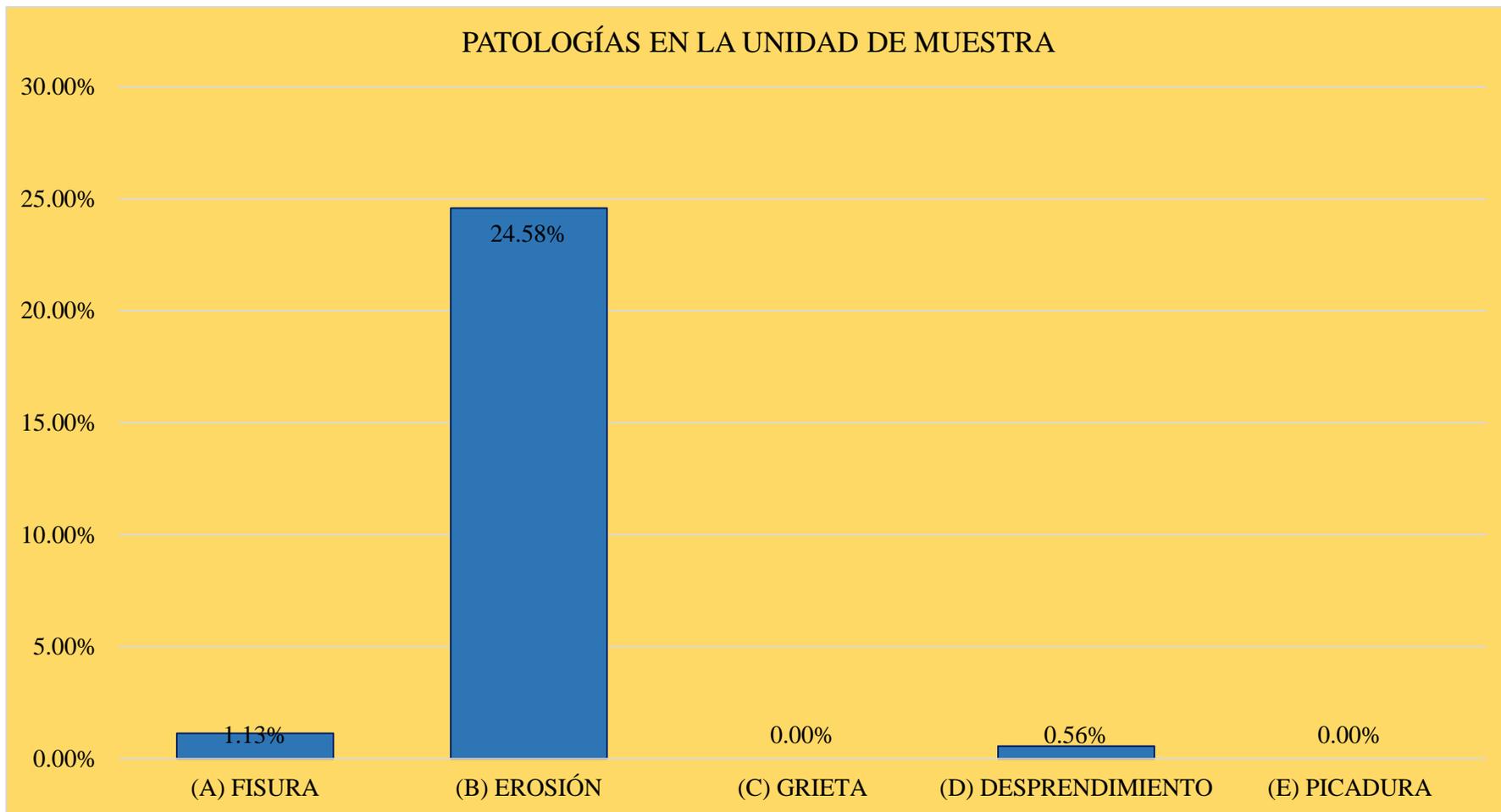


Gráfico 40: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 06.

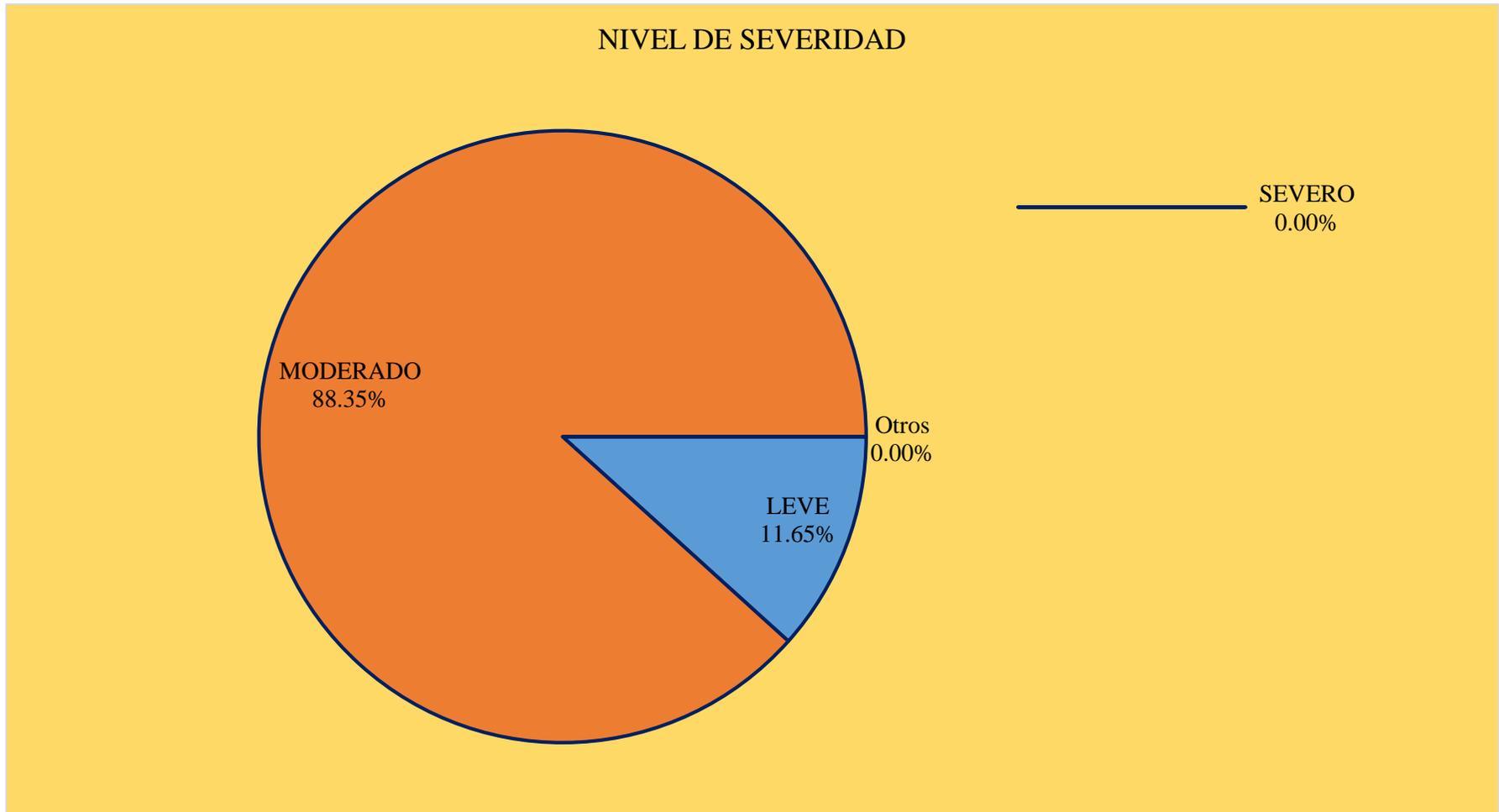


Gráfico 41: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 06.

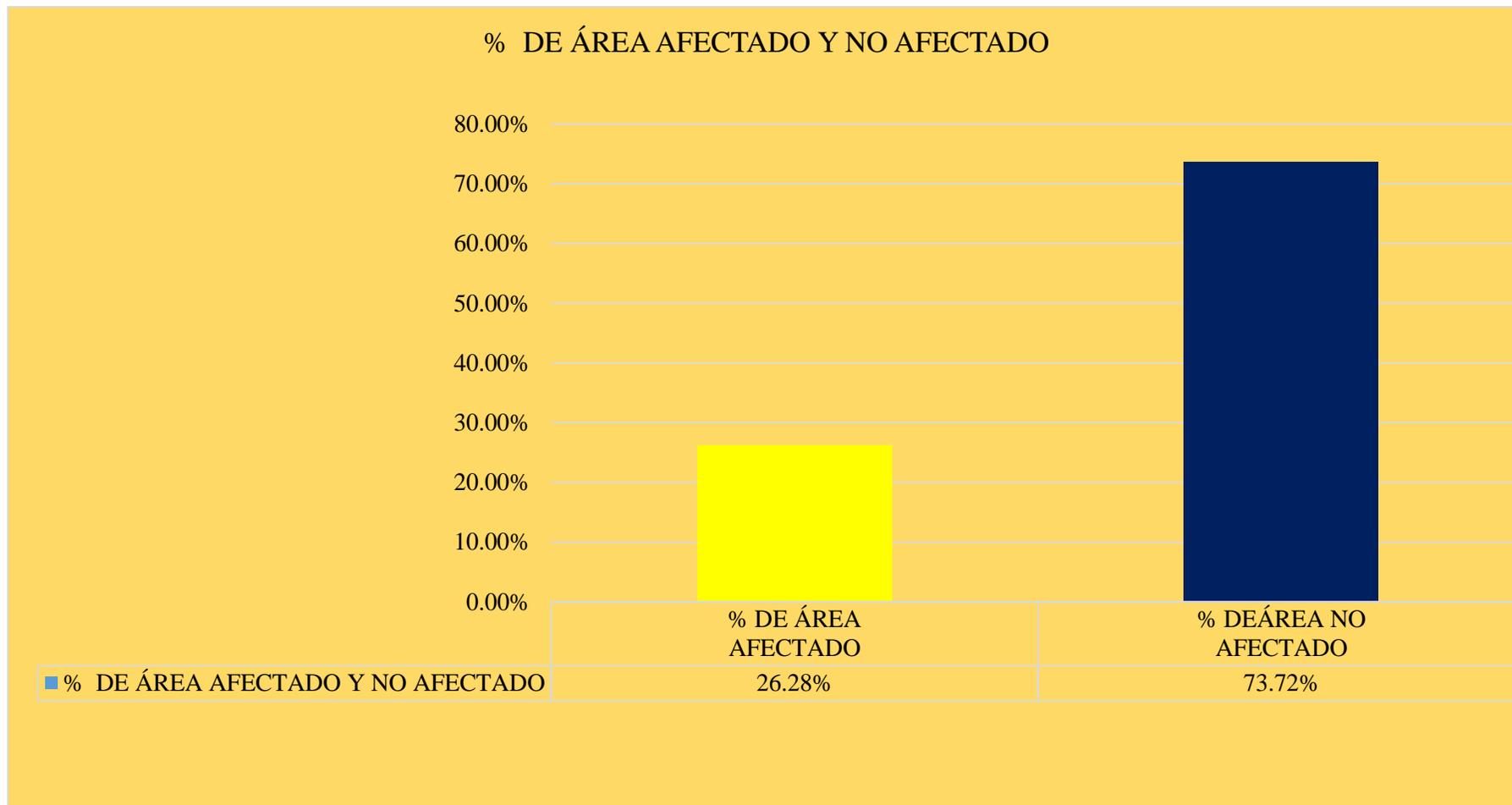


Gráfico 42: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 06

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

FICHA DE INSPECCIÓN											
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAPTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017										
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ							UNIDAD DE MUESTRA 07			
TIPOS DE PATOLOGÍA						PLANO EN PLANTA					
PRINCIPALES PATOLOGÍAS						GRADO DE SEVERIDAD					
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L							
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M							
(C) GRIETA			SEVERO	S							
PLANO DE ELEVACIÓN						LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA					
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA											
AREA TOTAL (M2) MUESTRA 07	45.98	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA
		ÁREA (M2)	37.93	ÁREA (M2)	3.02	ÁREA (M2)	3.24	ÁREA (M2)	1.79		
		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA			
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	M2	%
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	0.00	0.00%	0.22	7.28%	0.19	5.86%	0.00	0.00%	0.41	0.89%
	(B) EROSIÓN	12.23	32.24%	0.41	13.58%	0.00	0.00%	0.88	49.16%	13.52	29.40%
	(C) GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.14	4.64%	0.07	2.16%	0.87	48.60%	1.08	2.35%
	(E) PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		L		L		L			
TOTAL		12.23	32.24%	0.77	25.50%	0.26	8.02%	1.75	97.77%	15.01	32.64%

Tabla 08: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 07													
DATOS DE CAMPO													
ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01				0.90	0.10	0.09	0.80	0.10	0.08			
	PAÑO 02				0.50	0.10	0.05						
	PAÑO 03				0.30	0.10	0.03						
	PAÑO 04				0.33	0.15	0.05	0.73	0.15	0.11			
	TOTAL						0.22			0.19			
B) EROSIÓN	PAÑO 01	3.50	0.78	2.74	0.60	0.25	0.15				1.80	0.10	0.18
	PAÑO 02	3.60	0.88	3.15	0.56	0.25	0.14				2.00	0.08	0.15
	PAÑO 03	3.60	0.79	2.83	0.36	0.25	0.09				1.80	0.13	0.24
	PAÑO 04	4.08	0.86	3.51	0.20	0.15	0.03				1.00	0.31	0.31
	TOTAL			12.23			0.41						
C) GRIETA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03				0.73	0.19	0.14						
	PAÑO 04							0.58	0.12	0.07	3.50	0.25	0.87
	TOTAL						0.14			0.07			0.87
E) PICADURA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
NIVEL DE SEVERIDAD		M			L			L			L		

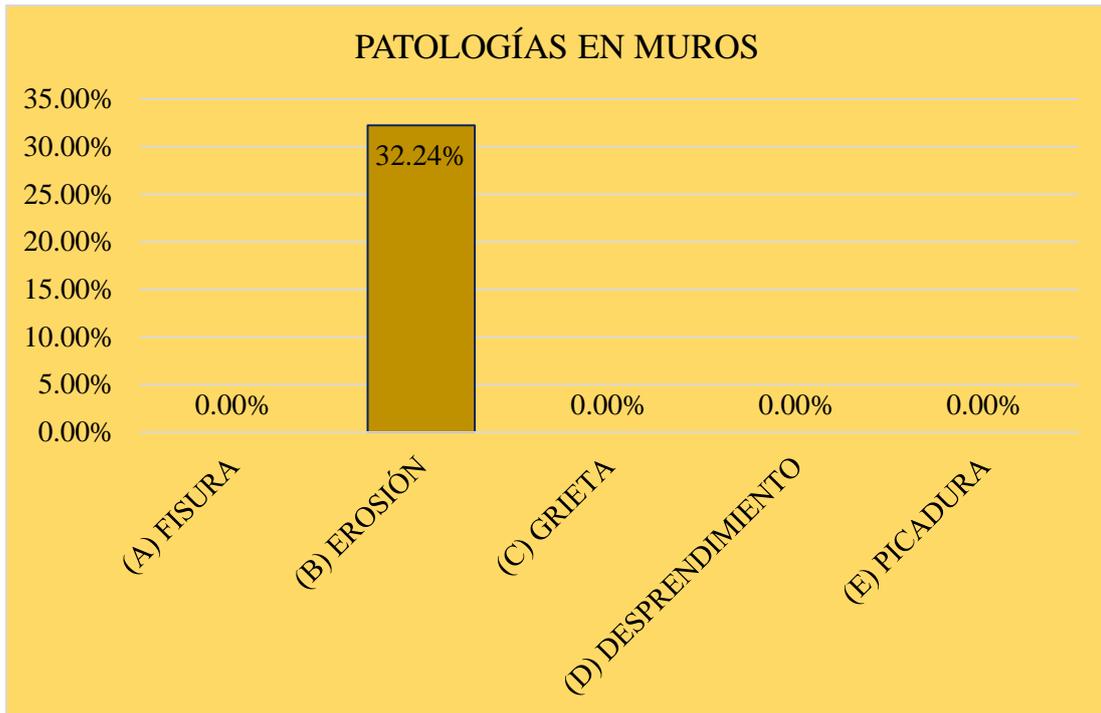


Gráfico 43: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 07.

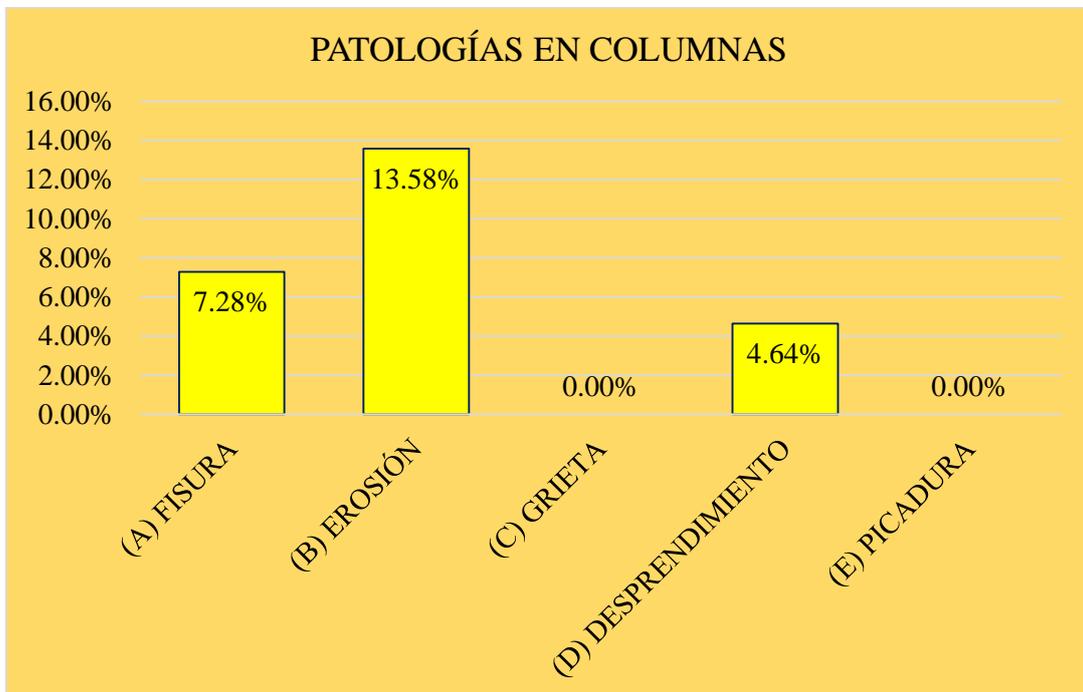


Gráfico 44: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 07.

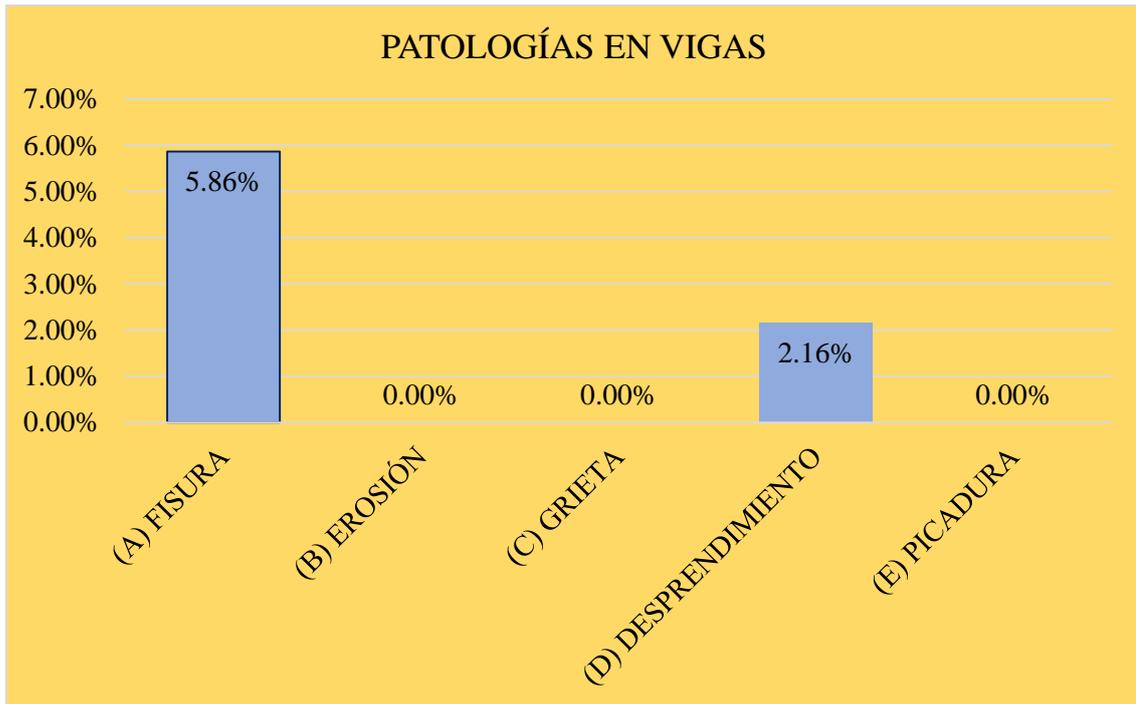


Gráfico 45: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 07.

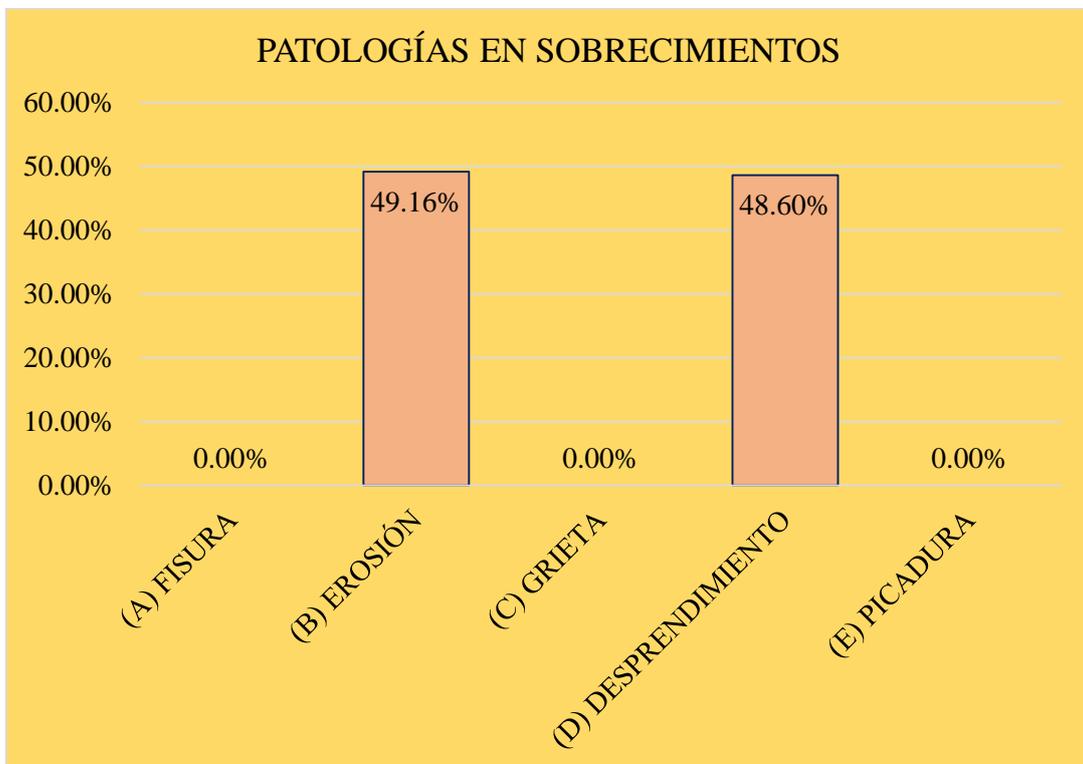


Gráfico 46: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 07.

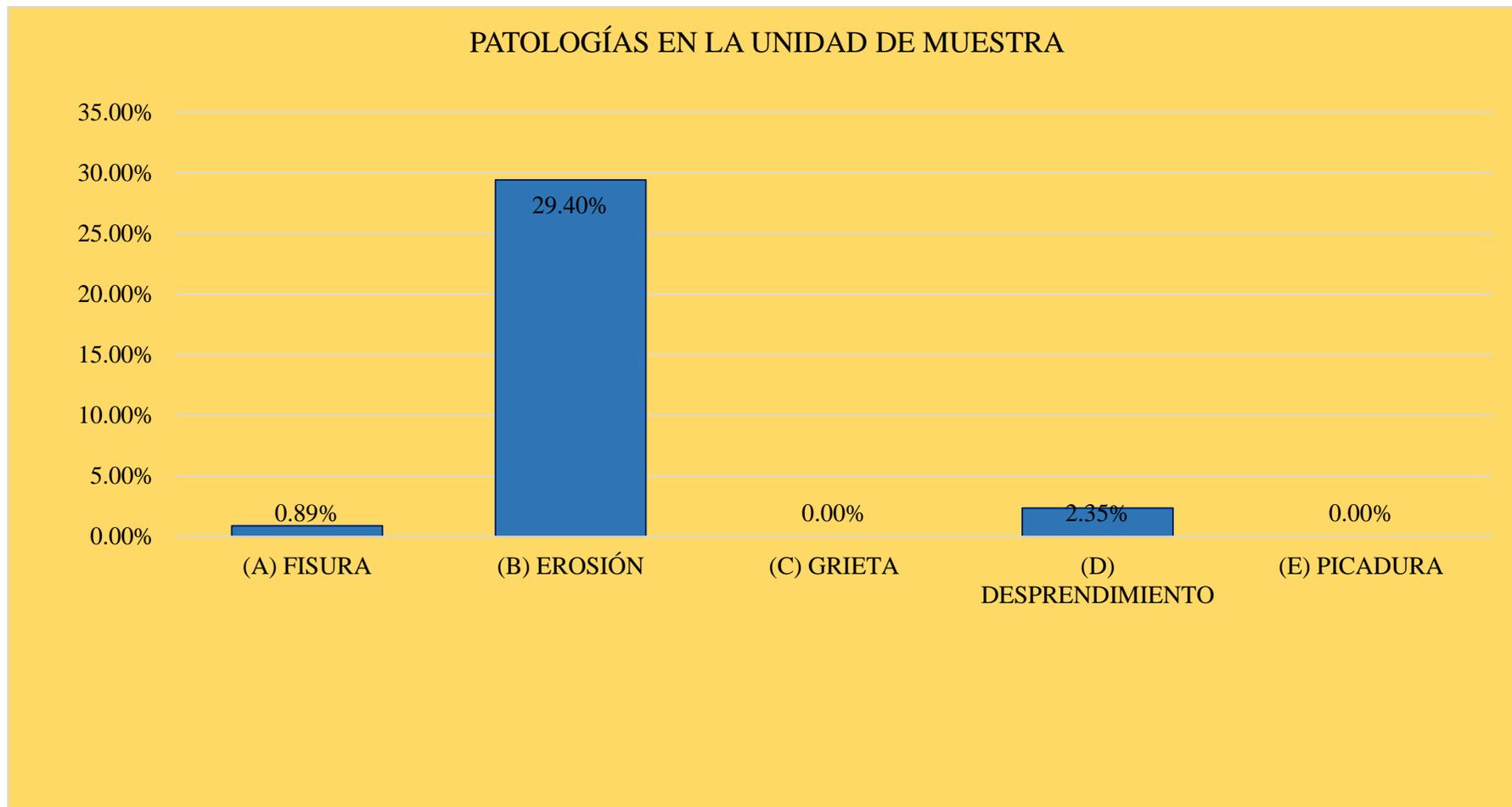


Gráfico 47: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 07.

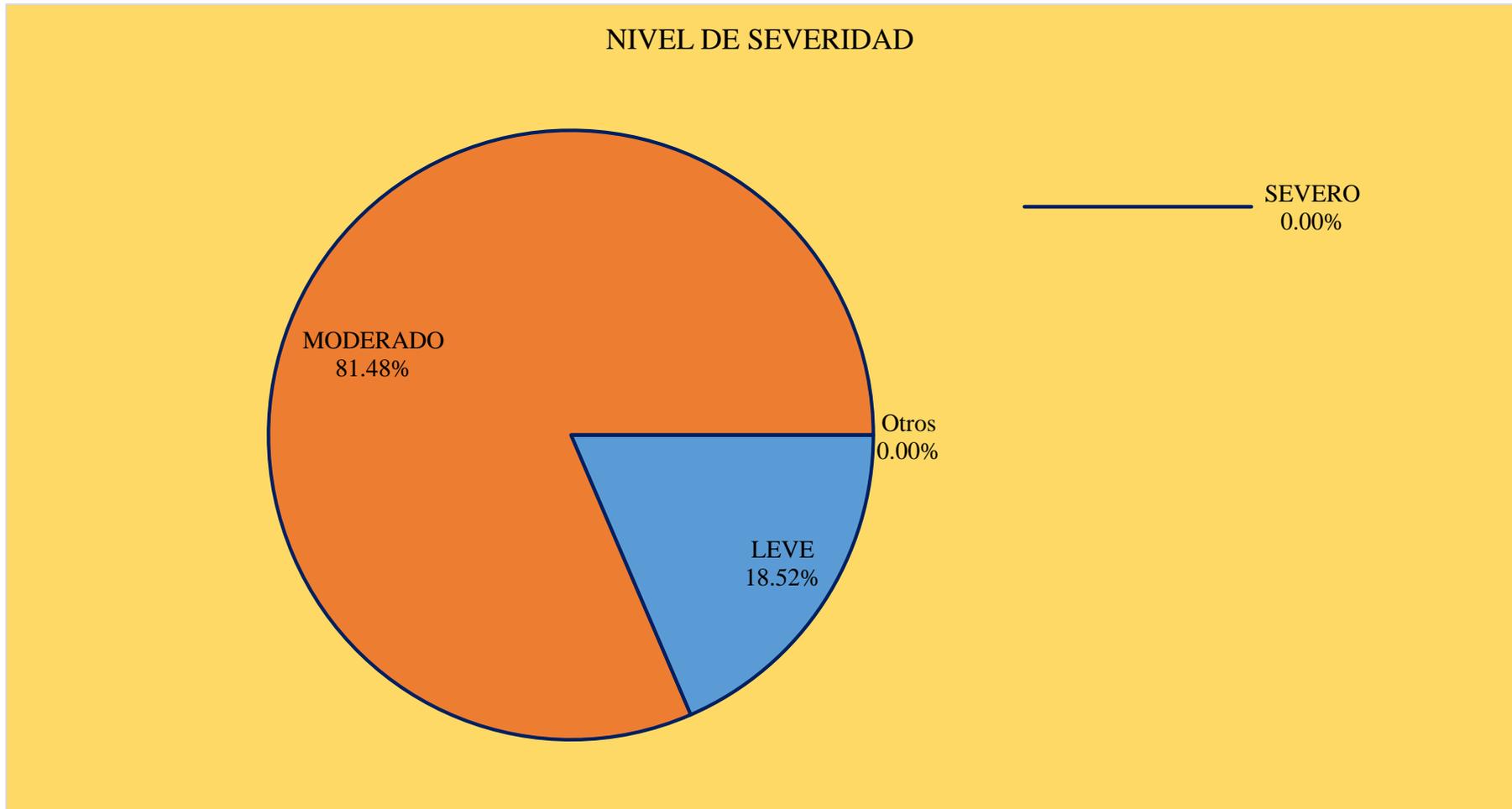


Gráfico 48: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 07.

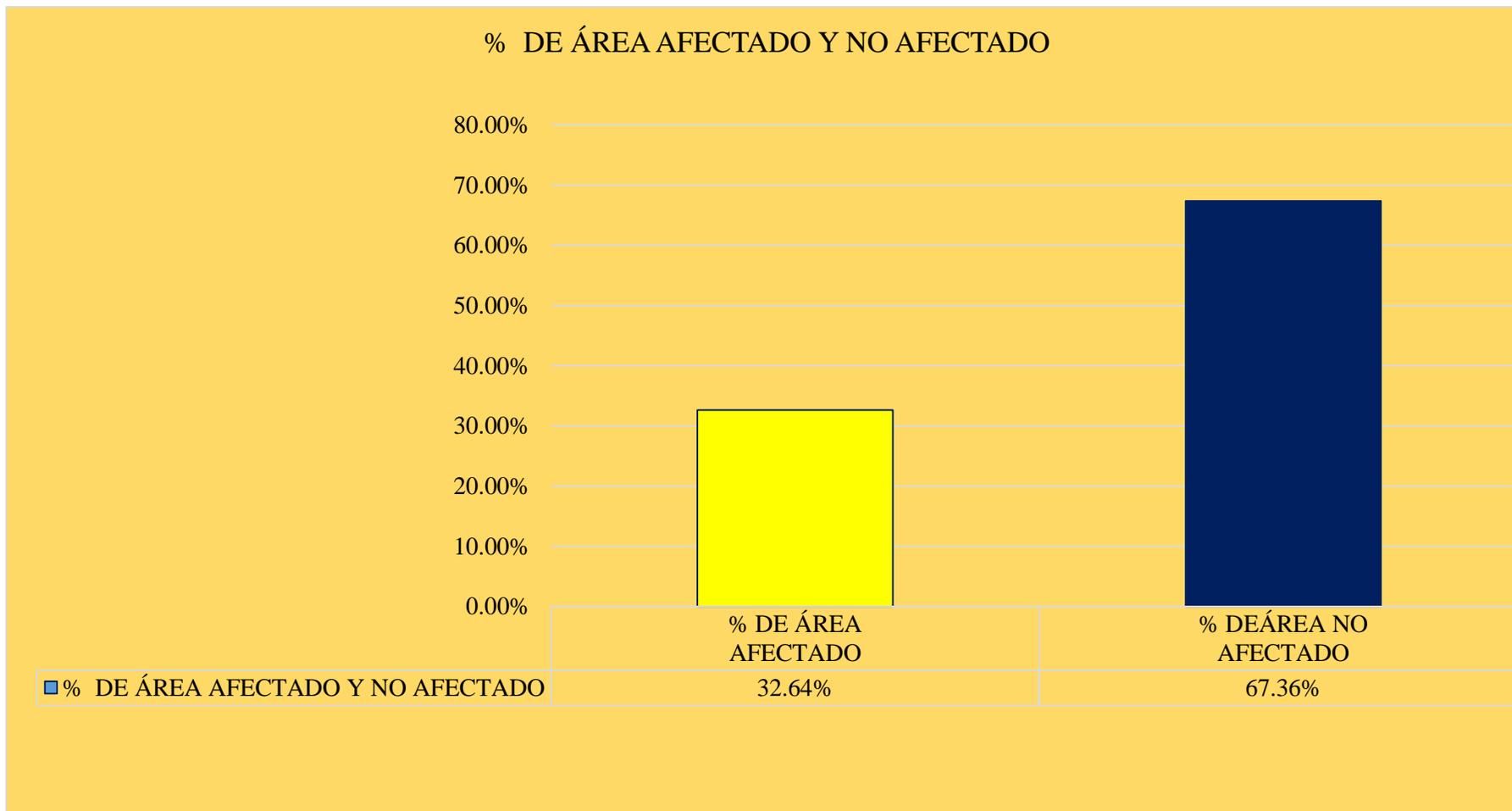


Gráfico 49: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 07.

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

FICHA DE INSPECCIÓN											
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017										
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ							UNIDAD DE MUESTRA 08			
TIPOS DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA						
PRINCIPALES PATOLOGÍAS					GRADO DE SEVERIDAD						
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L							
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M							
(C) GRIETA			SEVERO	S							
PLANO DE ELEVACIÓN					LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA						
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA											
ÁREA TOTAL (M2) MUESTRA 08	25.55	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA
		ÁREA (M2)	20.70	ÁREA (M2)	2.18	ÁREA (M2)	1.60	ÁREA (M2)	1.07		
		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA			
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	M2	%
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.32	20.00%	0.00	0.00%	0.32	1.25%
	(B) EROSIÓN	6.62	31.98%	0.40	18.35%	0.00	0.00%	1.07	100.00%	8.09	31.66%
	(C) GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(E) PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L		M			
TOTAL		6.62	31.98%	0.4	18.35%	0.32	20.00%	1.07	100.00%	8.41	32.92%

Tabla 09: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 08													
DATOS DE CAMPO													
ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01							0.67	0.15	0.10			
	PAÑO 02							1.10	0.20	0.22			
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL									0.32			
B) EROSIÓN	PAÑO 01	3.00	0.93	2.78	1.04	0.25	0.26				4.00	0.22	0.89
	PAÑO 02	3.20	1.20	3.84	0.56	0.25	0.14				4.00	0.05	0.18
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL			6.62			0.40						
C) GRIETA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
E) PICADURA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
NIVEL DE SEVERIDAD		L			L			L			M		

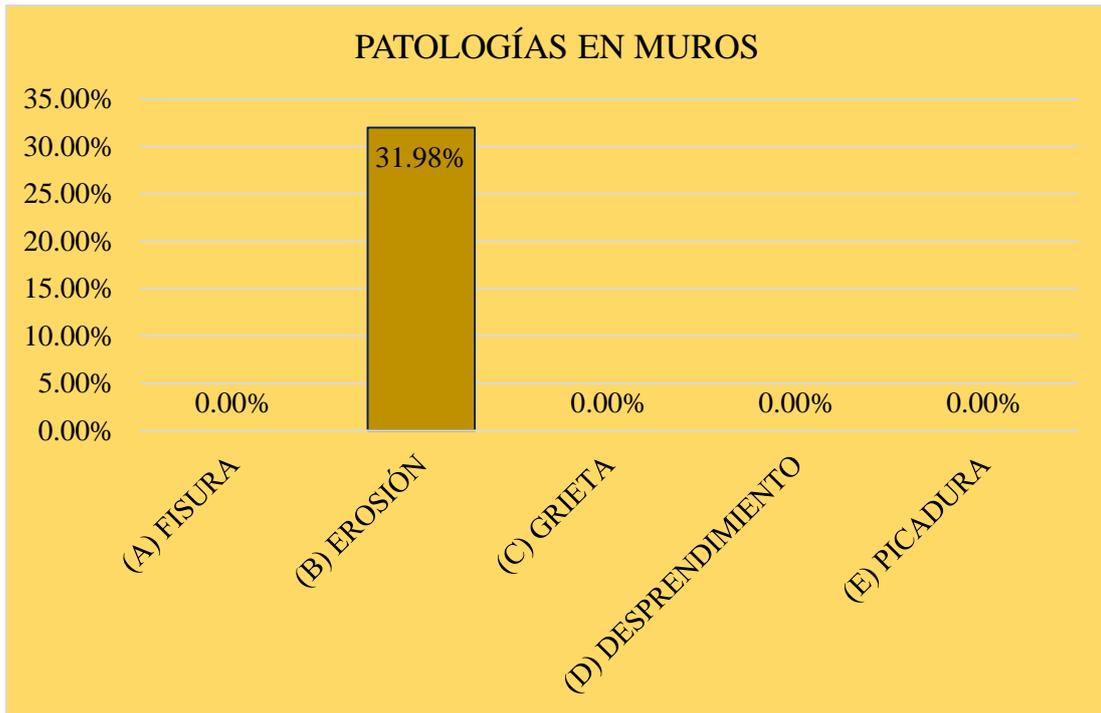


Gráfico 50: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra 08.

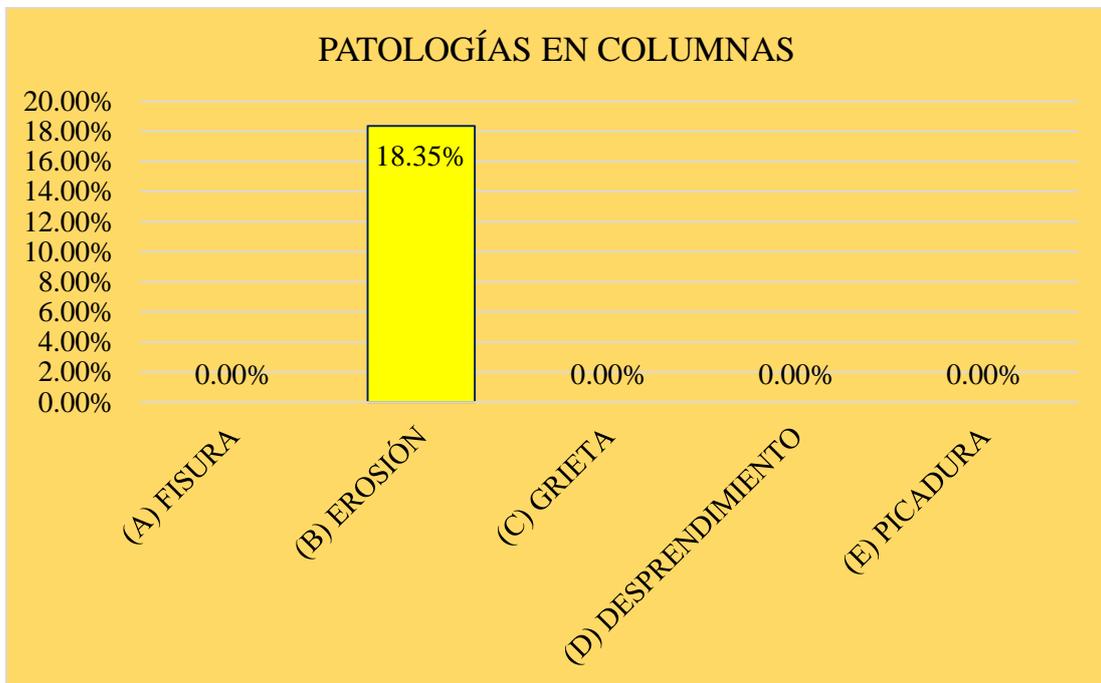


Gráfico 51: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 08.

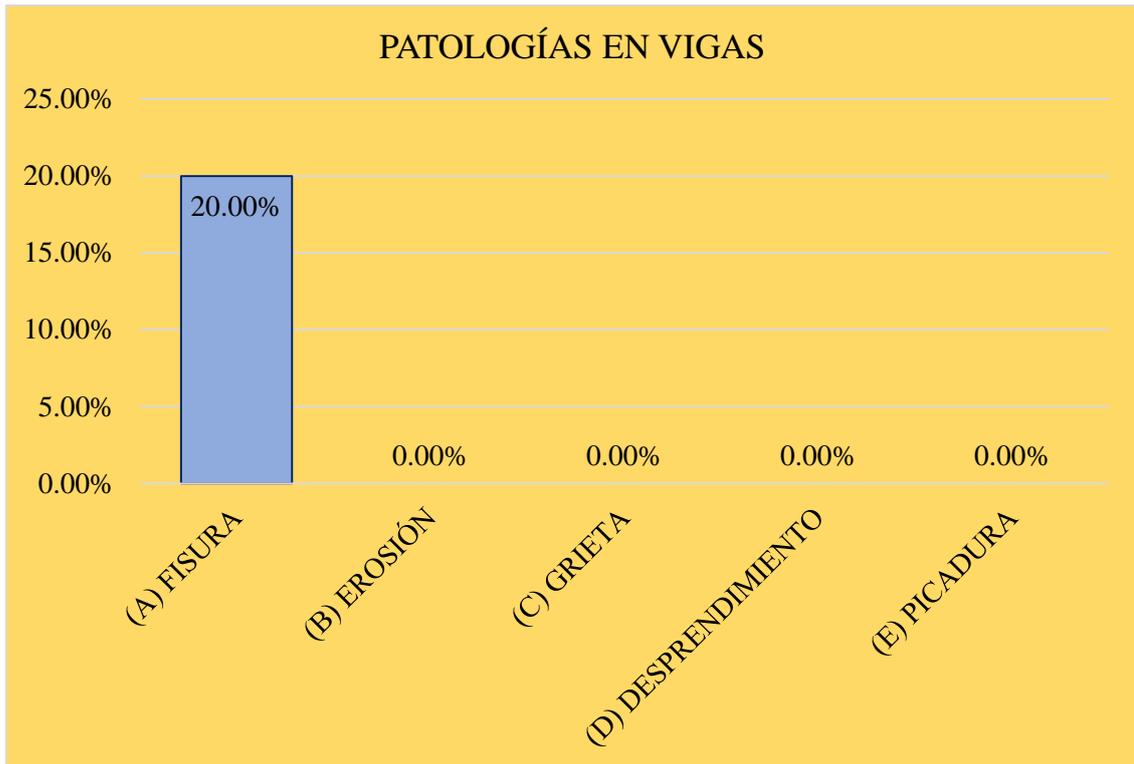


Gráfico 52: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 08.

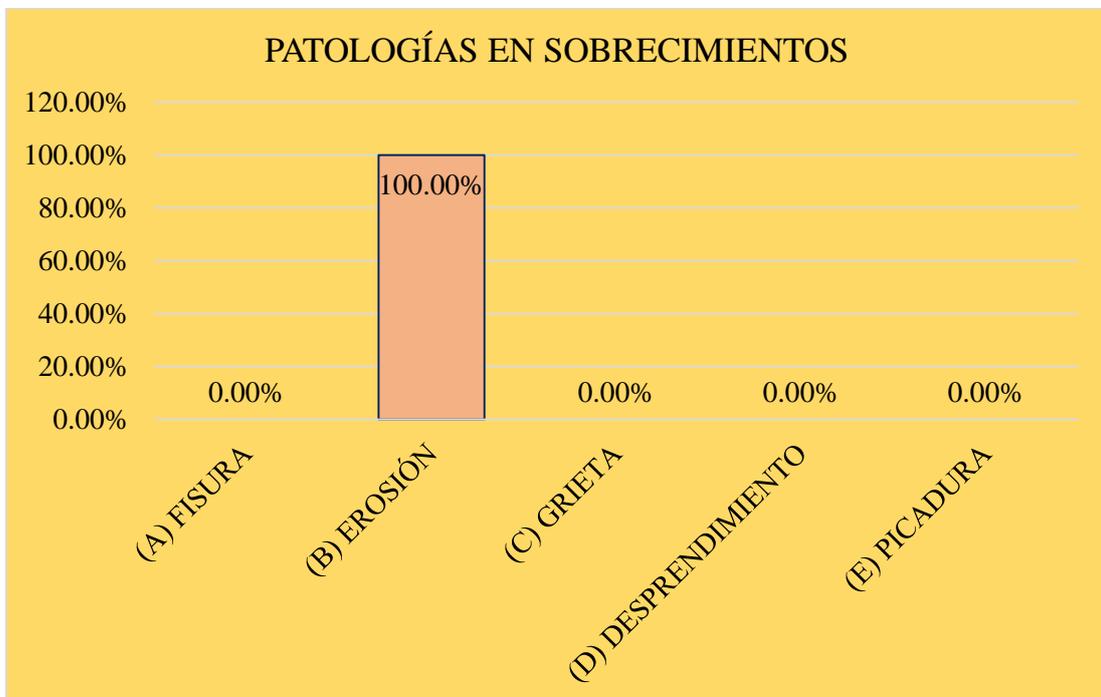


Gráfico 53: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 08

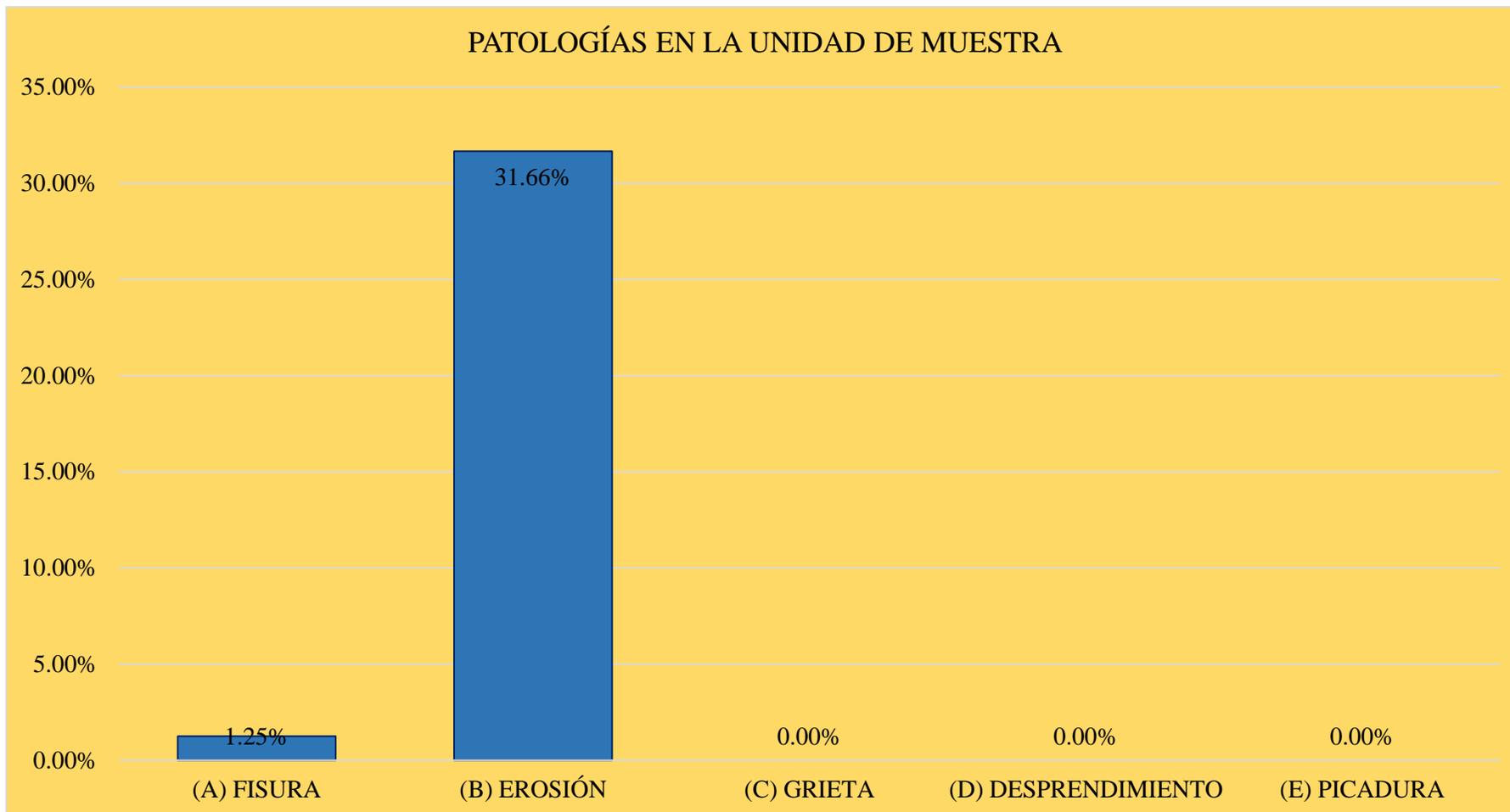


Gráfico 54: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 08.

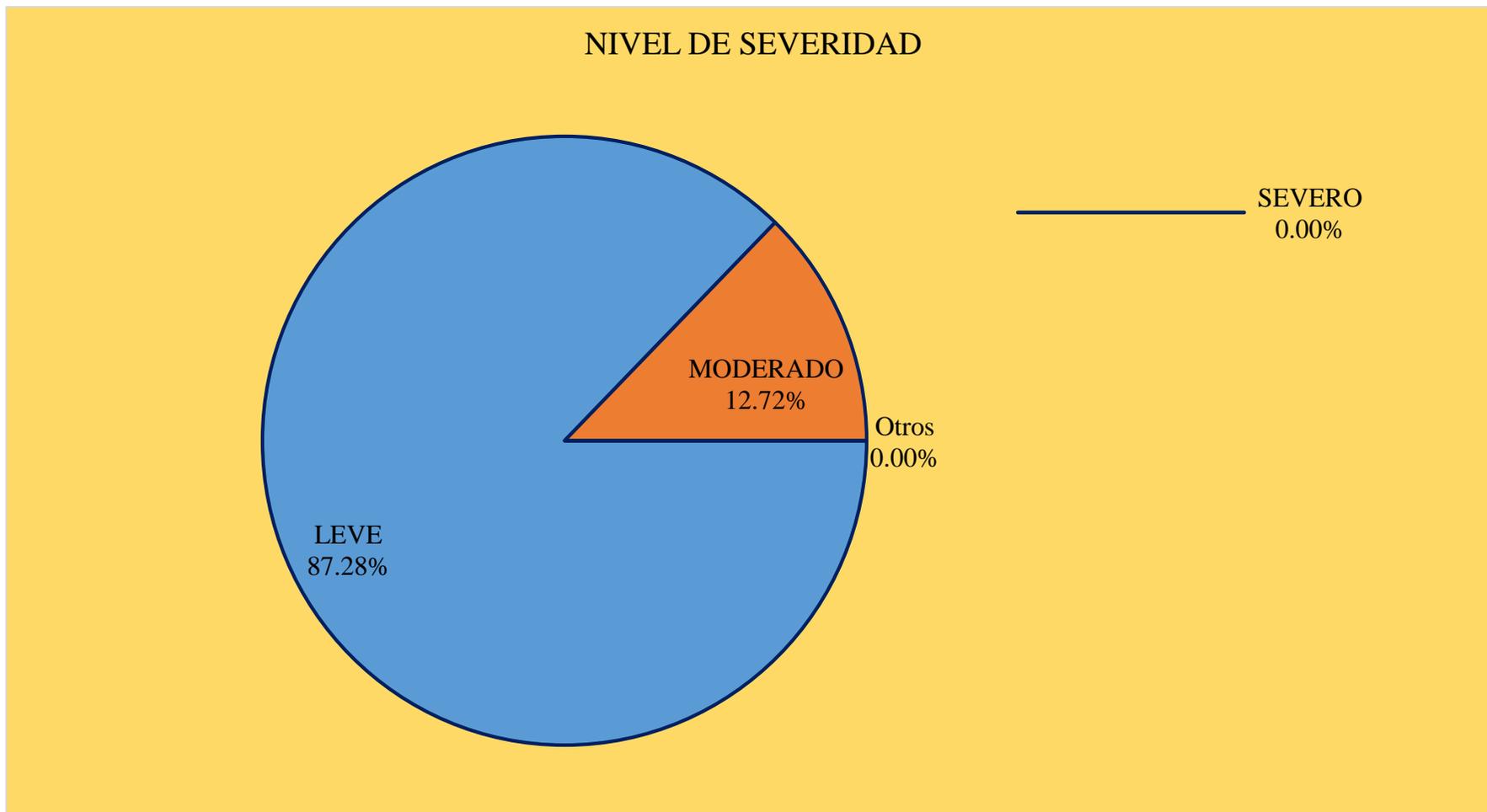


Gráfico 55: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 08.

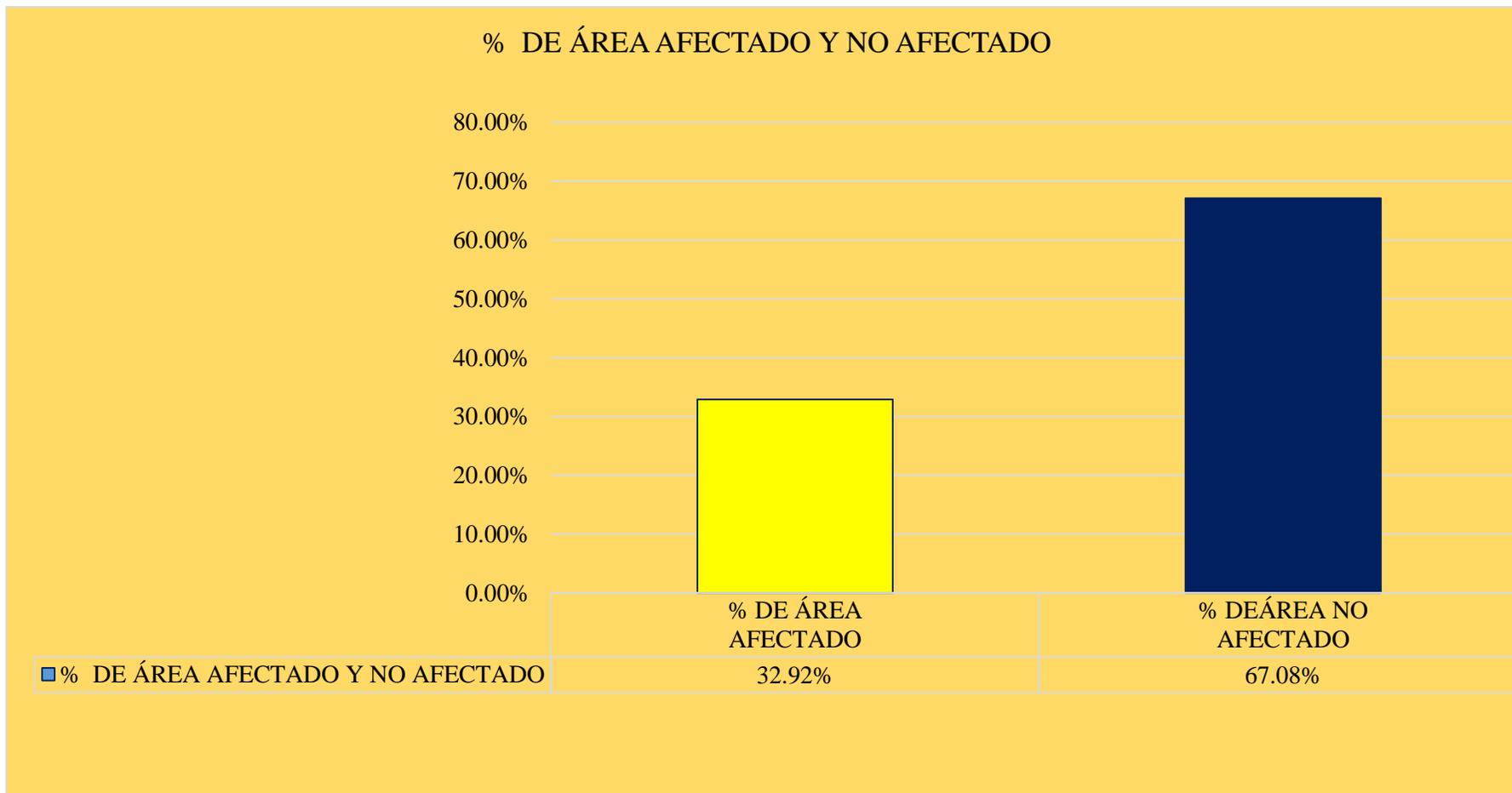


Gráfico 56: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 08

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

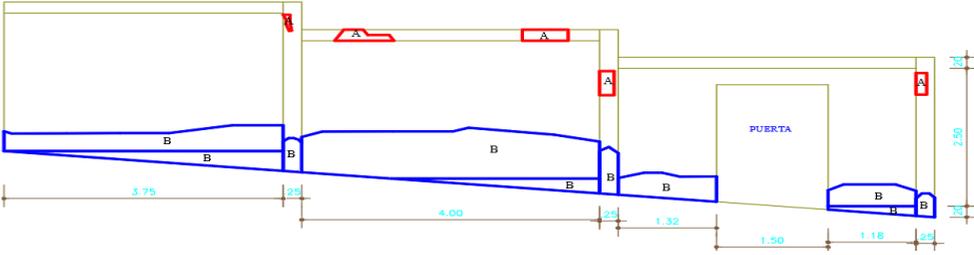
FICHA DE INSPECCIÓN												
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAPTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017											
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ								UNIDAD DE MUESTRA 09			
TIPOS DE PATOLOGÍA						PLANO EN PLANTA						
PRINCIPALES PATOLOGÍAS						GRADO DE SEVERIDAD						
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L								
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M								
(C) GRIETA			SEVERO	S								
PLANO DE ELEVACIÓN						LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA						
												
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
ÁREA TOTAL (M2) MUESTRA 09	31.58	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	
		ÁREA (M2)	25.79	ÁREA (M2)	2.23	ÁREA (M2)	2.35	ÁREA (M2)	1.21			
		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA				
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	M2	%	
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	0.00	0.00%	0.19	8.52%	0.10	4.26%	0.00	0.00%	0.29	0.92%	
	(B) EROSIÓN	6.14	23.81%	0.39	17.49%	0.00	0.00%	1.19	98.35%	7.72	24.45%	
	(C) GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	(E) PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L		M				
TOTAL		6.14	23.81%	0.58	26.01%	0.10	4.26%	1.19	98.35%	8.01	25.36%	

Tabla 10: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 09													
DATOS DE CAMPO													
ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01				0.15	0.13	0.02						
	PAÑO 02				0.53	0.15	0.08	0.68	0.15	0.10			
	PAÑO 03				0.60	0.15	0.09						
	PAÑO 04												
	TOTAL						0.19			0.10			
B) EROSIÓN	PAÑO 01	3.75	0.37	1.37	0.60	0.25	0.15				3.75	0.18	0.67
	PAÑO 02	4.00	0.82	3.27	0.80	0.25	0.20				3.80	0.10	0.37
	PAÑO 03	1.50	1.00	1.50	0.25	0.16	0.04				2.50	0.06	0.15
	PAÑO 04												
	TOTAL			6.14			0.39						
C) GRIETA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
E) PICADURA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
NIVEL DE SEVERIDAD		L			L			L			M		

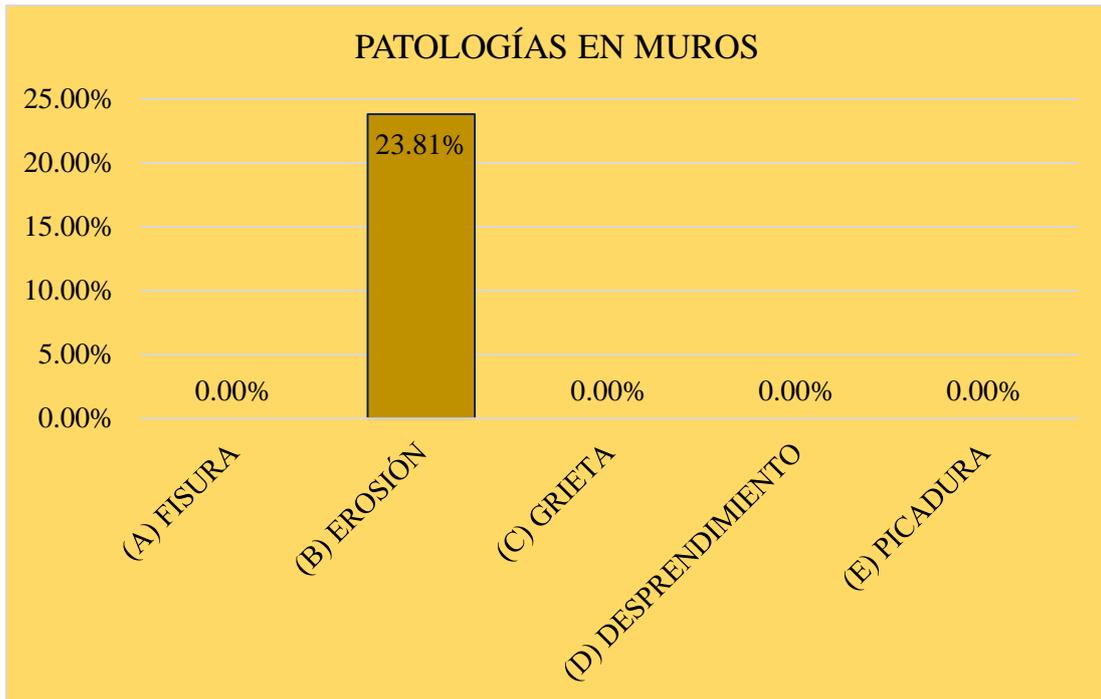


Gráfico 57: Porcentaje de patologías identificadas en muros de la unidad de muestra

09.

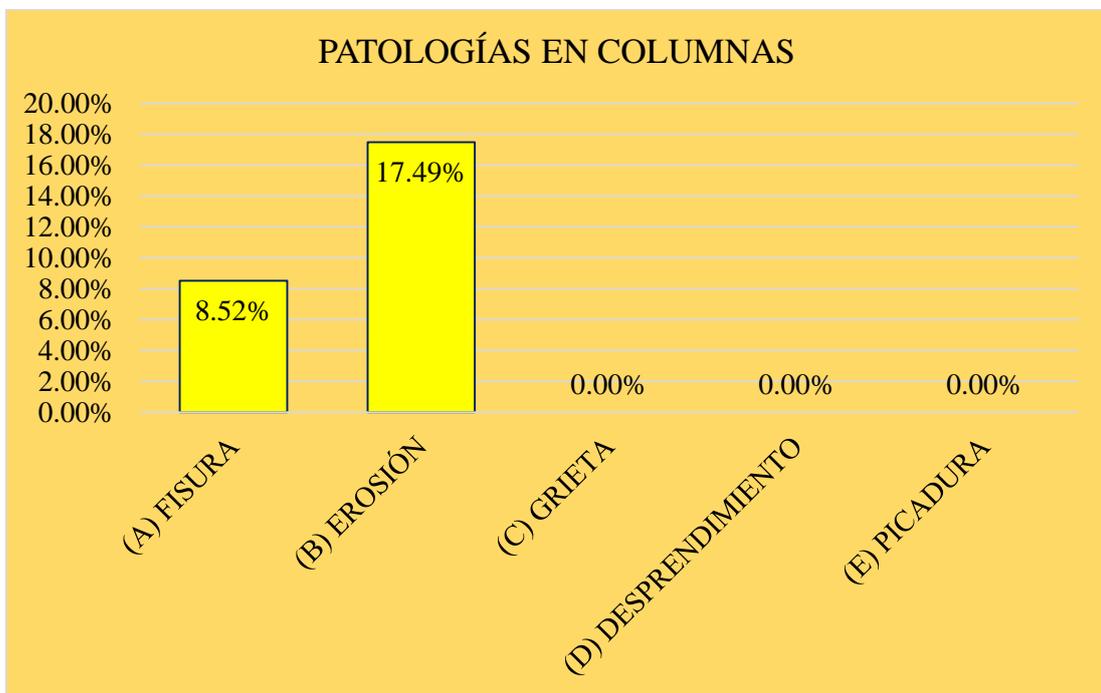


Gráfico 58: Porcentaje de patologías identificadas en columnas de la unidad de

muestra 09.

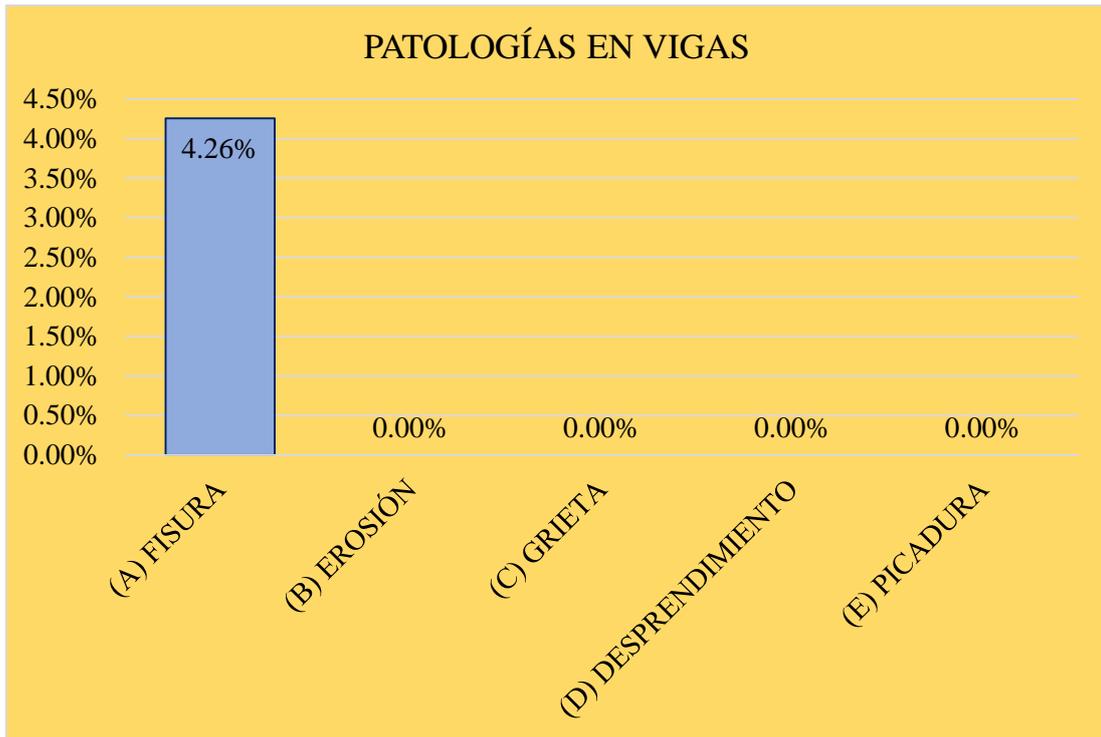


Gráfico 59: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra 09.

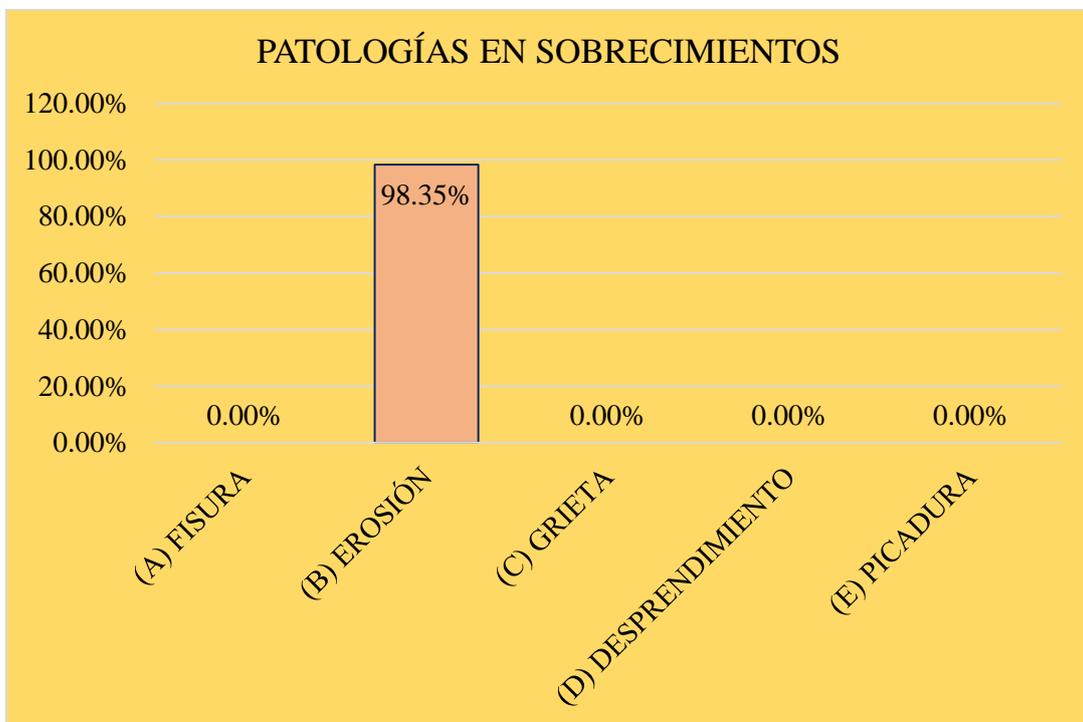


Gráfico 60: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de muestra 09.

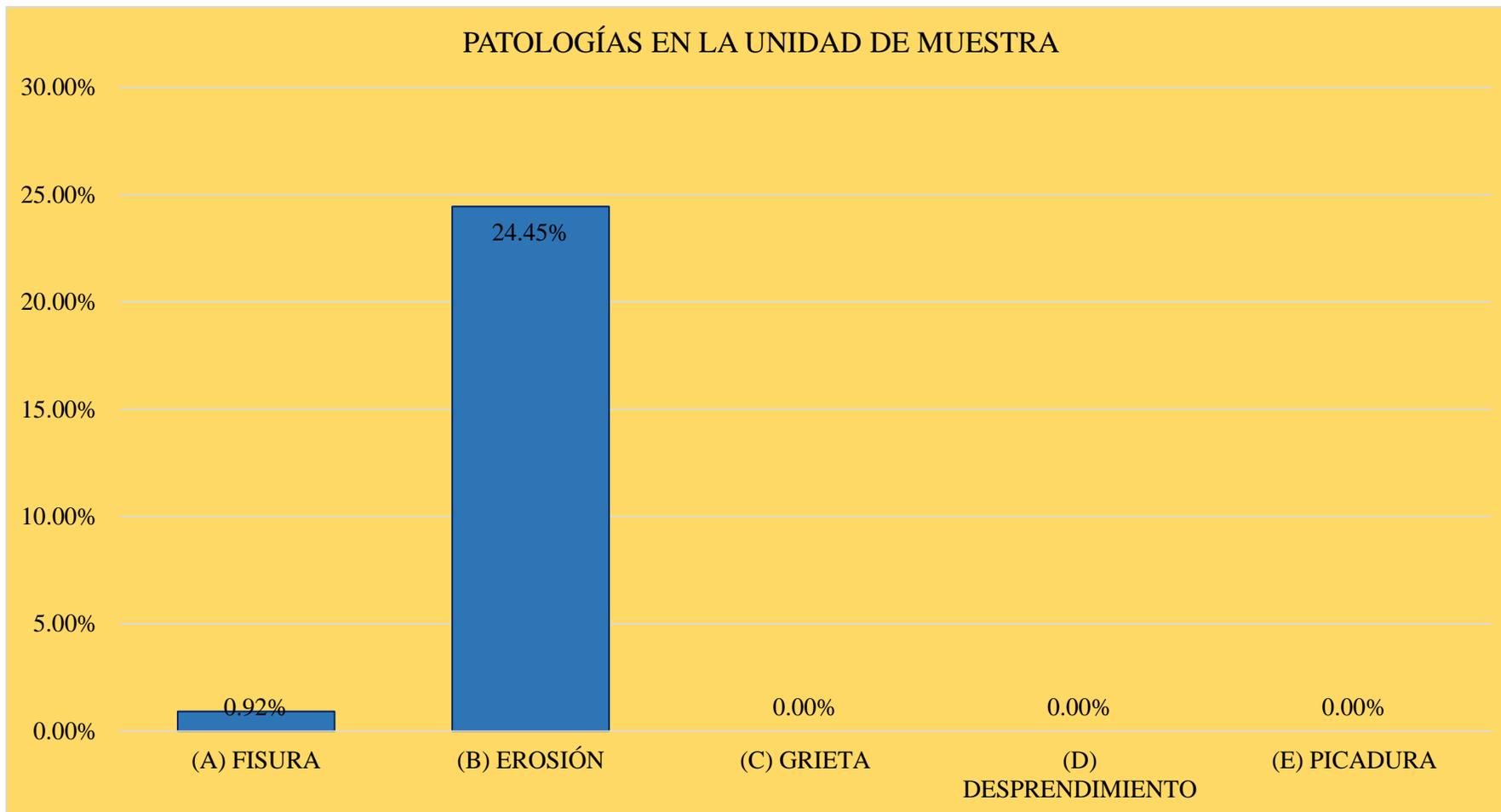


Gráfico 61: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 09

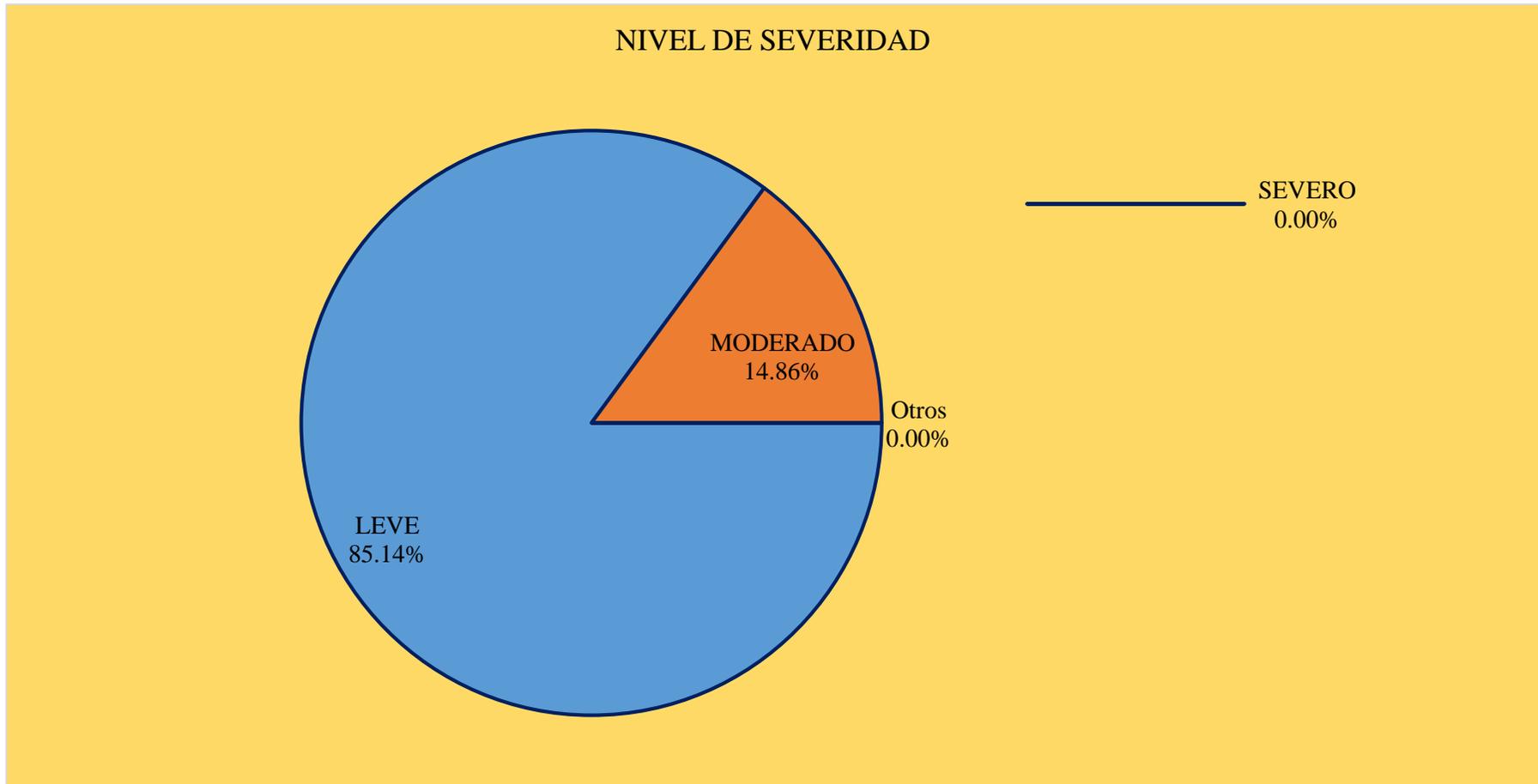


Gráfico 62: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 09.

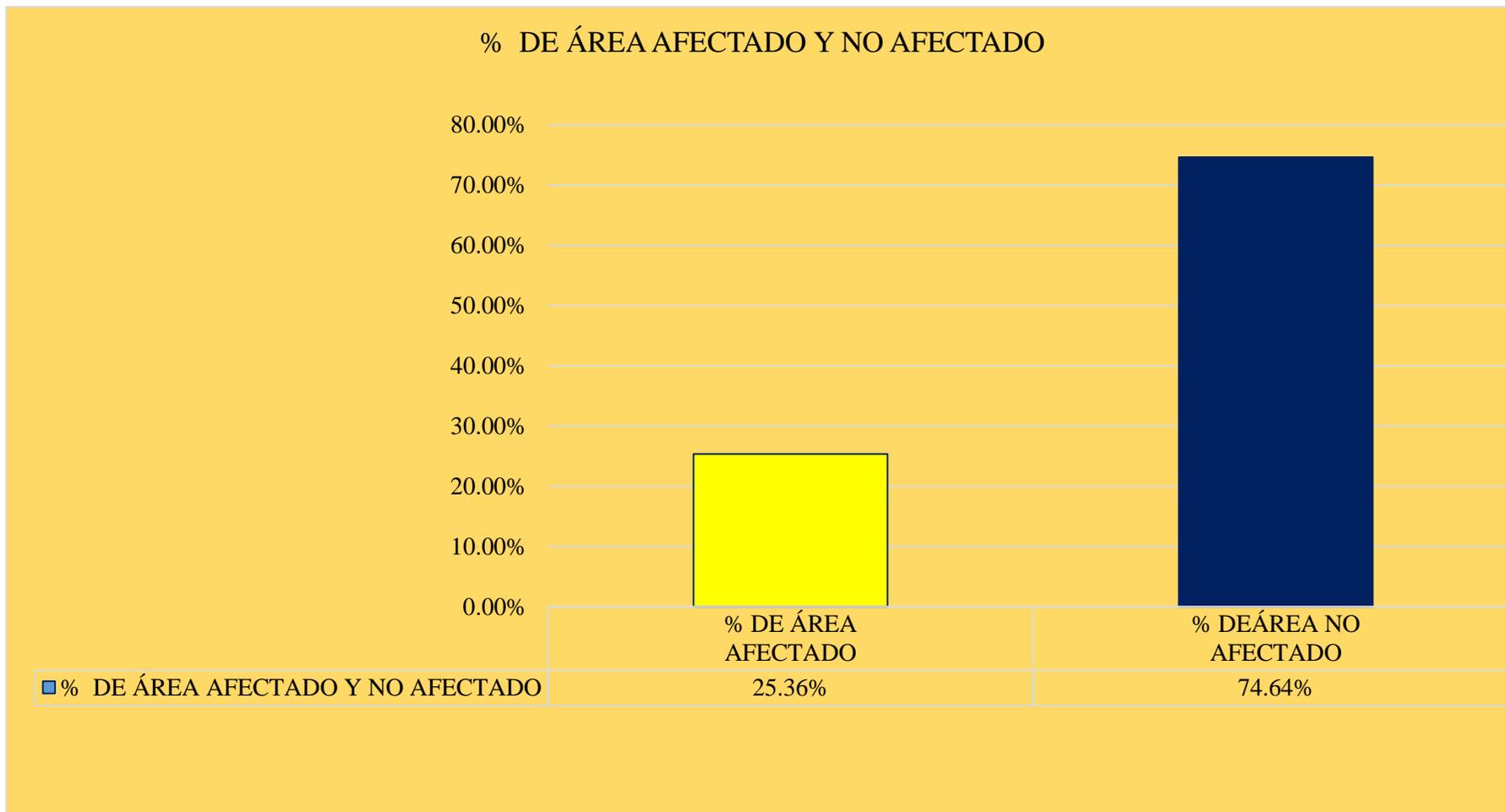


Gráfico 63: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 09

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

FICHA DE INSPECCIÓN											
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017										
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ							UNIDAD DE MUESTRA 10			
TIPOS DE PATOLOGÍA						PLANO EN PLANTA					
PRINCIPALES PATOLOGÍAS						GRADO DE SEVERIDAD					
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L							
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M							
(C) GRIETA			SEVERO	S							
PLANO DE ELEVACIÓN						LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA					
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA											
ÁREA TOTAL (M2) MUESTRA 10	32.35	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA
		ÁREA (M2)	26.76	ÁREA (M2)	2.25	ÁREA (M2)	2.16	ÁREA (M2)	1.18		
		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA			
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	M2	%
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	0.00	0.00%	0.20	8.89%	1.24	57.41%	0.00	0.00%	1.44	4.45%
	(B) EROSIÓN	3.06	11.43%	0.23	10.22%	0.00	0.00%	1.18	100.00%	4.47	13.82%
	(C) GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(E) PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L		M			
TOTAL		3.06	11.43%	0.43	19.11%	1.24	57.41%	1.18	100.00%	5.91	18.27%

Tabla 11: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 10													
DATOS DE CAMPO													
ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01				0.60	0.10	0.06	2.77	0.18	0.50			
	PAÑO 02							0.95	0.20	0.19			
	PAÑO 03				0.93	0.15	0.14	2.75	0.20	0.55			
	PAÑO 04												
	TOTAL						0.20			1.24			
B) EROSIÓN	PAÑO 01	3.60	0.54	1.95	0.48	0.25	0.12				3.35	0.20	0.67
	PAÑO 02	3.60	0.31	1.11	0.44	0.25	0.11				1.80	0.20	0.36
	PAÑO 03										1.00	0.15	0.15
	PAÑO 04												
	TOTAL			3.06			0.23						
C) GRIETA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
E) PICADURA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
NIVEL DE SEVERIDAD		L			L			L			M		

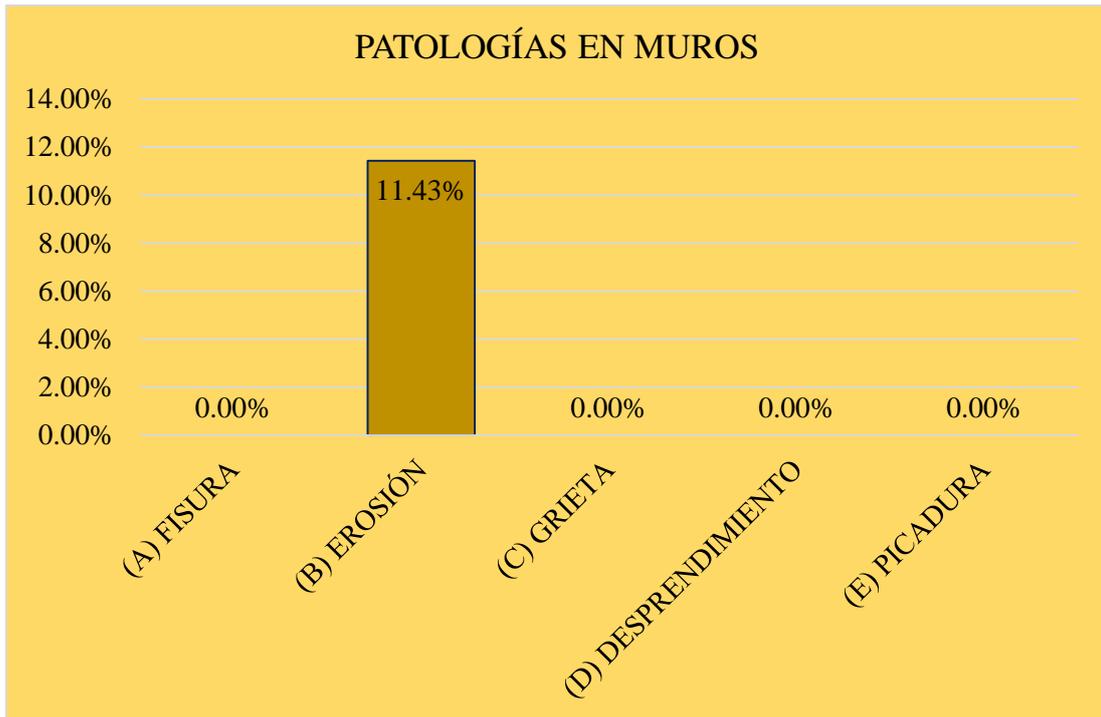


Gráfico 64: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra

10.

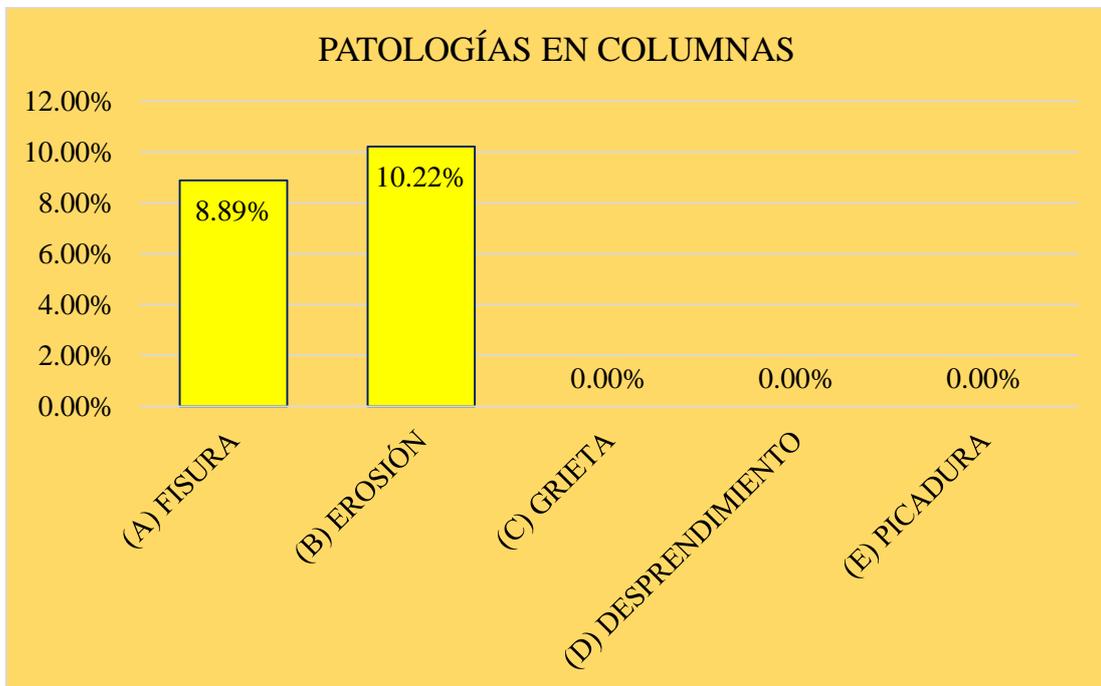


Gráfico 65: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de

muestra 10.

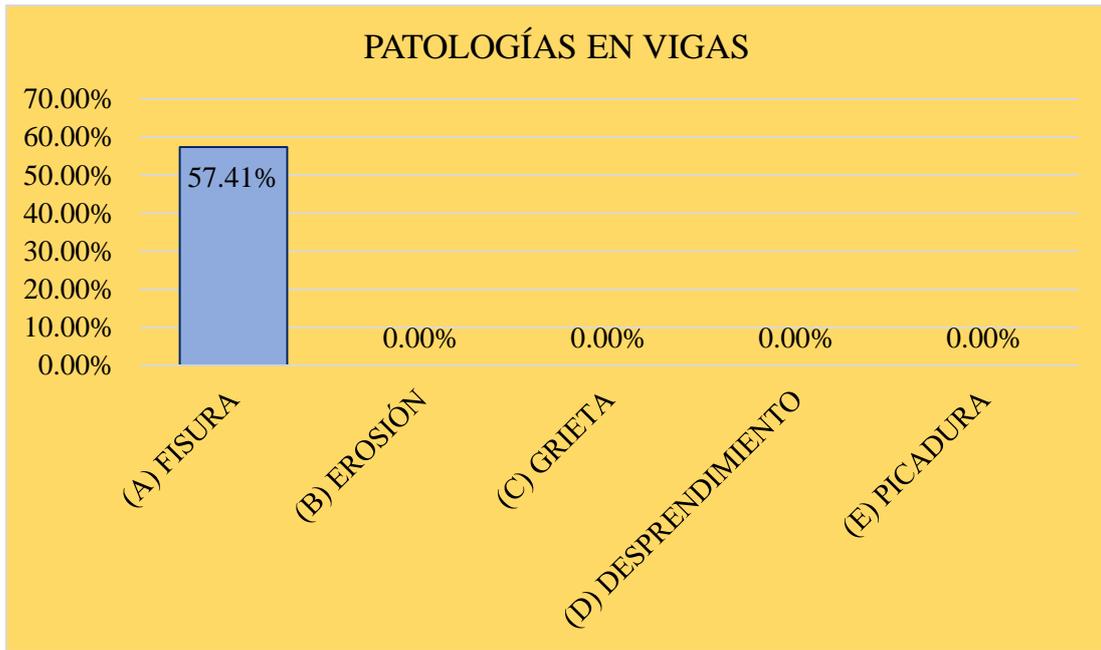


Gráfico 66: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra

10.

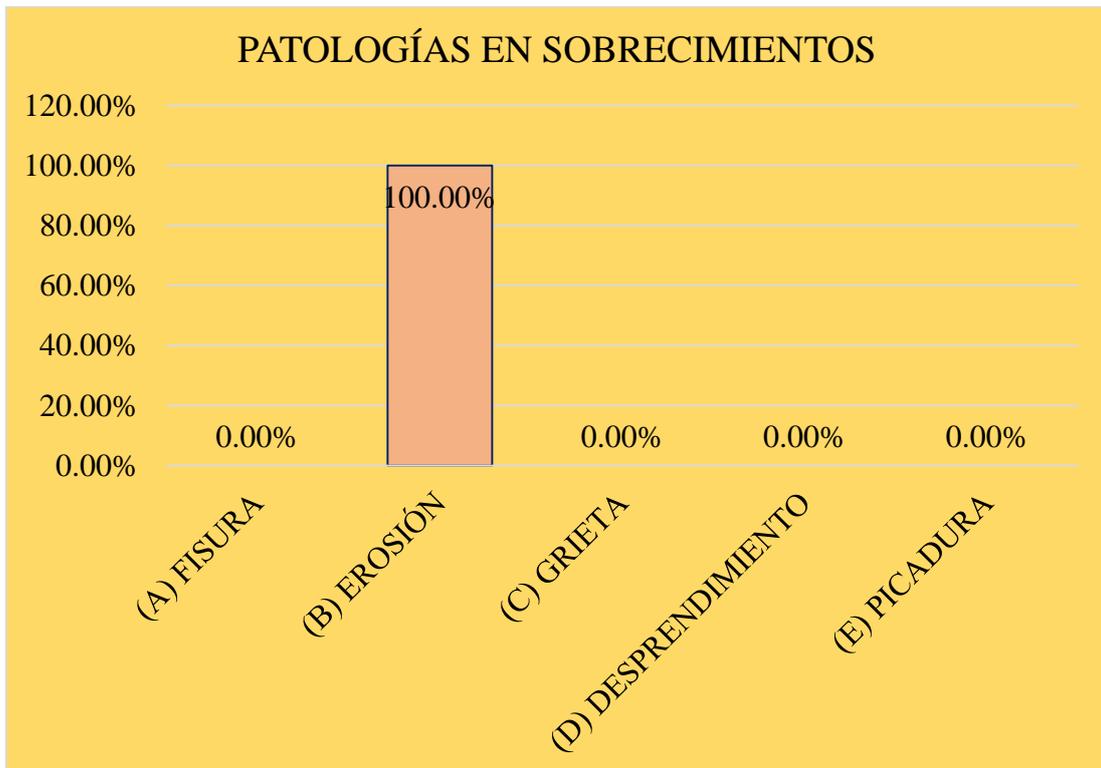


Gráfico 67: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de

muestra 10.

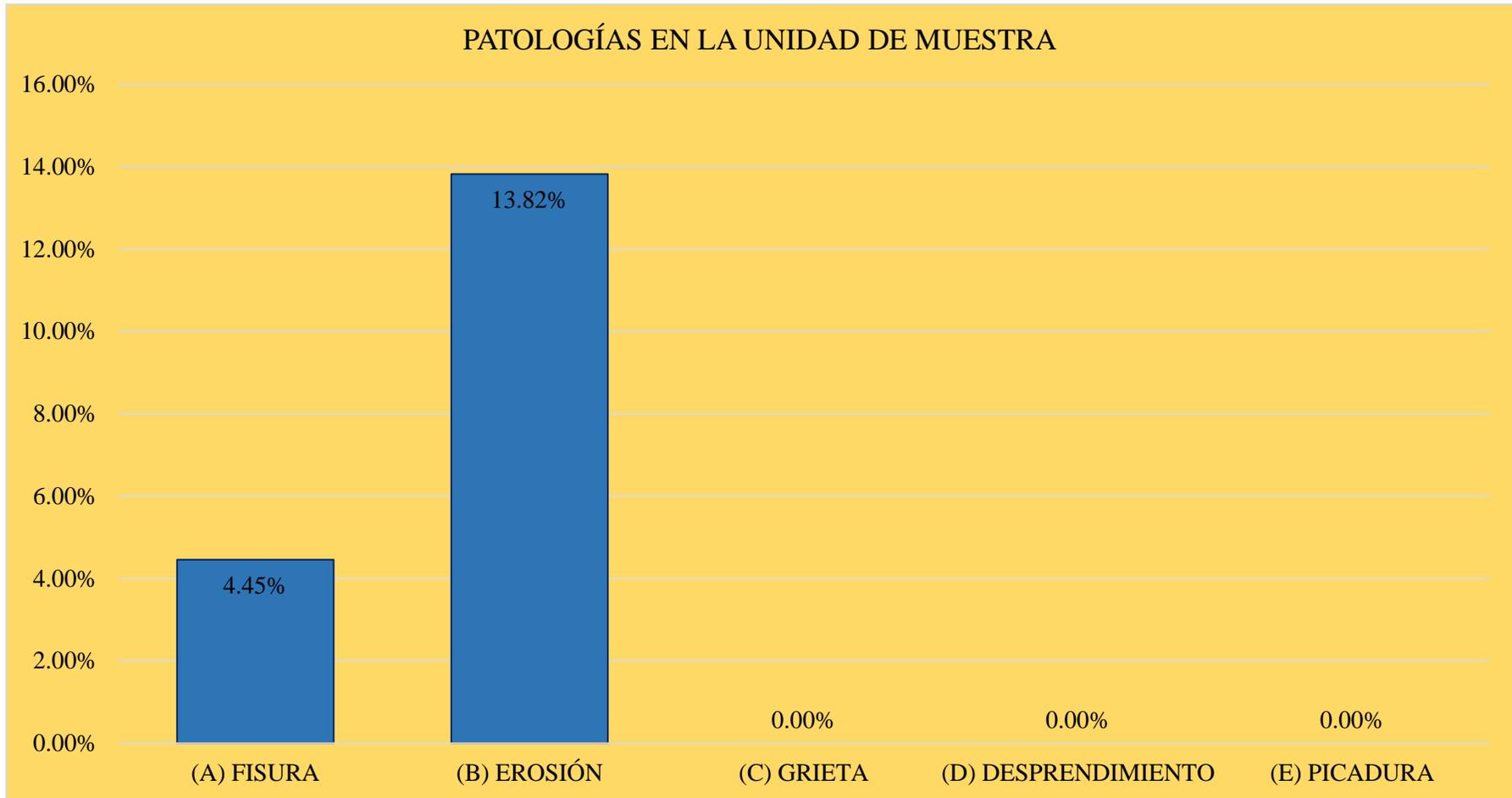


Gráfico 68: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 10.

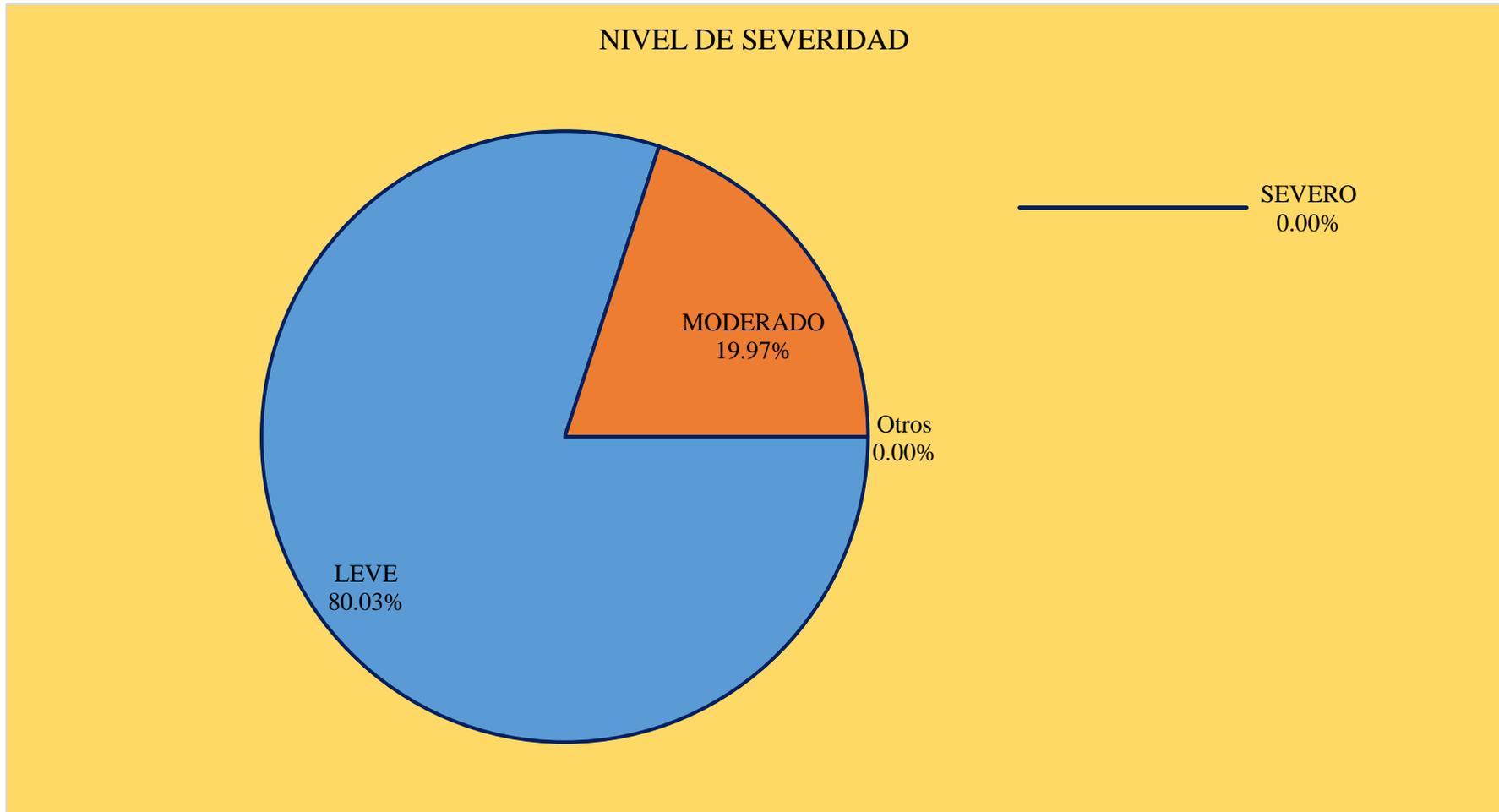


Gráfico 69: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 10.

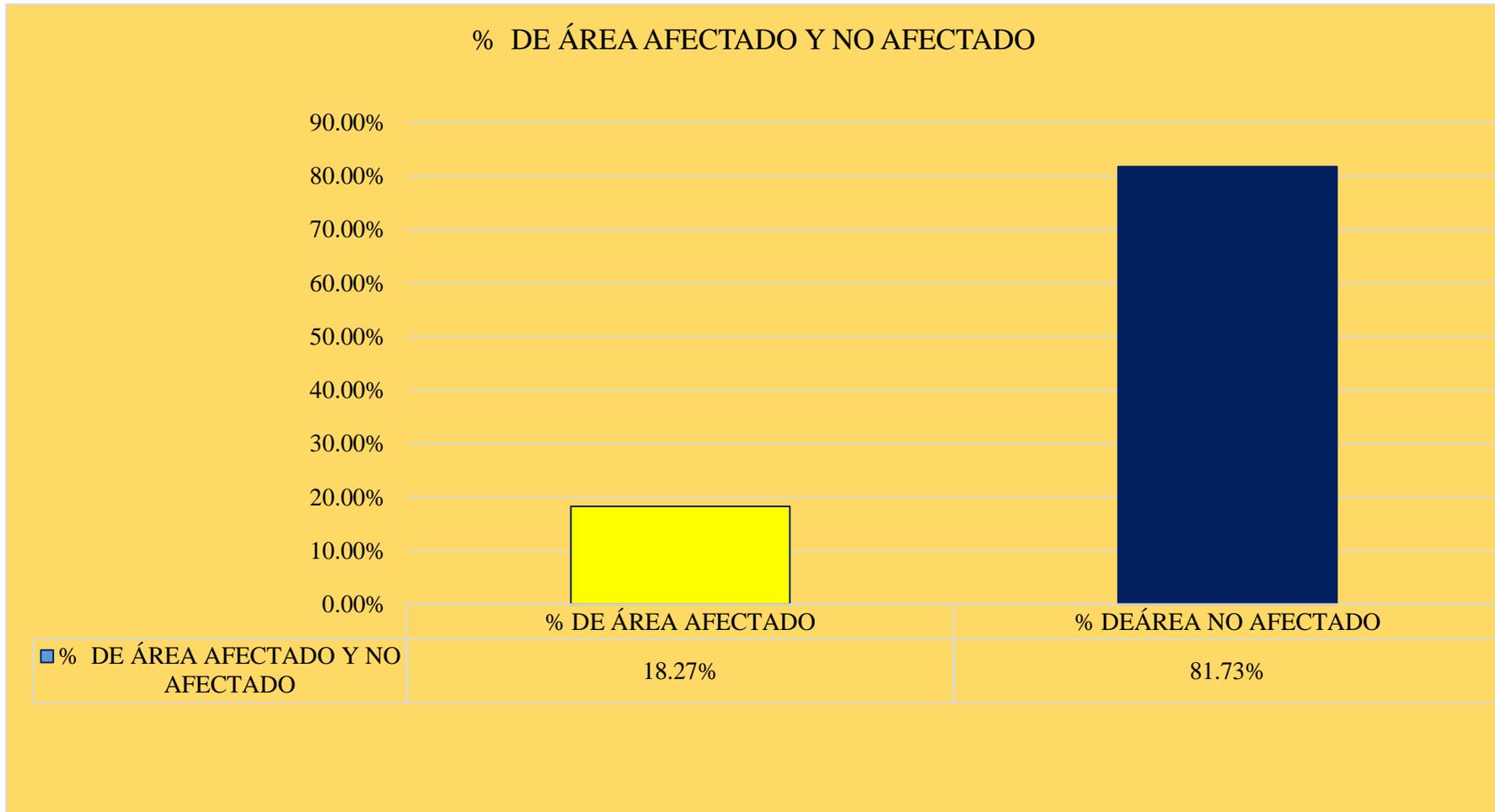


Gráfico 70: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 10.

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

FICHA DE INSPECCIÓN												
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAPTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017											
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ							UNIDAD DE MUESTRA 11				
TIPOS DE PATOLOGÍA						PLANO EN PLANTA						
PRINCIPALES PATOLOGÍAS					GRADO DE SEVERIDAD							
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L								
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M								
(C) GRIETA			SEVERO	S								
PLANO DE ELEVACIÓN						LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA						
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
ÁREA TOTAL (M2) MUESTRA 11	32.33	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	
		ÁREA (M2)	26.76	ÁREA (M2)	2.23	ÁREA (M2)	2.16	ÁREA (M2)	1.18			
		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA				
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	M2	%	
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	0.00	0.00%	0.07	3.14%	0.21	9.72%	0.00	0.00%	0.28	0.87%	
	(B) EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.18	100.00%	1.18	3.65%	
	(C) GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	(E) PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
NIVEL DE SEVERIDAD		-		L		L		M				
TOTAL		0.00	0.00%	0.07	3.14%	0.21	9.72%	1.18	100.00%	1.46	4.52%	

Tabla 12: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 11													
DATOS DE CAMPO													
ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01				0.39	0.18	0.07	0.76	0.17	0.13			
	PAÑO 02												
	PAÑO 03							0.44	0.18	0.08			
	PAÑO 04												
	TOTAL						0.07			0.21			
B) EROSIÓN	PAÑO 01										3.35	0.20	0.67
	PAÑO 02										1.80	0.20	0.36
	PAÑO 03										1.00	0.15	0.15
	PAÑO 04												
	TOTAL												1.18
C) GRIETA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
E) PICADURA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
NIVEL DE SEVERIDAD		-			L			L			M		

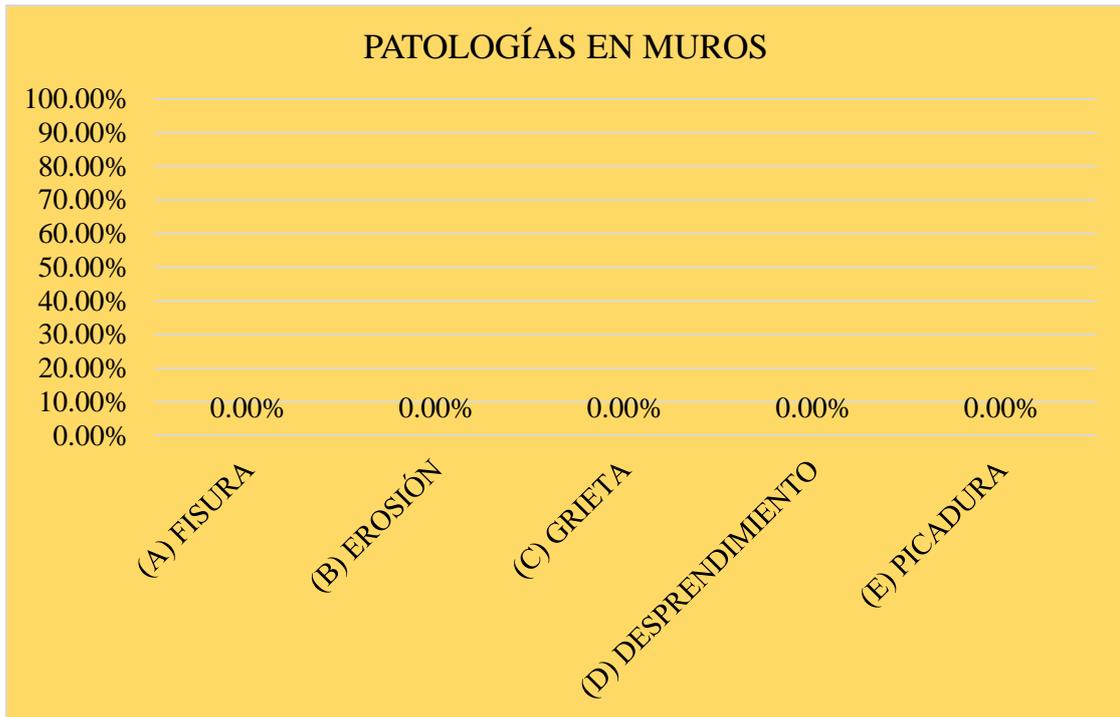


Gráfico 71: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra

11.

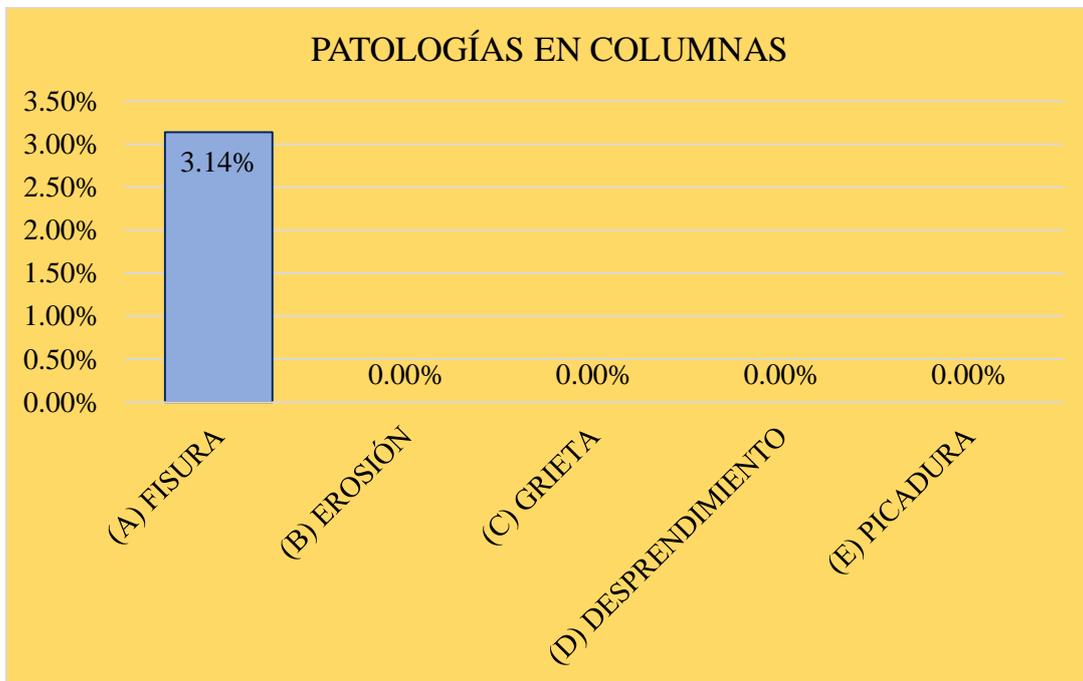


Gráfico 72: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 11.

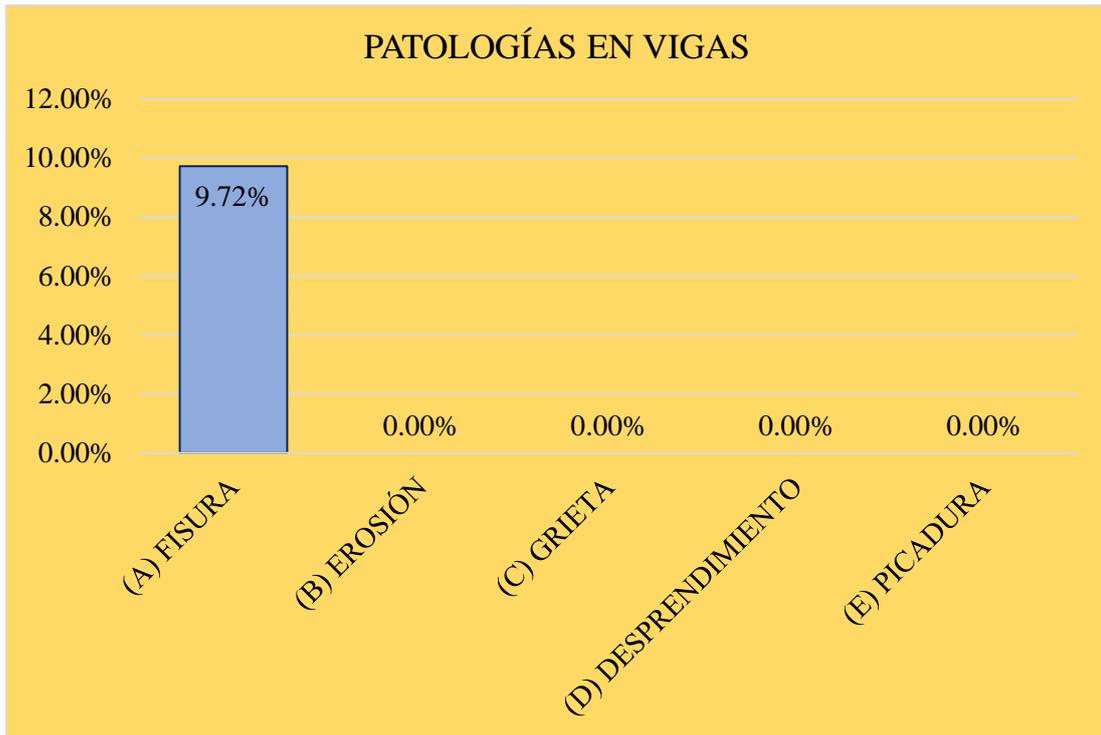


Gráfico 73: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra

11.

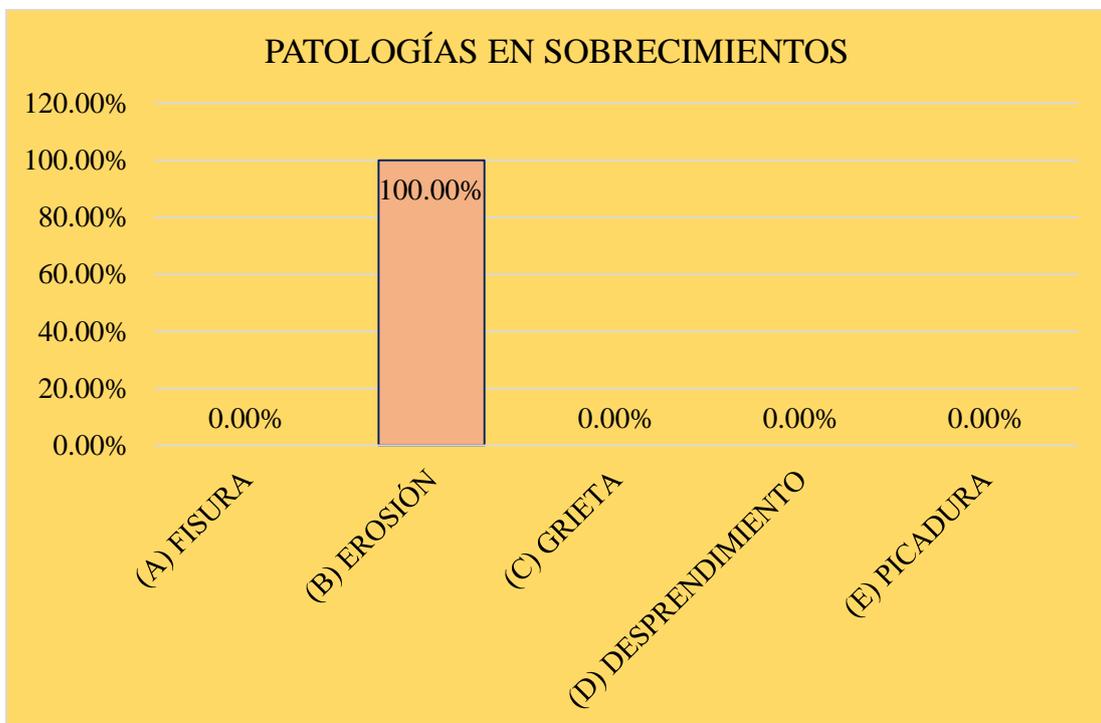


Gráfico 74: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de la unidad de

muestra 11.

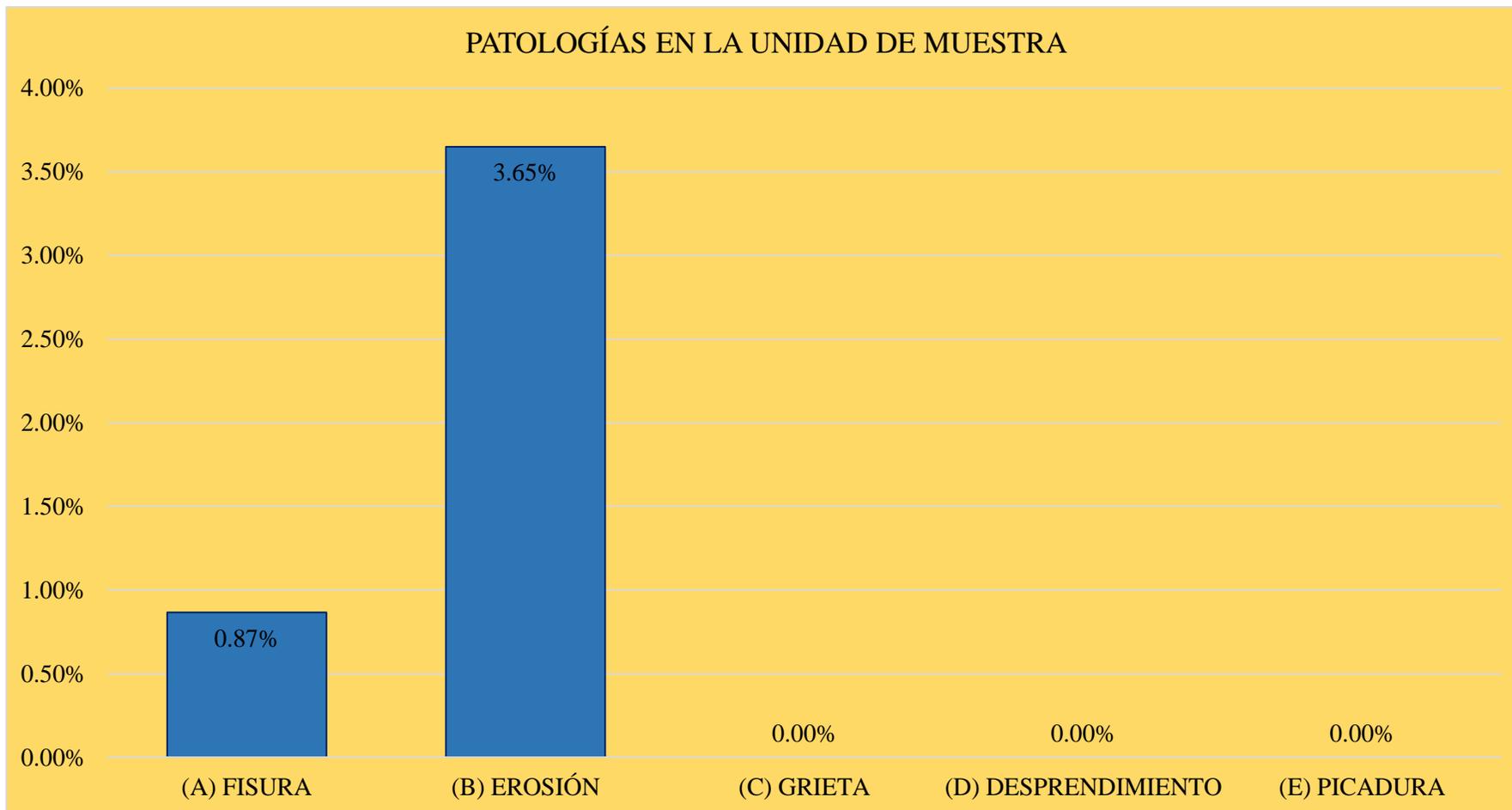


Gráfico 75: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 11.

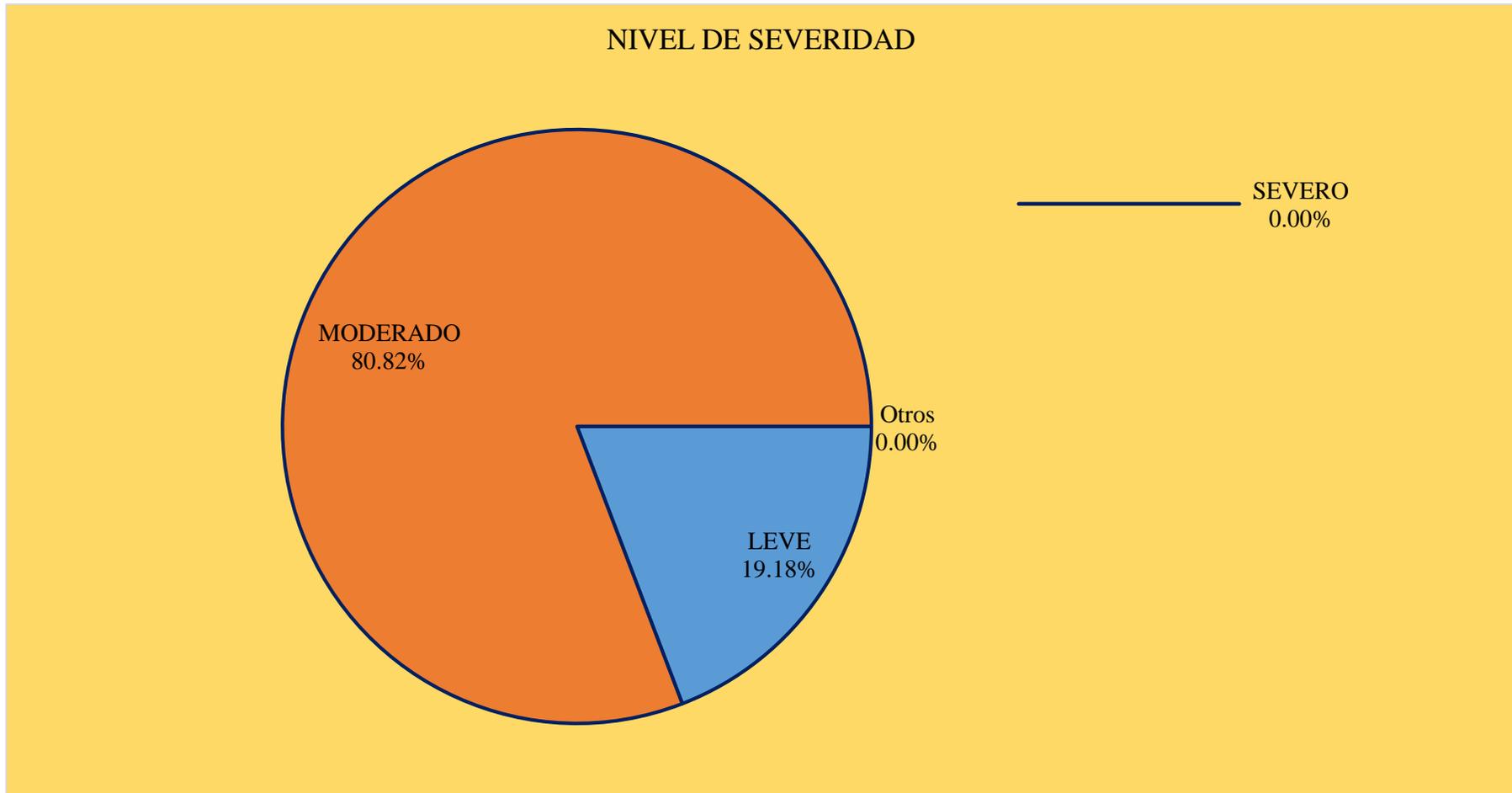


Gráfico 76: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 11.

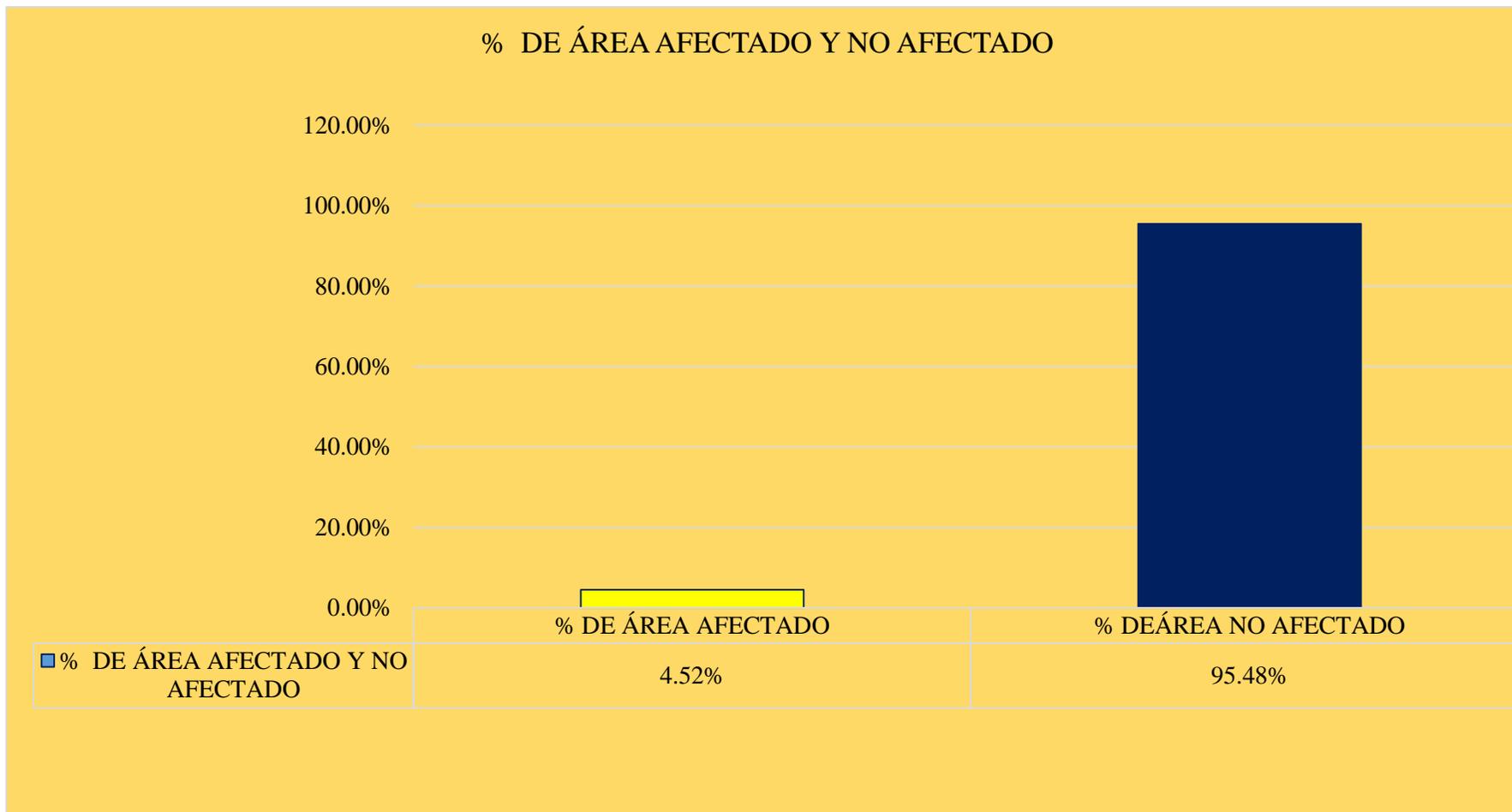


Gráfico 77: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 11.

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

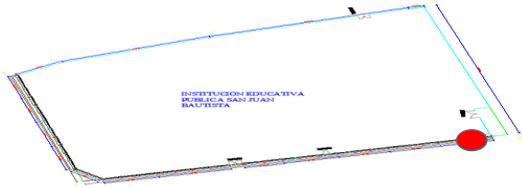
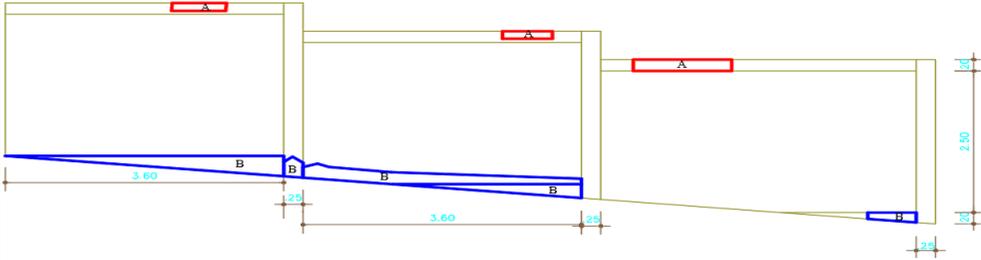
FICHA DE INSPECCIÓN											
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017										
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ							UNIDAD DE MUESTRA 12			
TIPOS DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA						
PRINCIPALES PATOLOGÍAS					GRADO DE SEVERIDAD						
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L							
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M							
(C) GRIETA			SEVERO	S							
PLANO DE ELEVACIÓN					LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA						
											
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA											
ÁREA TOTAL (M2) MUESTRA 12	33.44	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA
		ÁREA (M2)	27.86	ÁREA (M2)	2.23	ÁREA (M2)	2.26	ÁREA (M2)	1.09		
		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA			
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.27	11.95%	0.00	0.00%	0.27	0.81%
	(B) EROSIÓN	0.73	2.62%	0.07	3.14%	0.00	0.00%	1.04	95.41%	1.84	5.50%
	(C) GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	(E) PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L		L			
TOTAL		0.73	2.62%	0.07	3.14%	0.27	11.95%	1.04	95.41%	2.11	6.31%

Tabla 13: Datos de campo.

UNIDAD DE MUESTRA 12													
DATOS DE CAMPO													
ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	MURO			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A) FISURAS	PAÑO 01							0.80	0.15	0.12			
	PAÑO 02							0.44	0.18	0.08			
	PAÑO 03							0.46	0.15	0.07			
	PAÑO 04												
	TOTAL									0.27			
B) EROSIÓN	PAÑO 01				0.28	0.25	0.07				2.60	0.25	0.65
	PAÑO 02										1.45	0.20	0.29
	PAÑO 03	1.12	0.65	0.73							1.00	0.10	0.10
	PAÑO 04												
	TOTAL			0.73			0.07						
C) GRIETA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
D) DESPRENDIMIENTO	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
E) PICADURA	PAÑO 01												
	PAÑO 02												
	PAÑO 03												
	PAÑO 04												
	TOTAL												
NIVEL DE SEVERIDAD		L			L			L			L		

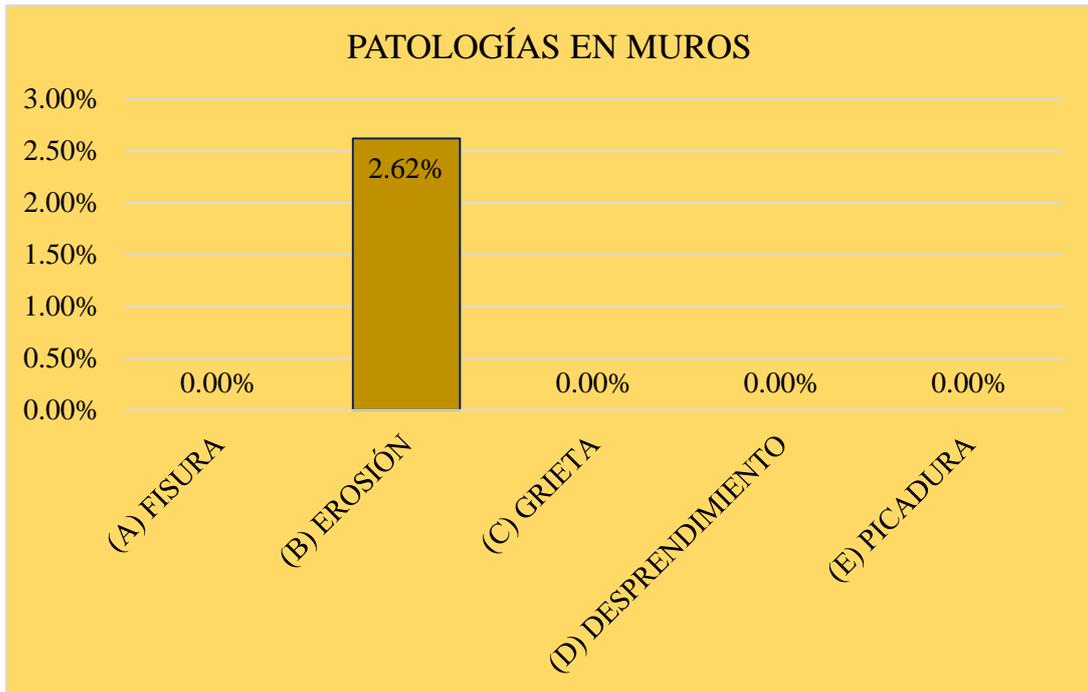


Gráfico 78: Porcentaje de patologías identificados en muros de la unidad de muestra

12.

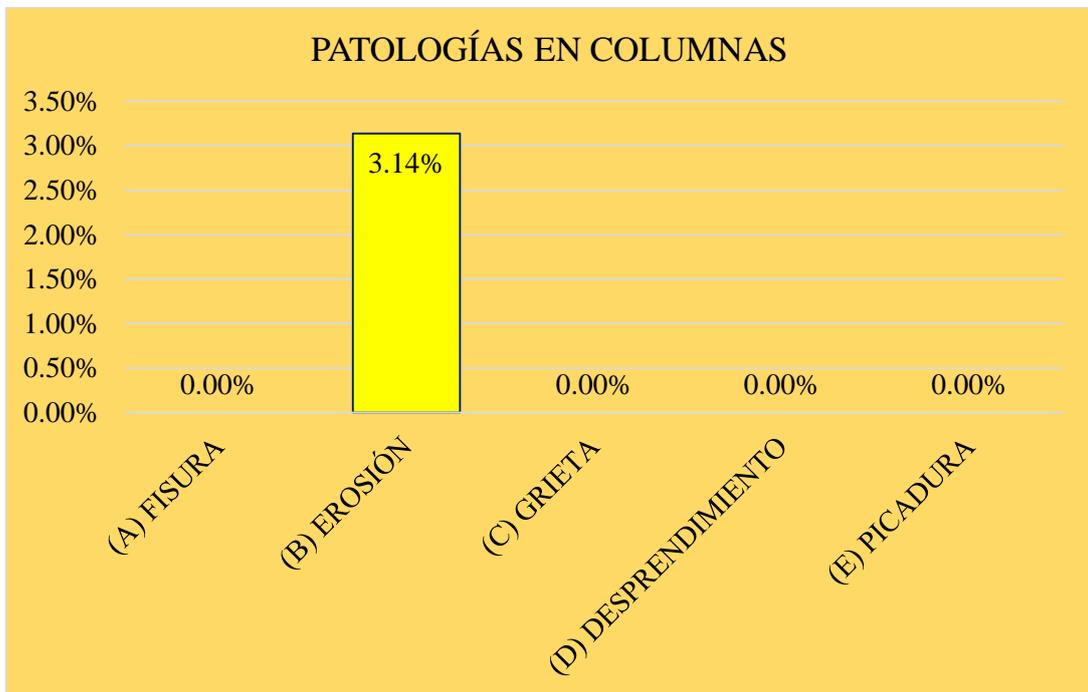


Gráfico 79: Porcentaje de patologías identificados en columnas de la unidad de muestra 12.

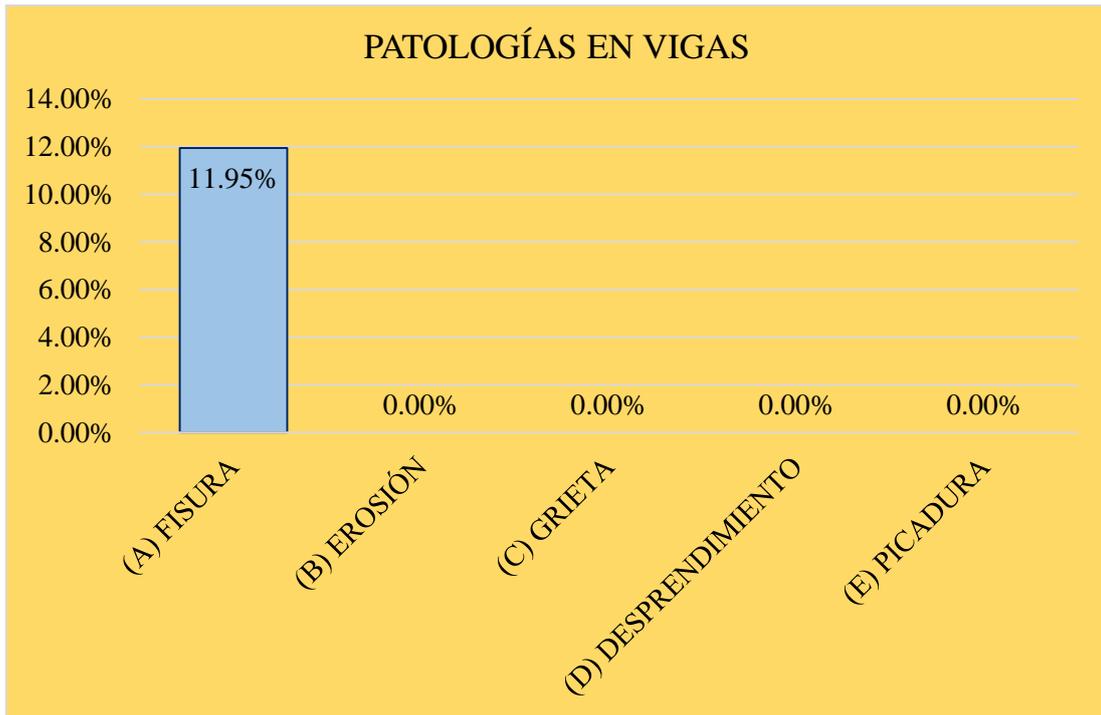


Gráfico 80: Porcentaje de patologías identificados en vigas de la unidad de muestra

12.

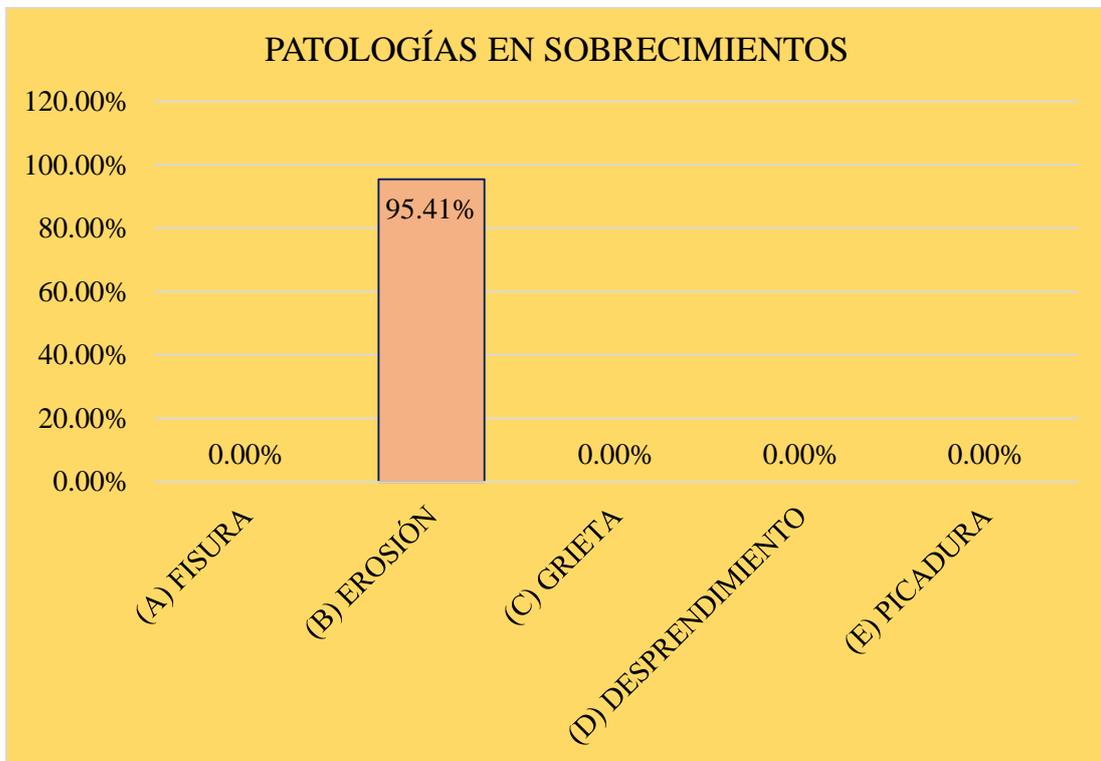


Gráfico 81: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimiento en la unidad de

muestra 12.

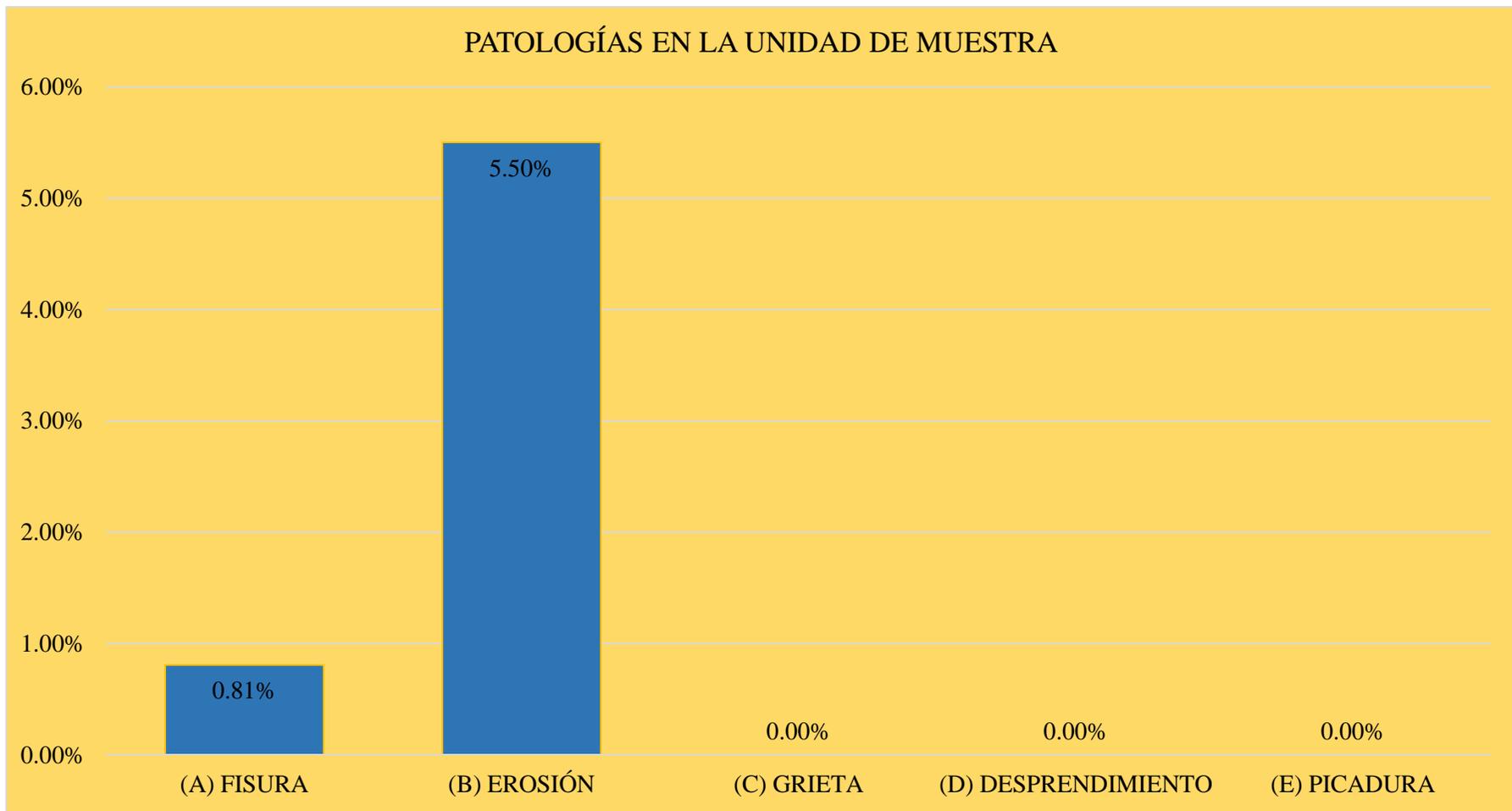


Gráfico 82: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 12.

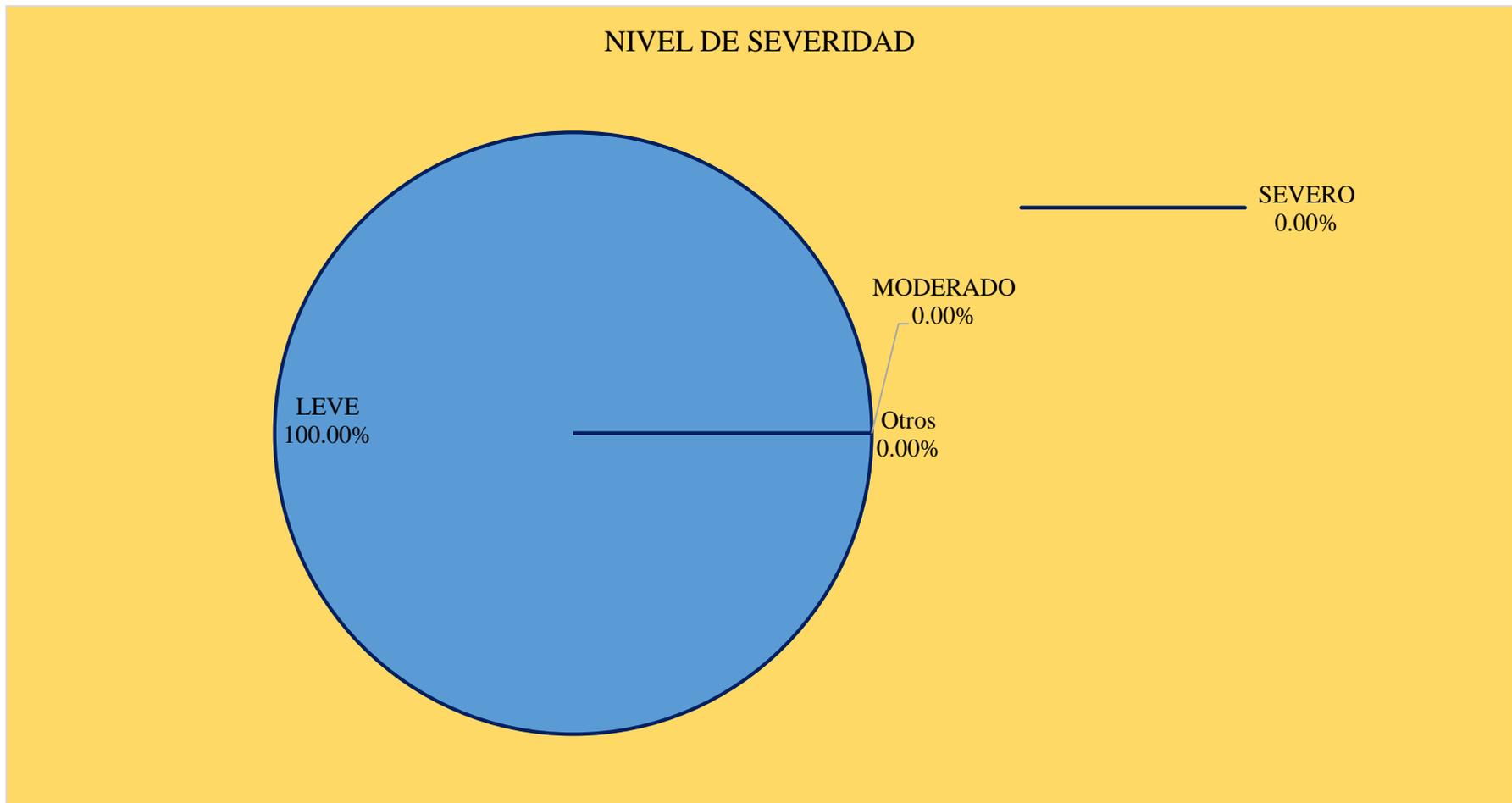


Gráfico 83: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 12.

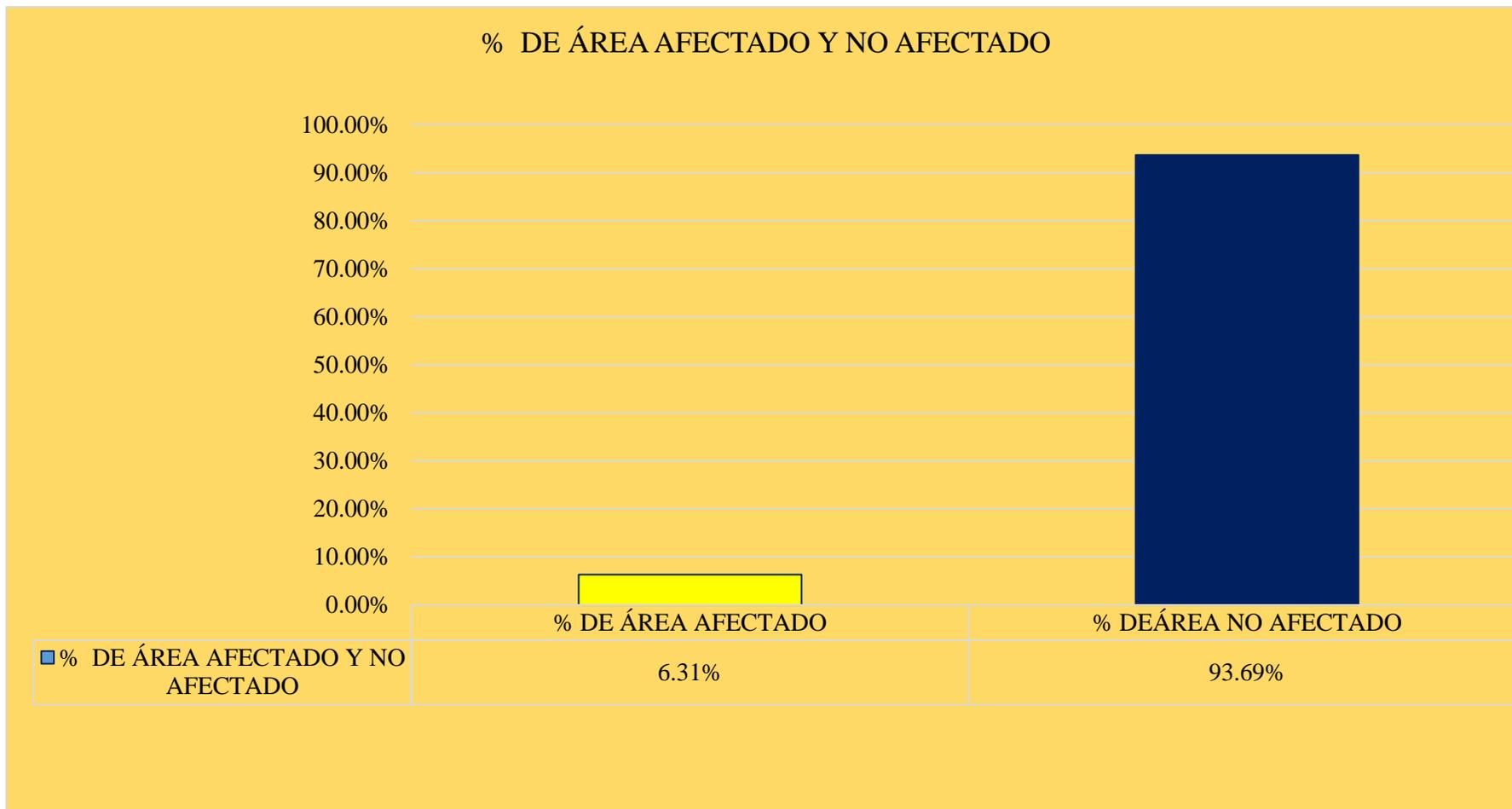
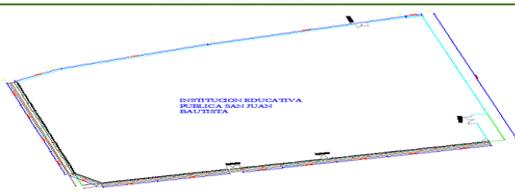
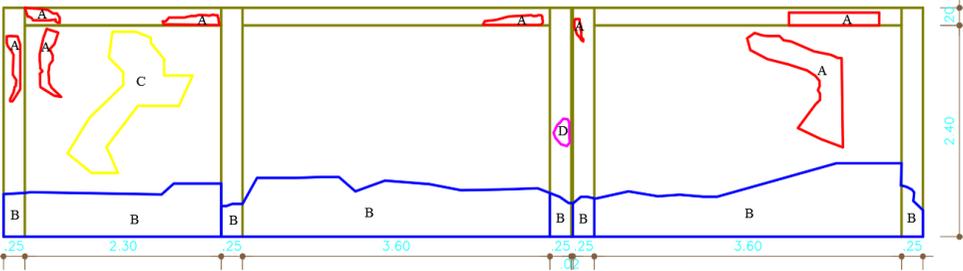


Gráfico 84: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad de muestra 12.

RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS.

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

FICHA DE INSPECCIÓN											
Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO- ENERO 2017										
Evaluador:	BACH. RUDY OCHOA DIPAZ					RESUMEN DE TODAS LAS UNIDAD DE MUESTRA					
TIPOS DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA						
PRINCIPALES PATOLOGÍAS					GRADO DE SEVERIDAD						
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO	LEVE	L							
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA	MODERADO	M							
(C) GRIETA			SEVERO	S							
PLANO DE ELEVACIÓN					LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA						
											
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA											
ÁREA TOTAL (M2) RESUMEN	372.78	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA
		ÁREA (M2)	%	ÁREA (M2)	%	ÁREA (M2)	%	ÁREA (M2)	%		
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA	2.62	0.84%	1.29	4.49%	5.11	19.88%	0.00	0.00%	9.02	2.42%
	(B) EROSIÓN	69.14	22.25%	4.02	13.99%	0.00	0.00%	6.54	86.97%	79.70	21.38%
	(C) GRIETA	0.91	0.29%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.91	0.24%
	(D) DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.29	1.01%	0.26	1.01%	0.87	11.57%	1.42	0.38%
	(E) PICADURA	1.47	0.47%	0.18	0.63%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.65	0.44%
NIVEL DE SEVERIDAD		-		-		-		-			
TOTAL		74.14	23.85%	5.78	20.11%	5.37	20.89%	7.41	98.54%	92.70	24.86%

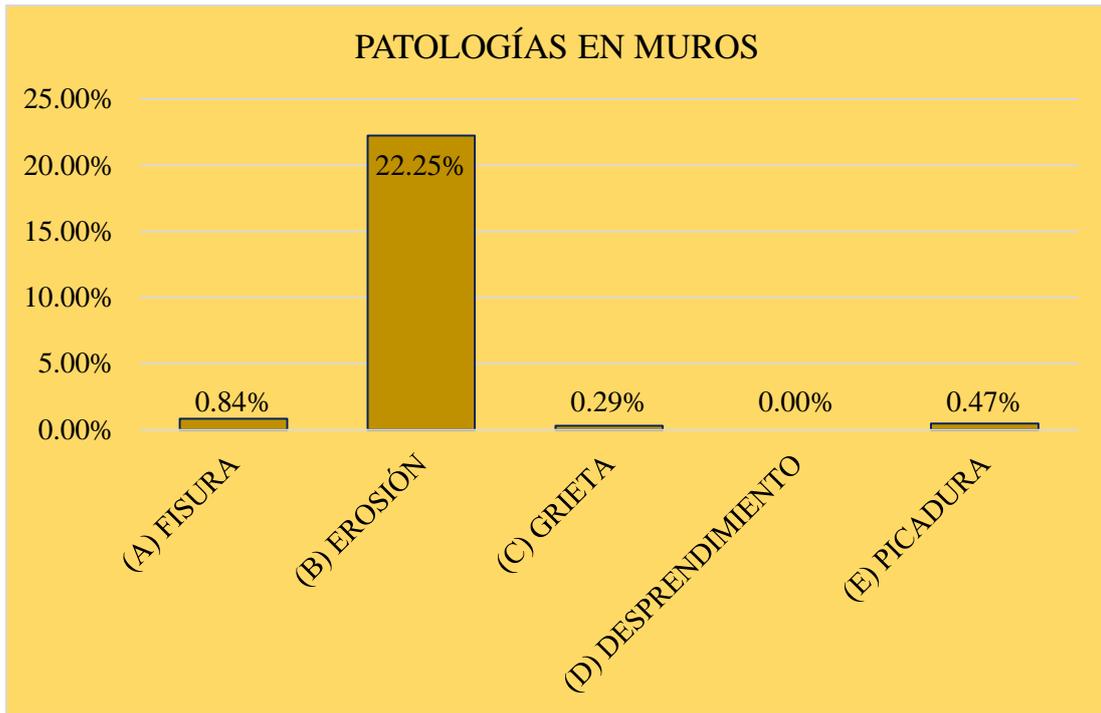


Gráfico 85: Porcentaje de patologías identificados en muros de todas las unidades de muestra.

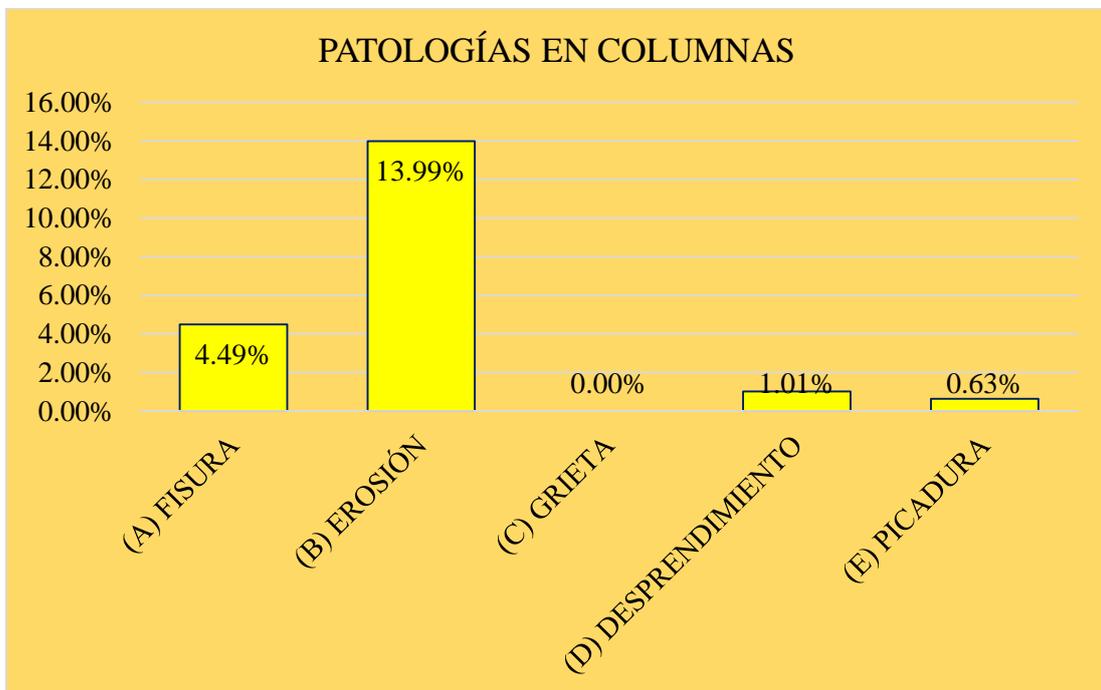


Gráfico 86: Porcentaje de patologías identificados en columnas de todas las unidades de muestra.

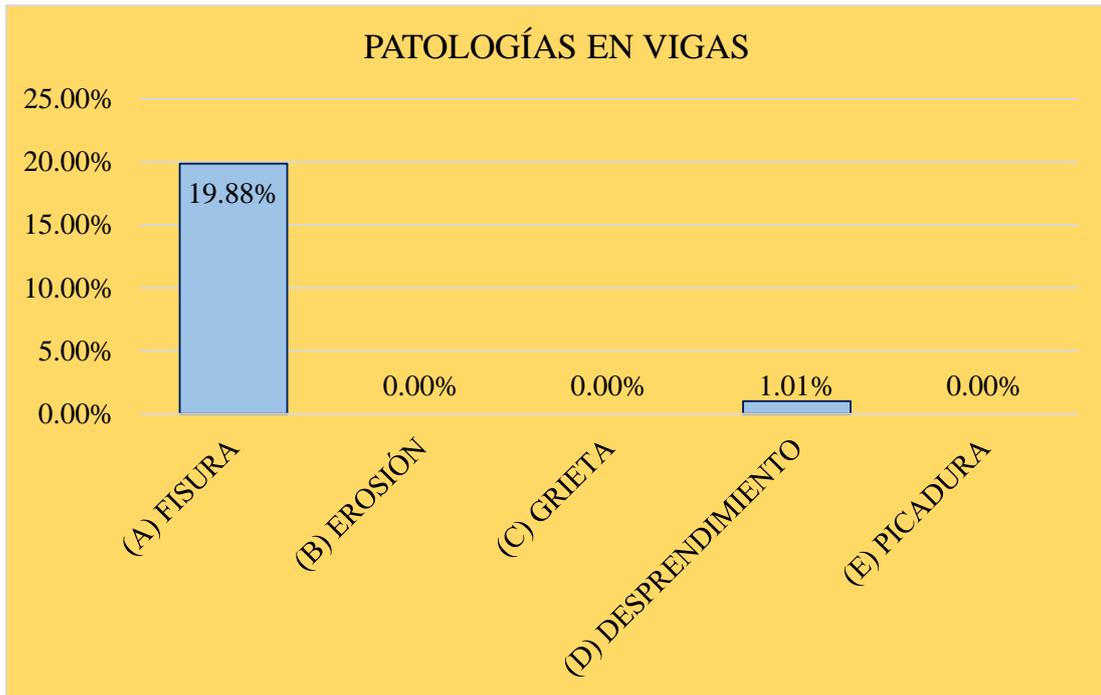


Gráfico 87: Porcentaje de patologías identificados en vigas de todas las unidades de muestra.

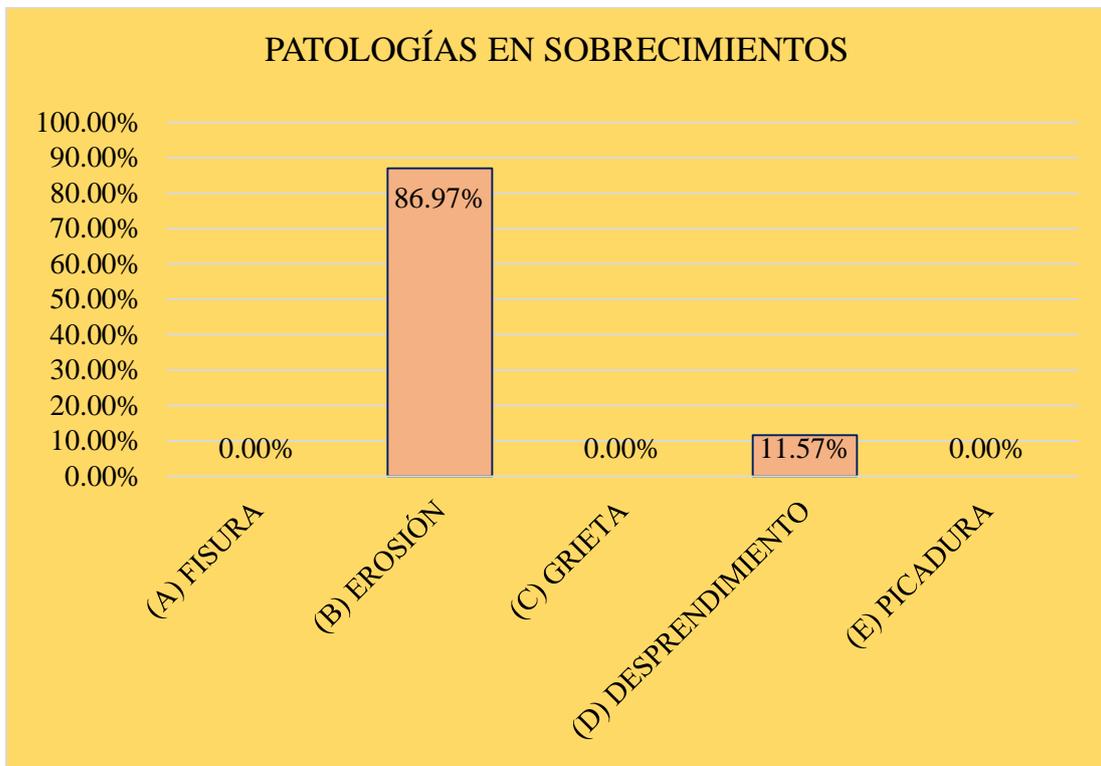


Gráfico 88: Porcentaje de patologías identificados en sobrecimientos de todas las unidades de muestra.

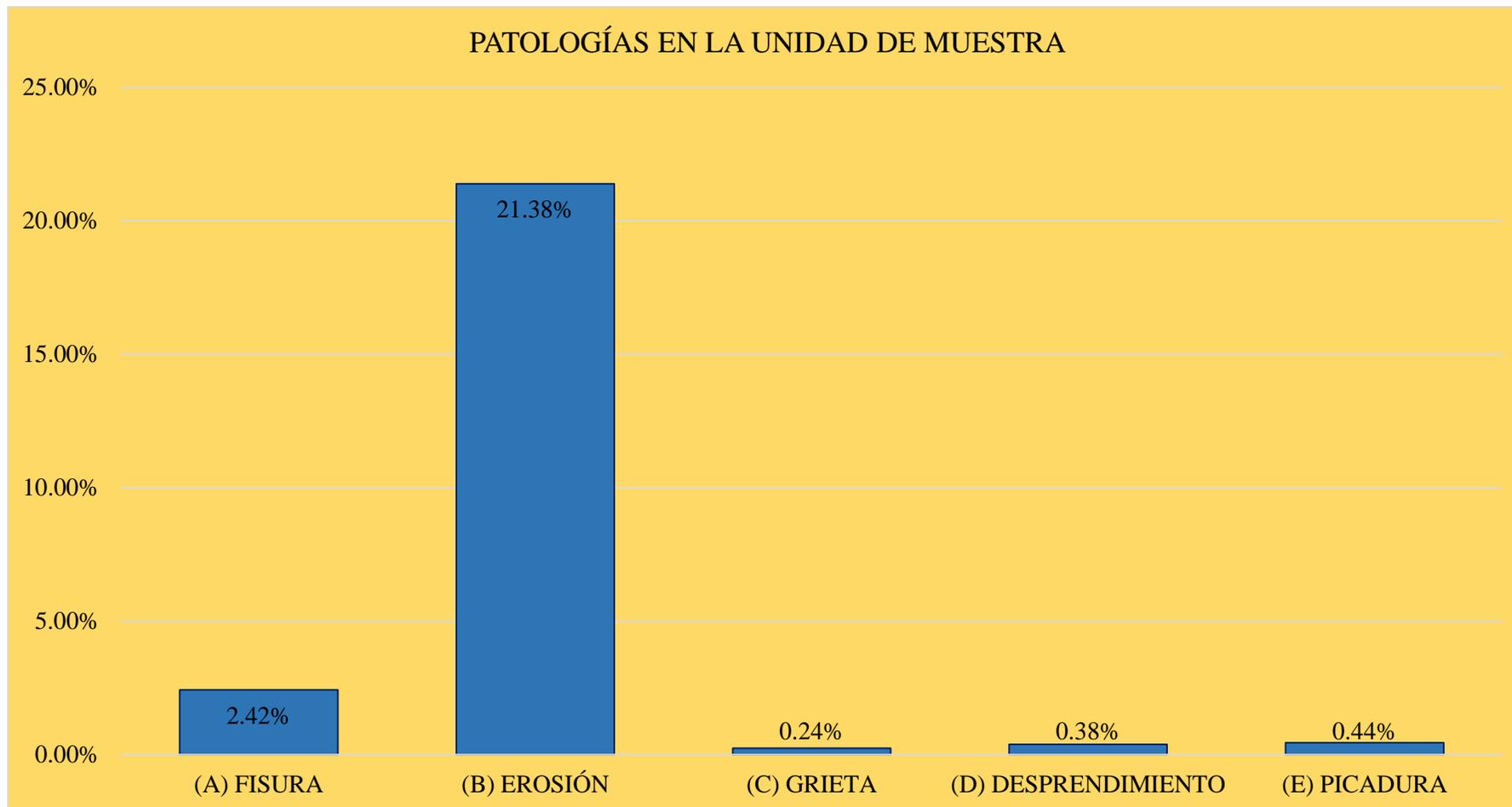


Gráfico 89: Porcentaje de patologías identificadas en todas las unidades de muestra.

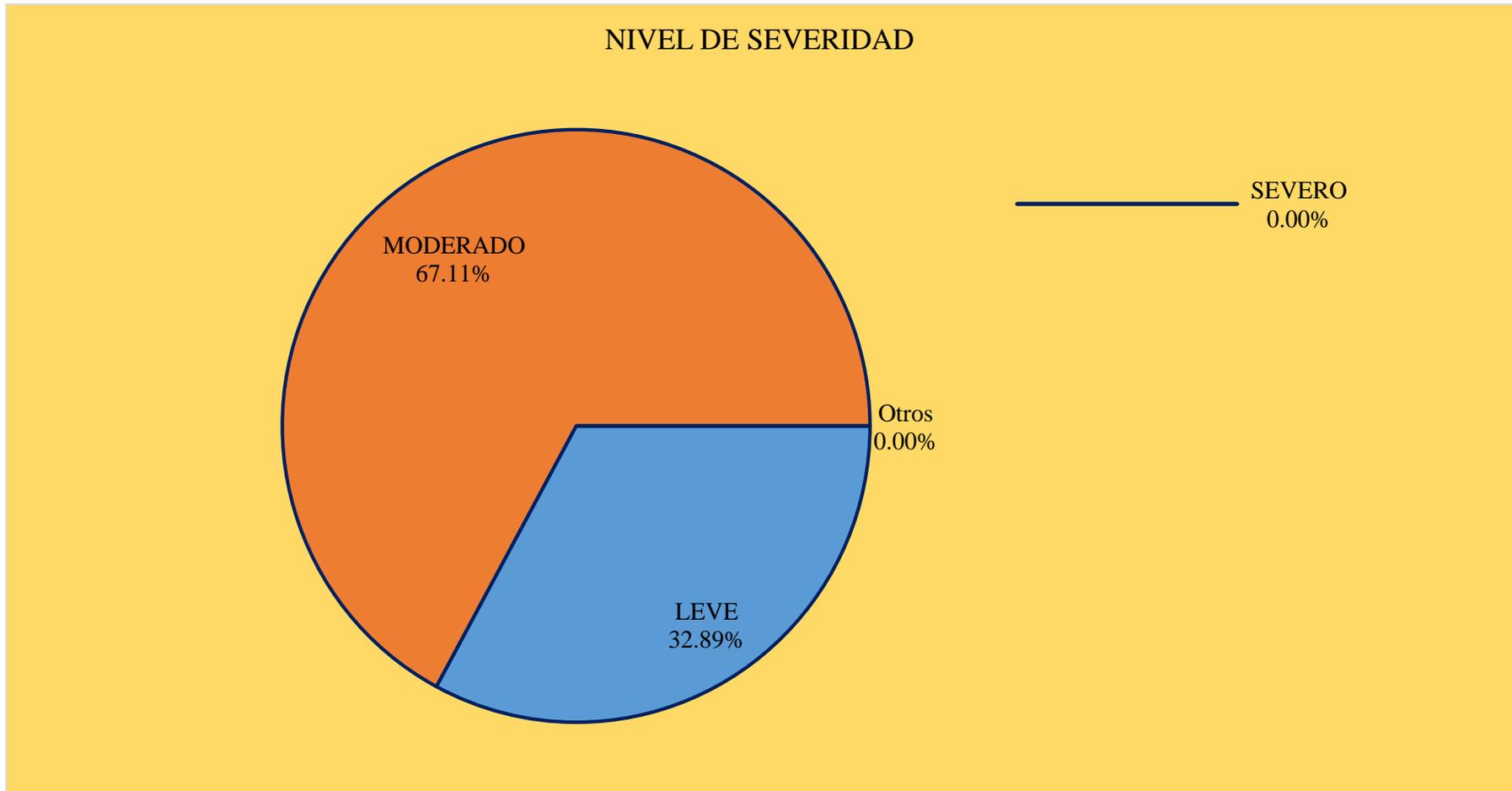


Gráfico 90: Porcentaje de nivel de severidad en todas las unidades de muestra.

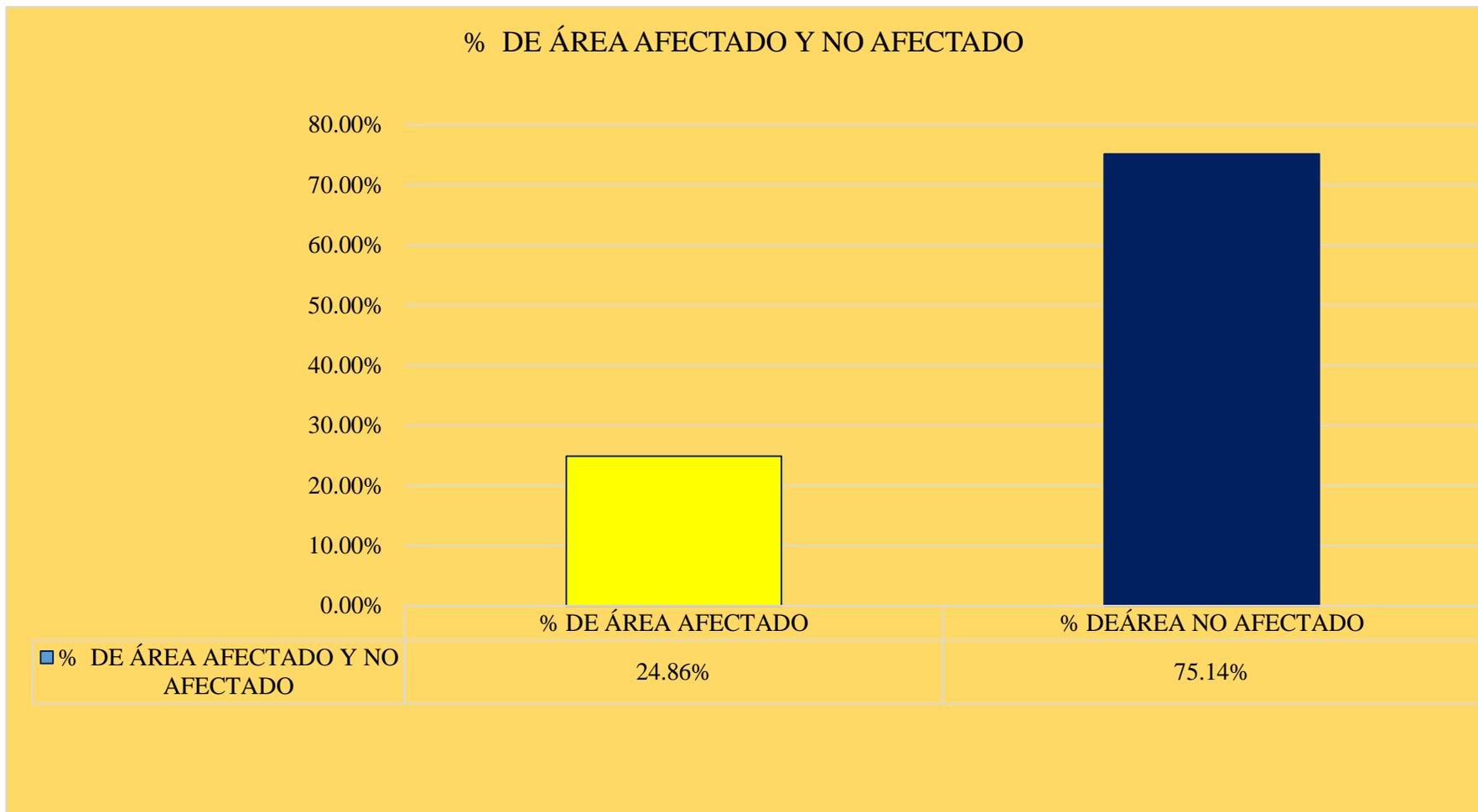


Gráfico 91: Porcentaje de área con y sin patología de todas las unidades de muestra.

4.2. Análisis de resultados.

Por cada unidad de muestra

Unidad de muestra 01

- ✓ En el gráfico 07. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 25.38% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 74.62% del área no presenta patología.
- ✓ En el gráfico 01. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **muros** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 2.05%, erosión 21.62% y grieta 2.71%.
- ✓ En el gráfico 02. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 3.23%, erosión 15.16%, desprendimiento 1.94% y picadura 1.61%.
- ✓ En el gráfico 03. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 18.95%
- ✓ En el gráfico 05. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 3.33%, erosión 19.43%, grieta 2.22%, desprendimiento 0.22% y picadura 0.18%.

- ✓ En el gráfico 06. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 14.69%; Moderado 85.31% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 02

- ✓ En el gráfico 14. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 24.94% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 75.06% del área no presenta patología.
- ✓ En el gráfico 08. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **muros** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 5.61%, erosión 18.56% y picadura 0.27%.
- ✓ En el gráfico 09. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 6.97% y erosión 16.92%.
- ✓ En el gráfico 10. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 31.94%
- ✓ En el gráfico 12. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 7.59%, erosión 17.12% y picadura 0.23%.

- ✓ En el gráfico 13. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 15.62%; Moderado 84.38% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 03

- ✓ En el gráfico 21. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 25.05% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 74.95% del área no presenta patología.
- ✓ En el gráfico 15. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **muros** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 1.54%, erosión 19.12% y picadura 4.71%.
- ✓ En el gráfico 16. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 4.65% y erosión 15.89%.
- ✓ En el gráfico 17. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 26.67%
- ✓ En el gráfico 19. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 3.57%, erosión 17.50% y picadura 3.97%.

- ✓ En el gráfico 20. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 14.53%; Moderado 85.47% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 04

- ✓ En el gráfico 28. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 47.78% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 52.22% del área no presenta patología.
- ✓ En el gráfico 22. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **muros** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 1.20% y erosión 49.55%.
- ✓ En el gráfico 23. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 3.47% , erosión 23.27% y picadura 6.44%..
- ✓ En el gráfico 24. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 25.93%
- ✓ En el gráfico 26. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 3.14%, erosión 44.21% y picadura 0.43%.

- ✓ En el gráfico 27. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 8.60%; Moderado 91.40% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 05

- ✓ En el gráfico 35. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 32.70% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 67.30% del área no presenta patología.
- ✓ En el gráfico 29. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **muros** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 31.18%, grieta 1.74% y picadura 1.26%.
- ✓ En el gráfico 30. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 17.87% y desprendimiento 4.35%.
- ✓ En el gráfico 31. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 30.60%
- ✓ En el gráfico 33. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 2.04%, erosión 27.73%, grieta 1.44, desprendimiento 0.45% y picadura 1.05%.

- ✓ En el gráfico 34. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 13.24%; Moderado 86.76% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 06

- ✓ En el gráfico 42. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 26.28% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 73.72% del área no presenta patología.
- ✓ En el gráfico 36. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **muros** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 27.37%.
- ✓ En el gráfico 37. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 6.38% y erosión 16.31%.
- ✓ En el gráfico 38. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 8.77% y desprendimiento 8.33%.
- ✓ En el gráfico 40. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Fisura 1.13%, erosión 24.58% y desprendimiento 0.56%.

- ✓ En el gráfico 41. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 11.65%; Moderado 88.35% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 07

- ✓ En el gráfico 49. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 32.64% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 67.36 % del área no presenta patología.
- ✓ En el gráfico 43. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **muros** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 32.24%.
- ✓ En el gráfico 44. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 7.28%, erosión 13.58% y desprendimiento 4.64%.
- ✓ En el gráfico 45. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 5.86% y desprendimiento 2.16%.
- ✓ En el gráfico 46. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **sobrecimientos** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 49.16%, desprendimiento 48.60%.

- ✓ En el gráfico 47. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 0.89%, erosión 29.40% y desprendimiento 2.35%.
- ✓ En el gráfico 48. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 18.52%; Moderado 81.48% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 08

- ✓ En el gráfico 56. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 32.92% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 67.08% del área no presenta patología.
- ✓ En el gráfico 50. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **muros** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 31.98%.
- ✓ En el gráfico 51. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: erosión 18.35%.
- ✓ En el gráfico 52. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 20.00%.

- ✓ En el gráfico 53. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **sobrecimientos** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: erosión 100.00%.
- ✓ En el gráfico 54. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 1.25%, erosión 31.66%.
- ✓ En el gráfico 55. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 87.28%; Moderado 12.72% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 09

- ✓ En el gráfico 63. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 25.36% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 74.64% del área no presenta patología.
- ✓ En el gráfico 57. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **muros** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 23.81%.
- ✓ En el gráfico 58. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 8.52% y erosión 17.49%.

- ✓ En el gráfico 59. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 4.26%.
- ✓ En el gráfico 60. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **sobrecimientos** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: erosión 98.35%.
- ✓ En el gráfico 61. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 0.92%, erosión 24.45%.
- ✓ En el gráfico 62. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 85.14%; Moderado 14.86% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 10

- ✓ En el gráfico 70. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 18.27% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 81.73% del área no presenta patología.
- ✓ En el gráfico 64. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **muros** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 11.43%.

- ✓ En el gráfico 65. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 8.89% y erosión 10.22%.
- ✓ En el gráfico 66. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 57.41%.
- ✓ En el gráfico 67. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **sobrecimientos** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: erosión 100.00%.
- ✓ En el gráfico 68. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 4.45%, erosión 13.82%.
- ✓ En el gráfico 69. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 80.03%; Moderado 19.97% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 11

- ✓ En el gráfico 77. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 4.52% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 95.48% del área no presenta patología.

- ✓ En el gráfico 72. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 3.14%.
- ✓ En el gráfico 73. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 9.72%.
- ✓ En el gráfico 74. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **sobrecimientos** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: erosión 100.00%.
- ✓ En el gráfico 75. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 0.87%, erosión 3.65%.
- ✓ En el gráfico 76. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 19.18%; Moderado 80.82% y Severo 0.00%.

Unidad de muestra 12

- ✓ En el gráfico 84. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 6.31% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 93.69% del área no presenta patología.

- ✓ En el gráfico 78. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **muros** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 2.62%.
- ✓ En el gráfico 79. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **columnas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: erosión 3.14%.
- ✓ En el gráfico 80. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **vigas** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 11.95%.
- ✓ En el gráfico 81. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **sobrecimientos** del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: erosión 95.41%.
- ✓ En el gráfico 82. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en **todos** los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 0.81%, erosión 5.50%.
- ✓ En el gráfico 83. Se observa el nivel de severidad de **todas** las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 0.00% y Severo 0.00%.

De todas las unidades de muestras.

- ✓ En el gráfico 91. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 24.86% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 75.14 % del área no presenta patología.
- ✓ En el gráfico 85. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en muros del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 22.25%, fisura 0.84%, picadura 0.47% y grieta 0.29%.
- ✓ En el gráfico 86. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en columnas del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 13.99%, fisura 4.49%, desprendimiento 1.01% y picadura 0.63%.
- ✓ En el gráfico 87. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en vigas del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: fisura 19.87% y desprendimiento 1.01%.
- ✓ En el gráfico 88. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en sobrecimientos del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 86.97%, desprendimiento 11.57%.
- ✓ En el gráfico 89. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en todos los elementos del cerco perimétrico de la institución educativa

San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 21.38%, fisura 2.42%, picadura 0.44%, desprendimiento 0.38% y grieta 0.24%.

- ✓ En el gráfico 90. Se observa el nivel de severidad de todas las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 32.89%; Moderado 67.11% y Severo 0.00%.

V. Conclusiones:

- ✓ Se llegó a la conclusión que los resultados del porcentaje de área con patología es el **24.86%** de todas las muestras evaluadas del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho y el **75.14%** no tiene presencia de patología.

- ✓ La evaluación y análisis de los tipos de patologías que se presentan en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión con 21.38%, fisura con 2.42%, picadura con 0.44%, desprendimiento con 0.38% y grieta con 0.24%.

- ✓ Finalmente, el análisis de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, del total de las unidades de muestras se llega a la conclusión que el nivel de severidad obtenido es **moderado** de todas las unidades evaluadas.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones.

Producto de la investigación realizada y de la aplicación del método de detección de las patologías del concreto se recomienda lo siguiente.

- ✓ Que el profesional debe tener en cuenta que la estructura interactúa con el medio ambiente circundante, por lo que el diseño no solo debe considerar aspectos de resistencia estructural, sino debe conocer que existen acciones químicas, físicas, mecánicas y biológicas que se deben contemplar.
- ✓ Se recomienda al director de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, realizar mantenimiento periódico cada dos años aplicando de dos a tres manos de productos impermeabilizantes en todo el cerco perimétrico para evitar mayor presencia de patologías, ya que en nuestro país es deficiente el mantenimiento preventivo en obras de infraestructura tanto como civil e industrial.
- ✓ Construir en la parte superior de la viga de confinamiento un alero de concreto armado tipo pre fabricado a media agua en todo el cerco perimétrico, que sirvan de protección a los muros y todos los elementos de confinamiento, para evitar que se produzcan o se propaguen dichas patologías. Y en las unidades de muestras 01 al 04, se recomienda construir veredas perimetrales de concreto simple para aislar el agua y proteger de la humedad de los sobrecimientos y muros que producen patologías en cada elemento estructural por filtración o capilaridad.

Referencias bibliográficas:

- (1) Figueroa T, Palacio R. Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín – Colombia. [Seriado en línea] 2008. [citado 2017 Ene. 27]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n10/n10a10.pdf>
- (2) 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 2017 Ene. 27]. 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
- (3) 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. 27]. Disponible:<http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%2002-10-12%20%281%29.pdf>
- (4) 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. 27]. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2384/1/PulidoCristianAndr%C3%A9s2015.pdf>.
- (5) Carrasco I. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería y columnas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa integrada nuestra señora de Fátima, ubicado en la urbanización bruno terreros II etapa Pio Pata, distrito de el Tambo, provincia de Huancayo, región Junín – julio 2015. [Tesis Pregrado]. Huancayo – Perú: universidad Católica los

- Ángeles de Chimbote; [seriada en línea] 2015. [Citado 2017 Feb 02]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039767>
- (6) 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 Feb. 03]. Pág. 10-61-62. Disponible en: <http://myslide.es/documents/patologias-de-muros.html>
- (7) Casavilca R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en cerco perimétrico del estadio regional municipal Hugo Sotil Yeren, distrito de Carmen Alto, provincia de Huamanga, región Ayacucho – abril 2016. [Tesis para optar el título]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016
- (8) Garay M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de la vivienda, distrito Huánuco, marzo – 2016 [Artículo científico] 2016 [citado 2017 Feb. 28]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/archivos/03/03012/documentos/repositorio/2015/01/01/008786/20160729113832.pdf>
- (9) 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.
- (10) Fermin M. Concreto. Shideshare [Serial en línea] 2013 [citado 2017 Feb. 28]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/mariagferminl/concreto-26252847>

- (11) Hernández P. Concreto. Scribd [Seriada en línea] 2010 [Citado 2017 Feb. 28].
 Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/45161976/Definicion-concreto>
- (12) Avendaño V. Construcción I. [Seriada en línea] Universidad Alas Peruanas; 2015. 41 diapositivas. [Citado 2017 Mar. 01]. Disponible en: http://es.slideshare.net/steffninaquispe/concreto-simple-55677108?qid=a0253ab997a5-4ecd-be29-add8901d3c7f&v=&b=&from_search=3
- (13) Zambrano R. Fundamentos de Concreto Armado. Slide Share [Seriada en línea] 2009 [Citado 2017 Mar. 01]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentos-concreto-armado?related=1>
- (14) Ruiz L. concreto premezclado. Shideshare [Serial en línea] 2014 [citado 2017 Mar. 01]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/leidymenaruiz/concreto-premezclado>
- (15) Fredderick. Propiedades del concreto, arquitectura.com [Serial en línea] 2004 [Citado 2017 Mar. 02]. Disponible en: <http://dearkitectura.blogspot.pe/2012/06/propiedades-del-concreto.html>
- (16) Alvino K. Propiedades del concreto fresco y endurecido. Prezi [Serial en línea] 2015 [Citado 2017 Mar. 02]. Disponible en: <https://prezi.com/cv3n4wxnb0ss/propiedades-del-concreto-fresco-y-endurecido/>
- (17) Gamarra R. Software para el diseño estructural de albañilería con fuerzas perpendiculares al muro. [Tesis para optar el título]. Piura: Universidad de Piura. [Serial en línea] 2002 [Citado 2017 Mar. 03]. Disponible en:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1358/ICI_080.pdf?sequence=1

- (18) Ramires M. Albañilería. Shideshare [Serial en línea] 2011 [citado 2017 Mar. 04]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera>
- (19) Valencia E. Albañilería confinada y armada, Slidehare [Serial en línea] 2015 [Citado 2017 Mar. 05]. Disponible en: https://es.slideshare.net/E_Valencia_R/albaileria-confinada-y-armada
- (20) Ingeniería civil. Mampostería de ladrillo. Ingeniería civil [serial en línea] 2010 [citado 2017 Mar. 05]. Disponible en: <http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/02/columnas.html>
- (21) Flores F. Muros y tabiques de albañilería. Scribd [Internet] 2014 [Citado 2017 Mar. 05]. Pág. 12, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/209055722/3-muros-y-tabiques-de-albanileria>
- (22) Arquhys. Columna de concreto. Arquhys [Serial en línea] 2012 [Citado 2017 Mar. 02]. Disponible en: <http://www.arqhys.com/construccion/columnasconcreto.html>
- (23) Avalos A. Tema Sobrecimientos Rev. Jimcontent [seriada en línea] 2014 [Citado 2017 Mar. 04]. Disponible en: <http://s3a20d602e17d661f.jimcontent.com/download/version/1446940930/module/11884924131/name/Clase%205.1%20Sobrecimientos.pdf>.
- (24) Elguero A. Patologías elementales Buenos Aires: Nobuko; 2004.

- (25) Zurita W. Patología del concreto Rev. Documents.mx. [seriada en línea] 2015 [Citado 2017 Mar. 04]; disponible en: <http://documents.mx/documents/patologia-del-concreto-55cd7e5ebd71a.html>
- (26) Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. [Internet] 2009. [Citado 2017 Mar. 03]. Pág. 2-3, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>
- (27) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [Internet] 2014 [Citado 2017 Feb. 28]. Pág. 3, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-enrique-rivva-1>
- (28) Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional; [serial en línea] 2009 [Citado 2017 Feb. 28]. Disponible en: <http://www.freelibros.org/ingenieria/patologias-de-la-construccion.html>
- (29) Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [serial en línea] 2013 [Citado 2017 Mar. 04]. Disponible en: https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/
- (30) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (31) Muñoz H. Evaluación y diagnóstico de las estructuras de concreto. Instituto del Concreto ASOCRETO [seriado en línea] 2001 [citado 2017 Mar. 05], disponible en: http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf
- (32) Rivva E. Durabilidad y patología del concreto SlideShare [seriada en línea] [Citado 2017 Feb. 27]; disponible en:

http://es.slideshare.net/mariobariffo/durabilidadypatologiadelconcretoenriquerivval?from_action=save

- (33) Avendaño E. Determinación, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial [Tesis Pregrado]. Costa Rica: universidad de Costa Rica; [seriada en línea] 2006. [Citado 2017 Feb. 27]. Disponible en: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>
- (34) Gonzáles M. Exposición en el ciclo organizado por el ACI, Capítulo Peruano sobre Corrosión en Estructuras de Concreto Rev. academia [seriada en línea] 1991. [Citado 2017 Feb. 28]. Disponible en: https://www.academia.edu/11211676/Ataque_al_concreto

Anexos.

Anexo 01: Ficha de inspección.

FICHA DE INSPECCIÓN											
Proyecto:											
Evaluador:										UNIDAD DE MUESTRA	
TIPOS DE PATOLOGÍA						PLANO EN PLANTA					
PRINCIPALES PATOLOGÍAS				GRADO DE SEVERIDAD							
(A) FISURA		(D) DESPRENDIMIENTO		LEVE	L						
(B) EROSIÓN		(E) PICADURA		MODERADO	M						
(C) GRIETA				SEVERO	S						
PLANO DE ELEVACIÓN						LOCALIZACIÓN DE LA PATOLOGÍA					
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA											
ÁREA TOTAL (M2) MUESTRA 12	33.44	MURO		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		SUMATORIA DE ÁREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA
		ÁREA (M2)	27.86	ÁREA (M2)	2.23	ÁREA (M2)	2.26	ÁREA (M2)	1.09		
		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA			
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	M2	%
SIMBOLOGÍA DE PATOLOGÍAS	(A) FISURA										
	(B) EROSIÓN										
	(C) GRIETA										
	(D) DESPRENDIMIENTO										
	(E) PICADURA										
NIVEL DE SEVERIDAD											
TOTAL											

Fuente: Elaboración propia (2007)

Anexo 02: Panel fotográfico



Fotografía 01: Vista panorámica de la institución educativa San Juan, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.



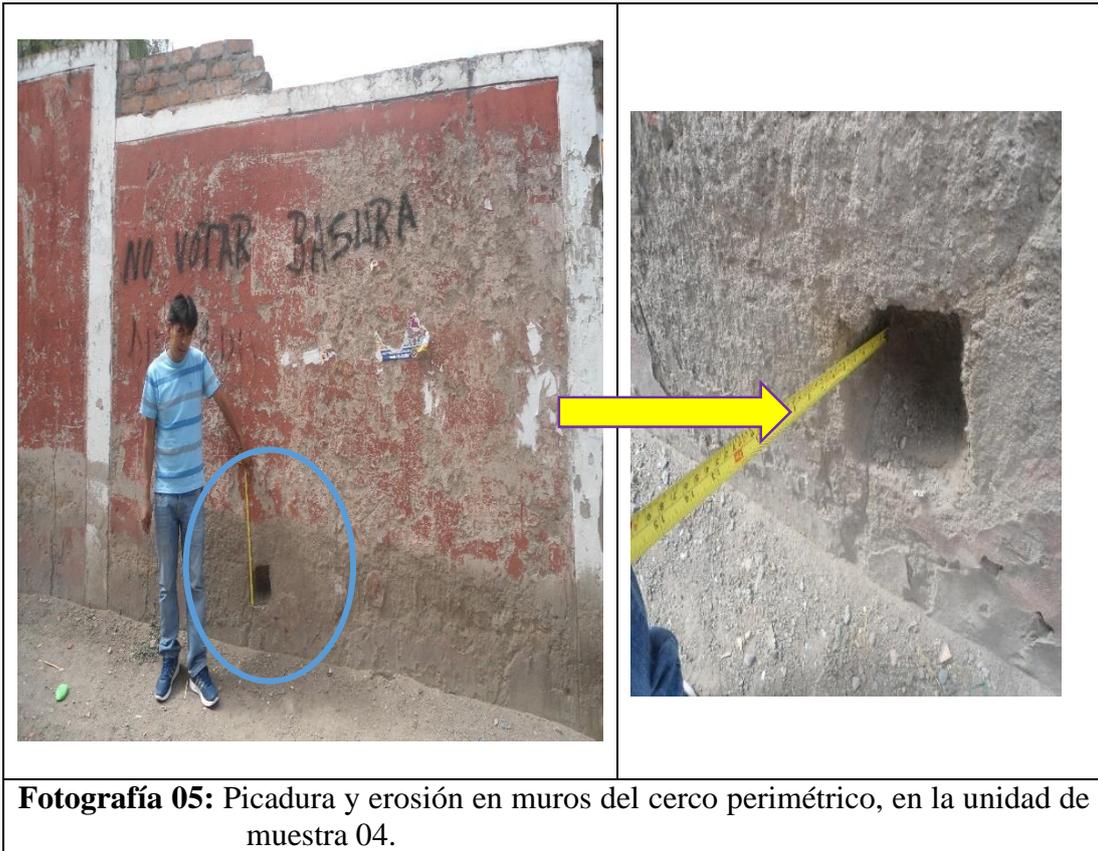
Fotografía 02: Fisura en muros del cerco perimétrico en la unidad de muestra 01.

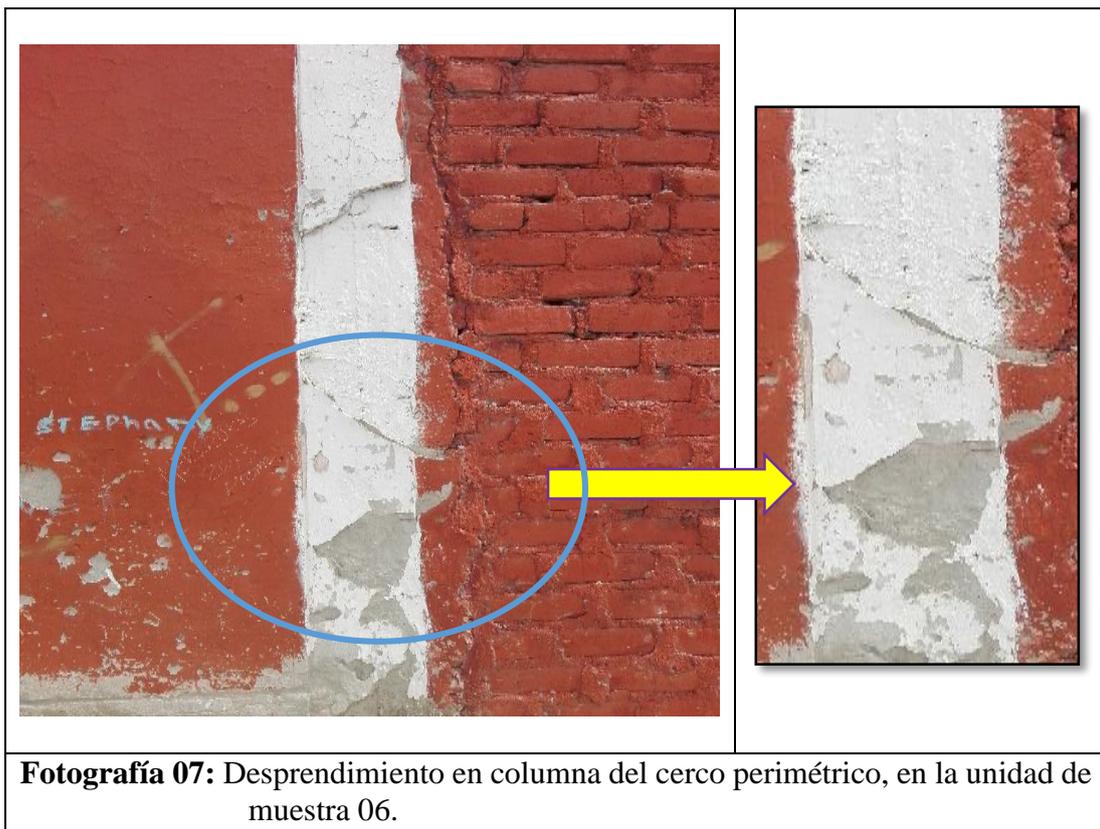


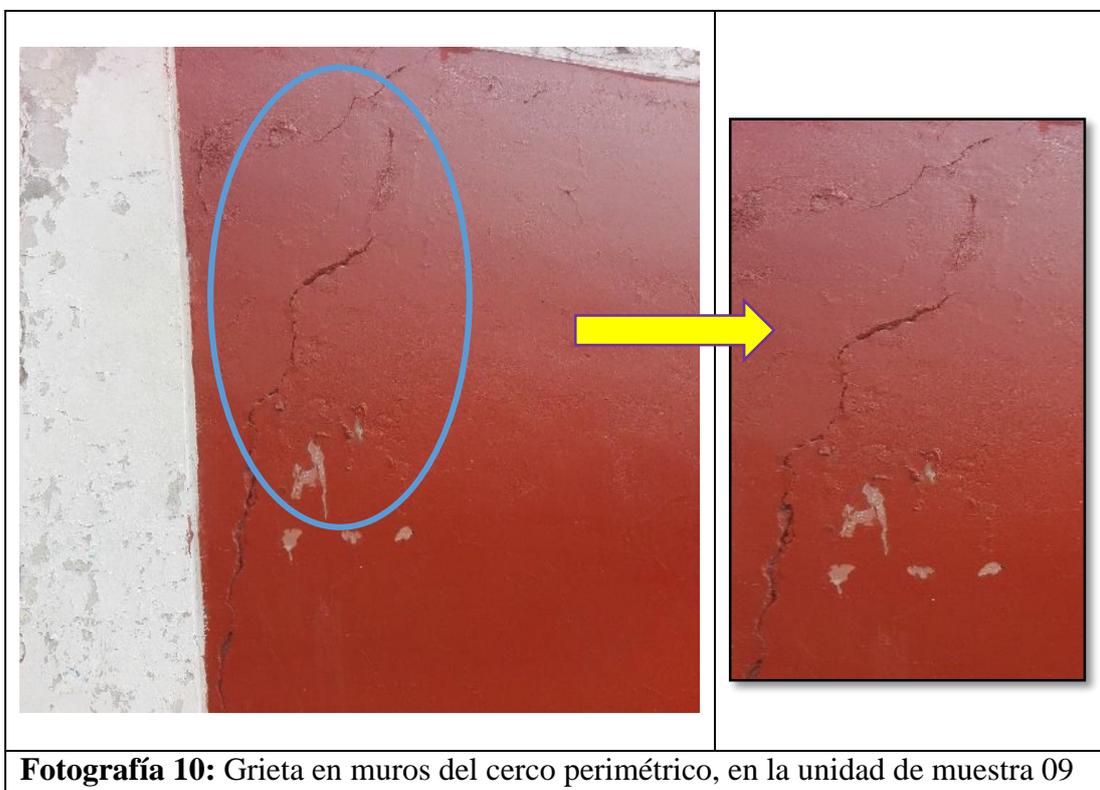
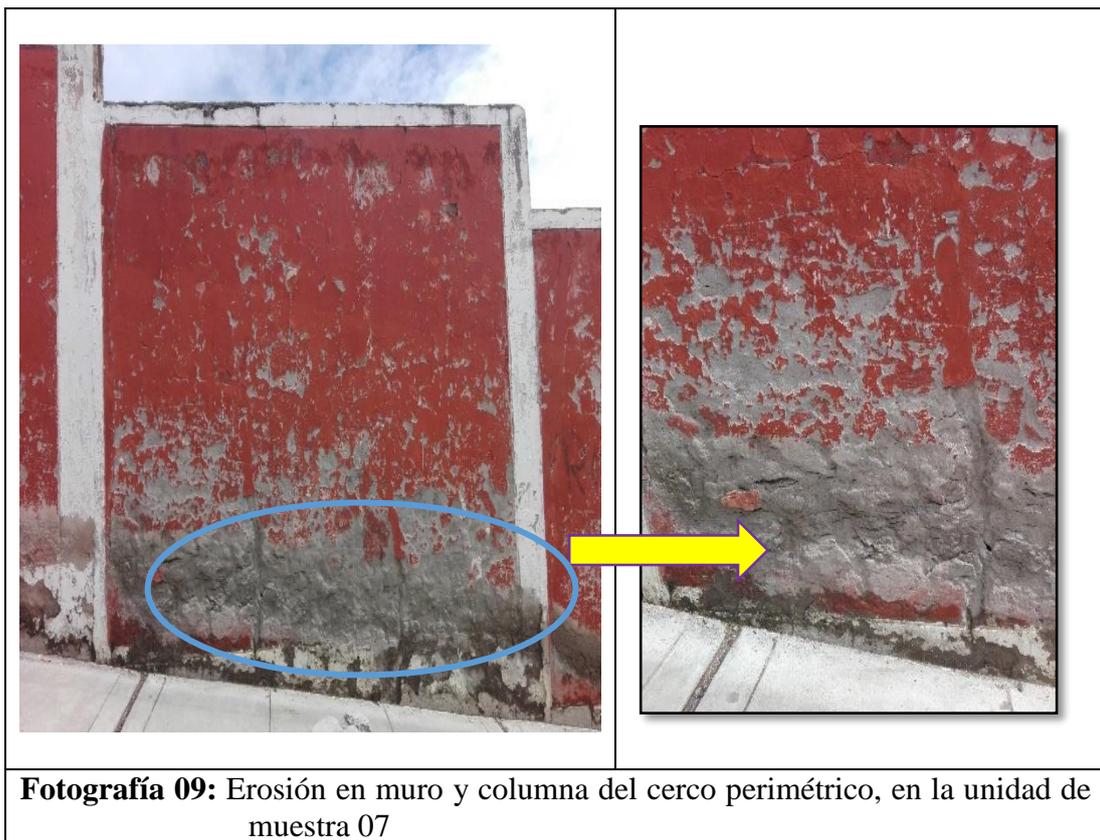
Fotografía 03: Erosión en muros del cerco perimétrico en la unidad de muestra 01.

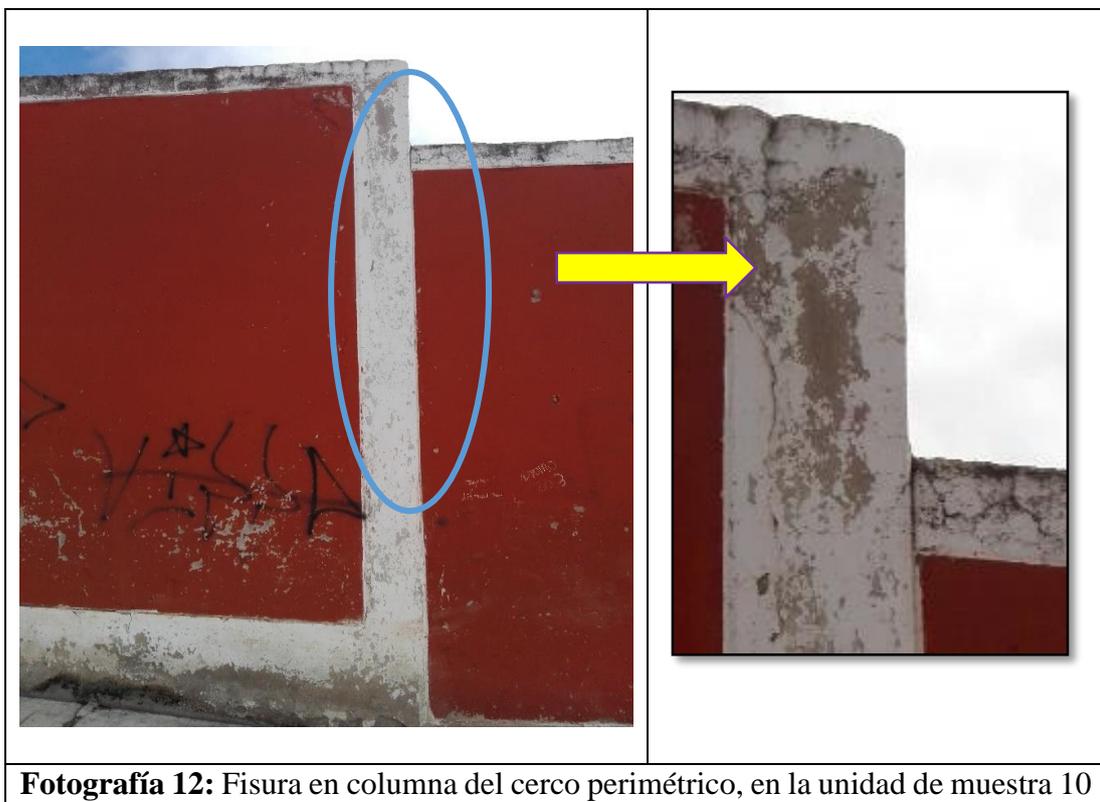
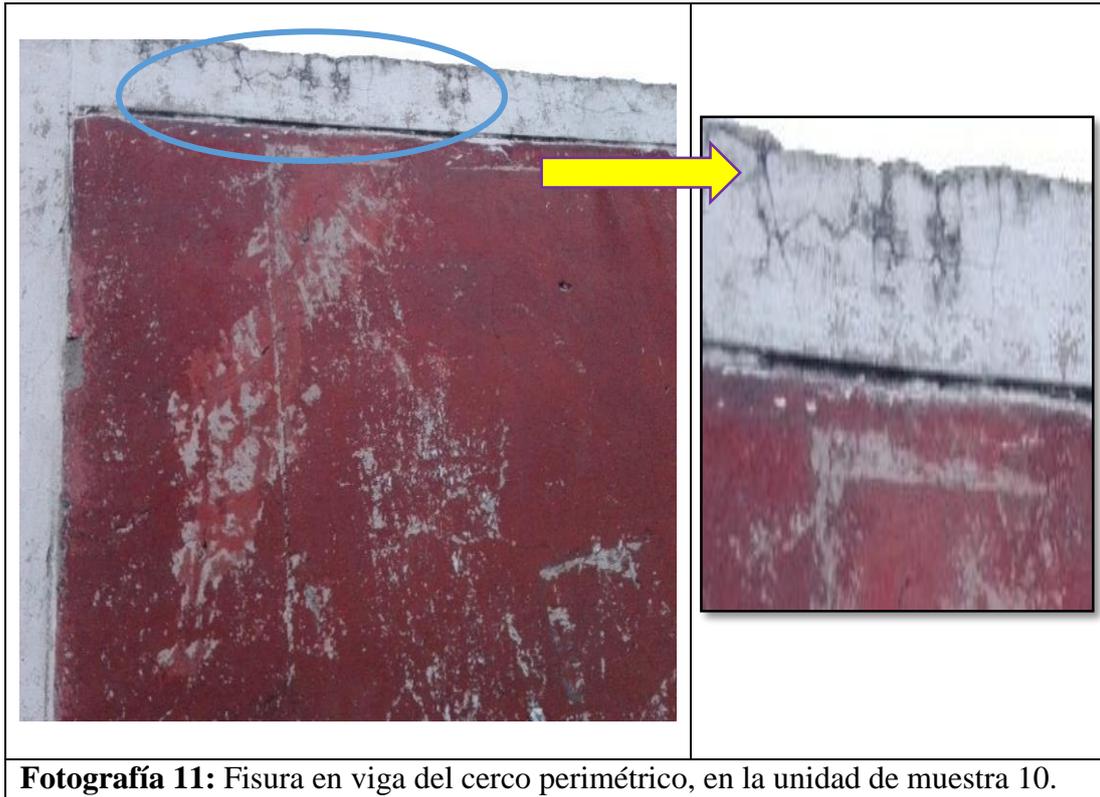


Fotografía 04: Erosión en muro del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 04.









Anexo 03: Reparación

Patología: Erosión

Unidad de Muestra: 07

Nivel de severidad: Moderado

Descripción: Erosión en el muro del cerco perimétrico.

Causas: Lesión físico químico

- ✓ Por la presencia de la humedad y agentes químicos..

Reparación:

- ✓ Se debe picar, los moteros dañados alcanzando una profundidad mínima de 15mm hasta llegar al material sano, lavar con agua a presión o aire comprimido emplear un epoxico para la unión del concreto nuevo con el concreto antiguo y emplear un mortero.

Recomendaciones:

- ✓ Se recomienda realizar un alero de media agua en la parte superior de viga de confinamiento tipo prefabricado de concreto armado para evitar la presencia de la humedad en los muros que son causantes de dicha patología.



Fotografía 01: Erosión en muro y columna del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 07.

Patología: Fisura

Unidad de Muestra: 01

Nivel de severidad: Moderado

Descripción: Se aprecia la fisura en el muro del cerco perimétrico.

Causas: Lesiones físicas

- ✓ Fisuras por cambios de temperatura
- ✓ Fisuras por humedad

Reparación:

- ✓ limpiar la zona de las fisuras con aire comprimido y aplicar un sellado de fisuras con masilla epoxica.

Recomendaciones:

- ✓ Realizar una vereda y un buen drenaje por dónde pueda discurrir las aguas ya que el concreto con alto contenido de humedad aumenta su volumen relativo del concreto dependiendo de la permeabilidad y porosidad del elemento.
- ✓ Hacer juntas de dilatación (gruñas) en los revoques ya que el concreto al igual que la mayoría de materiales, se expande cuando la temperatura aumenta y se contrae cuando disminuye.



Fotografía 02: Fisura en muro del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 01

Patología: Picadura

Unidad de Muestra: 05

Nivel de severidad: Moderado

Descripción: Picadura en el muro del cerco perimétrico.

Causas: Lesiones mecánicas

✓ Picado para evacuar el agua., realizado por el hombre.

Reparación:

✓ Picar la zona afectada hasta localizar un material sano (concreto) luego aplicar un mortero con un aditivo de adherencia para la unión de un concreto nuevo y antiguo.

Recomendaciones:

✓ Se recomienda realizar una vereda y drenaje en la parte interior del muro para evitar el almacenamiento de las aguas que producen ciertas patologías en el cerco perimétrico.



Fotografía 03: Picadura del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 05

Patología: Grieta

Unidad de Muestra: 03

Nivel de severidad: Moderado

Descripción: Se aprecia la grieta en el muro del cerco perimétrico.

Causas: Lesiones mecánicas – físicos

- ✓ Impactos y vibraciones del sismo.
- ✓ Por mala compactación del terreno.(Asentamiento diferencial)

Reparación:

- ✓ Marcar el área de reparación de forma sencilla ya sea de forma cuadrada o rectangular, corte con una sierra el perímetro a reparar, luego retire el concreto con cincel o martillo luego aplique el mortero con aditivo de adherencia para la unión de un concreto nuevo con antiguo.

Recomendaciones:

- ✓ Se recomienda realizar mantenimiento para evitar que se propague la grieta.



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

Anexo 04: Planos