



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS,
VIGAS, SOBRE CIMIENTOS Y MUROS DE
ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA 1630 LAS BRISAS,
DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA
DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE – 2016

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERÚ

2016

2. Hoja y 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

Agradezco a Dios por la vida, por permitirme realizar esta tesis y poder estar en este momento en el cual lograre una gran meta en mi vida.

Agradezco a mi señor padre por los consejos infaltables, quien me orienta por buen camino.

Agradezco a mi señora madre por los consejos y cuidados en toda esta hermosa carrera.

A mi universidad, profesores, que lograron que me encuentre en este lugar.

A mis amigos que estuvieron siempre apoyándome en la elaboración de esta tesis.

Atentamente, Natino Fisher Carahuatay Peña.

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mi padre Natividad Carahuatay Heras y a mi madre Esthercila Peña Naira, que gracias al esfuerzo conseguido en estos años por ambos, lograron que desarrolle esta tesis para optar el título de ingeniero civil.

4. Resumen y abstract

Resumen

La elaboración de esta tesis tuvo como problema, ¿en qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobre cimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa 1630 las brisas, distrito de nuevo Chimbote, provincia del santa, región Áncash, nos permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías del concreto que se encuentra en la infraestructura? Y tuvo como objetivo general determinar los tipos y niveles de patologías encontradas del concreto en columnas, vigas, sobre cimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa 1630 Las Brisas. La metodología utilizada fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y de diseño no experimental con estudio transversal. La población está dada por el cerco perimétrico de la institución educativa 1630 las brisas. La muestra comprende las 13 unidades de muestras, siendo todas las muestras en condición observable del cerco perimétrico. Para la recolección de datos se utilizó la ficha de inspección de patologías y para el análisis de las unidades de muestra se utilizó la ficha de evaluación de patologías, con esto se obtuvieron las siguientes conclusiones: existen 5 tipos de patologías en la edificación, corrosión (2.74%), fisura (7.85%), grieta (41.15 %), erosión (46.00%), eflorescencia (2.26%), siendo la patología más predominante la erosión con 46.00% y con un nivel de severidad Moderado. Se concluye que el nivel de severidad de la edificación es de nivel Moderado.

Palabras Clave: Patología, columnas, vigas, sobrecimiento, muros de albañilería.

Abstract

The development of this thesis had as a problem, to what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in columns, beams, foundations and masonry walls of the perimeter fence of the educational institution 1630 Las Brisas, district of new Chimbote, province Del Santa, Áncash region, can we know the severity level of the concrete pathologies found in the infrastructure? And it had as general objective to determine the types and levels of found pathologies of concrete in columns, beams, on foundations and walls of masonry of the perimeter fence of the educative institution 1630 the breezes. The methodology used was descriptive, of qualitative level and of non-experimental design with transversal study. The population is given by the perimeter fence of the educational institution 1630 breezes. The sample comprises the 13 sample units, all samples in the observable condition of the perimeter fence. For the collection of data, the pathology inspection sheet was used and for the analysis of the sample units, the pathology evaluation sheet was used, with this the following conclusions were obtained: there are 5 types of pathologies in the building, corrosion 2 , Erosion (46.00%), efflorescence (2.26%), the most prevalent pathology being erosion with 46.00%, and erosion (46%). With a moderate level of severity.

It is concluded that the level of severity of the building is of Moderate level.

Keywords: Pathology, columns, beams, building, masonry walls.

5. Contenido

1.	Título de la tesis	i
2.	Hoja y firma del jurado y asesor	ii
3.	Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iii
4.	Resumen y abstract.....	v
5.	Contenido.....	vii
6.	Índice de gráficos, tablas y cuadros.	ix
I.	Introducción.....	xiv
II.	Revisión de literatura.	16
2.1	Antecedentes	16
2.1.1	Antecedentes Internacionales	16
2.1.2	Antecedentes nacionales	18
2.1.3	Antecedentes locales	21
2.2	Bases Teóricas de la investigación:	24
2.2.1	Patologías.....	24
2.2.2	Tipos de patología según lesiones.....	29
2.2.3	Clases de patologías	29
III.	Metodología.....	37
3.1	Diseño de la investigación	37
3.2	Población y muestra.....	38
3.3	Definición y Operacionalización de Variables.....	39

3.4	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	40
3.5	Plan de análisis	41
3.6	Matriz consistencia.	42
3.7	Principios Éticos.....	46
IV.	Resultados	48
4.1	Resultados	48
4.2	Análisis de resultado	127
V.	Conclusiones	134

Aspectos complementarios

Referencias bibliográficas

Anexo

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de figuras

Figura 1. Columna de concreto armado	25
Figura 2. Viga de concreto armado	26
Figura 3. Sobrecimiento	26
Figura 4. Muro portante.....	27
Figura 5. Muros no portantes.....	28
Figura 6. Presencia de grieta.....	30
Figura 7. Presencia de corrosión	31
Figura 8. Presencia de desprendimiento.....	31
Figura 9. Presencia de eflorescencia	32
Figura 10. Presencia de erosión	33
Figura 11. Presencia de Delaminacion	34
Figura 12. Presencia de oxidación	34
Figura 13. Presencia de fisuras	36

Índice de tablas

Tabla 1. Definición y Operacionalización de variables.....	39
Tabla 2. Estructuras de concreto reforzado	41
Tabla 3. Estructuras de mampostería.....	42
Tabla 4. Nivel de severidad	42
Tabla 5. Matriz de consistencia.....	43
Tabla 6. Unidades de muestra y áreas de vigas, columnas, muros de albañilería y sobrecimiento	48

Índice de fichas

Ficha 1: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 1	49
Ficha 2: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 2	55
Ficha 3: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 3	61
Ficha 4: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 4	67
Ficha 5: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 5	73
Ficha 6: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 6	79
Ficha 7: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 7	85
Ficha 8: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 8	91
Ficha 9: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 9	97
Ficha 10: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 10	103
Ficha 11: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 11	109
Ficha 12: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 12	115
Ficha 13: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 13	121

Índices de gráficos

Grafico 1: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 1	51
Grafico 2: Nivel de severidad de la unidad de muestra 1	52
Grafico 3: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 1	53
Grafico 4: Resumen de la unidad de muestra 1	54
Grafico 5: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 2	57
Grafico 6: Nivel de severidad de la unidad de muestra 2	58
Grafico 7: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 2	59
Grafico 8: Resumen de la unidad de muestra 2	60
Grafico 9: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 3	63

Grafico 10: Nivel de severidad de la unidad de muestra 3.....	64
Grafico 11: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 3.....	65
Grafico 12: Resumen de la unidad de muestra 3	66
Grafico 13: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 4	69
Grafico 14: Nivel de severidad de la unidad de muestra 4.....	70
Grafico 15: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 4.....	71
Grafico 16: Resumen de la unidad de muestra 4	72
Grafico 17: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 5	75
Grafico 18: Nivel de severidad de la unidad de muestra 5.....	76
Grafico 19: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 5.....	77
Grafico 20: Resumen de la unidad de muestra 5	78
Grafico 21: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 6	81
Grafico 22: Nivel de severidad de la unidad de muestra 6.....	82
Grafico 23: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 6.....	83
Grafico 24: Resumen de la unidad de muestra 6	84
Grafico 25: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 7	87
Grafico 26: Nivel de severidad de la unidad de muestra 7.....	88
Grafico 27: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 7.....	89
Grafico 28: Resumen de la unidad de muestra 7	90
Grafico 29: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 8	93
Grafico 30: Nivel de severidad de la unidad de muestra 8.....	94
Grafico 31: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 8.....	95
Grafico 32: Resumen de la unidad de muestra 8	96
Grafico 33: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 9	99

Grafico 34: Nivel de severidad de la unidad de muestra 9.....	100
Grafico 35: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 9.....	101
Grafico 36: Resumen de la unidad de muestra 9	102
Grafico 37: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 10	105
Grafico 38: Nivel de severidad de la unidad de muestra 10.....	106
Grafico 39: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 10.....	107
Grafico 40: Resumen de la unidad de muestra 10	108
Grafico 41: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 11	111
Grafico 42: Nivel de severidad de la unidad de muestra 11	112
Grafico 43: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 11.....	113
Grafico 44 : Resumen de la unidad de muestra 11.....	114
Grafico 45: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 12	117
Grafico 46: Nivel de severidad de la unidad de muestra 12.....	118
Grafico 47: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 12.....	119
Grafico 48: Resumen de la unidad de muestra 12	120
Grafico 49 : Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 13	123
Grafico 50: Nivel de severidad de la unidad de muestra 13.....	124
Grafico 51: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 13.....	125
Grafico 52: Resumen de la unidad de muestra 13	126
Grafico 53: Área afectada de cada elemento (%)	128
Grafico 54: Resultado de las unidades de muestra área afectada (%) y área no afectada (%).....	129
Grafico 55: Porcentaje de las patologías de las unidades de muestra	131
Grafico 56: % Nivel de severidad	132

Grafico 57: Total de áreas % con patologías y sin patologías	133
---	-----

Índices de cuadros

Cuadro 1: Resumen de las áreas afectados de los elementos.....	128
---	-----

Cuadro 2: Resultados de las unidades de muestras	130
---	-----

Cuadro 3: Tipos de patologías y las áreas afectadas (m ²) y (%)	131
--	-----

Cuadro 4: Nivel de severidad	132
---	-----

I. Introducción

La presente investigación se refiere a la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa 1630 las brisas. La ubicación geográfica de su territorio se encuentra entre las coordenadas 9°07'16.60" Sur y 78°32'26.20" Oeste, y a una altura de 13 msnm, con temperatura máxima de 28°C en el verano y la mínima de 13°C en el invierno.

Según (Flores)¹ la Patologías se puede definir como la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio durante o después de su ejecución.

Por eso entendemos la importancia que tienen, las patologías del concreto, sus causas y efectos, de tal forma a evitarlas, prevenirlas y solucionarlas. Se tiene como **enunciado del problema** la siguiente interrogante: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa 1630 las brisas, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en dicha infraestructura?, teniendo como **objetivo general** fue determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 Las Brisas, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash , para obtener el nivel severidad de dicha infraestructura. El mismo que nos llevara a desglosar en tres objetivos específicos puntuales como: Identificar los tipos de patologías existentes en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 Las Brisas ; Analizar los diferentes elementos y las áreas

comprometidas, para obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 Las Brisas. Obtener el nivel de severidad de las patologías de la infraestructura, según los diferentes tipos de patologías que presenta el cerco perimétrico.

Teniendo como problema lo antes mencionado, entonces podremos decir que la presente investigación se **justifica** por la necesidad de conocer los tipos de patologías de concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 Las Brisas. Según los datos obtenidos sobre los diferentes tipos de patologías identificadas y/o encontradas, se plantea evaluar mediante la determinación de las áreas afectadas en los diferentes elementos que conforman dicha infraestructura, para obtener los porcentajes de daños, niveles de severidad y condiciones de servicio. Para ello se pretende dar a conocer los resultados obtenidos según las evaluaciones realizadas en el proyecto, con el fin de tener una perspectiva y conocimiento real del estado y condiciones actuales de la infraestructura.

La **metodología** de trabajo que se empleara para el proyecto de investigación será del tipo descriptivo, El diseño de la investigación es no experimental.

Para ello la **población** está dada por el cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 las brisas, asimismo la **muestra** comprende las 13 unidades de muestra, siendo las muestras en condición observable del cerco perimétrico.

La investigación se **desarrolló** en **octubre** del 2016 en la urb. Las brisas, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

II. Revisión de literatura.

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

a) Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones – Paraguay.

Según (Florentín)²

Objetivos:

- Es formar conciencia de la responsabilidad que tenemos, como diseñadores y constructores, de nuestro patrimonio arquitectónico y de la calidad de vida de sus habitantes, y que esa responsabilidad se vea reflejada en los mecanismos de prevención y oportuna solución de las patologías constructivas.

Resultados:

- Se puede acotar que el 75% de las Patologías constructivas surgen por la falla de la mano de obra, por el desconocimiento de las especificaciones técnicas de los materiales, o por no respetarlos, situaciones que se van relacionando unas con otras. Es de vital importancia la comprensión y el conocimiento de cómo actúan y se relacionan entre si los materiales y de cómo hacer uso de ellos, así también de ejercer un exhaustivo control en la calidad de los materiales y de la mano de obra.

Conclusiones:

- Se concluye que prevención es la mejor y más económica opción, es ahí donde se hace importante todos nuestros conocimientos

como técnicos y los controles que podamos ejercer como profesionales del área. Solo así podremos avalar la calidad y durabilidad de nuestras obras, en pro de una garantía de inversión, de la preservación del patrimonio y del mejoramiento de la calidad de vida del usuario final.

b) Método De Evaluación De Patologías En Edificaciones De Hormigón

Armado En Punta Arenas.

Según (Chávez)³

Objetivos:

- Confección de una metodología de evaluación de patologías para edificaciones de estructuras de Hormigón Armado en la ciudad de Punta Arenas.

Resultados:

- Se averiguaron las reparaciones y protecciones necesarias para las lesiones investigadas para edificaciones de Hormigón Armado. De los síntomas estudiados en el edificio, se detectó evolución en dos de ellos: la humedad presente en el muro oriente del piso 11, y la corrosión y desprendimiento de hormigón en el muro exterior del piso 6.
- Como se puede apreciar en el registro fotográfico, durante las primeras visitas la humedad antes mencionada mostraba manchas despreciables que con el paso del tiempo, ya en las últimas visitas, acusaban manchas de mayor tamaño y levantamiento del revestimiento. En el caso de la corrosión del sexto piso, cuando

comenzaron las inspecciones, éste ya se encontraba en un estado avanzado de desprendimiento y corrosión, la que aumentó a medida que transcurría el tiempo. Registrándose un aumento en el área de revestimiento desprendido.

- La corrosión de la armadura no presentó cambios en la inspección visual, pero se recomienda la realización de los ensayos pertinentes descritos en el Anexo B de la presente tesis, para determinar la velocidad de corrosión.

2.1.2 Antecedentes nacionales

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

Según (Alvarado)⁴

Objetivos:

- Determinar y evaluar el grado de incidencia de la infraestructura de albañilería de siete instituciones educativas. La cual además será determinante para conocer los niveles de daños y patologías más destacadas que caractericen a estas instituciones.

Resultados:

- El 98.73% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel leve en lo que respecta a fisuras.
- El 88.52% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en un nivel leve en lo que respecta a eflorescencias de salitre.

- El 2.84% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel leve, respecto a fallas ocurridas por eflorescencias de salitre.
- El 5.40% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencias de salitre.
- El 3.44% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel severo en la falla debido a eflorescencia de salitre.

Conclusiones:

- Finalmente se concluye que la patología más destacada por daño grave es causada por el salitre y la humedad, viéndose acelerado estas fallas y patologías por falta de protección con revestimiento de contra zócalo y ausencia de veredas. Optando por tener el mayor nivel de incidencia la patología eflorescencia de salitre en el nivel moderado en las instituciones educativas evaluadas.

b) Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, enero – 2011.

Según (Palomino)⁵

Objetivos:

- Realizar la evaluación estructural de edificios mediante sus elementos de concreto armado existentes, estableciendo

metodologías y herramientas necesarias para realizar un diagnóstico certero.

- Identificar las patologías que puedan afectar a las edificaciones de concreto armado, teniendo como objetivo general realizar métodos de evaluación estructural correspondientes para obtener esquemas de análisis de las estructuras afectadas, a nivel del concreto y acero de refuerzo, determinando así el nivel de daño y sus causas.

Resultados:

- Las principales patologías se encuentran en el grupo de tabiques y acabados, con un 15.30% afectado, en la cual éste índice de porcentaje es la mayor encontrada, índice que demuestra mayores fallas patológicas.
- Así mismo se obtiene que en la edificación el porcentaje de roturas y desperfectos en las aberturas de vanos, es de un 9.40%, producidas por la acción de la humedad, debido a la deficiencia del drenaje pluvial en la zona de estudio.
- Por consiguiente una patología más comúnmente detectada, es la filtración de aguas de lluvias a través de muros, fachadas, estas en un 8.50% de daños.

Conclusiones:

- Se concluye que las principales patologías se encuentran en el grupo de tabiques y terminaciones, asimismo en el año 1990 con un 15.8% y en el año 2010 con un 15.3% hay una

variación ligera de la patología, entonces podemos decir que este grupo ocurre las mayores fallas patológicas en comparación de los demás grupos estudiados, en este grupo debemos de prestar más interés para así poder disminuir el riesgo de falla ya sea contratando especialistas.

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 departamento de ancash, enero 2015”

Según (Beltrán) ⁶

Objetivos:

- Identificar el tipo de patologías que existen en 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.
- Determinar la severidad de los daños originados por las patologías presentes en 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:

- El nivel de severidad de los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced; según

las 07 unidades de muestra evaluadas, se muestran en la figura 29, donde tenemos que:

- El 8.79% del total de las unidades de muestra evaluadas son muros afectados.
- El 91.21% del total de las unidades de muestra evaluadas son muros no afectados.
- 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 72 que dichas unidades de muestra presentan un área total afectada por la humedad de 12.72 m².

Conclusiones:

- Actualmente el nivel de severidad de los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced, no es preocupante, pero por la antigüedad esto conlleva a problemas más severos.

b) “Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa no 88014 José Olaya del pueblo

**joven Miraflores alto, distrito de Chimbote, provincia del
santa, departamento de ancash – febrero 2015”**

Según (cárcamo) ⁷

Objetivos:

- Identificar y evaluar el tipo de patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa No 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote provincia del Santa, departamento de Ancash.
- Determinar el estado actual de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa No 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

Resultados:

- Los datos obtenidos en campo de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa No 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, donde se determinaron y evaluaron 59 muestras; obteniéndose la siguiente:
- MUROS; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, humedad, picadura y suciedad, prevaleciendo más la suciedad con un nivel de severidad de MODERADO.

- COLUMNAS; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, picadura y suciedad, prevaleciendo más la suciedad con un nivel de severidad de LEVE.
- VIGAS; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, picadura y suciedad, prevaleciendo más la suciedad con un nivel de severidad de LEVE.

Conclusiones:

- Se determinó y evaluó el cerco perimétrico de muros de albañilería, columnas y vigas de concreto de la I.E No 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash, llegando a la conclusión que su estado actual tiene un nivel de severidad de LEVE, que significa que está en condiciones muy buenas. Además la estructura tiene 6 años de antigüedad, fue construida mediante el gobierno regional con la norma actual E- 030 de diseño sismo resistente, dando mayor garantía.

2.2 Bases Teóricas de la investigación:

2.2.1 Patologías

Según (Construmatica) ⁸ en el ámbito de la construcción se denomina patología a aquella lesión o deterioro sufrido por algún elemento, material o estructura.

a) Concreto

Según (rivva) ⁹ es el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o “los defectos y daños” que puede sufrir el

concreto, durante su vida útil, estos defectos o daños alteran su estructura interna y comportamiento. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamiento, fisuras perdidas de masa u otros.

- Columnas:

Según (Escalante)¹⁰ 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 1. Columna de concreto armado

Fuente: elaboración propia.

- Vigas:

Según (Escalante)¹⁰ las vigas son elementos estructurales de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniforme, en una sola dirección.

Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas. Las vigas soportan cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado



Figura 2. Viga de concreto armado

Fuente: elaboración propia.

- Sobrecimientos:

Según (Quispe) ¹¹ los sobrecimientos son elementos que se construyen sobre el cimiento y tienen el ancho del que va a soportar.



Figura 3. Sobrecimiento

Fuente: a-sercon¹²

b) Muro de albañilería

Según (Arqhys) ¹³ es toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno. El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, entre ellos tenemos: muro portante y no portante.

- Tipos

Muros portantes:

Según (Paula) ¹⁴ los muros portantes, también conocidos como muros de carga son justamente paredes de edificaciones que poseen la función estructural, es decir, que soportan cargas de otros elementos estructurales como lo son los arcos, bóvedas, vigas, viguetas y cubierta.

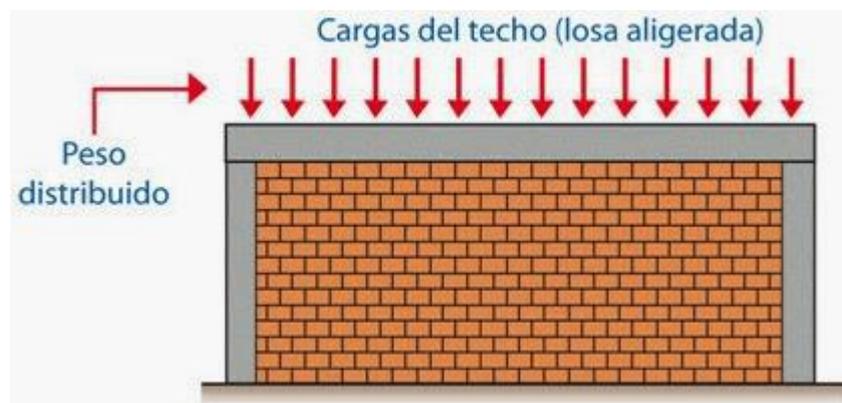


Figura 4. Muro portante
Fuente: diseño estudio 15

Muros no portantes:

Según (Paula) ¹⁴ a diferencia de los muros portantes, los “no portantes”, estas paredes o tabiques solo actúan como cerramiento y divisiones. Estos muros no soportan cargas debido al material con el cual son construidos.



Figura 5. Muros no portantes
Fuente: arqhys ¹⁶

- Tipos de ladrillo

Artesanal:

Según (NTP) ¹⁷ es el ladrillo fabricado con procedimientos predominantemente manuales. El amasado o moldeado es hecho a mano o con maquinaria elemental que en ciertos casos extruye a baja presión la pasta de arcilla. El procedimiento de moldaje exige que se use arena o agua para evitar que la arcilla se adhiera a los moldes dando un acabado característico al ladrillo. El ladrillo producido artesanalmente se caracteriza por variaciones de unidad a unidad.

Industrial:

Según (NTP) ¹⁷ es el ladrillo fabricado con maquinaria que amasa, moldea y prensa o extruye la pasta de arcilla. El ladrillo producido industrialmente se caracteriza por uniformidad.

Bloques de cemento:

Elementos prefabricados, constituidos de cemento portland tipo I y materiales pétreos como arena gruesa y agua.

2.2.2 Tipos de patología según lesiones

Según (Construmatica)¹⁸ estas lesiones pueden ser según su origen:

- a) **Lesiones físicas:** causada por humedad, la suciedad, la erosión.
- b) **Lesiones mecánicas:** sus causas se deben a un factor mecánico grietas, fisuras, deformaciones desprendimiento y erosión debido a esfuerzos mecánicos.
- c) **Lesiones químicas:** previamente a su aparición interviene un proceso químico (oxidación, corrosión, eflorescencias, organismos vivos, etc.)

2.2.3 Clases de patologías

a) Grietas

Según (Construmatica)¹⁹ a la rotura que alcanza todo el espesor del elemento constructivo, dejándole inútil para su posible función estructural, y debilitado para la envoltura, resultando partidos en dos. Puede aparecer en cualquier elemento estructural o de cerramiento: pilares, vigas, muros, forjados, tabiques, etc.

Causas:

- Movimientos del suelo cuyo desplazamiento afecte a los cimientos.
- Reparto defectuoso de las cargas o sobre cargas no previstas
- Variaciones térmicas e higrométricas que dañen la cohesión de los materiales portantes y causen desmoronamiento en los elementos soportados.
- Erosión y envejecimiento prematuro ocasionado por la acción de agentes atmosférico.



Figura 6. Presencia de grieta
Fuente: elaboración propia.

b) Corrosión

Según (National) ²⁰ supone una pérdida de material metálico a partir de una pila electroquímica que se forma entre dicho elemento metálico y otro material próximo suele aparecer como consecuencia de un proceso de oxidación-reducción y afecta a todos los metales especialmente al acero por su contenido en hierro.

Causas:

- Carbonatación
- Presencia de cloruros
- Fisuramiento
- Porosidad del hormigón que le permite el paso hasta la armadura de oxígeno, humedad y de diversos agresores del medio



Figura 7. Presencia de corrosión
Fuente: elaboración propia.

c) Desprendimiento

Según (Construmatica) ²¹ principalmente debidos a la perdida de adherencia entre diferentes materiales, o entre las diferentes capas de un mismo material. Por tanto, la lesión surgió, sobre todo en revestimientos adheridos (tanto continuos como a base de elementos). También pueden producirse excepcionalmente sobre paramentos de obra vista como consecuencia de una aparición previa de fisuras a través de las cuales se filtran agua que se hiela con bajas temperaturas.



Figura 8. Presencia de desprendimiento
Fuente: elaboración propia.

d) Eflorescencia

Según (uniovi)²² son manchas producidas por la cristalización de sales solubles como nitratos, sulfatos alcalinos o de magnesio, que están disueltas en el agua y al evaporarse esta, aparecen en la superficie del ladrillo, no afecta a la durabilidad del ladrillo.

Causa directa:

Es la migración de una solución salina a través del sistema capilar del conjunto mortero-ladrillo y la acumulación de dicha sales solubles en la en la superficie expuesta.



Figura 9. Presencia de eflorescencia
Fuente: elaboración propia.

e) Erosión

Según (Construmatica) ²³ es la pérdida del material de forma superficial provocada por acciones mecánicas entre las que distinguimos dos causas:

- Impactos y rozamientos : Como consecuencia del uso continuo y habitual provocan desconchones puntuales y desgastes en zonas accesibles, siendo más vulnerables las esquinas por su mayor nivel de

exposición, lo cual exige soluciones que aporten mayor resistencia a las superficies.

- Acción eólica: Es más notable en puntos altos y más expuestos de las fachadas (coronaciones, esquinas) donde el viento provoca una acción desgastante que erosiona el material.



Figura 10. Presencia de erosión
Fuente: elaboración propia.

f) Delaminacion

Según (National) ²⁴ ocurre cuando la superficie del concreto fresco es sellada mediante un alisado con llana mientras el hormigón subyacente está en estado plástico y exudando (sangrando) o aún puede liberar burbujas de aire. Las Delaminaciones se forman en la última fase durante el proceso de acabado, después de la nivelación y después del primer alisado.



Figura 11. Presencia de Delaminacion
Fuente: Elaboración propia

g) Oxidación

Según (Pisfil) ²⁵ es una reacción de la superficie de un metal con el oxígeno del aire o del agua produciendo una capa superficial de óxido metálico, que puede derivar en una pérdida de capacidad resistente del elemento al verse reducida su sección.



Figura 12. Presencia de oxidación
Fuente: Elaboración propia.

h) Fisuras

Según (Construmatica) ²⁶ son roturas que aparecen generalmente en la superficie del hormigón, debido a la existencia de tensiones superiores a su capacidad de resistencia. Cuando la fisura atraviesa de lado a lado el espesor de una pieza, se convierte en grieta.

- Fisuración del hormigón en estado plástico:

Fisuración por retracción plástico: ocurre cuando está sujeto a una pérdida de humedad muy rápida provocada por una combinación de factores que incluyen las temperaturas del aire y el hormigón, la humedad relativa y la velocidad del viento en la superficie del hormigón.

Fisuración por precipitación de los agregados: Luego de su colocación inicial, vibrada y el acabado, el hormigón tiende a continuar consolidándose. Durante este período el hormigón plástico puede estar restringido por las armaduras, por una colada previa de hormigón o por los encofrados.

- Fisuración del hormigón endurecido

Retracción por secado: La retracción por secado es provocada por la pérdida de humedad de la pasta cementicia, la cual se puede contraer hasta un 1%. Por fortuna, los agregados proveen una restricción interna que reduce la magnitud de este cambio de volumen a aproximadamente 0,06%. Cuando se humedece el hormigón tiende a expandirse.

Tensiones de origen térmico: Las diferencias de temperatura dentro de una estructura de hormigón pueden ser provocadas por partes de la estructura que pierden calor de hidratación a diferentes velocidades, o por condiciones climáticas que enfrían o calientan una parte de la estructura hasta una mayor temperatura o con una mayor velocidad que otra. Estas diferencias de temperatura ocasionan cambios diferenciales de volumen.

Reacciones químicas: Estas reacciones pueden ser producto de los materiales utilizados para preparar el hormigón, o de los materiales que están en contacto con el hormigón una vez endurecido.

Meteorización: Los procesos de meteorización que pueden provocar fisuración, incluyen el congelamiento, deshielo, humedecimiento, secado, calentamiento y enfriamiento. En general la fisuración provocada por los procesos naturales de meteorización es conspicua, y puede dar la impresión de que el hormigón está a punto de desintegrarse, aun cuando el deterioro no haya progresado mucho debajo de la superficie.



Figura 13. Presencia de fisuras
Fuente: elaboración propia.

III. Metodología

3.1 Diseño de la investigación

Tipo de investigación

La investigación a realizar ha de ser de tipo descriptivo.

Nivel de la investigación

El nivel de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a su naturaleza propia del mismo, reúne por su nivel las características de un estudio cualitativo.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental.

Para el diseño de la investigación, los principales métodos que se utilizaron fueron de forma de: Análisis, síntesis, deductivo, inductivo, descriptivo, estadístico, entre otros. Estos desarrollados de la siguiente forma:

La investigación será desarrollada, con la ayuda de planos, ejes y tramos proyectados facilitando la aplicación de métodos como cálculos de áreas, siendo posible utilizar software para facilitar el procesamiento de datos y reducir errores en las evaluaciones de los estudios realizados.

La metodología a utilizar, para el desarrollo del proyecto de tesis será:

Recopilación de antecedentes preliminares, etapa en la cual se procederá a realizar la búsqueda de información, observación, toma de datos para la evaluación y validación de los ya existentes. De forma que dicha información sea necesaria para cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto.

En el presente estudio de aplicación para la determinación y evaluación, los diferentes tipos de patologías están basados mediante tramos, las cuales de manera conjunta nos proporcionará obtener completamente el resultado estadístico y porcentual de la evaluación total realizada al perímetro analizado contemplado en el presente proyecto.

El diseño y método de investigación, se realizará de la siguiente manera:

$$M \rightarrow O \rightarrow A \rightarrow E \rightarrow R$$

Donde:

M= muestra **O**= observación **A**= análisis **E**= evaluación **R**=resultados

3.2 Población y muestra

Población

La población está dada por el cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 las brisas, distrito de nuevo Chimbote, provincia del santa, región Áncash.

Muestra

La muestra comprende las 13 unidades de muestra, siendo todas las muestras en condición observable del cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 las brisas, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

Unidad de muestra

La unida de muestra comprende el conjunto de elementos compuesto por columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería que conforman el cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 las brisas, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

3.3 Definición y Operacionalización de Variables

Tabla 1. Definición y Operacionalización de variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patología del concreto	La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. (Rivva) ⁹	Lesiones por: ▪ Físicos ▪ Químicos ▪ Mecánicos.	Observación visual	Tipo De falla.
			Tipo de inspección	Nivel de severidad
			Atreves de una ficha técnica de evaluación	(Leve) (1) (Moderado) (2) (Severo) (3)

Fuente: elaboración propia.

3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

La técnica empleada será la observación, la cual será determinante para iniciar la toma de datos in situ, pues con ello se obtendrá la información necesaria para la identificación, y clasificación para el posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectarían a cada uno de los elementos que conforman la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 las brisas, distrito de nuevo Chimbote.

Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de datos se empleó una ficha de inspección, en la cual se registrara las lesiones patológicas en función de su tipo, área afectada y nivel de severidad, posteriormente se utilizó una hoja de Excel para el procesamiento de todos los datos obtenidos.

Asimismo durante la inspección de las lesiones para la evaluación de la condición se emplearan las siguientes herramientas y equipos.

Cámara fotográfica, la cual nos permitirá detallar las diferentes patologías encontradas con el fin de tener mejores perspectivas de las áreas comprometidas que están en estudio.

Planos de Planta y Elevación del Cerco Perimétrico, la cual proporcionará mayor exactitud en la recopilación y evaluación de muestras obtenidas.

Cinta métrica y regla para realizar las diferentes mediciones, tales como áreas totales y áreas afectadas en cada uno de los elementos que conforman la infraestructura.

3.5 Plan de análisis

El plan de análisis adoptado en la inspección visual de la investigación, estará comprendido mediante la elaboración cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio.

Asimismo mediante cuadros y gráficos que serán elaborados en hojas de cálculo de Microsoft Excel, el cual ira acompañado de una interpretación de acuerdo a definiciones fundamentales descritas en el marco teórico.

Determinación del nivel de severidad de la patología.

Según la investigación de la Red de evaluadores de México determina los niveles de daño en las edificaciones como se muestra en los cuadros. Se tomó como referencia dicha investigación para elaborar según criterio la tabla N° 4.

Tabla 2. Estructuras de concreto reforzado

Considerando a los elementos estructurales de manera aislada	
Estructuras de concreto reforzado	
Nivel de daño	Características observables
Muy severo	Barras de refuerzo pandeadas, agrietamiento del concreto en la parte interior del elemento estructural, aplastamiento del concreto, asentamiento o inclinación de los sistemas de piso
Severo	Agrietamiento apreciable del concreto. Pérdida del concreto de la parte exterior del elemento estructural y se pueden observar las barras de refuerzo
Medio	Agrietamiento local del concreto en la parte exterior del elemento estructural, presentando grietas con ancho entre 1 y 2 mm
Medio bajo	Grietas claramente visibles sobre la superficie de concreto, presentando grietas con ancho entre 0.2 y 1 mm
Ligero	Grietas pequeñas pero visibles sobre la superficie de concreto, presentando grietas con ancho menor de 0.2 mm

Fuente: Red nacional de evaluadores de México.²⁷

Tabla 3. Estructuras de mampostería

Considerando a los elementos estructurales de manera aislada	
Estructuras de mampostería	
Nivel de daño	Características observables
Muy severo	Desprendimiento de partes de piezas. Aplastamiento local de la mampostería. Prolongación del agrietamiento diagonal en los castillos o en las dalas (mostrando ancho de grietas mayores a 1 mm). Agrietamiento diagonal en muros sin castillos y dalas. Deformación, inclinación horizontal o vertical apreciable del muro
Severo	Agrietamiento diagonal en muros confinados con castillos y dalas, o en muros de relleno ligados a marcos de concreto reforzado (presentando anchos de grietas mayores a 3 mm). Inicio de la formación de agrietamiento diagonal en muros sin castillos y dalas
Medio	Inicio de la formación de agrietamiento diagonal en muros confinados con castillos y dalas. Grietas considerablemente grandes en la superficie del muro (presentando anchos entre 1 y 3 mm)
Medio bajo	Grietas claramente visibles sobre la superficie del muro (presentando grietas con anchos entre 0.2 y 1.0 mm)
Ligero	Grietas pequeñas, difícilmente visibles sobre la superficie del muro. Grietas mínimas en castillos y dalas de confinamiento (presentando ancho de grietas menores de 0.2 mm)

Fuente: Red nacional de evaluadores de México.²⁷

Tabla 4. Nivel de severidad

Descripción de Patologías	Leve	moderado	Severo
Grieta	Cuando es menor a 2 mm, falla superficial.	Cuando es de 2 mm a 5 mm, es de término intermedio. Reparar.	Cuando es de 5 mm a 1 cm o mayor a 1cm. falla es estructural.
Corrosión		Cuando es superficial al acero y no compromete la estructura.	Cuando afecta al acero y debe ser remplazado.
Eflorescencia	Cuando está en zona superficial.	Cuando está en zona intermedia de la estructura, reparación.	-
Erosión	Cuando es superficial, y no afecta a la estructura.	Cuando está en zona intermedia de la estructura, reparación.	Cuando el daño es estructural y necesita ser remplazado.
Fisuras	Espesor menor a 0.05 mm	Espesor de 0.05 mm a 0.2 mm	

Fuente: elaboración propia.

3.6 Matriz consistencia.

Tabla 5. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 1630 LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE– 2016				
Caracterización del problema	Enunciado del problema	Marco teórico	Metodología	Referencias
<p>La institución educativa 1630 las brisas, ubicada en la urbanización las brisas, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, la ubicación geográfica de su territorio se encuentra entre las coordenadas 9°07'16", Sur y 78°32'26.20", Oeste, y a una altura de 13 msnm, con temperatura máxima</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del Cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 Las Brisas, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en dicha infraestructura?</p>	<p>conceptual Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados en las maneras nacionales, internacionales, referente a patologías</p>	<p>Tipo de la investigación La inspección de una estructura es una tarea compleja que requiere destrezas y conocimientos sobre los materiales y el comportamiento estructural. La observación y análisis en</p>	<p>bibliog ráficas 1) Ángelo flores. Transcripción de patologías en muros de albañilería. Presi. [Internet] 2015 [Citado 2016 octubre 20], pág. 2, disponible en: https://prezi.com/</p>

de 28 °C en el verano y la mínima de 13°C en el invierno, durante el día el sol eleva la temperatura de la superficie y en la noche la temperatura se enfría produciendo temperaturas relativas.

En la institución educativa 1630 las brisas, se hizo una evaluación visual en la zona de estudio, en columnas, vigas de concreto y muros de albañilería que forman parte del sistema estructural.

Posiblemente la falta de mantenimiento o bien por efecto del paso de los años, los agentes

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 Las Brisas, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash , para obtener el nivel severidad de dicha infraestructura

Objetivos específicos

Identificar los tipos de patologías existentes en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución

estructuras de permiten determinar las causas de las manifestaciones de daño

Bases teóricas

- Albañilería
- Tipos de albañilería
- Cerco perimétrico

- Elementos de concreto armado
- Patología
- Patología estructural
- Patología del concreto

que pocas veces se encuentran de manera evidente. 2) Florentín M., Granada R. Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones. Cevuna. [Internet] 2009 [Citado 2016 octubre 20], Pág. 6-113, Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/innovacion/ar>

Nivel de la investigación

El nivel de la presente estudio, de acuerdo a su naturaleza propia del mismo, reúne por su nivel las características de un estudio cualitativo.

Diseño de la

<p>externos tanto físicos como químicos y el medio ambiente han sido los determinantes y/o relacionados directamente con este deterioro considerable. Por lo tanto se tomó la decisión de tomar como base de estudio para la realización del proyecto de tesis esta infraestructura, para lo cual necesariamente se realizará una inspección general.</p>	<p>Educativa 1630 Las Brisas, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.</p> <p>Analizar los diferentes elementos y las áreas comprometidas, para obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 Las Brisas, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash</p>	<p>- Tipología según lesiones</p> <p>- Tipos de patologías</p>	<p>investigación</p> <p>El universo o población</p> <p>a) Muestra</p> <p>b) Muestreo</p> <p>Definición y Operacionalización de las variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variable - Definición conceptual - dimensiones - Definición operacional <p>indicadores</p>	<p>ticulos/05.pdf</p>
---	---	--	--	-----------------------

Fuente: Elaboración propia.

3.7 Principios Éticos

(Comité de ética) ²⁸ el presente Código de Ética tiene como propósito la promoción del conocimiento y bien común expresada en principios y valores éticos que guían la investigación en la universidad.

Buenas prácticas de los investigadores

- El investigador debe ser consciente de su responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. Debe considerar las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para los participantes en ella y para la sociedad en general.
- En materia de publicaciones científicas el investigador debe evitar incurrir en las faltas deontológicas para las incorrecciones:
 - Falsificar o inventar datos total o parcialmente.
 - Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.
 - Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y realización del trabajo y publicar repetidamente los mismos hallazgos.
 - Las fuentes bibliográficas utilizadas en el trabajo de investigación deben citarse cumpliendo la norma VANCOUVER, respetando los derechos de autor.
- En la publicación de los trabajos de investigación se debe cumplir lo establecido en el Reglamento de Propiedad Intelectual Institucional y demás normas de orden público referidas a los derechos de auto.
- El investigador, si fuera el caso debe describir las medidas de protección para minimizar un riesgo eventual al ejecutar la investigación.

- Toda investigación debe evitar acciones lesivas a la naturaleza y a la biodiversidad.
- El investigador debe proceder con rigor científico asegurando la validez, la fiabilidad y credibilidad de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe garantizar estricto apego a la veracidad de la investigación en todas las etapas del proceso.
- El investigador debe guardar la debida confidencialidad sobre los datos de las personas involucradas en la investigación. en general, deberá garantizar el anonimato de las personas participantes.
- Los investigadores deben establecer procesos transparentes en su proyecto para identificar conflictos de intereses que involucren a la institución o a los investigadores.

IV. Resultados

4.1 Resultados

En la presente tesis la muestra comprende las 13 unidades de muestra, siendo todas las muestras en condición observable del cerco perimétrico de la institución educativa 1630 las brisas, distrito de nuevo Chimbote, provincia del santa, región ancash.

Los datos recolectados de todas las unidades de muestras fueron analizados y evaluados en “la ficha de evaluación de las patologías del concreto” con el objetivo de mostrar detalladamente los resultados obtenidos.

Fueron 13 unidades de muestra las que se determinó y evaluó, los resultados que se mostraran son de cada unidad de muestra de los elemento de estudio, luego se hizo un resumen total de todas las muestras obteniendo así los resultados finales.

Tabla 6. Unidades de muestra y áreas de vigas, columnas, muros de albañilería y sobrecimiento.

Unidad De Muestra	Área De Viga (m ²)	Área De Columna (m ²)	Área De Muro (m ²)	Área De Sobrecimiento (m ²)	pagina
U.M. 01	2.20	3.15	33.70	4.40	49
U.M. 02	2.20	2.25	26.35	4.39	55
U.M. 03	4.66	5.85	55.92	9.32	61
U.M. 04	4.60	6.30	55.20	9.20	67
U.M. 05	1.58	0.01	18.96	3.16	73
U.M. 06	3.80	5.28	31.20	5.20	79
U.M. 07	3.90	4.83	46.80	7.80	85
U.M. 08	3.84	6.00	46.13	7.69	91
U.M. 09	3.14	4.00	53.38	6.28	97
U.M. 10	4.68	9.60	79.56	9.36	103
U.M. 11	3.10	5.40	52.70	11.18	109
U.M. 12	3.92	7.80	66.64	7.84	115
U.M. 13	2.61	4.52	44.37	5.22	121

Fuente: elaboración propia.

Ficha 1: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 1

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	FECHA	04/02/2017
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta	(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion
(2) Corrosion	(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			

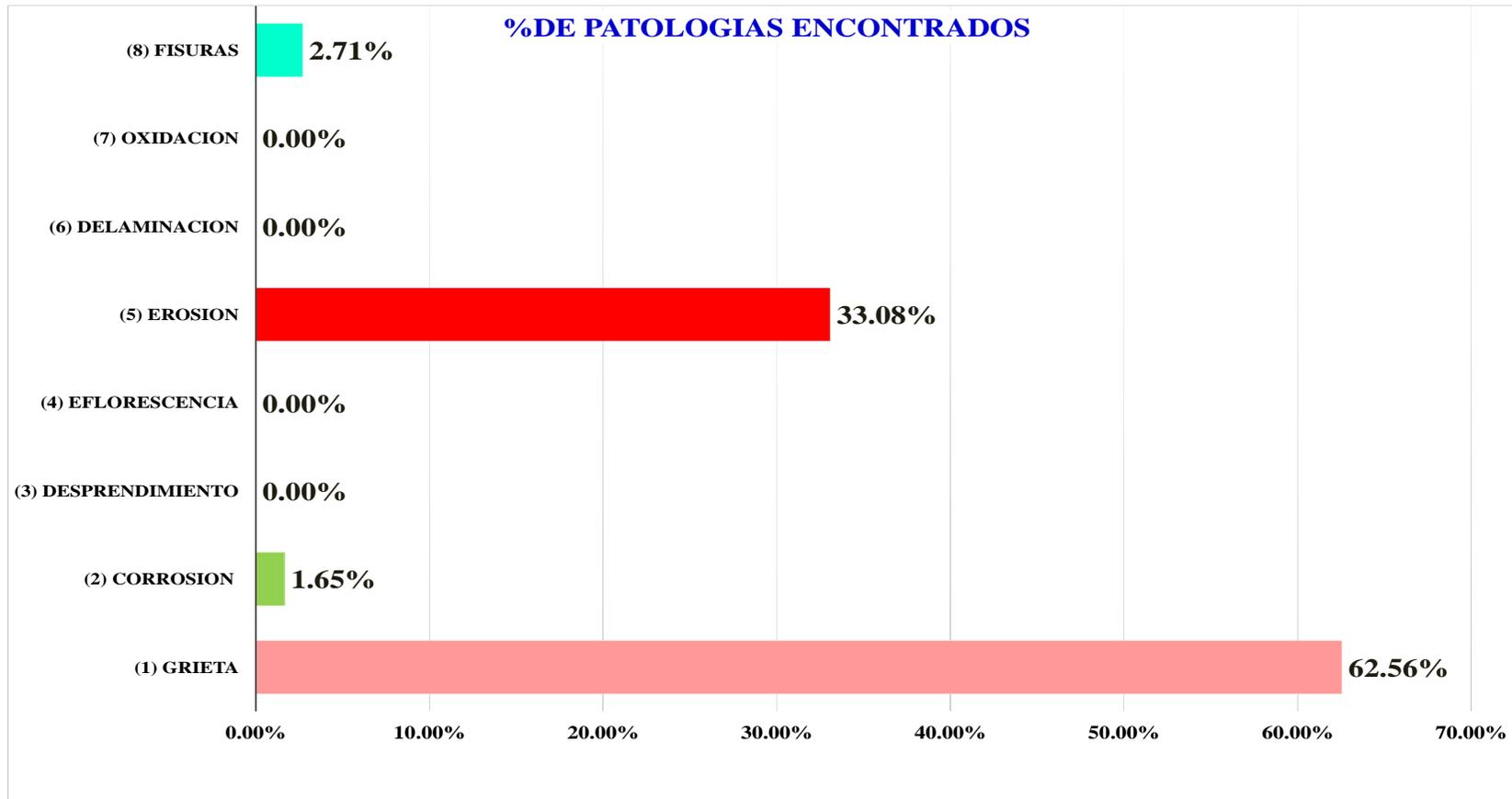
Fuente: elaboración propia.

Ficha 1... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	(1) Grieta	(2) Corrosion	(3) Desprendimiento	(4) Eflorescencia	(5) Erosion	(6) Delaminacion	(7) Oxidacion	(8) Fisuras	
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =2.20m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLUMNA (AREA =3.15 m2)	0.12	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34
MURO (AREA =33.70 m2)	8.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	8.56
SOBRECIMIENTO (AREA =4.40 m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40	0.00	0.00	0.00	4.40
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	8.32	0.22	0.00	0.00	4.40	0.00	0.00	0.36	13.30
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	62.56%	1.65%	0.00%	0.00%	33.08%	0.00%	0.00%	2.71%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	LEVE	2.20	0.00	0.00%	100.00%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	SEVERO	3.15	0.34	10.79%	89.21%	LEVE	0.00	0.00%	
MURO	MODERADO	33.70	8.56	25.40%	74.60%	MODERADO	12.96	97.44%	
SOBRECIMIENTO	MODERADO	4.40	4.40	100.00%	0.00%	SEVERO	0.34	2.56%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	MODERADO	43.45	13.30	30.61%	69.39%	TOTAL	13.30	100.00%	

Fuente: elaboración propia.

Grafico 1: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 1



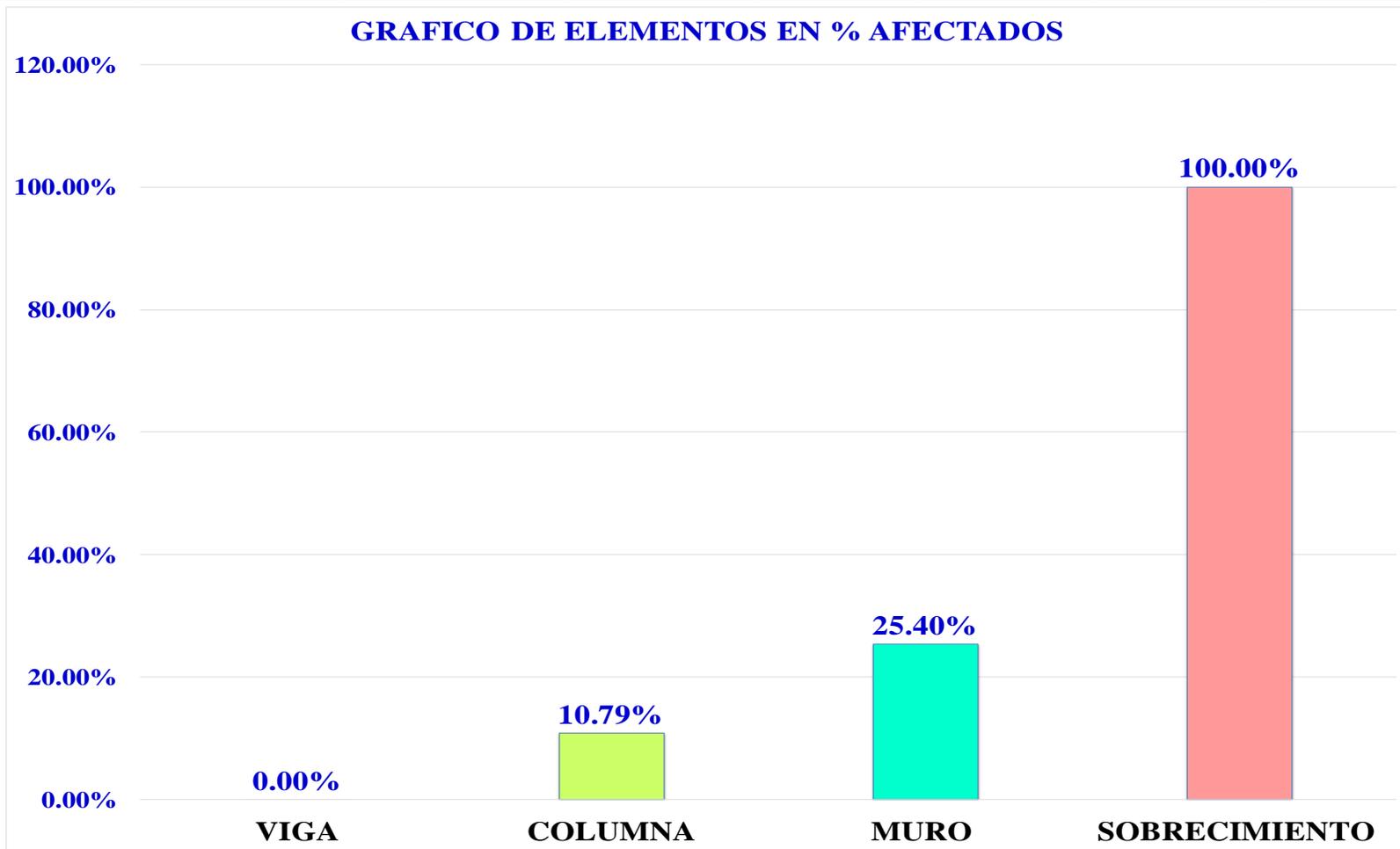
Fuente: elaboración propia.

Grafico 2: Nivel de severidad de la unidad de muestra 1



Fuente: elaboración propia.

Grafico 3: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 1



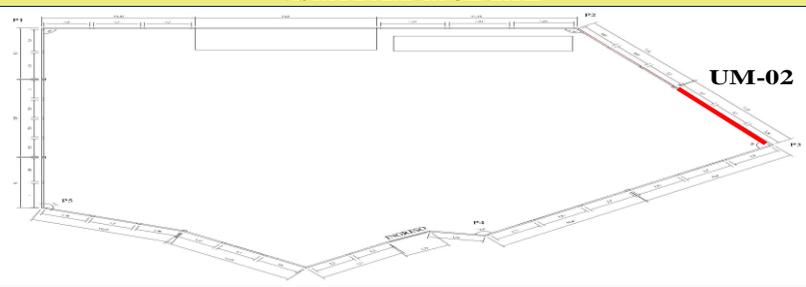
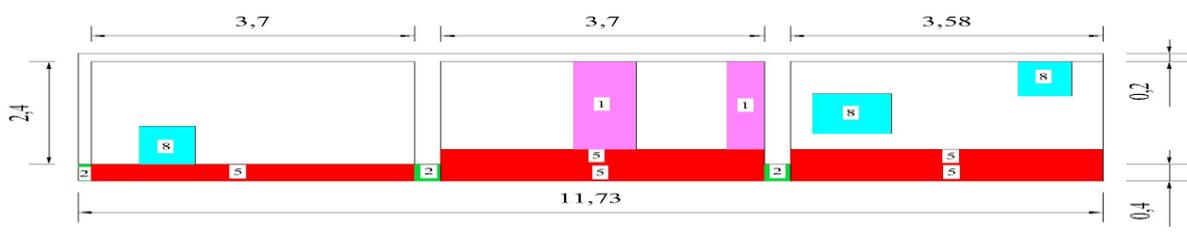
Fuente: elaboración propia.

Grafico 4: Resumen de la unidad de muestra 1



Fuente: elaboración propia.

Ficha 2: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 2

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 02			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		FECHA: 04/02/2017
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta		(3) Desprendimiento	(7) Oxidacion
(2) Corrosion		(4) Eflorescencia	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA		
			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			
			

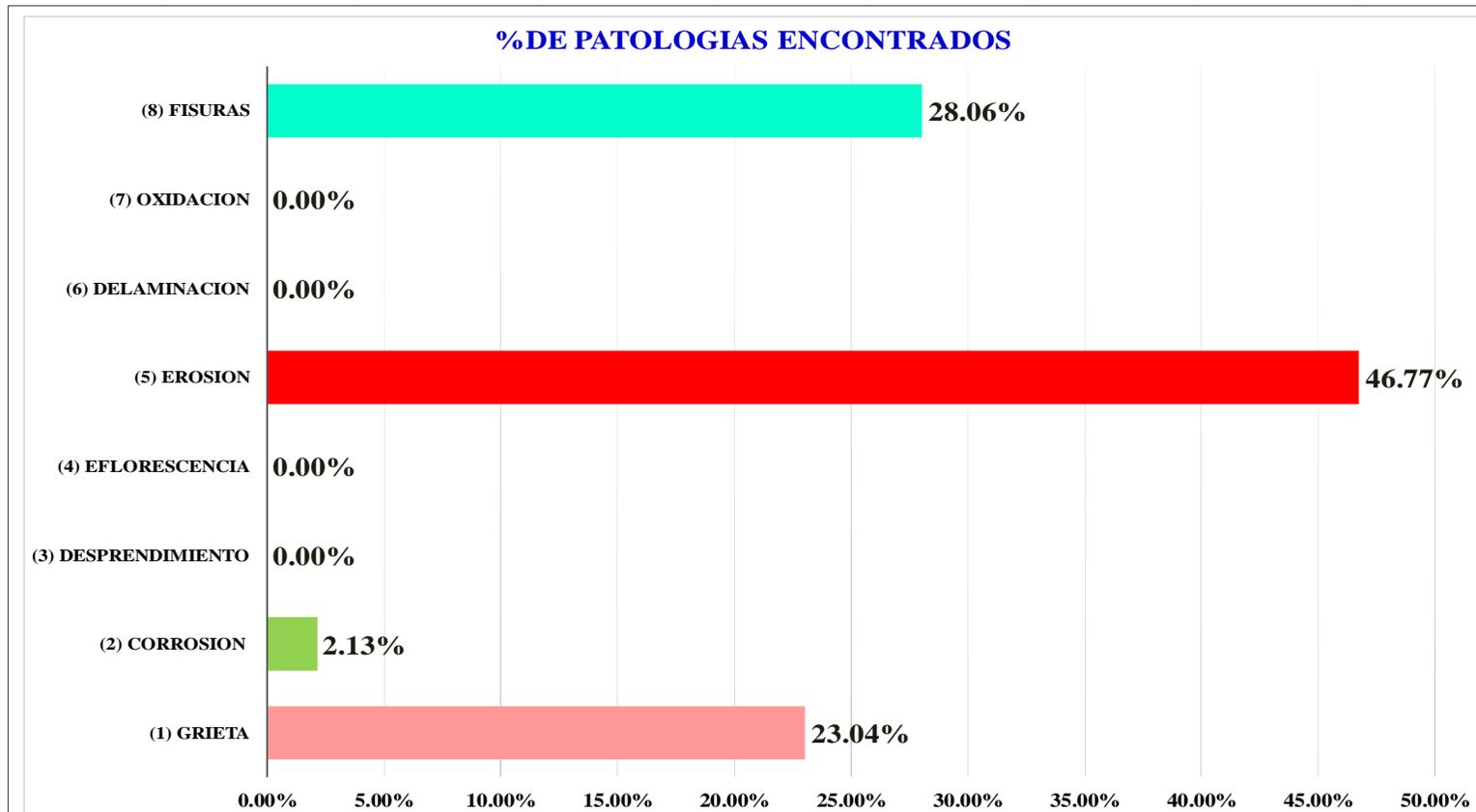
Fuente: elaboración propia.

Ficha 2... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								
	(1) Grieta	(2) Corrosion	(3) Despreñamiento	(4) Eflorescencia	(5) Erosion	(6) Delaminacion	(7) Oxidacion	(8) Fisuras	Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =2.20m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLUMNA (AREA =2.25m2)	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
MURO (AREA =26.35m2)	3.24	0.00	0.00	0.00	2.18	0.00	0.00	3.95	9.37
SOBRECIMIENTO (AREA =4.39m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	4.39	0.00	0.00	0.00	4.39
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	3.24	0.30	0.00	0.00	6.58	0.00	0.00	3.95	14.06
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	23.04%	2.13%	0.00%	0.00%	46.77%	0.00%	0.00%	28.06%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	LEVE	2.20	0.00	0.00%	100.00%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	SEVERO	2.25	0.30	13.33%	86.67%	LEVE	0.30	1.63%	
MURO	MOREDADO	26.35	9.37	35.56%	64.44%	MODERADO	13.76	74.57%	
SOBRECIMIENTO	MOREDADO	4.39	4.39	100.05%	-0.05%	SEVERO	4.39	23.80%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	MOREDADO	35.19	14.06	39.96%	60.04%	TOTAL	18.45	100.00%	

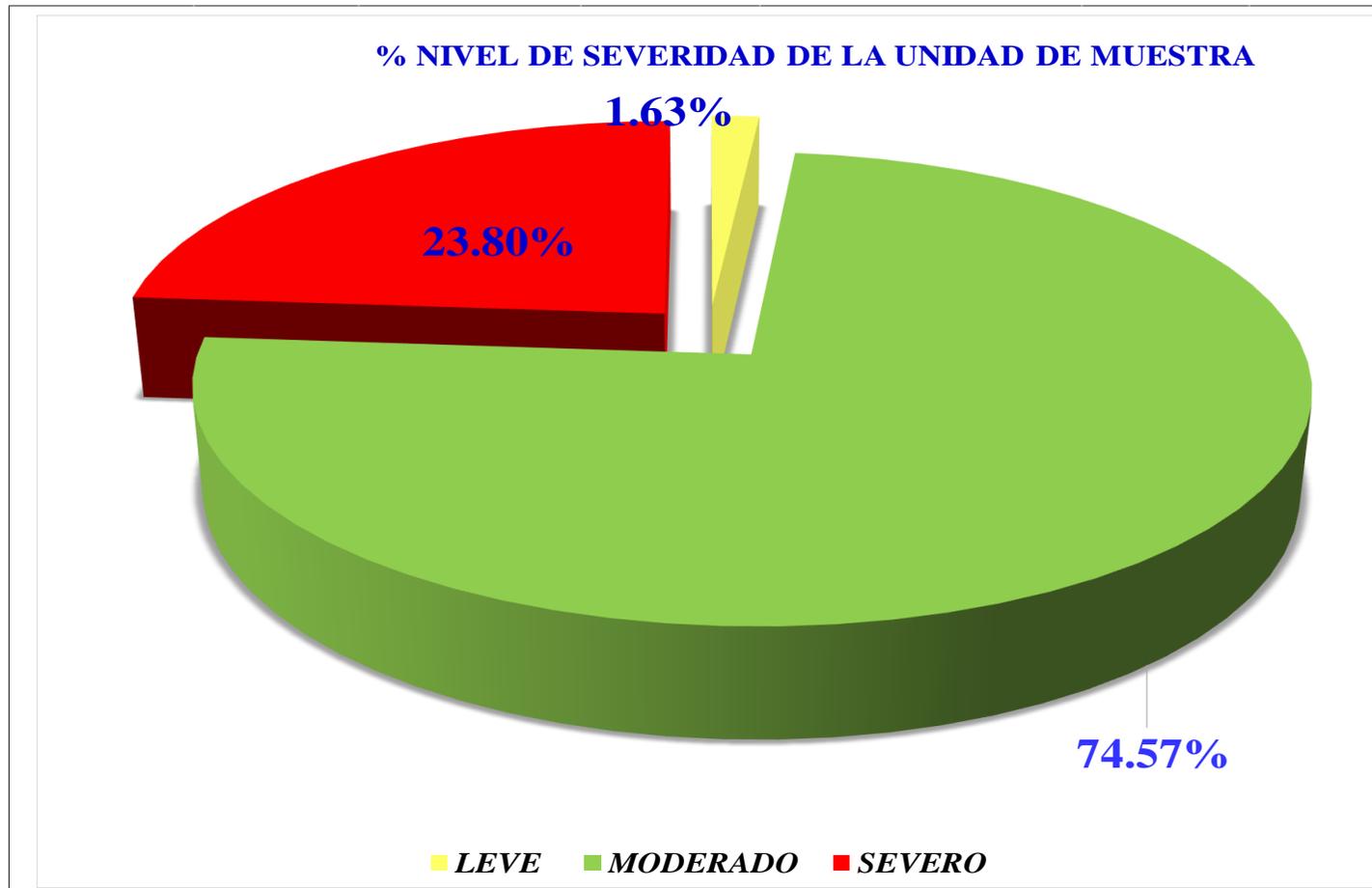
Fuente elaboración propia.

Grafico 5: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 2



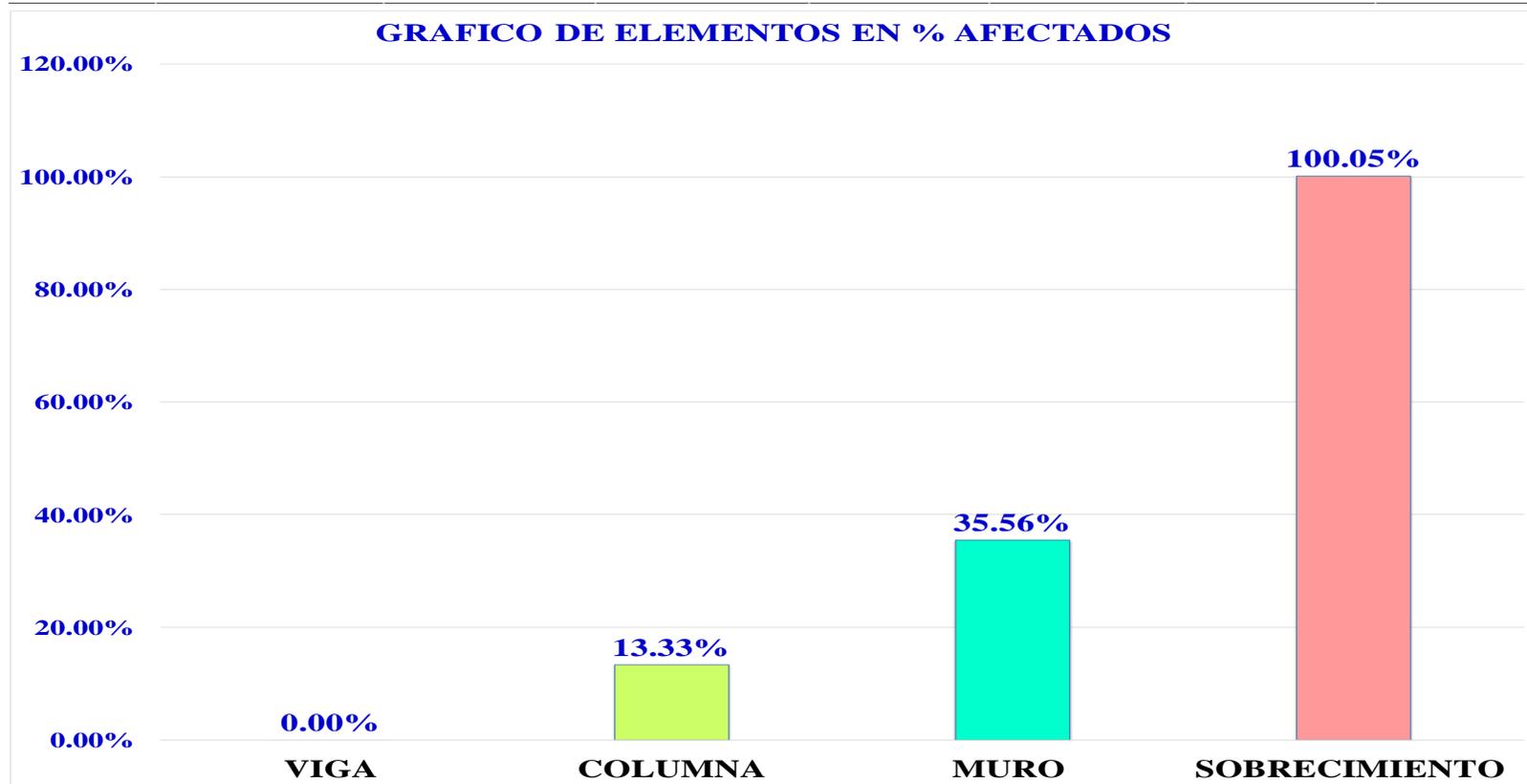
Fuente: elaboración propia.

Grafico 6: Nivel de severidad de la unidad de muestra 2



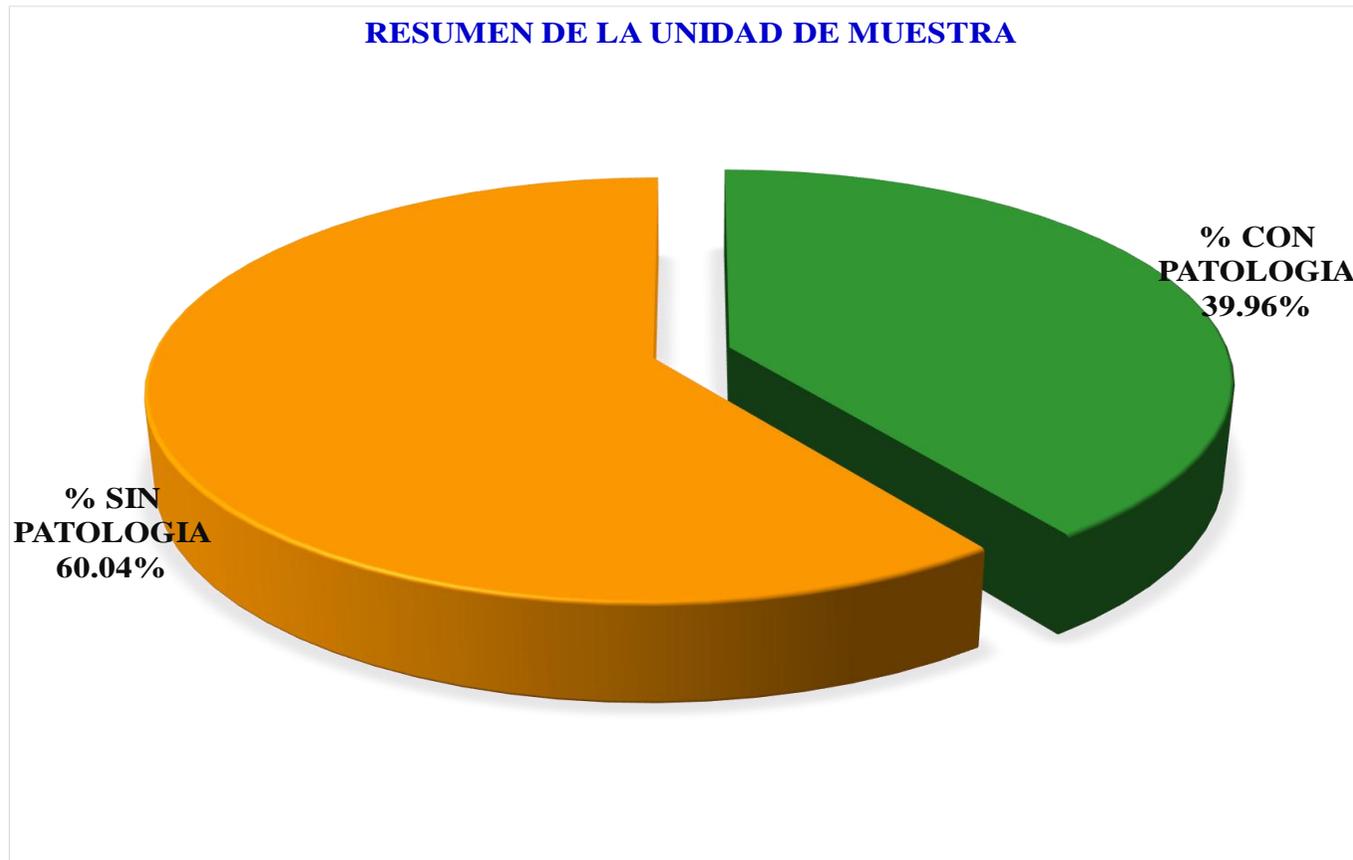
Fuente: elaboración propia.

Grafico 7: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 2



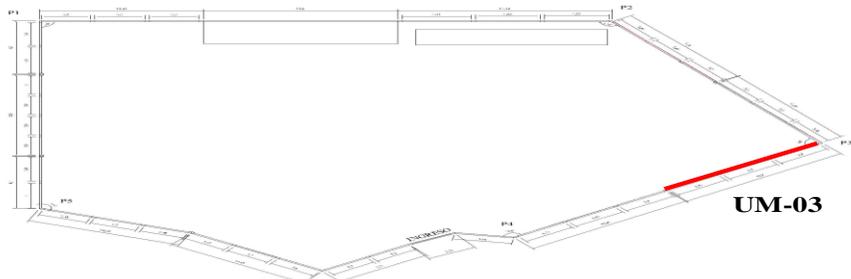
Fuente: elaboración propia.

Grafico 8: Resumen de la unidad de muestra 2



Fuente: elaboración propia.

Ficha 3: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 3

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		FECHA
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta	(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion
(2) Corrosion	(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			
			

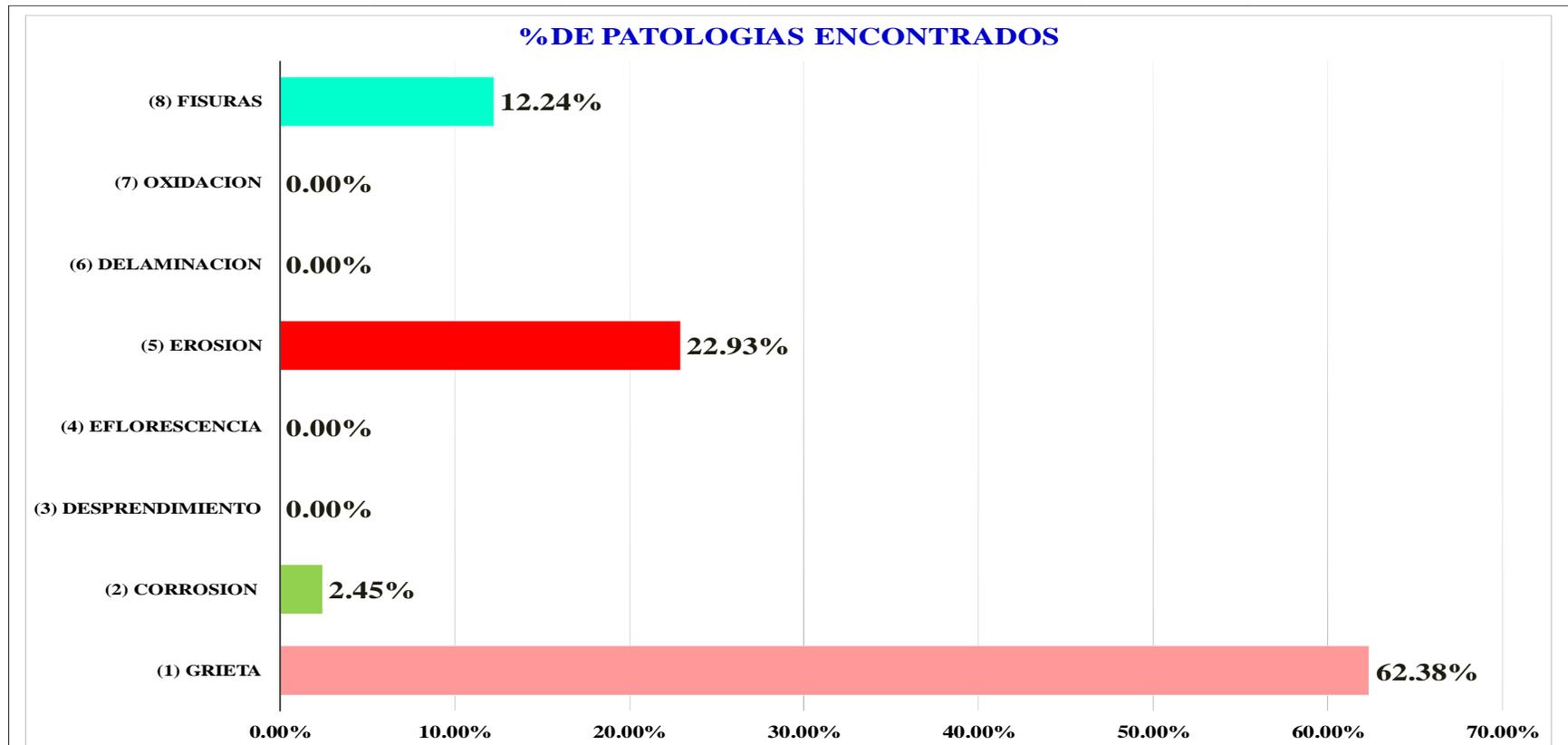
Fuente: elaboración propia.

Ficha 3... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								
	<i>(1) Grieta</i>	<i>(2) Corrosión</i>	<i>(3) Desprendimiento</i>	<i>(4) Eflorescencia</i>	<i>(5) Erosión</i>	<i>(6) Delaminación</i>	<i>(7) Oxidación</i>	<i>(8) Fisuras</i>	Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =4.66m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLUMNA (AREA =5.85m2)	0.05	0.30	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.41
MURO (AREA =55.92m2)	7.60	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	1.50	9.79
SOBRECIMIENTO (AREA =9.32m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	2.06	0.00	0.00	0.00	2.06
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	7.65	0.30	0.00	0.00	2.81	0.00	0.00	1.50	12.26
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	62.38%	2.45%	0.00%	0.00%	22.93%	0.00%	0.00%	12.24%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	LEVE	4.66	0.00	0.00%	100.00%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	SEVERO	5.85	0.41	6.92%	93.08%	LEVE	0.00	0.00%	
MURO	MODERADO	55.92	9.79	17.51%	82.49%	MODERADO	11.85	96.70%	
SOBRECIMIENTO	MODERADO	9.32	2.06	22.10%	77.90%	SEVERO	0.41	3.30%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	MODERADO	75.75	12.26	16.18%	83.82%	TOTAL	12.26	100.00%	

Fuente: elaboración propia.

Grafico 9: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 3



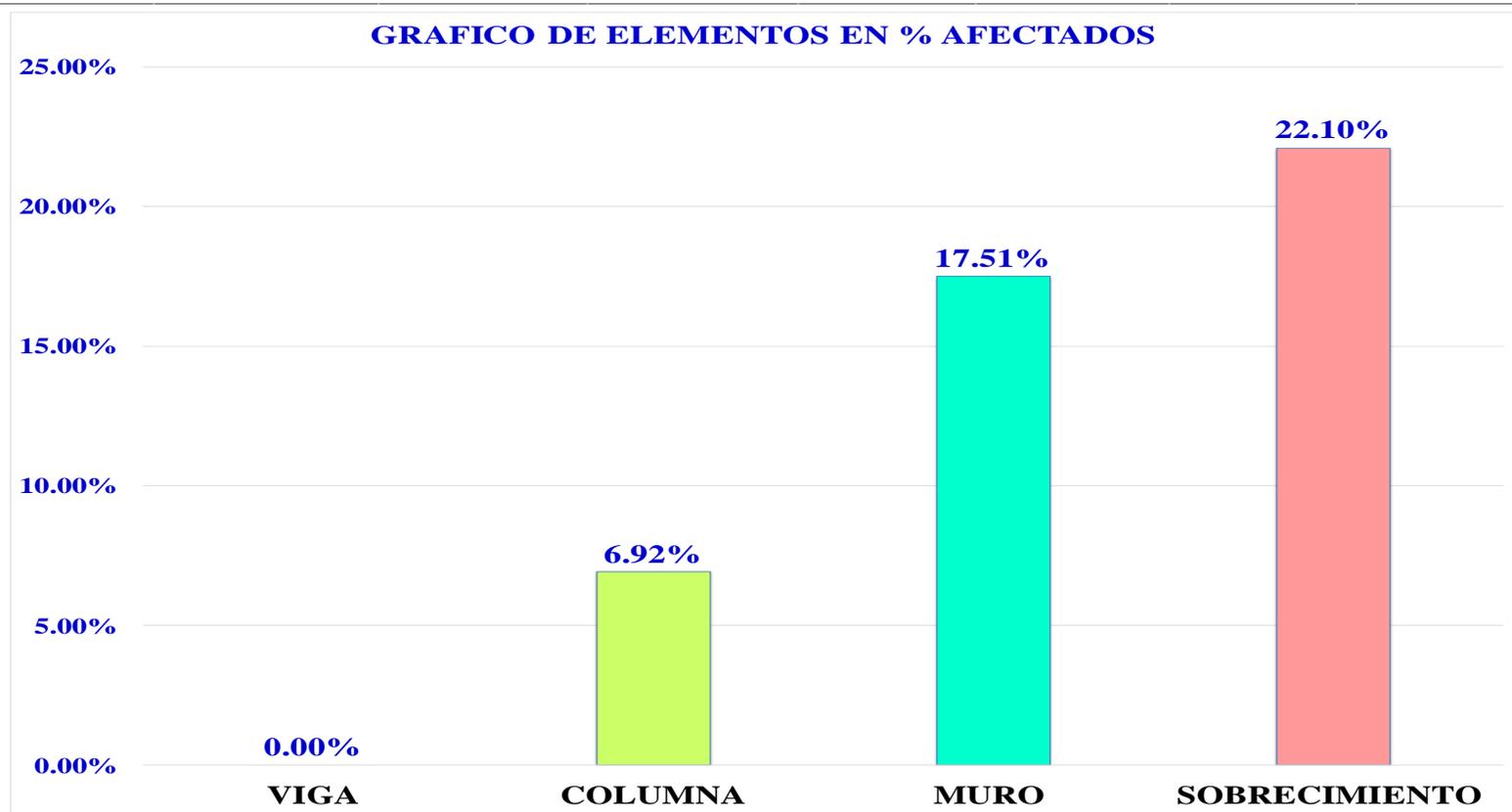
Fuente: elaboración propia.

Grafico 10: Nivel de severidad de la unidad de muestra 3



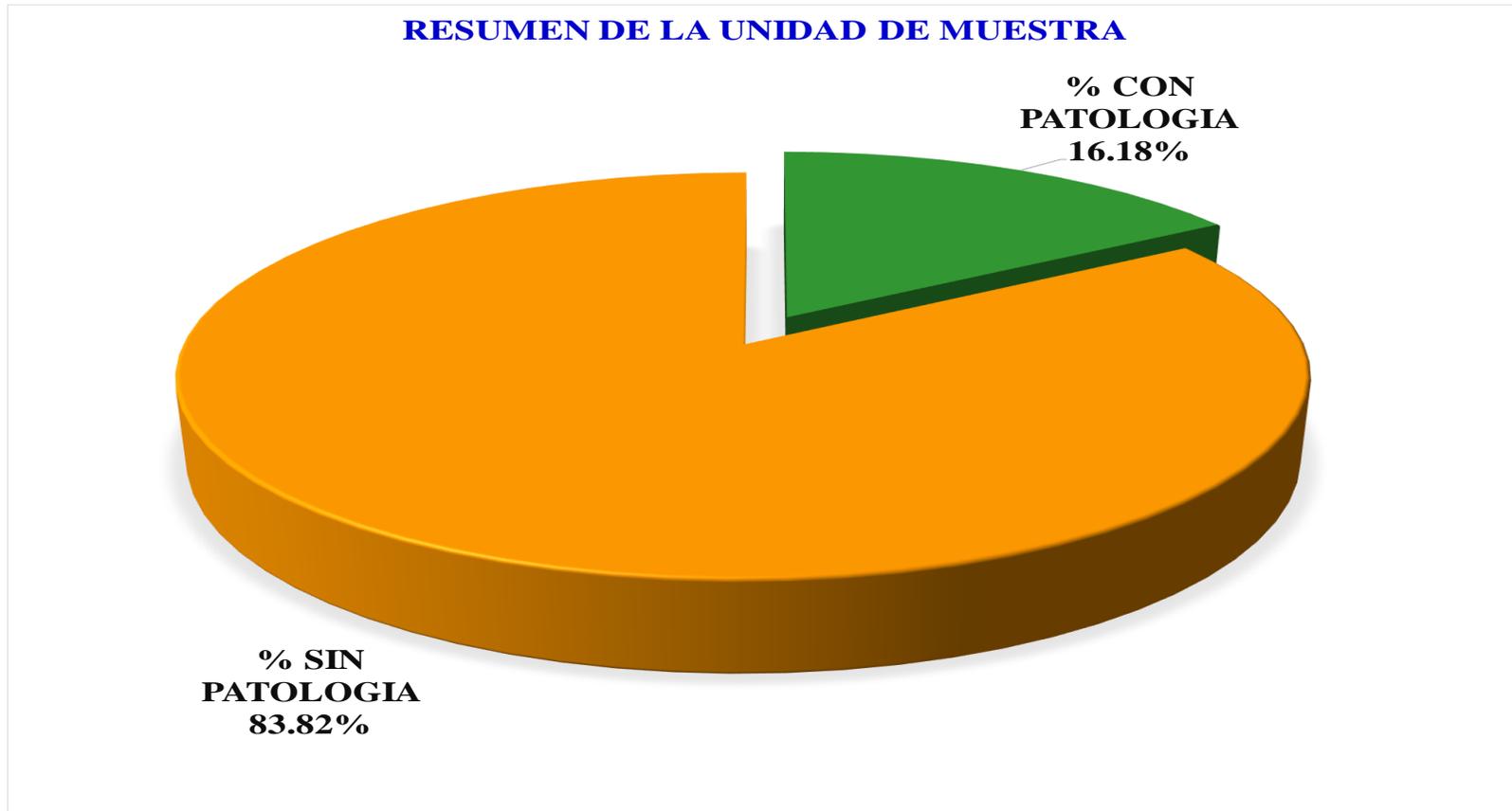
Fuente: elaboración propia.

Grafico 11: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 3



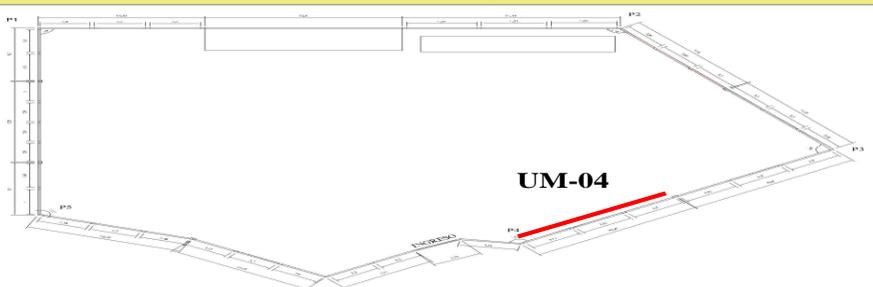
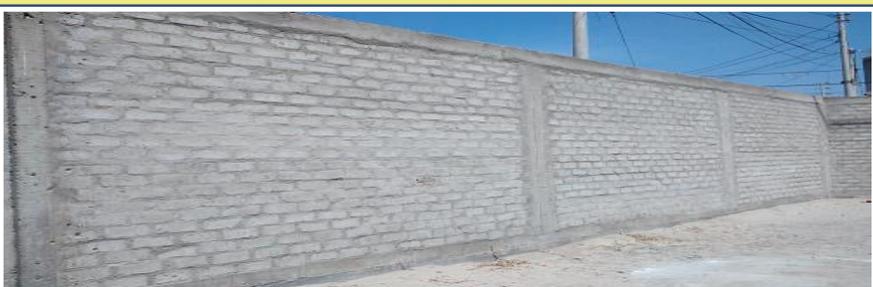
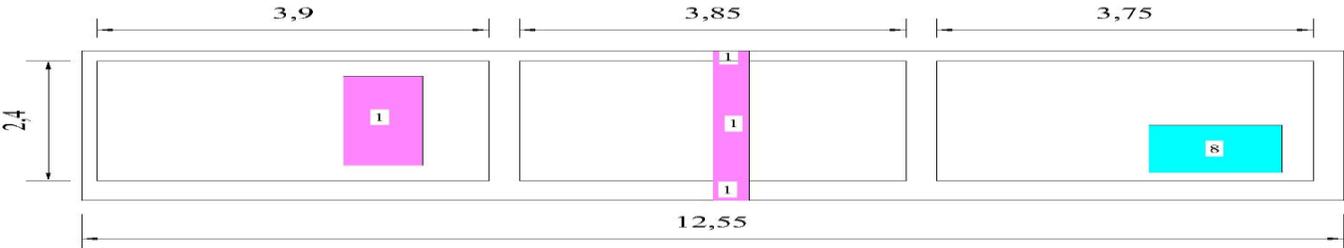
Fuente: elaboración propia.

Grafico 12: Resumen de la unidad de muestra 3



Fuente: elaboración propia.

Ficha 4: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 4

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04			
EVALUADOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	FECHA	04/02/2017
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta	(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion
(2) Corrosion	(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
 <p style="text-align: center;">UM-04</p>			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			
			

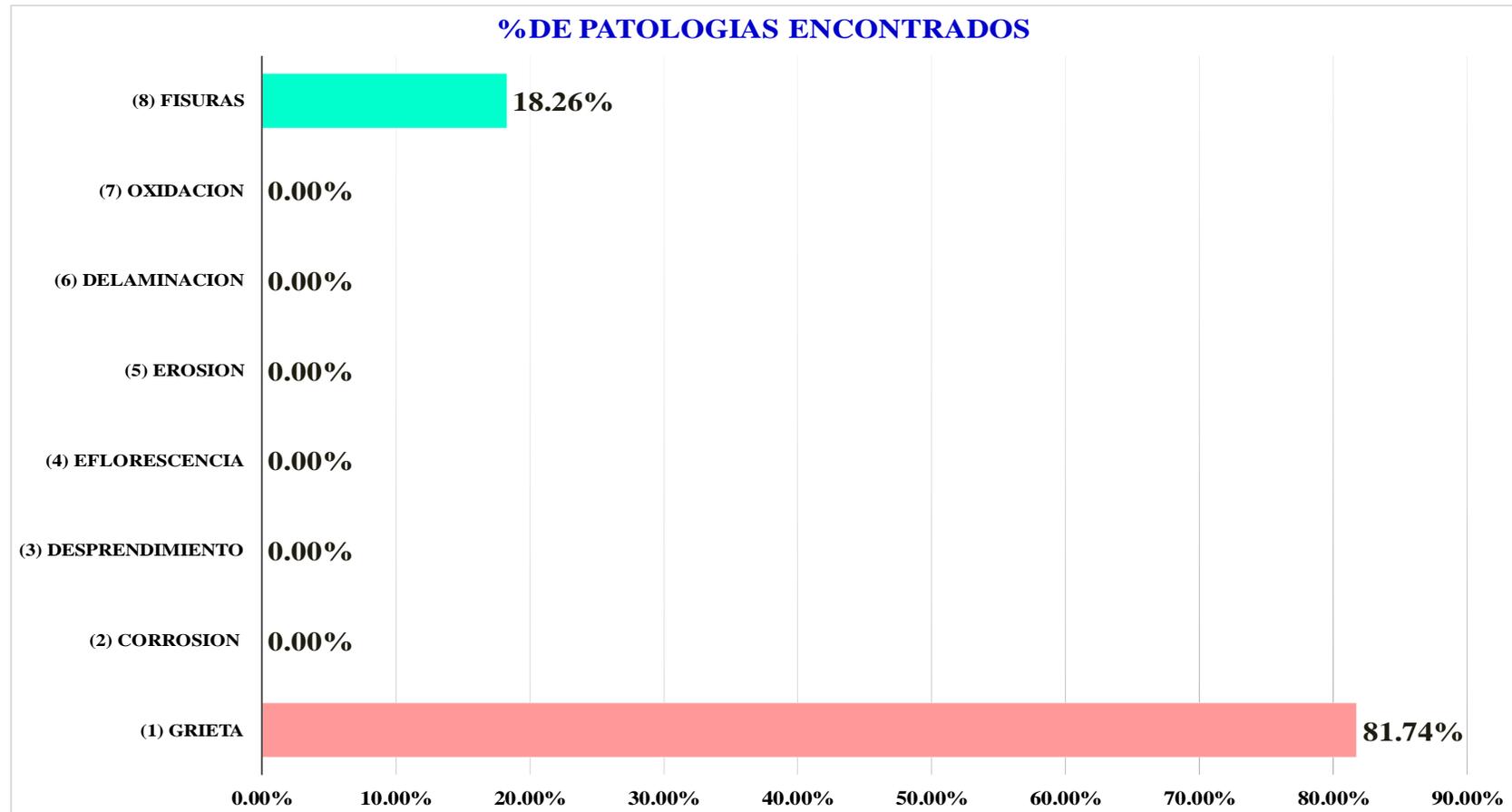
Fuente: elaboración propia.

Ficha 4... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	(1) Grieta	(2) Corrosión	(3) Desprendimiento	(4) Efflorescencia	(5) Erosión	(6) Delaminación	(7) Oxidación	(8) Fisuras	
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =4.60m2)	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
COLUMNA (AREA =6.30m2)	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
MURO (AREA =55.20m2)	7.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	9.32
SOBRECIMIENTO (AREA =9.20m2)	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	8.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	9.86
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	81.74%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.26%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	MODERADO	4.60	0.16	3.48%	96.52%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	MODERADO	6.30	0.06	0.95%	99.05%	LEVE	0.00	0.00%	
MURO	MODERADO	55.20	9.32	16.88%	83.12%	MODERADO	9.86	100.00%	
SOBRECIMIENTO	MODERADO	9.20	0.32	3.48%	96.52%	SEVERO	0.00	0.00%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	MODERADO	75.30	9.86	13.09%	86.91%	TOTAL	9.86	100.00%	

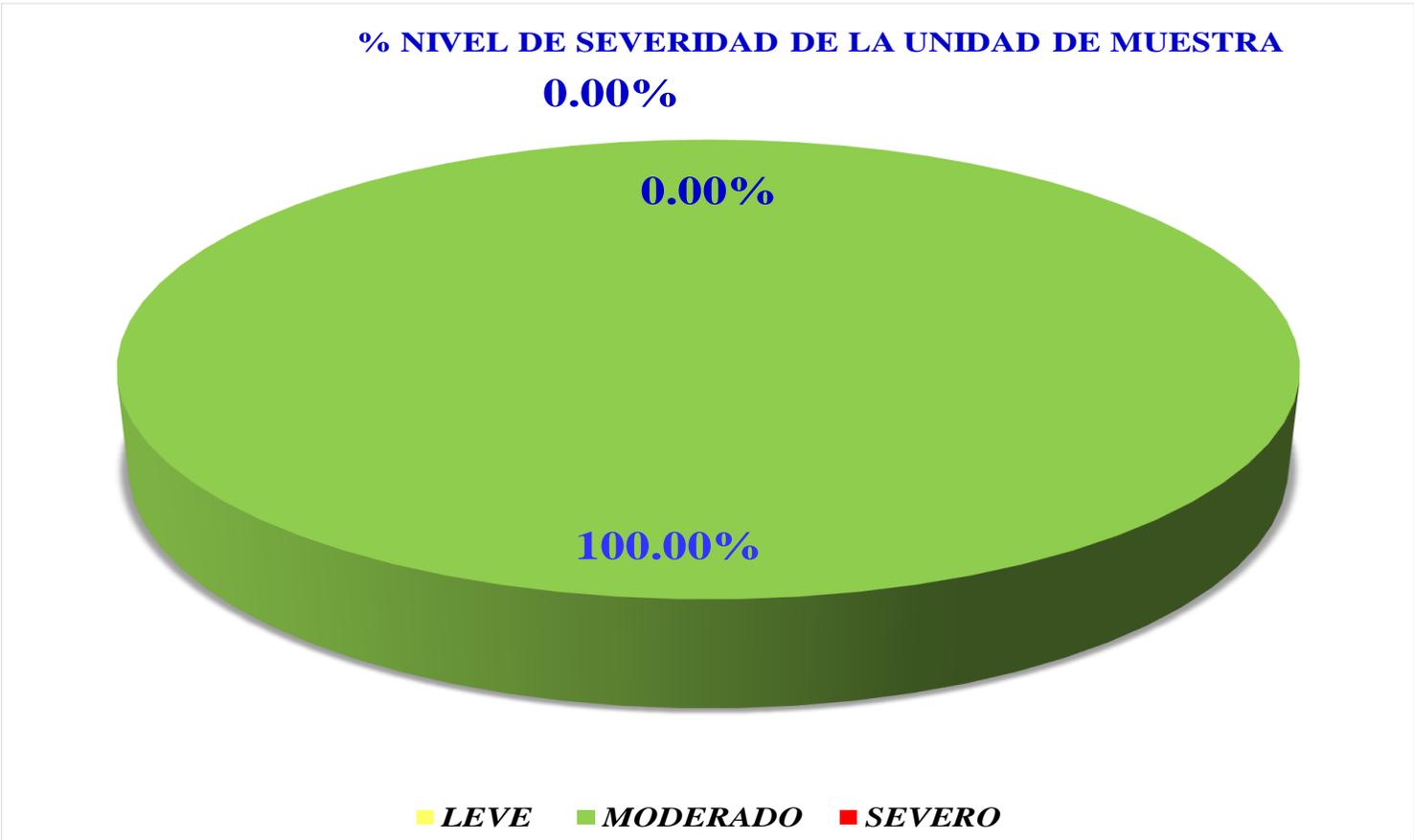
Fuente: elaboración propia.

Grafico 13: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 4



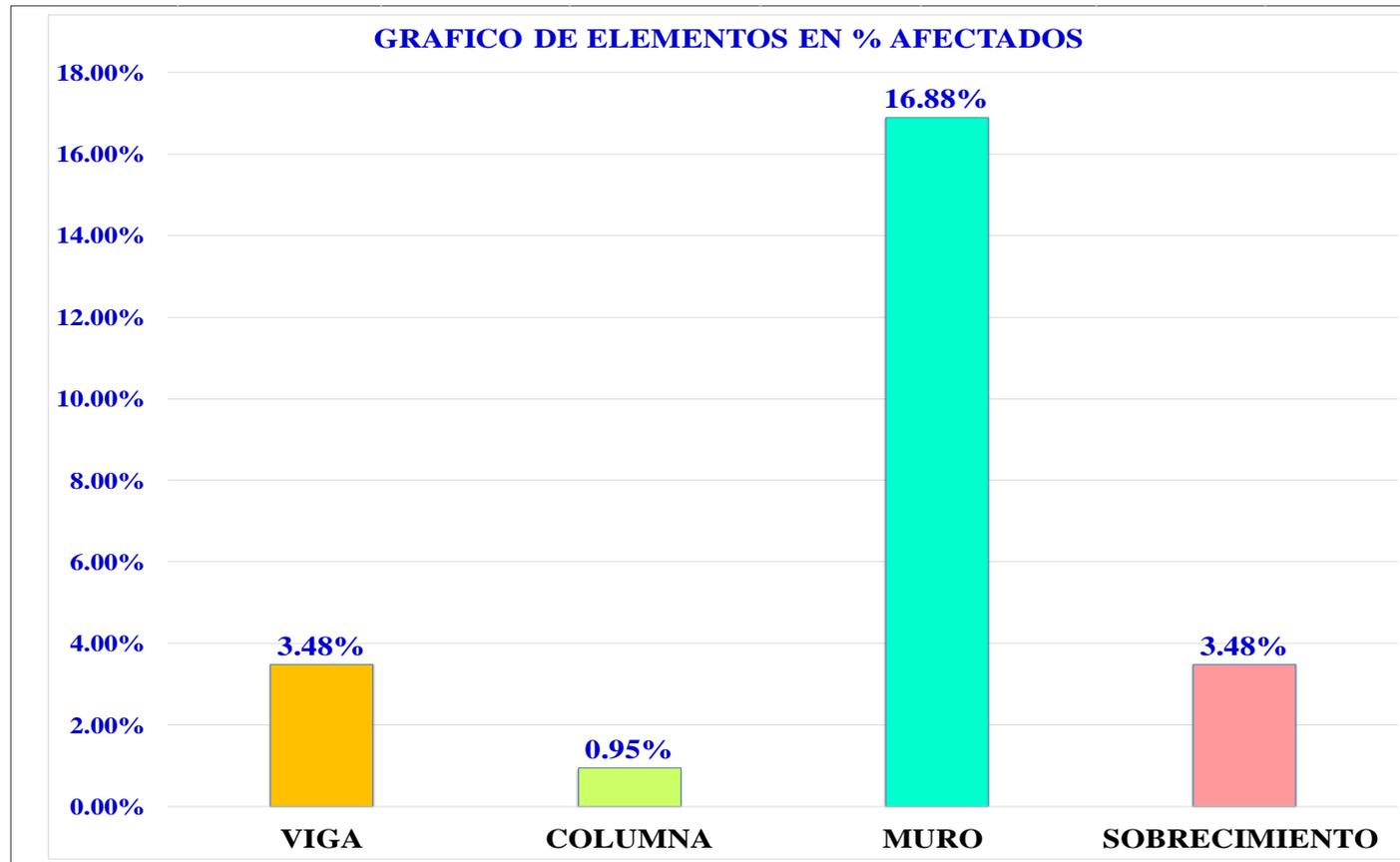
Fuente: elaboración propia.

Grafico 14: Nivel de severidad de la unidad de muestra 4



Fuente: elaboración propia.

Grafico 15: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 4



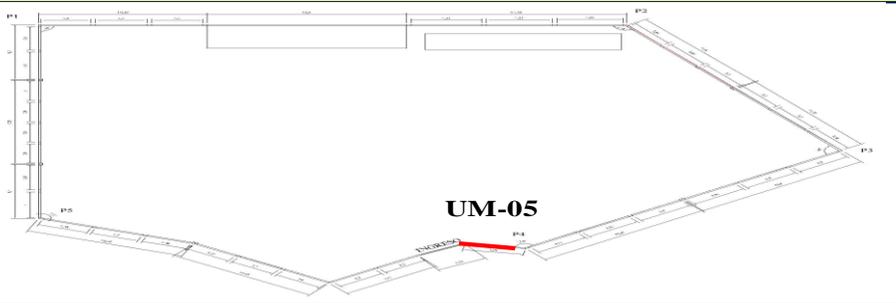
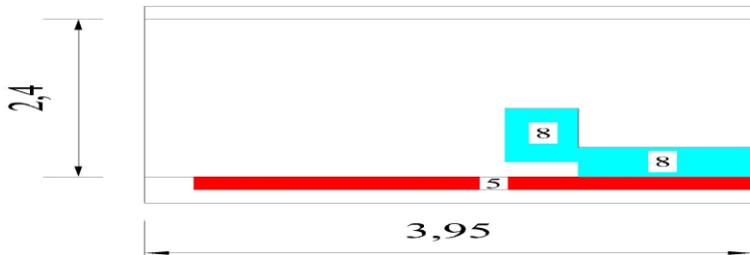
Fuente: elaboración propia.

Grafico 16: Resumen de la unidad de muestra 4



Fuente: elaboración propia.

Ficha 5: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 5

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		FECHA
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta	(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion
(2) Corrosion	(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
 <p style="text-align: center;">UM-05</p>			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			
			

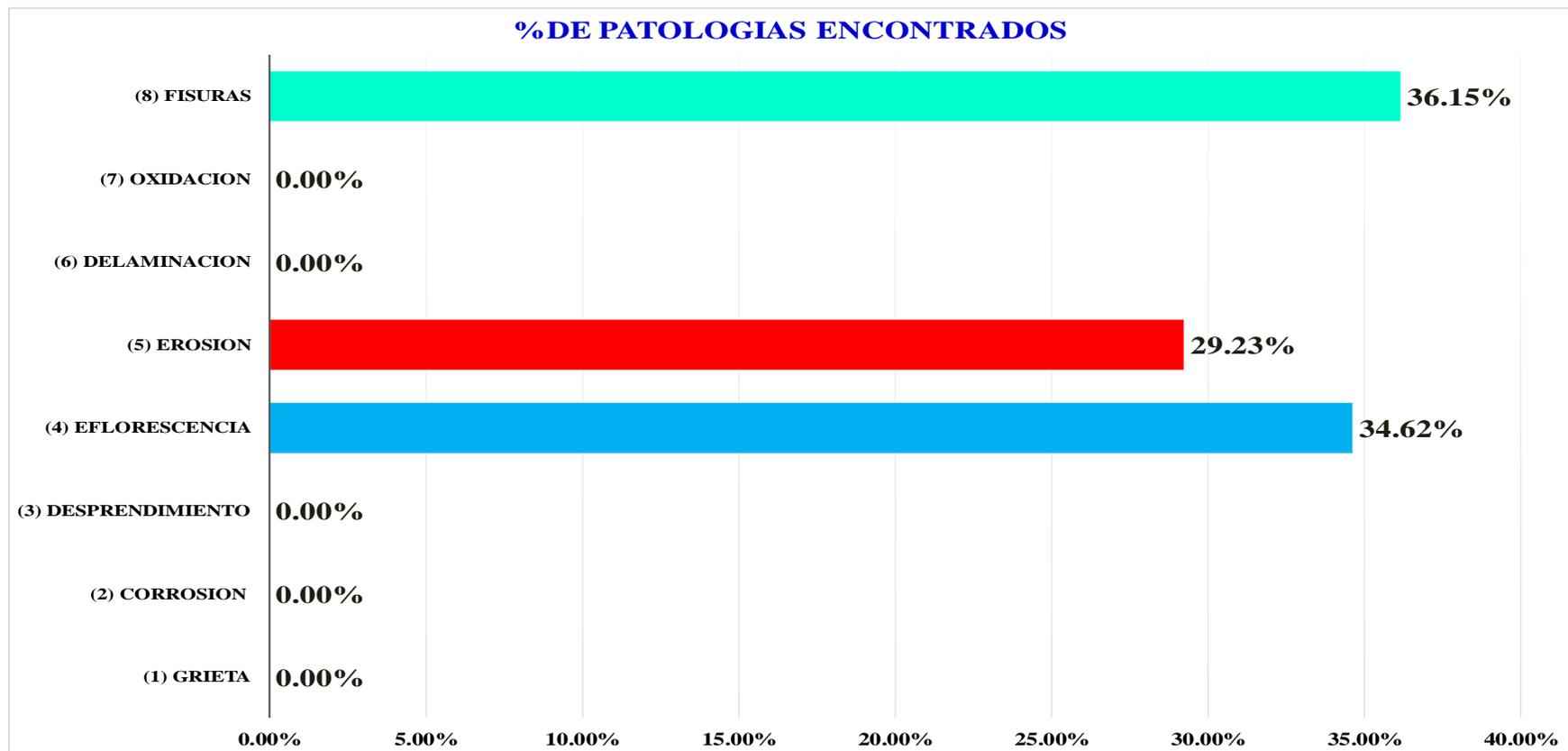
Fuente: elaboración propia.

Ficha 5... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	<i>(1) Grieta</i>	<i>(2) Corrosion</i>	<i>(3) Desprendimiento</i>	<i>(4) Eflorescencia</i>	<i>(5) Erosion</i>	<i>(6) Delaminacion</i>	<i>(7) Oxidacion</i>	<i>(8) Fisuras</i>	
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =1.58m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLUMNA (AREA =0.01m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MURO (AREA =18.96m2)	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.94	1.54
SOBRECIMIENTO (AREA =3.16m2)	0.00	0.00	0.00	0.30	0.76	0.00	0.00	0.00	1.06
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	0.00	0.00	0.00	0.90	0.76	0.00	0.00	0.94	2.60
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	0.00%	0.00%	0.00%	34.62%	29.23%	0.00%	0.00%	36.15%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	LEVE	1.58	0.00	0.00%	100.00%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	LEVE	0.01	0.00	0.00%	100.00%	LEVE	1.54	59.23%	
MURO	LEVE	18.96	1.54	8.12%	91.88%	MODERADO	1.06	40.77%	
SOBRECIMIENTO	MODERADO	3.16	1.06	33.54%	66.46%	SEVERO	0.00	0.00%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	LEVE	23.71	2.60	10.97%	89.03%	TOTAL	2.60	100.00%	

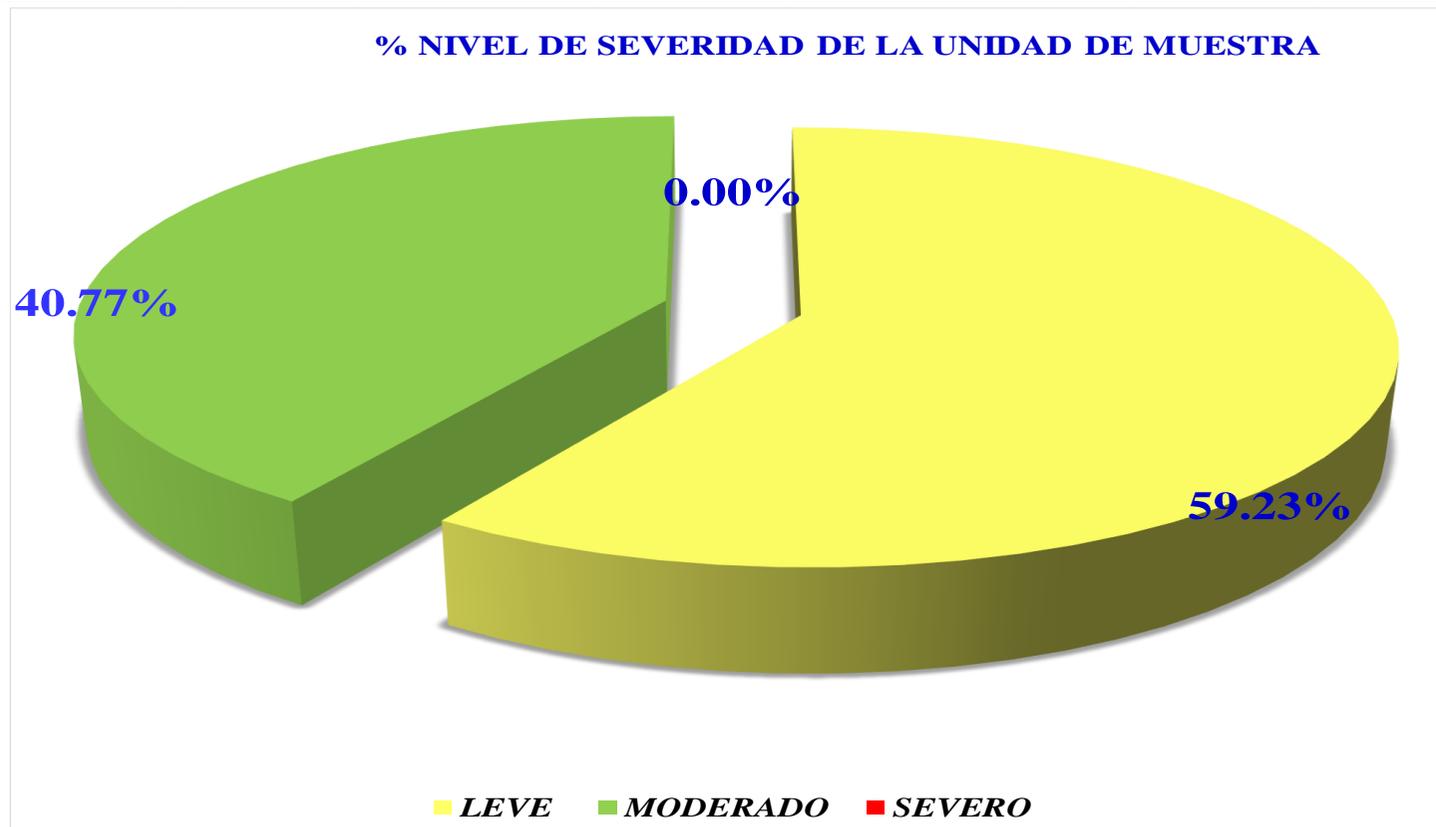
Fuente: elaboración propia.

Grafico 17: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 5



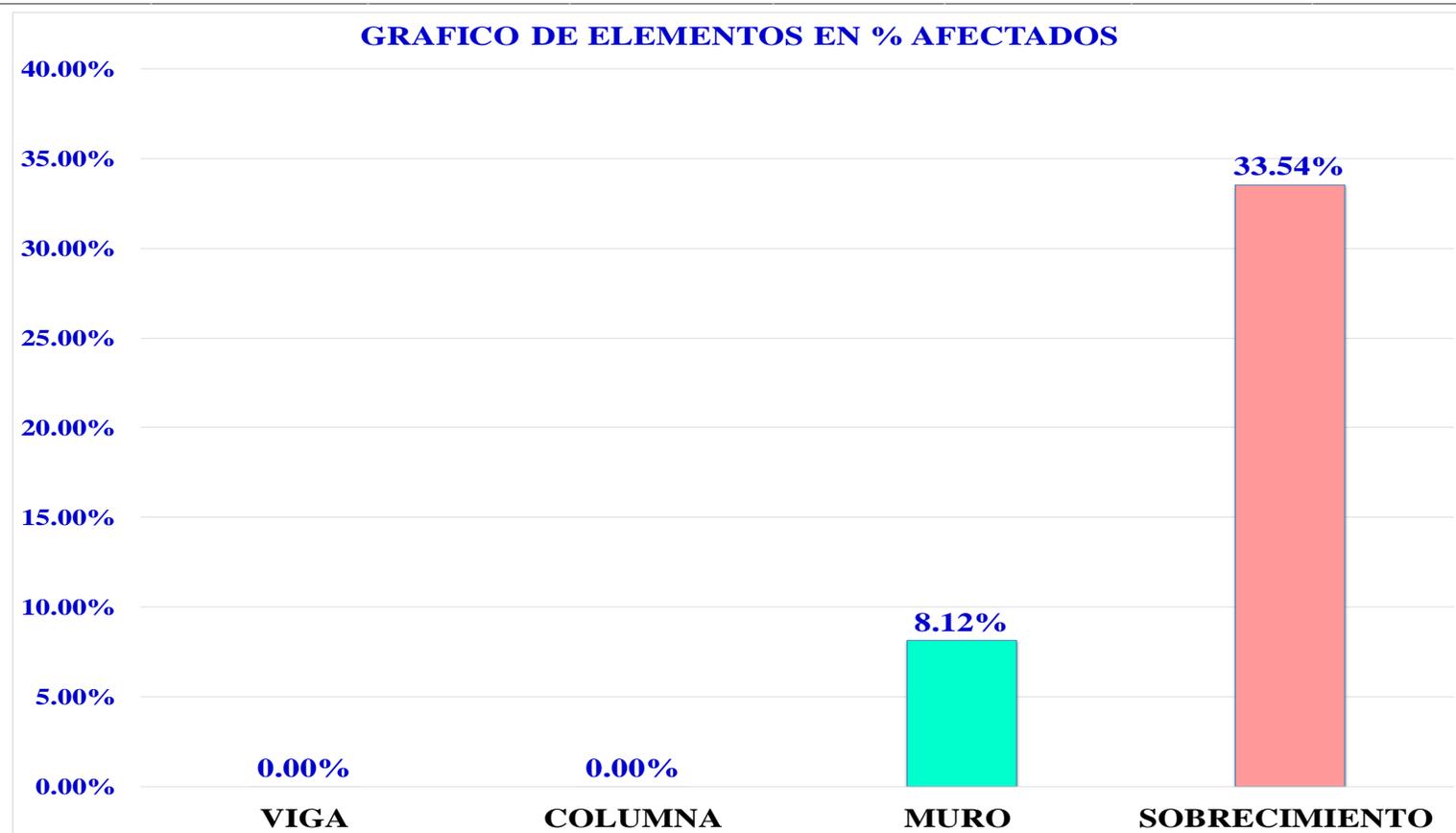
Fuente: elaboración propia.

Grafico 18: Nivel de severidad de la unidad de muestra 5



Fuente: elaboración propia.

Grafico 19: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 5



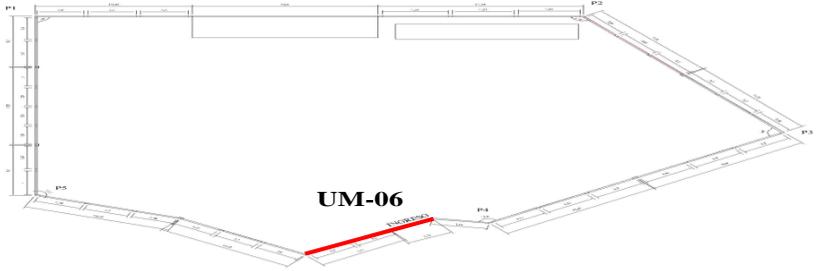
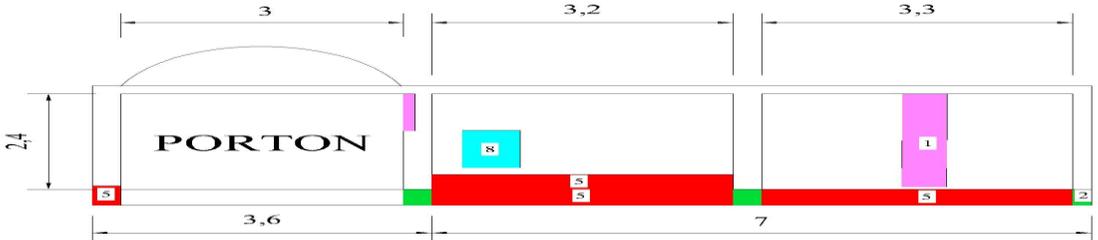
Fuente: elaboración propia.

Grafico 20: Resumen de la unidad de muestra 5



Fuente: elaboración propia.

Ficha 6: Ficha de evaluacion de patologias, unidad de muestra 6

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06					
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA				
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA	04/02/2017
LOCALIZACION DE LAS FALLAS		VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS	
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO					
(1) Grieta		(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion	
(2) Corrosion		(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras	
VISTA DE PLANTA GENERAL			FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA		
 <p style="text-align: center;">UM-06</p>					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA					
					

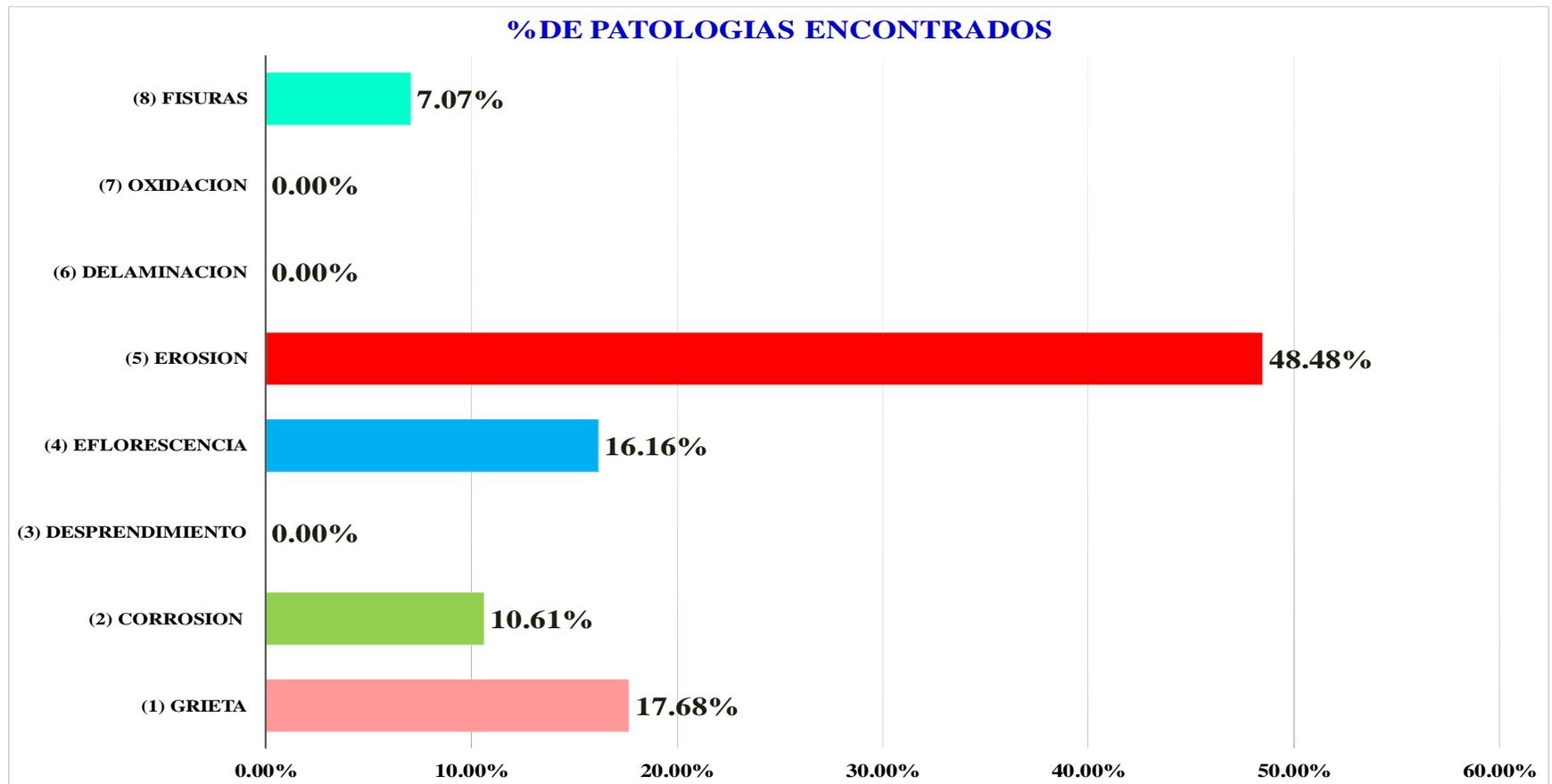
Fuente: elaboración propia.

Ficha 6... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								
	(1) Grieta	(2) Corrosión	(3) Desprendimiento	(4) Eflorescencia	(5) Erosión	(6) Delaminación	(7) Oxidación	(8) Fisuras	Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =3.80m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLUMNA (AREA =5.28m2)	0.20	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04
MURO (AREA =31.20m2)	1.20	0.00	0.00	1.28	1.28	0.00	0.00	0.56	4.32
SOBRECIMIENTO (AREA =5.20m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	2.56	0.00	0.00	0.00	2.56
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	1.40	0.84	0.00	1.28	3.84	0.00	0.00	0.56	7.92
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	17.68%	10.61%	0.00%	16.16%	48.48%	0.00%	0.00%	7.07%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	LEVE	3.80	0.00	0.00%	100.00%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	SEVERO	5.28	1.04	19.70%	80.30%	LEVE	0.00	0.00%	
MURO	MODERADO	31.20	4.32	13.85%	86.15%	MODERADO	6.88	86.87%	
SOBRECIMIENTO	MODERADO	5.20	2.56	49.23%	50.77%	SEVERO	1.04	13.13%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	MODERADO	45.48	7.92	17.41%	82.59%	TOTAL	7.92	100.00%	

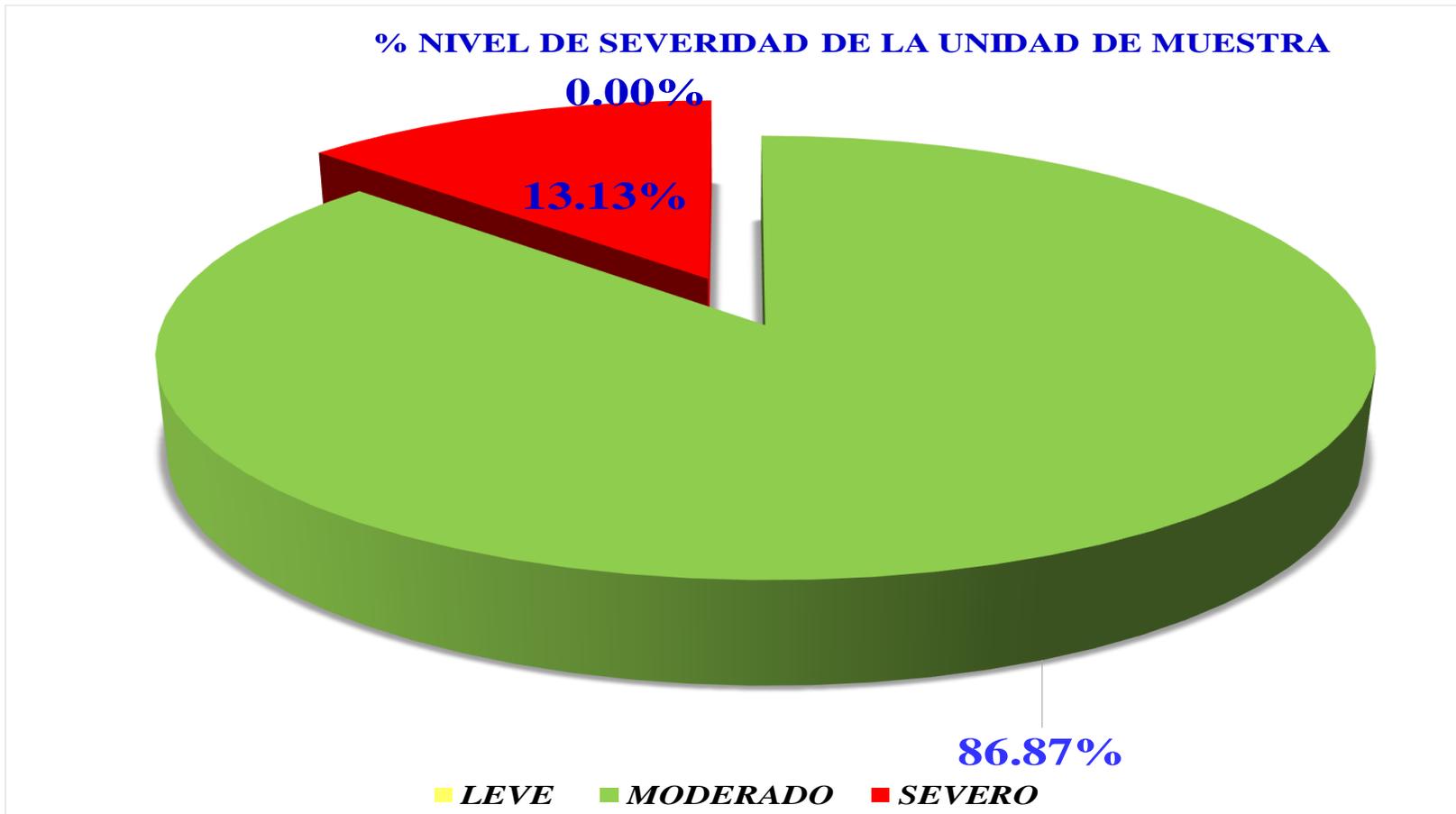
Fuente: elaboración propia.

Grafico 21: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 6



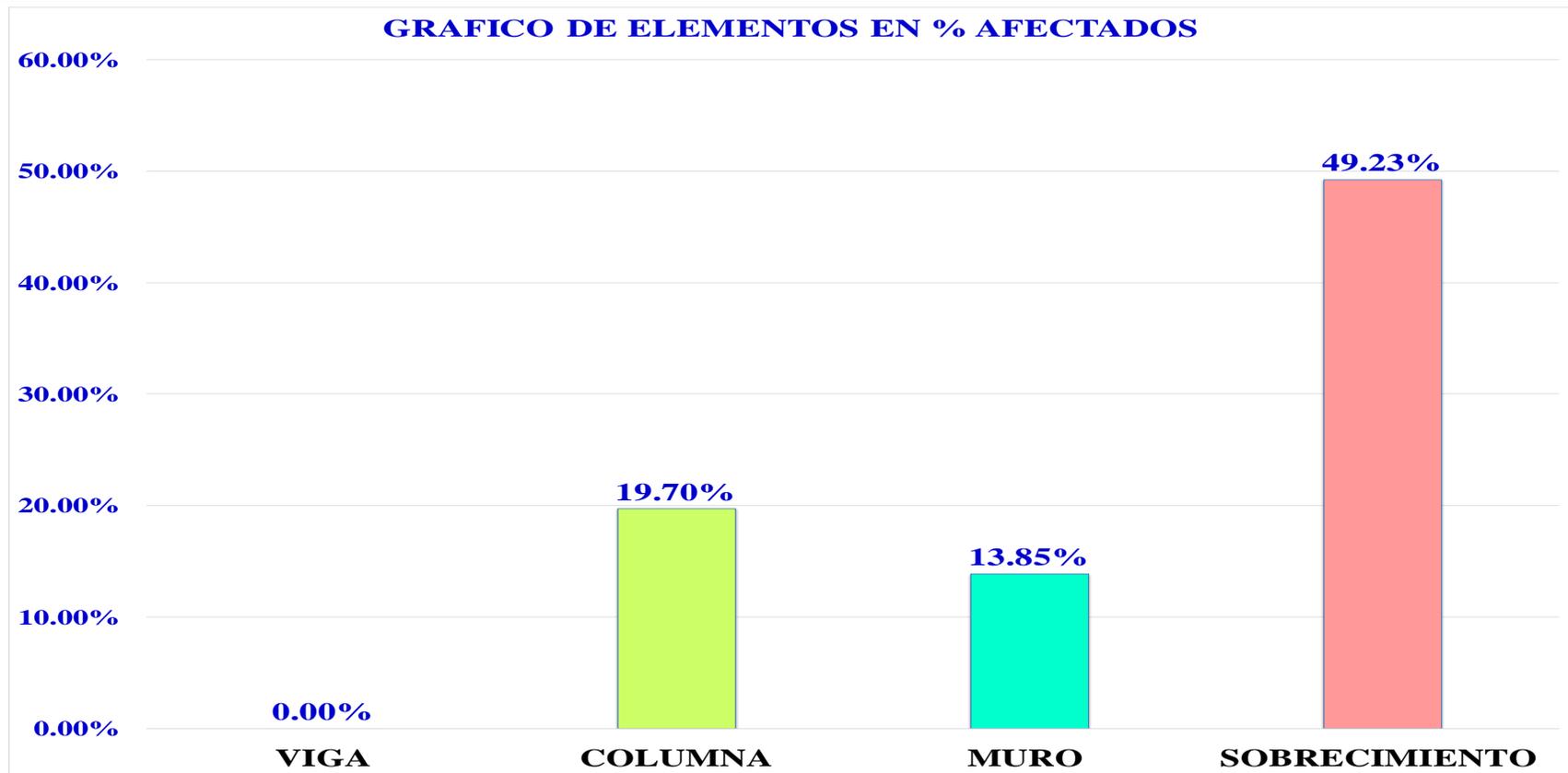
Fuente: elaboración propia.

Grafico 22: Nivel de severidad de la unidad de muestra 6



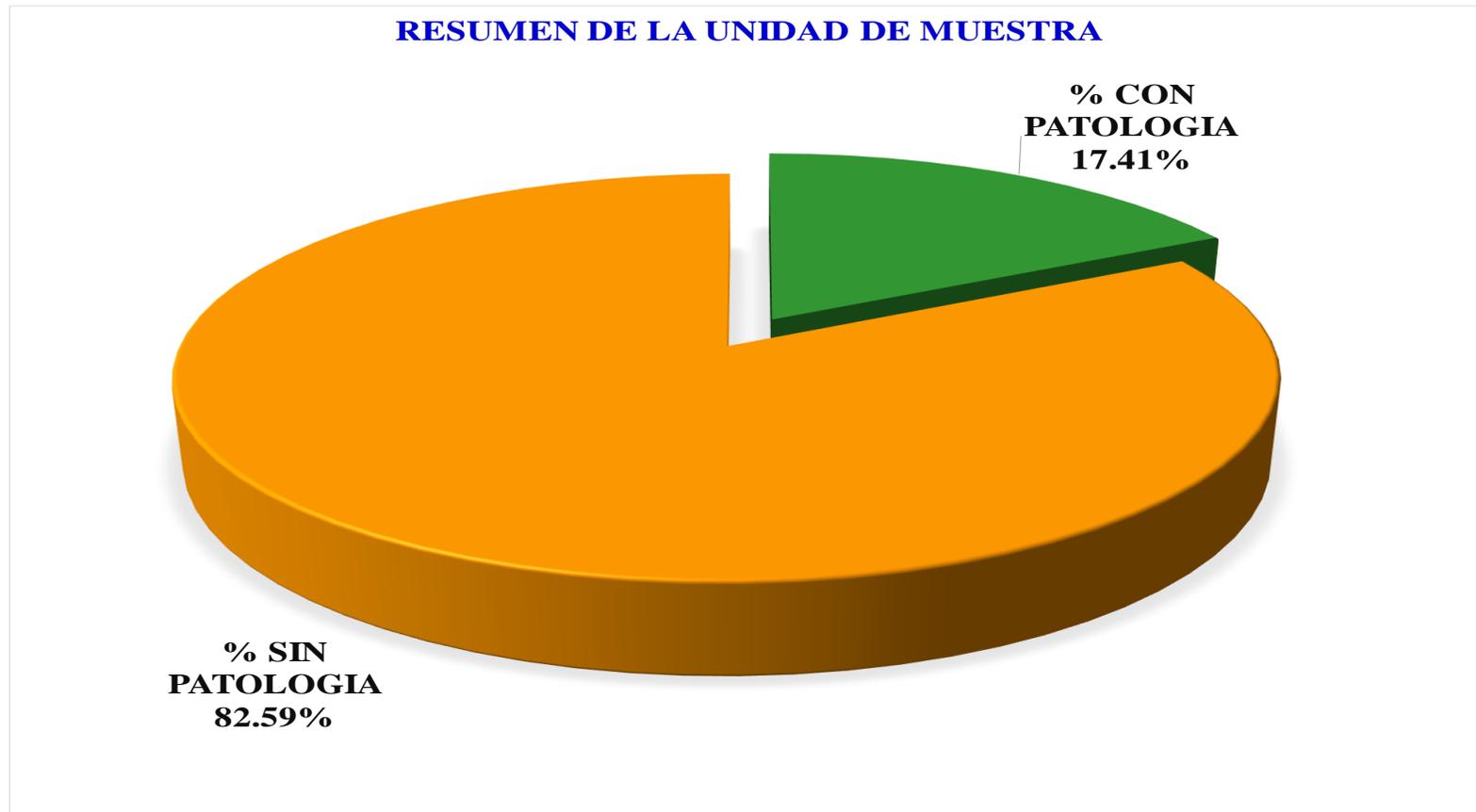
Fuente: elaboración propia.

Grafico 23: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 6



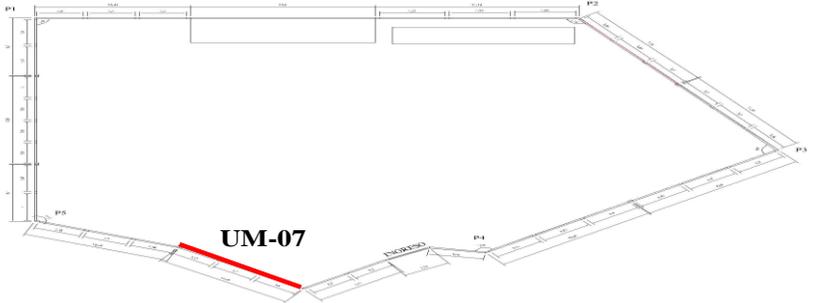
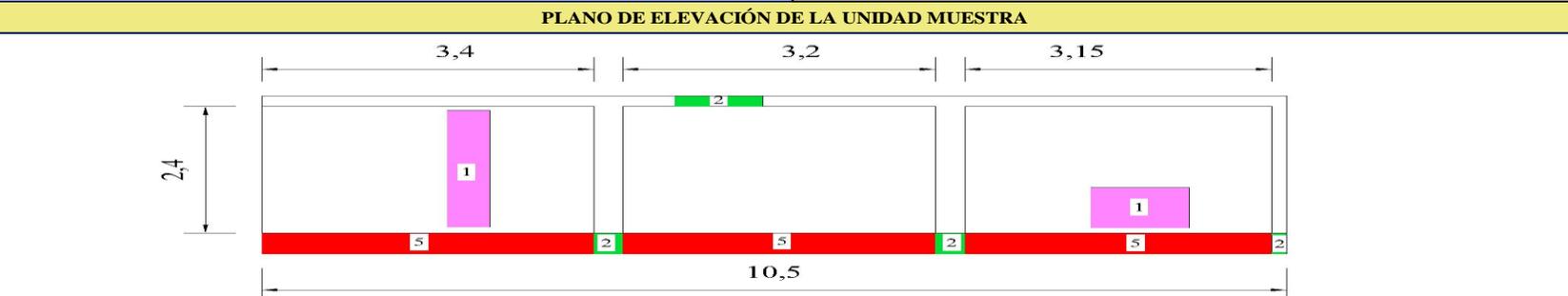
Fuente: elaboración propia.

Grafico 24: Resumen de la unidad de muestra 6



Fuente: elaboración propia.

Ficha 7: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 7

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	FECHA	04/02/2017
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta	(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion
(2) Corrosion	(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			
			

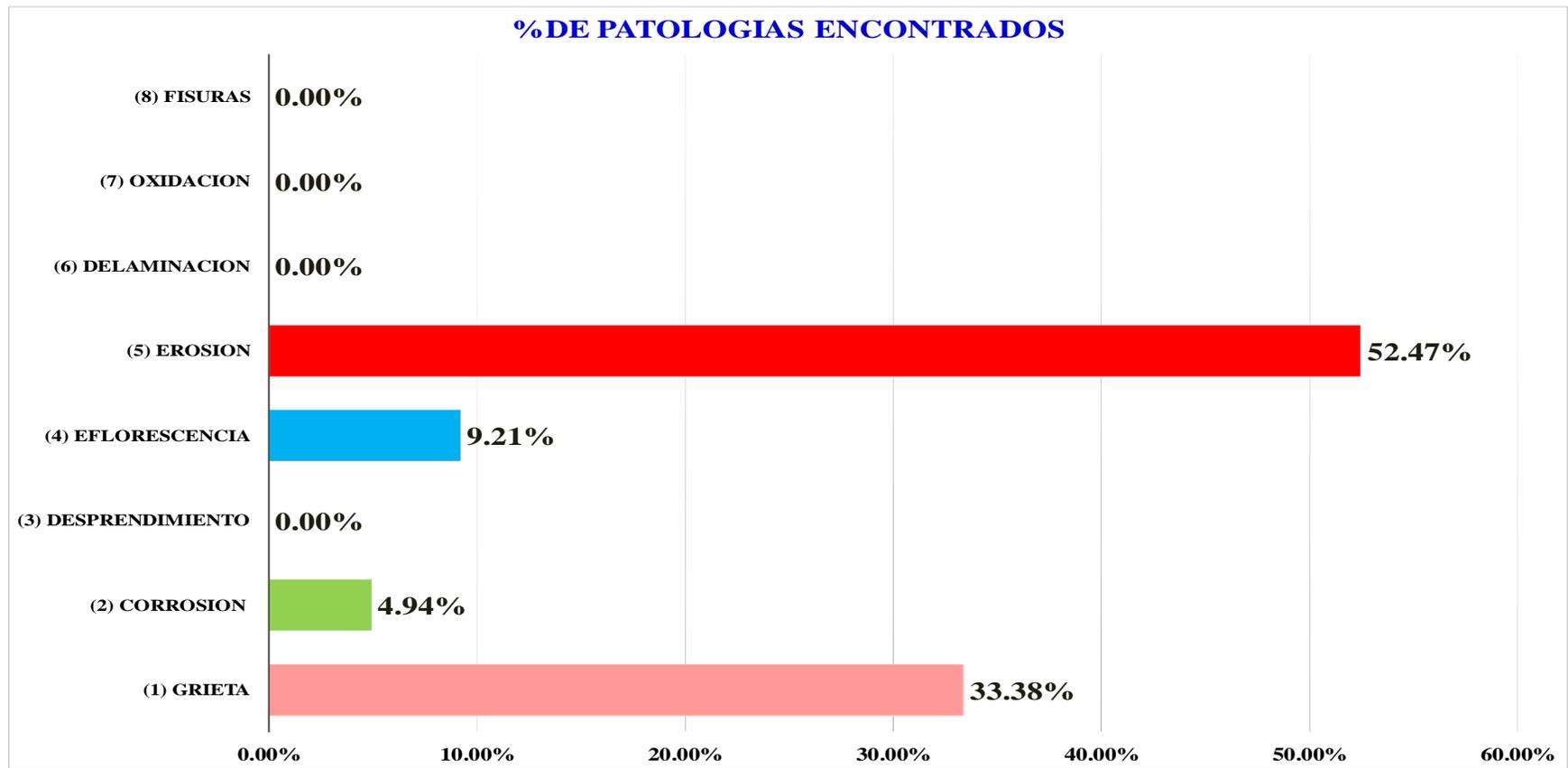
Fuente: elaboración propia.

Ficha 7... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								
	(1) Grieta	(2) Corrosión	(3) Desprendimiento	(4) Eflorescencia	(5) Erosión	(6) Delaminación	(7) Oxidación	(8) Fisuras	Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =3.90m2)	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
COLUMNA (AREA =4.83m2)	0.00	0.30	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36
MURO (AREA =46.80m2)	5.00	0.00	0.00	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	6.32
SOBRECIMIENTO (AREA =7.80m2)	0.00	0.24	0.00	0.00	7.86	0.00	0.00	0.00	8.10
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	5.00	0.74	0.00	1.38	7.86	0.00	0.00	0.00	14.98
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	33.38%	4.94%	0.00%	9.21%	52.47%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	MODERADO	3.90	0.20	5.13%	94.87%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	SEVERO	4.83	0.36	7.45%	92.55%	LEVE	0.00	0.00%	
MURO	MODERADO	46.80	6.32	13.50%	86.50%	MODERADO	6.52	43.52%	
SOBRECIMIENTO	SEVERO	7.80	8.10	103.85%	-3.85%	SEVERO	8.46	56.48%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	SEVERO	63.33	14.98	23.65%	76.35%	TOTAL	14.98	100.00%	

Fuente elaboración propia.

Grafico 25: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 7



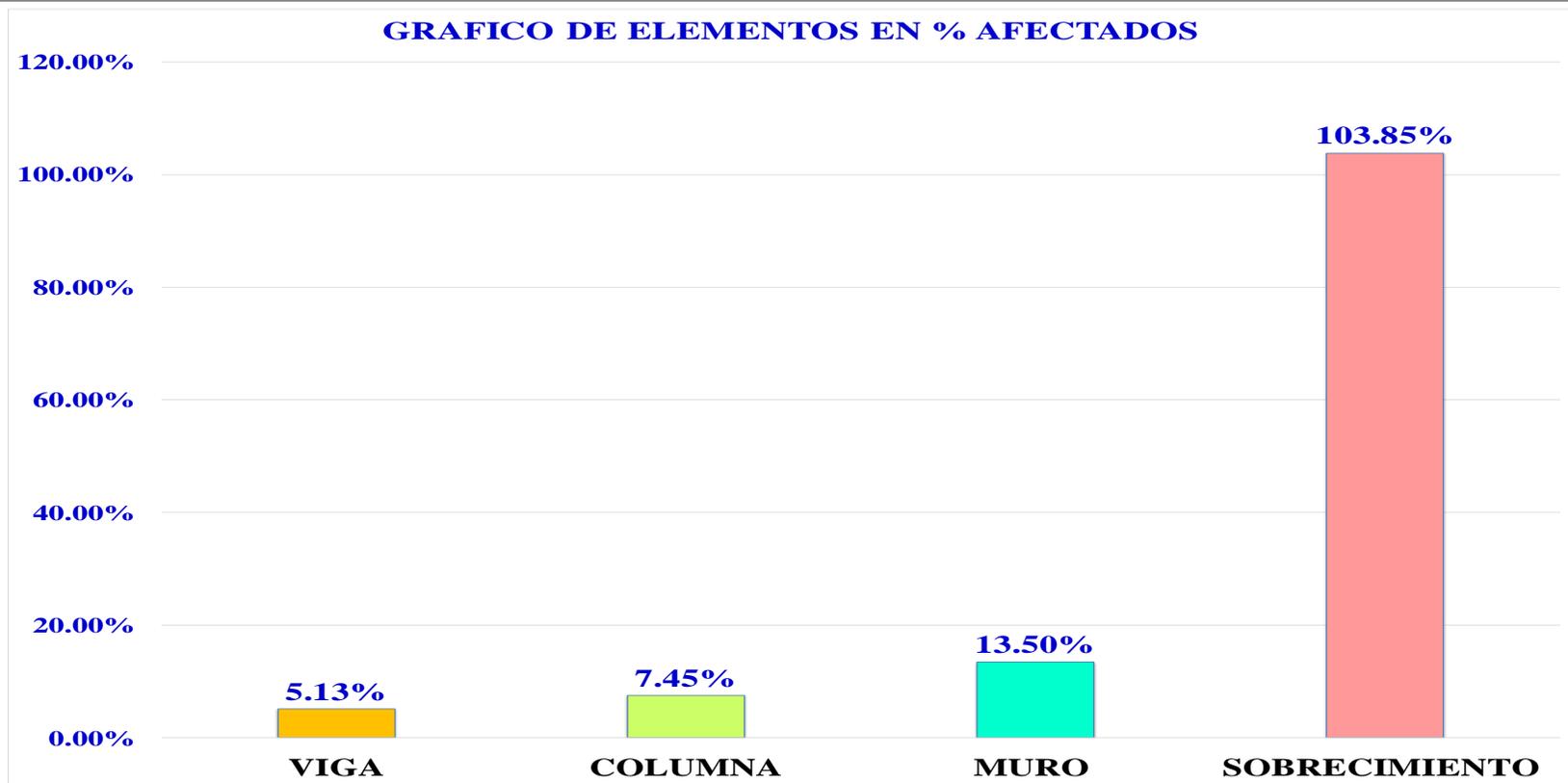
Fuente: elaboración propia.

Grafico 26: Nivel de severidad de la unidad de muestra 7



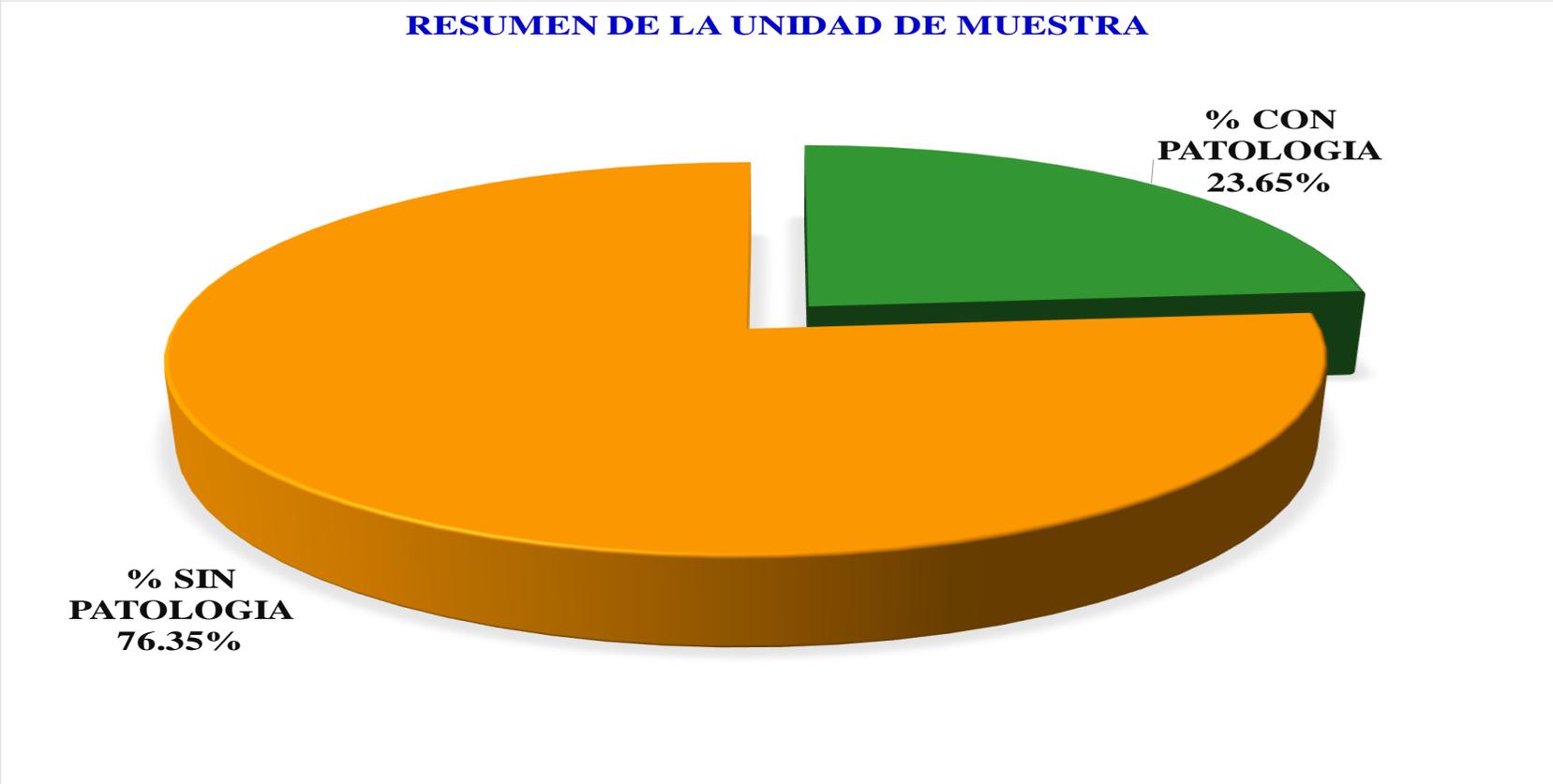
Fuente: elaboración propia.

Grafico 27: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 7



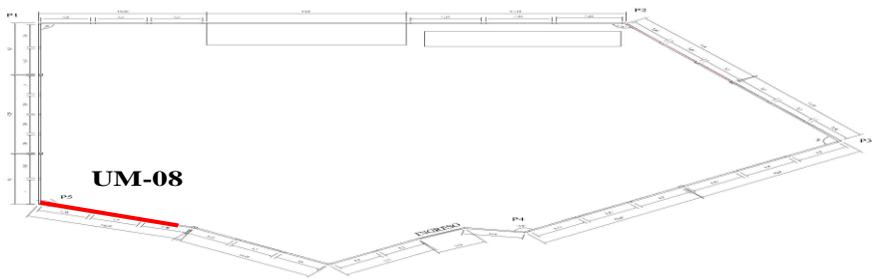
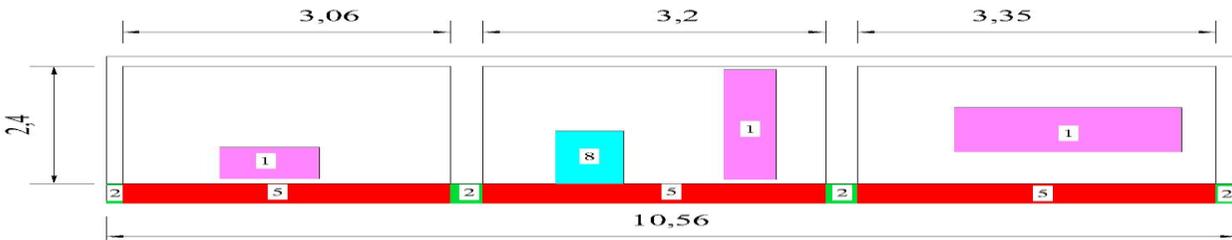
Fuente: elaboración propia.

Grafico 28: Resumen de la unidad de muestra 7



Fuente: elaboración propia.

Ficha 8: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 8

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		FECHA
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta	(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion
(2) Corrosion	(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
 <p style="text-align: center;">UM-08</p>			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			
			

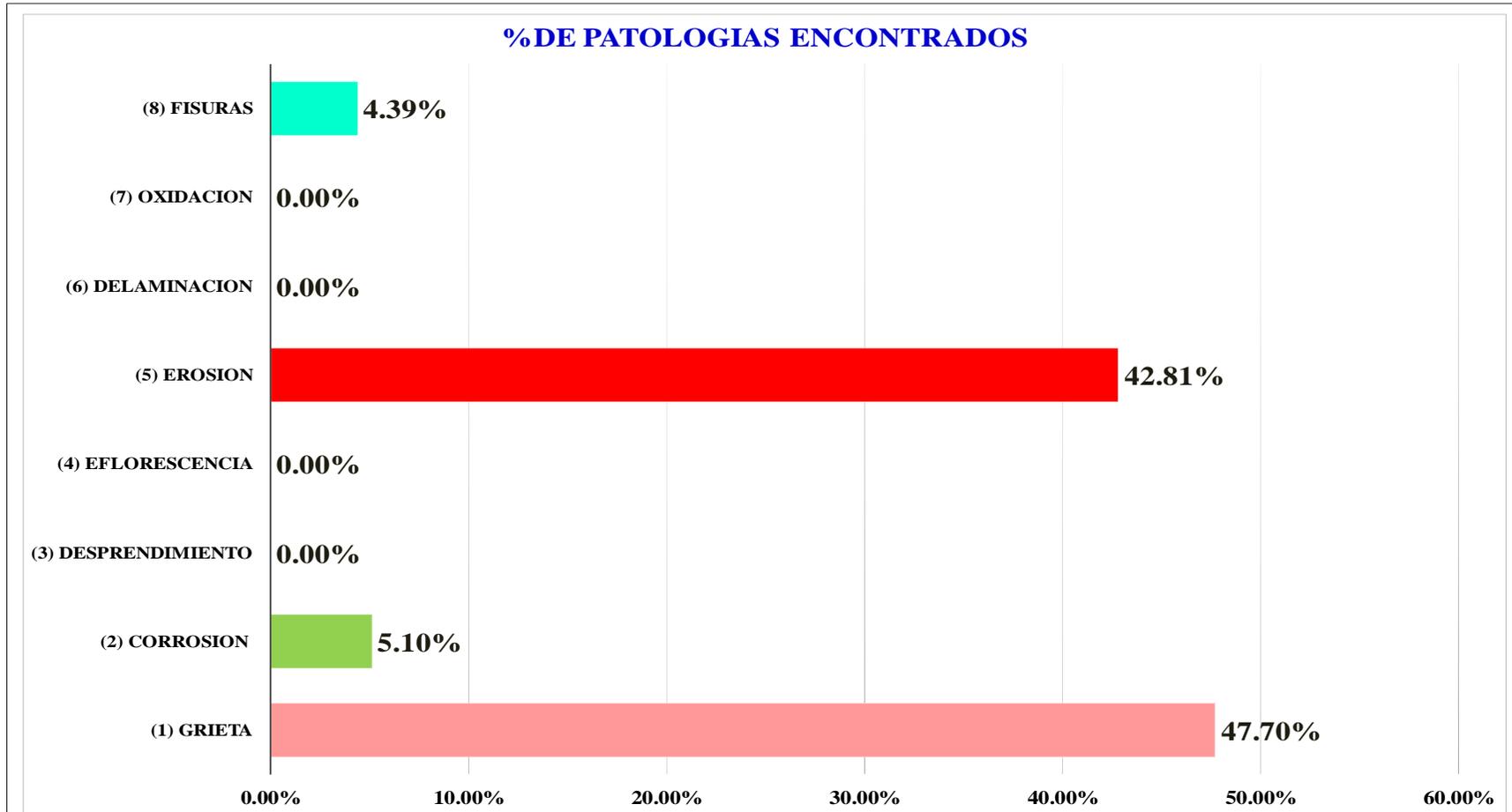
Fuente: elaboración propia.

Ficha 8... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								
	(1) Grieta	(2) Corrosion	(3) Desprendimiento	(4) Eflorescencia	(5) Erosion	(6) Delaminación	(7) Oxidación	(8) Fisuras	Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =3.84m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLUMNA (AREA =6.00m2)	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93
MURO (AREA =46.13m2)	8.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	9.50
SOBRECIMIENTO (AREA =7.69m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	7.81	0.00	0.00	0.00	7.81
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	8.70	0.93	0.00	0.00	7.81	0.00	0.00	0.80	18.24
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	47.70%	5.10%	0.00%	0.00%	42.81%	0.00%	0.00%	4.39%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	LEVE	3.84	0.00	0.00%	100.00%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	SEVERO	6.00	0.93	15.50%	84.50%	LEVE	0.00	0.00%	
MURO	MODERADO	46.13	9.50	20.59%	79.41%	MODERADO	9.50	52.09%	
SOBRECIMIENTO	SEVERO	7.69	7.81	101.56%	-1.56%	SEVERO	8.74	47.91%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	MODERADO	63.66	18.24	28.65%	71.35%	TOTAL	18.24	100.00%	

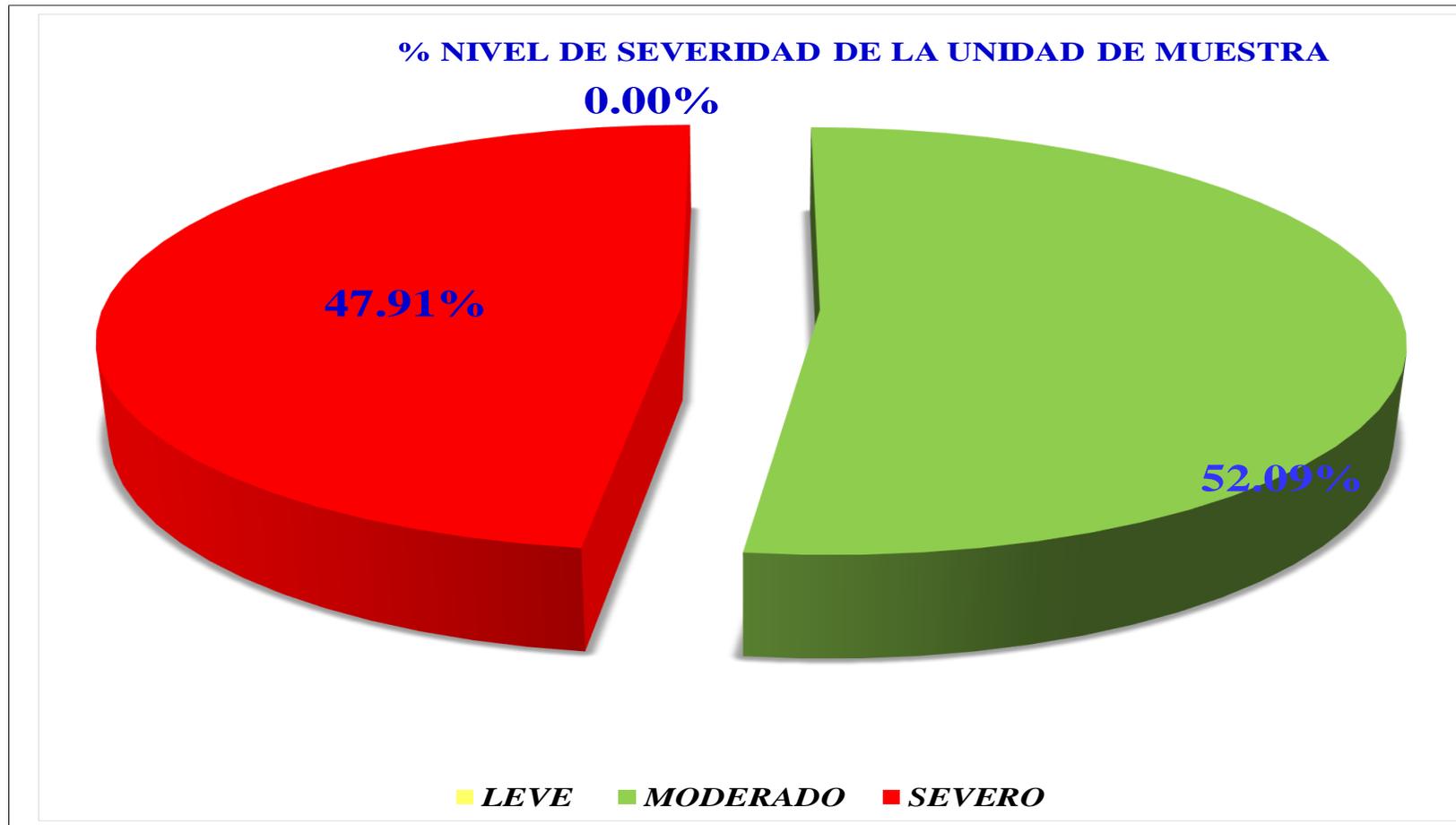
Fuente: elaboración propia.

Grafico 29: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 8



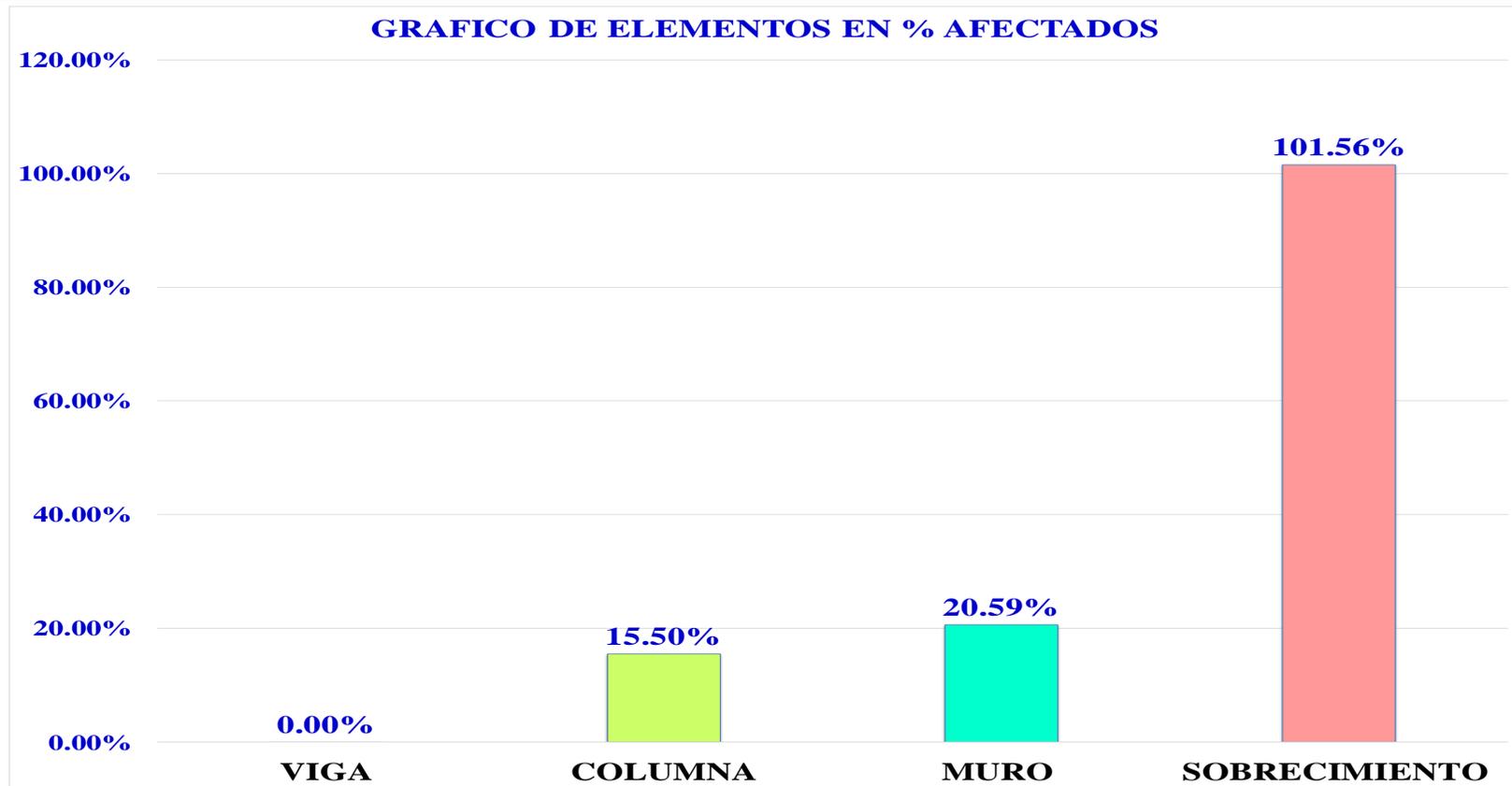
Fuente: elaboración propia.

Grafico 30: Nivel de severidad de la unidad de muestra 8



Fuente: elaboración propia.

Grafico 31: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 8



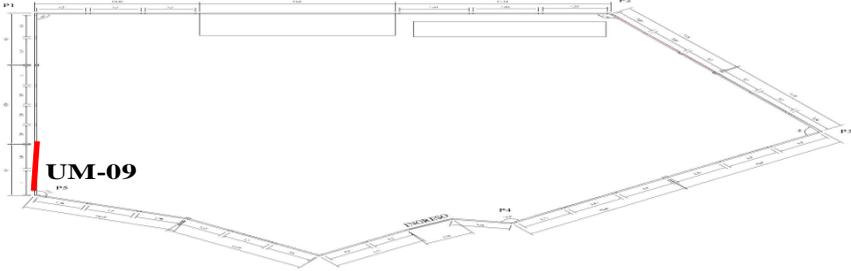
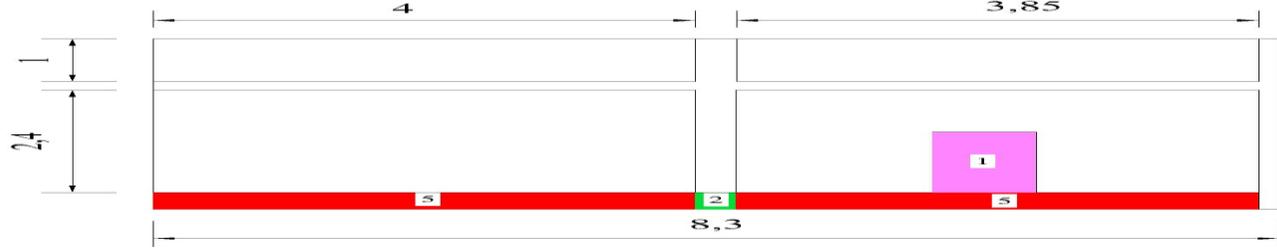
Fuente: elaboración propia.

Grafico 32: Resumen de la unidad de muestra 8



Fuente: elaboración propia.

Ficha 9: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 9

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		FECHA
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta	(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion
(2) Corrosion	(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			
			

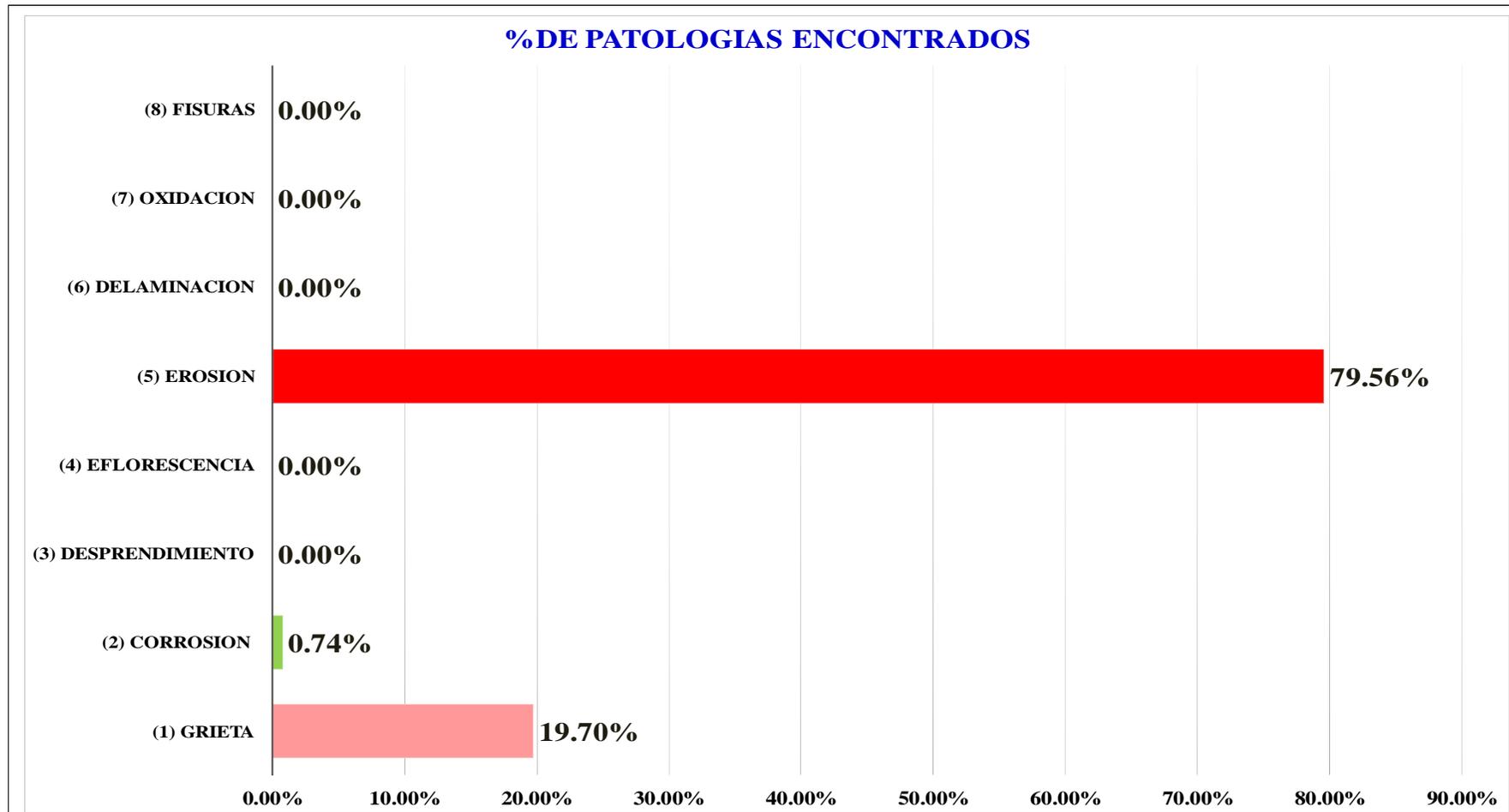
Fuente: elaboración propia.

Ficha 9... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								
	(1) Grieta	(2) Corrosion	(3) Desprendimiento	(4) Eflorescencia	(5) Erosion	(6) Delaminacion	(7) Oxidacion	(8) Fisuras	Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =3.14m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLUMNA (AREA =4.00m2)	0.00	0.06	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.24
MURO (AREA =53.38m2)	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60
SOBRECIMIENTO (AREA =6.28m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	6.28	0.00	0.00	0.00	6.28
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	1.60	0.06	0.00	0.00	6.46	0.00	0.00	0.00	8.12
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	19.70%	0.74%	0.00%	0.00%	79.56%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	LEVE	3.14	0.00	0.00%	100.00%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	MODERADO	4.00	0.24	6.00%	94.00%	LEVE	6.28	77.34%	
MURO	MODERADO	53.38	1.60	3.00%	97.00%	MODERADO	1.84	22.66%	
SOBRECIMIENTO	LEVE	6.28	6.28	100.00%	0.00%	SEVERO	0.00	0.00%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	LEVE	66.80	8.12	12.16%	87.84%	TOTAL	8.12	100.00%	

Fuente: elaboración propia.

Grafico 33: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 9



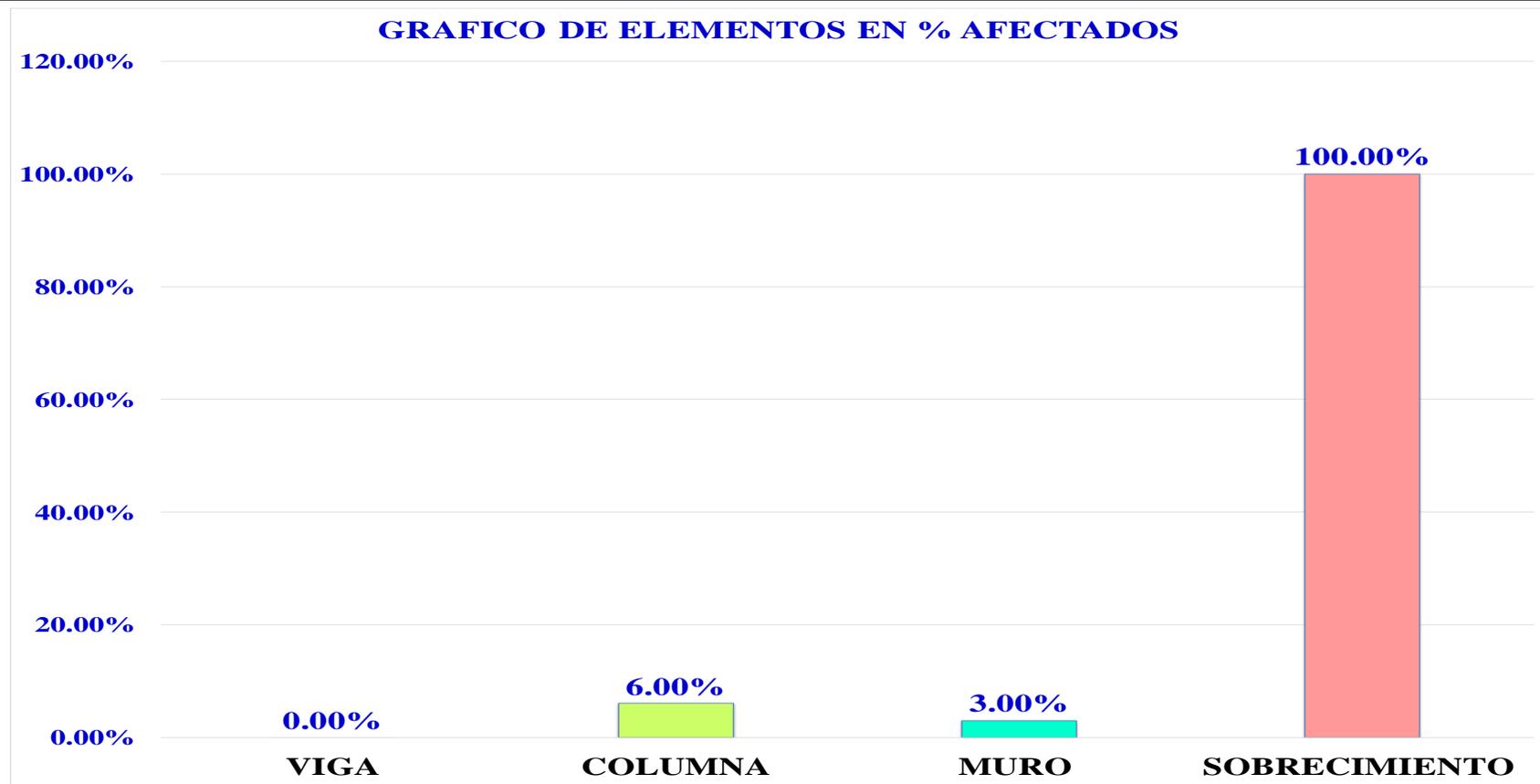
Fuente: elaboración propia.

Grafico 34: Nivel de severidad de la unidad de muestra 9



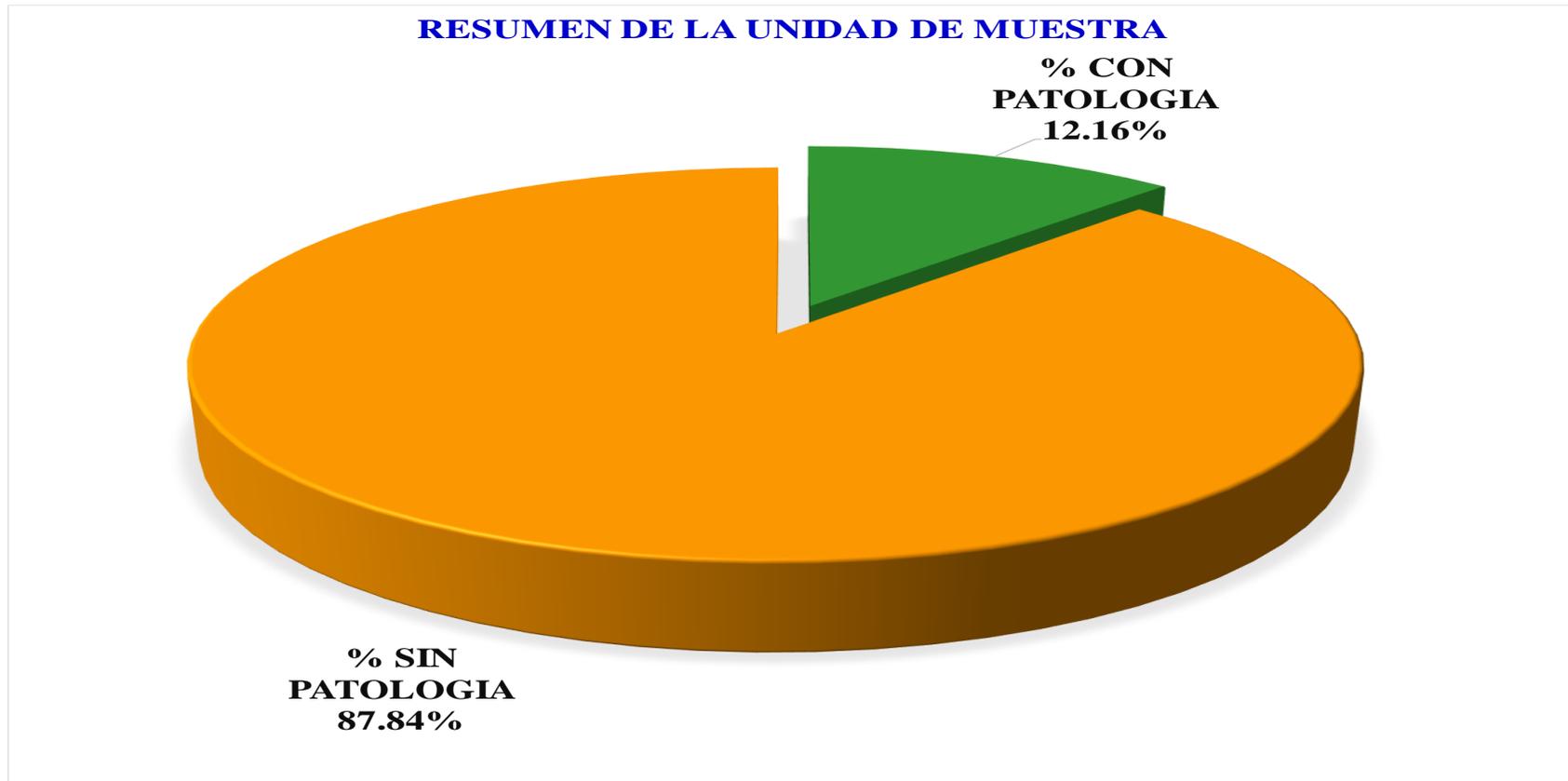
Fuente: elaboración propia.

Grafico 35: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 9



Fuente: elaboración propia.

Grafico 36: Resumen de la unidad de muestra 9



Fuente: elaboración propia.

Ficha 10: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 10

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	FECHA	04/02/2017
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta	(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion
(2) Corrosion	(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			

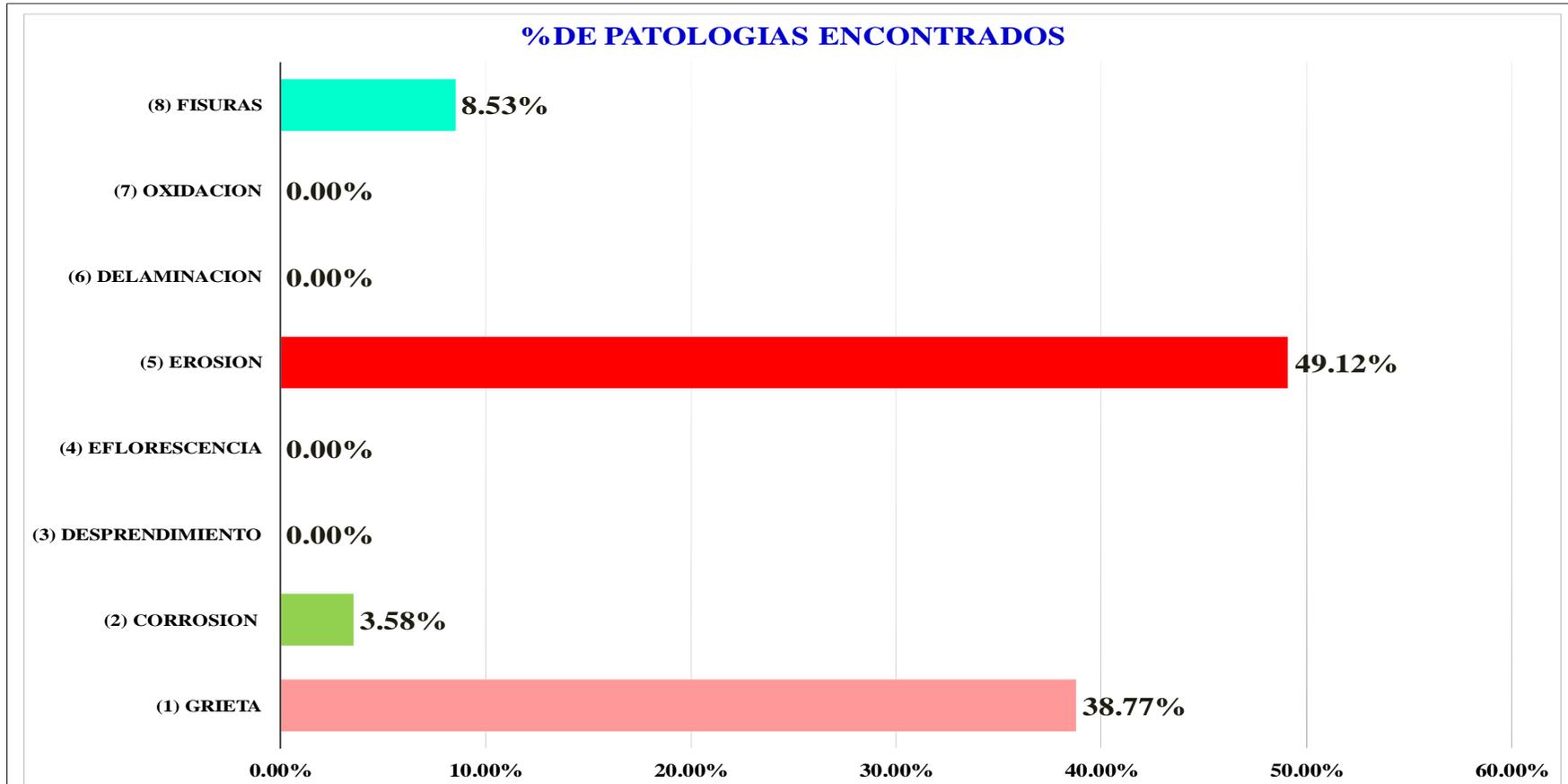
Fuente: elaboración propia.

Ficha 10... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								
	(1) Grieta	(2) Corrosión	(3) Desprendimiento	(4) Eflorescencia	(5) Erosión	(6) Delaminación	(7) Oxidación	(8) Fisuras	Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =4.68m2)	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
COLUMNA (AREA =9.60m2)	0.00	0.45	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.93
MURO (AREA =79.56m2)	6.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	8.32
SOBRECIMIENTO (AREA =9.36m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	8.16	0.00	0.00	0.00	8.16
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	6.82	0.63	0.00	0.00	8.64	0.00	0.00	1.50	17.59
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	38.77%	3.58%	0.00%	0.00%	49.12%	0.00%	0.00%	8.53%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	MODERADO	4.68	0.18	3.85%	96.15%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	SEVERO	9.60	0.93	9.69%	90.31%	LEVE	0.00	0.00%	
MURO	MODERADO	79.56	8.32	10.46%	89.54%	MODERADO	16.66	94.71%	
SOBRECIMIENTO	MODERADO	9.36	8.16	87.18%	12.82%	SEVERO	0.93	5.29%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	MODERADO	103.20	17.59	17.04%	82.96%	TOTAL	17.59	100.00%	

Fuente elaboración propia.

Grafico 37: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 10



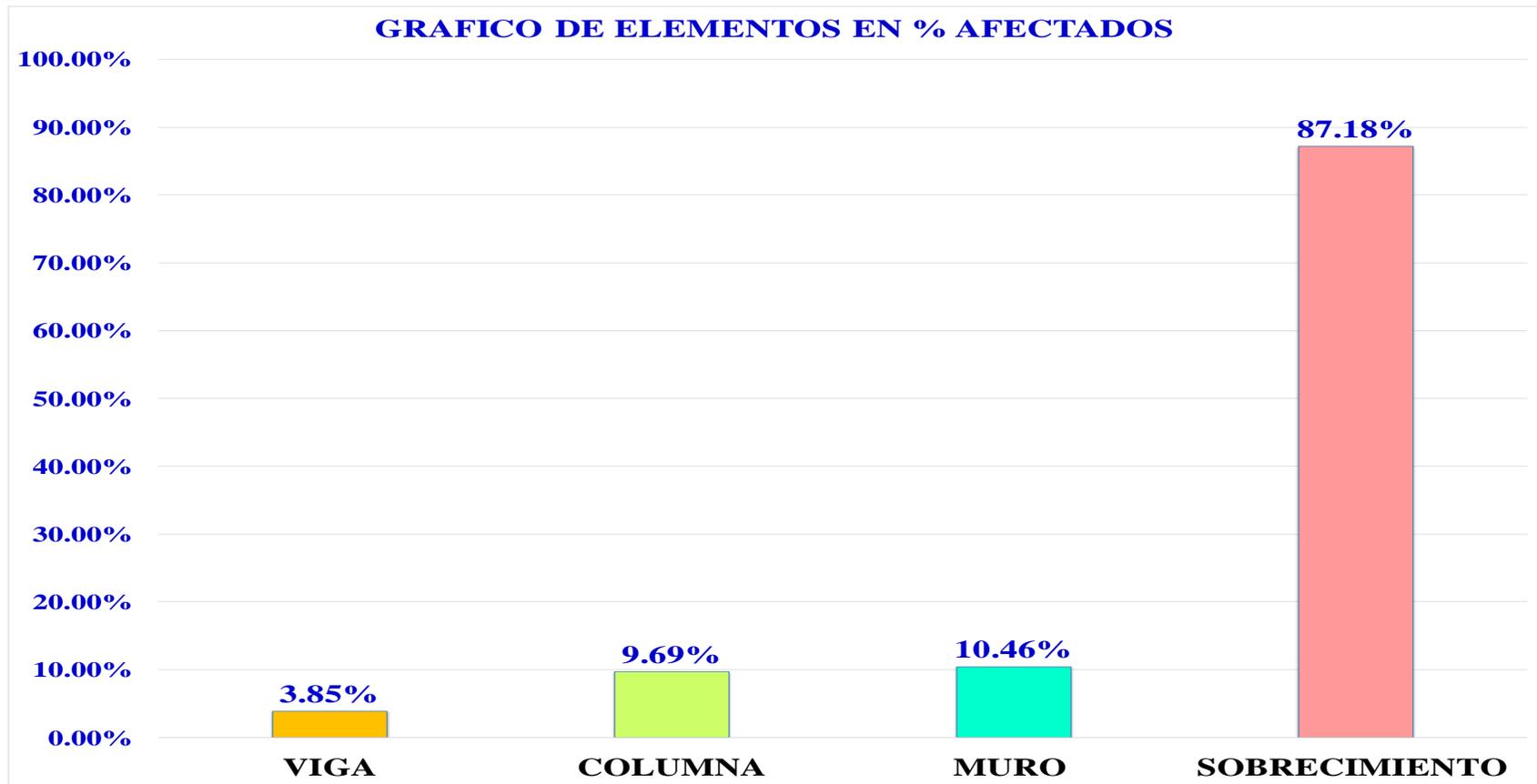
Fuente: elaboración propia.

Grafico 38: Nivel de severidad de la unidad de muestra 10



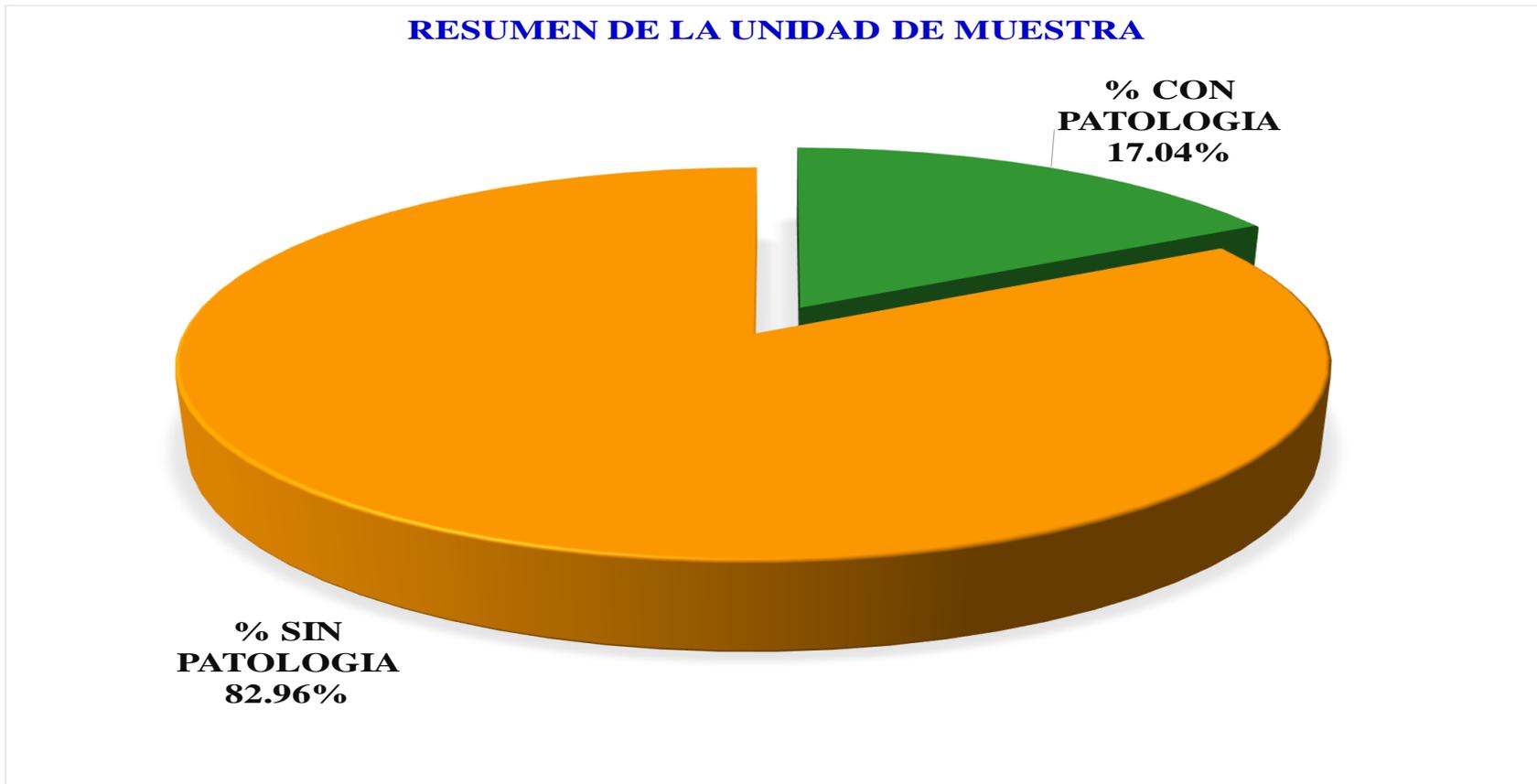
Fuente: elaboración propia.

Grafico 39: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 10



Fuente: elaboración propia.

Grafico 40: Resumen de la unidad de muestra 10



Fuente: elaboración propia.

Ficha 11: Ficha de evaluacion de patologias, unidad de muestra 11

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		FECHA
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	04/02/2017 25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta	(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion
(2) Corrosion	(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			

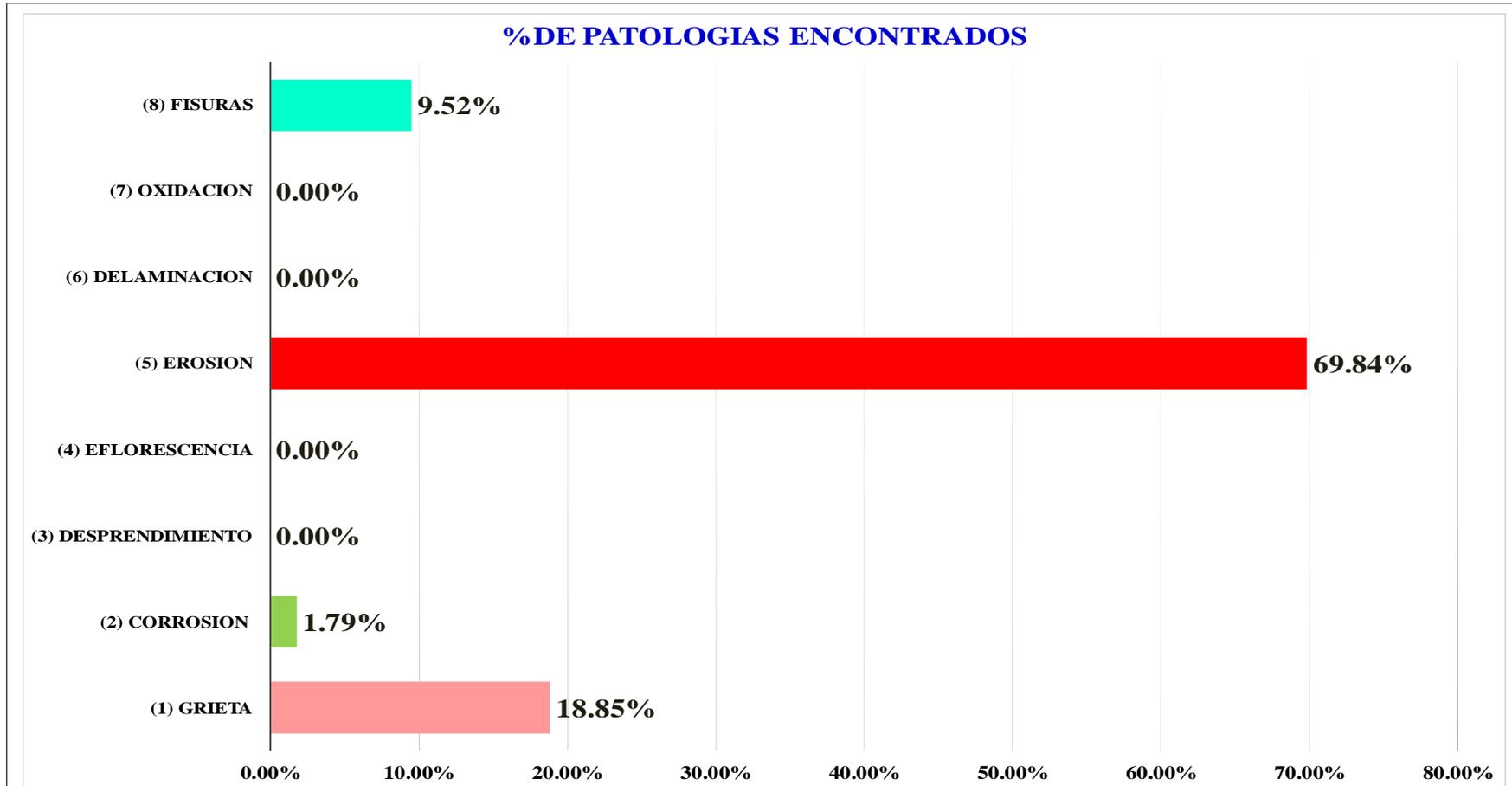
Fuente: elaboración propia.

Ficha 11... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								
	<i>(1) Grieta</i>	<i>(2) Corrosión</i>	<i>(3) Desprendimiento</i>	<i>(4) Eflorrescencia</i>	<i>(5) Erosión</i>	<i>(6) Delaminación</i>	<i>(7) Oxidación</i>	<i>(8) Fisuras</i>	Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =3.10m2)	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
COLUMNA (AREA =5.40m2)	0.00	0.18	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.30
MURO (AREA =52.70m2)	1.70	0.00	0.00	0.00	0.72	0.00	0.00	0.96	3.38
SOBRECIMIENTO (AREA =11.18m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	6.20	0.00	0.00	0.00	6.20
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	1.90	0.18	0.00	0.00	7.04	0.00	0.00	0.96	10.08
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	18.85%	1.79%	0.00%	0.00%	69.84%	0.00%	0.00%	9.52%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	LEVE	3.10	0.20	6.45%	93.55%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	SEVERO	5.40	0.30	5.56%	94.44%	LEVE	0.20	1.98%	
MURO	MODERADO	52.70	3.38	6.41%	93.59%	MODERADO	9.58	95.04%	
SOBRECIMIENTO	MODERADO	11.18	6.20	55.46%	44.54%	SEVERO	0.30	2.98%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	MODERADO	72.38	10.08	13.93%	86.07%	TOTAL	10.08	100.00%	

Fuente elaboración propia.

Grafico 41: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 11



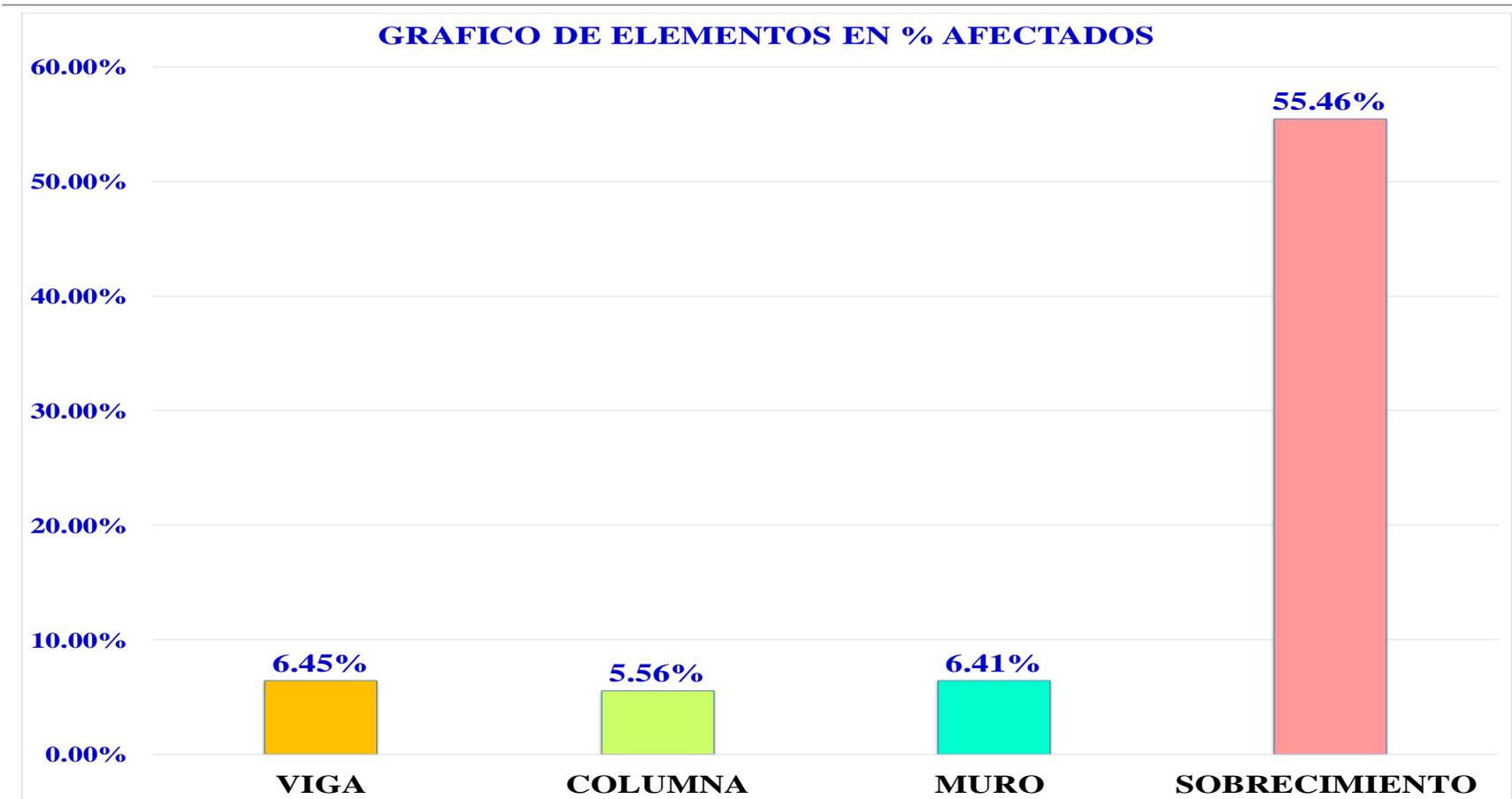
Fuente: elaboración propia.

Grafico 42: Nivel de severidad de la unidad de muestra 11



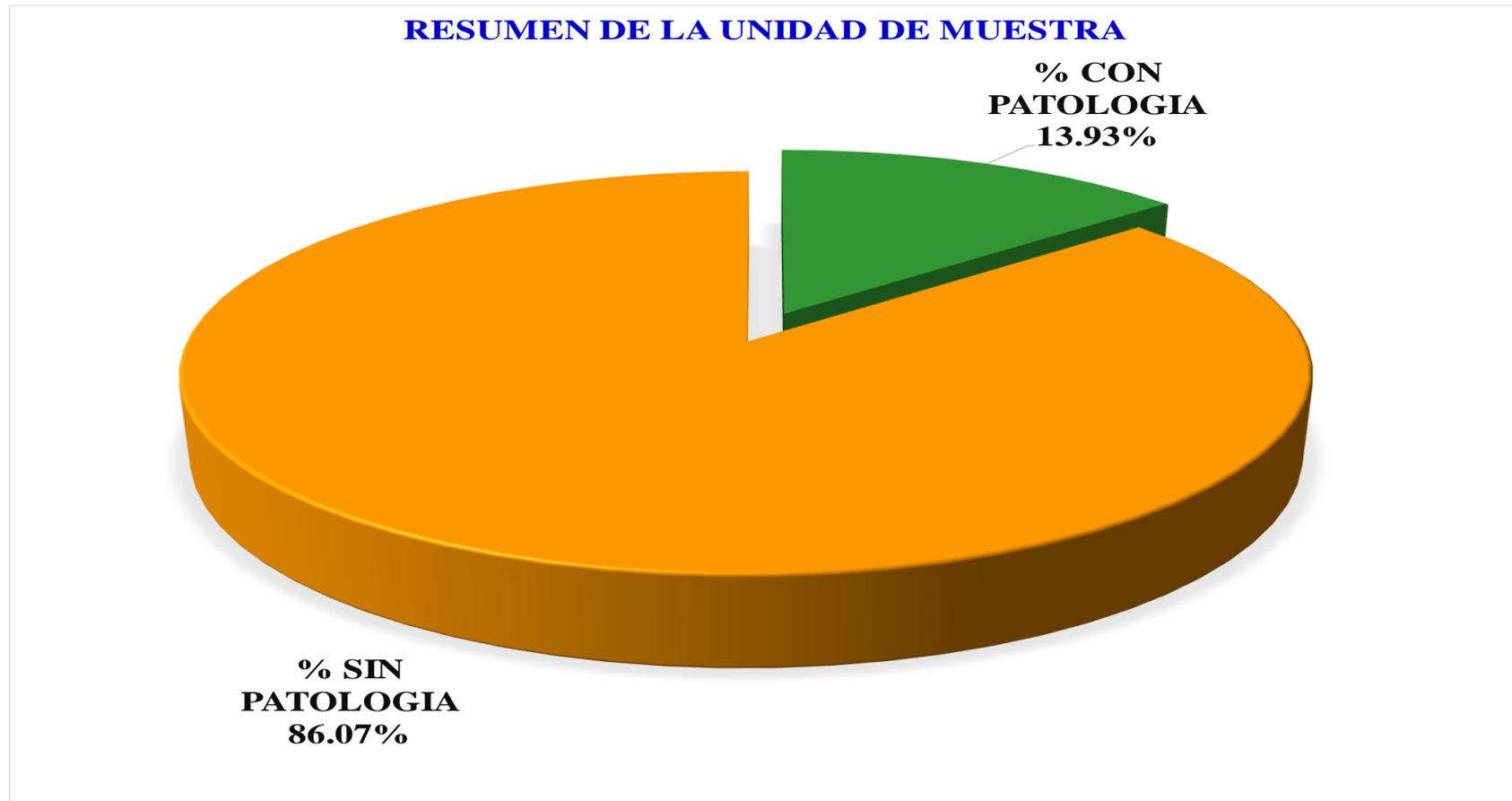
Fuente: elaboración propia.

Grafico 43: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 11



Fuente: elaboración propia.

Grafico 44 : Resumen de la unidad de muestra 11



Fuente: elaboración propia.

Ficha 12:Ficha de evaluacion de patologias, unidad de muestra 12

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		FECHA
LOCALIZACION DE LAS FALLAS		VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA
			25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta	(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion
(2) Corrosion	(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			

Fuente: elaboración propia.

Ficha 12... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								
	(1) Grieta	(2) Corrosión	(3) Desprendimiento	(4) Eflorrescencia	(5) Erosión	(6) Delaminación	(7) Oxidación	(8) Fisuras	Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =3.92m2)	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
COLUMNA (AREA =7.80m2)	0.12	0.12	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.66
MURO (AREA =66.64m2)	9.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.54
SOBRECIMIENTO (AREA =7.84m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	7.84	0.00	0.00	0.00	7.84
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	9.98	0.12	0.00	0.00	8.26	0.00	0.00	0.00	18.36
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	54.36%	0.65%	0.00%	0.00%	44.99%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	LEVE	3.92	0.32	8.16%	91.84%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	MODERADO	7.80	0.66	8.46%	91.54%	LEVE	0.32	1.74%	
MURO	MODERADO	66.64	9.54	14.32%	85.68%	MODERADO	10.20	55.56%	
SOBRECIMIENTO	SEVERO	7.84	7.84	100.00%	0.00%	SEVERO	7.84	42.70%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	MODERADO	86.20	18.36	21.30%	78.70%	TOTAL	18.36	100.00%	

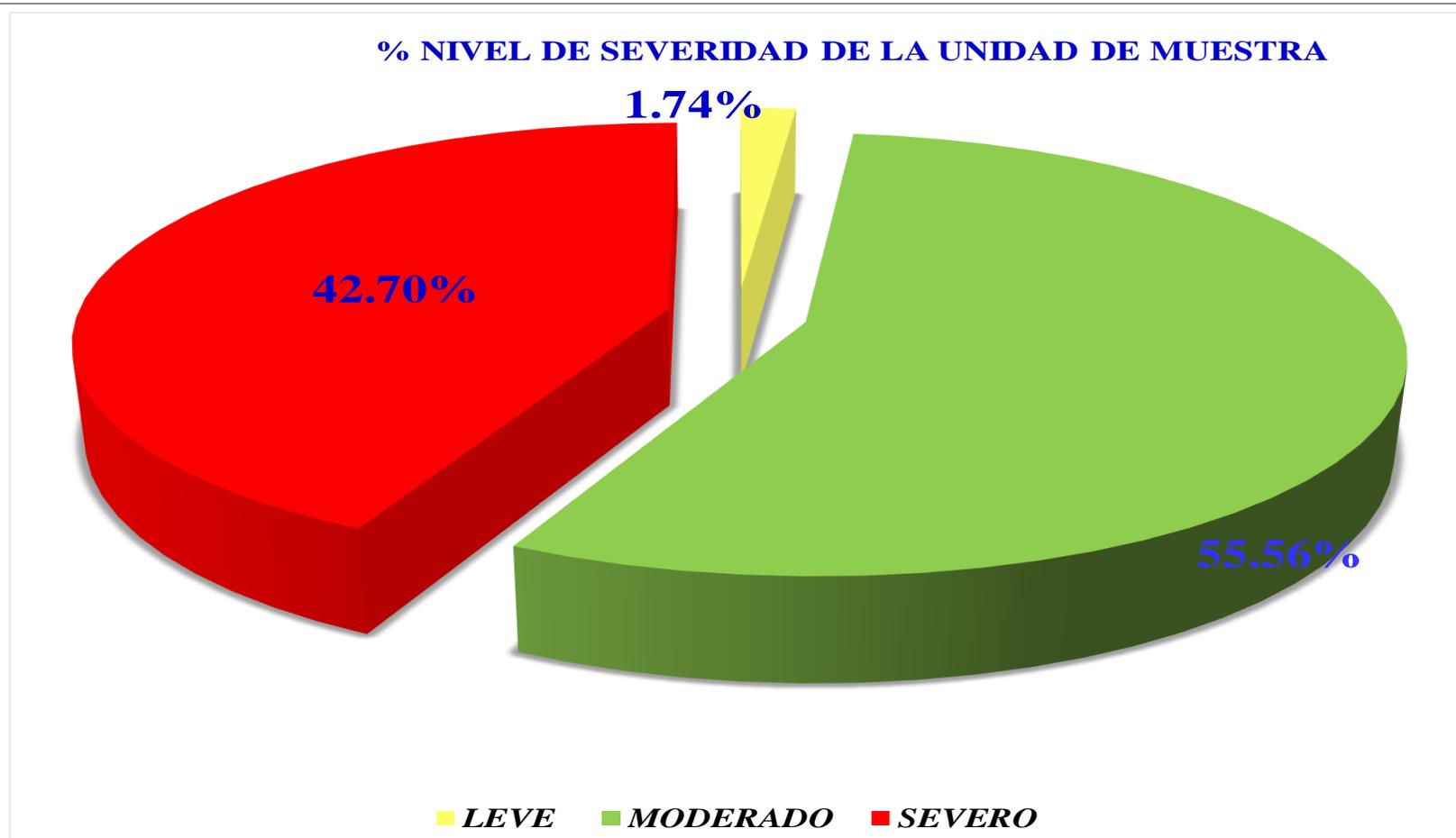
Fuente elaboración propia.

Grafico 45: Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 12



Fuente elaboración propia.

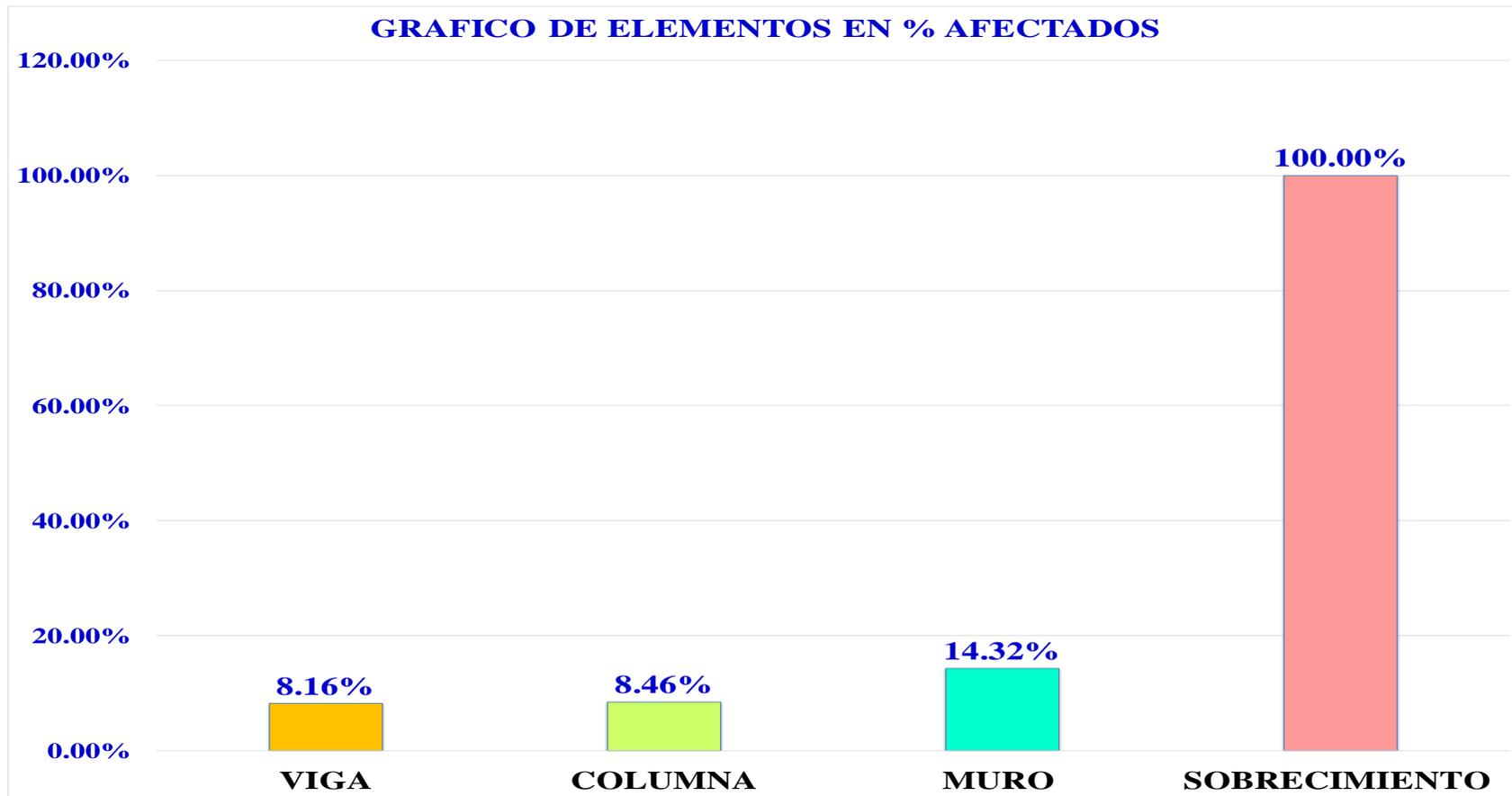
Grafico 46: Nivel de severidad de la unidad de muestra 12



Fuente:

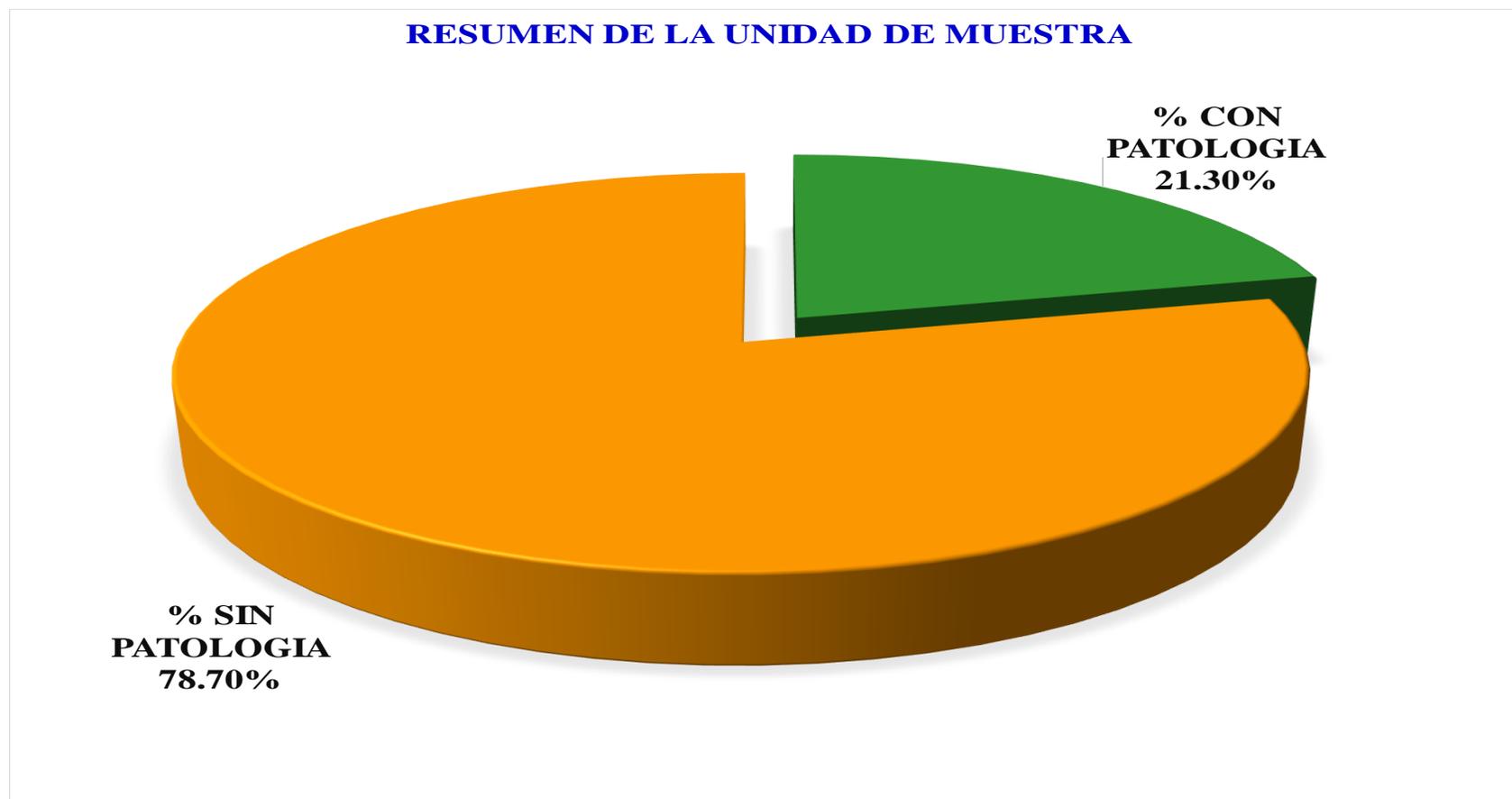
elaboración propia.

Grafico 47: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 12



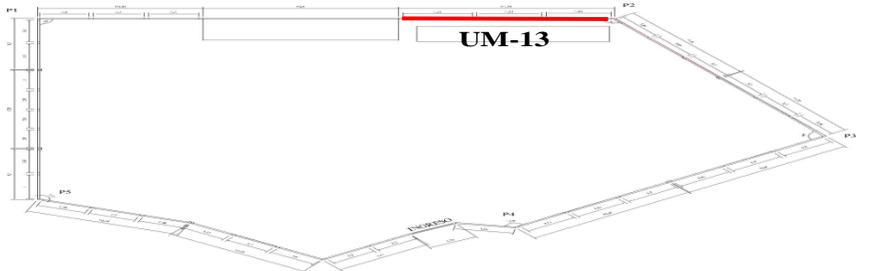
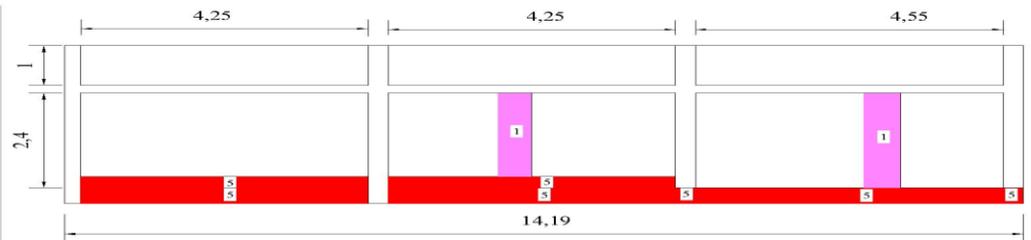
Fuente: elaboración propia.

Grafico 48: Resumen de la unidad de muestra 12



Fuente: elaboración propia.

Ficha 13: Ficha de evaluación de patologías, unidad de muestra 13

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	FECHA	04/02/2017
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta	(3) Desprendimiento	(5) Erosion	(7) Oxidacion
(2) Corrosion	(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion	(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			
			

Fuente: elaboración propia.

Ficha 13... Continuación

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								
	(1) Grieta	(2) Corrosion	(3) Desprendimiento	(4) Eflorescencia	(5) Erosion	(6) Delaminacion	(7) Oxidacion	(8) Fisuras	Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =2.61m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLUMNA (AREA =4.52m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.24
MURO (AREA =44.37m2)	2.16	0.00	0.00	0.00	2.55	0.00	0.00	0.00	4.71
SOBRECIMIENTO (AREA =5.22m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	5.22	0.00	0.00	0.00	5.22
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)	2.16	0.00	0.00	0.00	8.01	0.00	0.00	0.00	10.17
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA	21.24%	0.00%	0.00%	0.00%	78.76%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	LEVE	2.61	0.00	0.00%	100.00%	NIVEL	M2	%	
COLUMNA	LEVE	4.52	0.24	5.31%	94.69%	LEVE	0.24	2.36%	
MURO	MODERADO	44.37	4.71	10.62%	89.38%	MODERADO	9.93	97.64%	
SOBRECIMIENTO	MODERADO	5.22	5.22	100.00%	0.00%	SEVERO	0.00	0.00%	
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	MODERADO	56.72	10.17	17.93%	82.07%	TOTAL	10.17	100.00%	

Fuente elaboración propia.

Grafico 49 : Porcentaje por elemento de la unidad de muestra 13



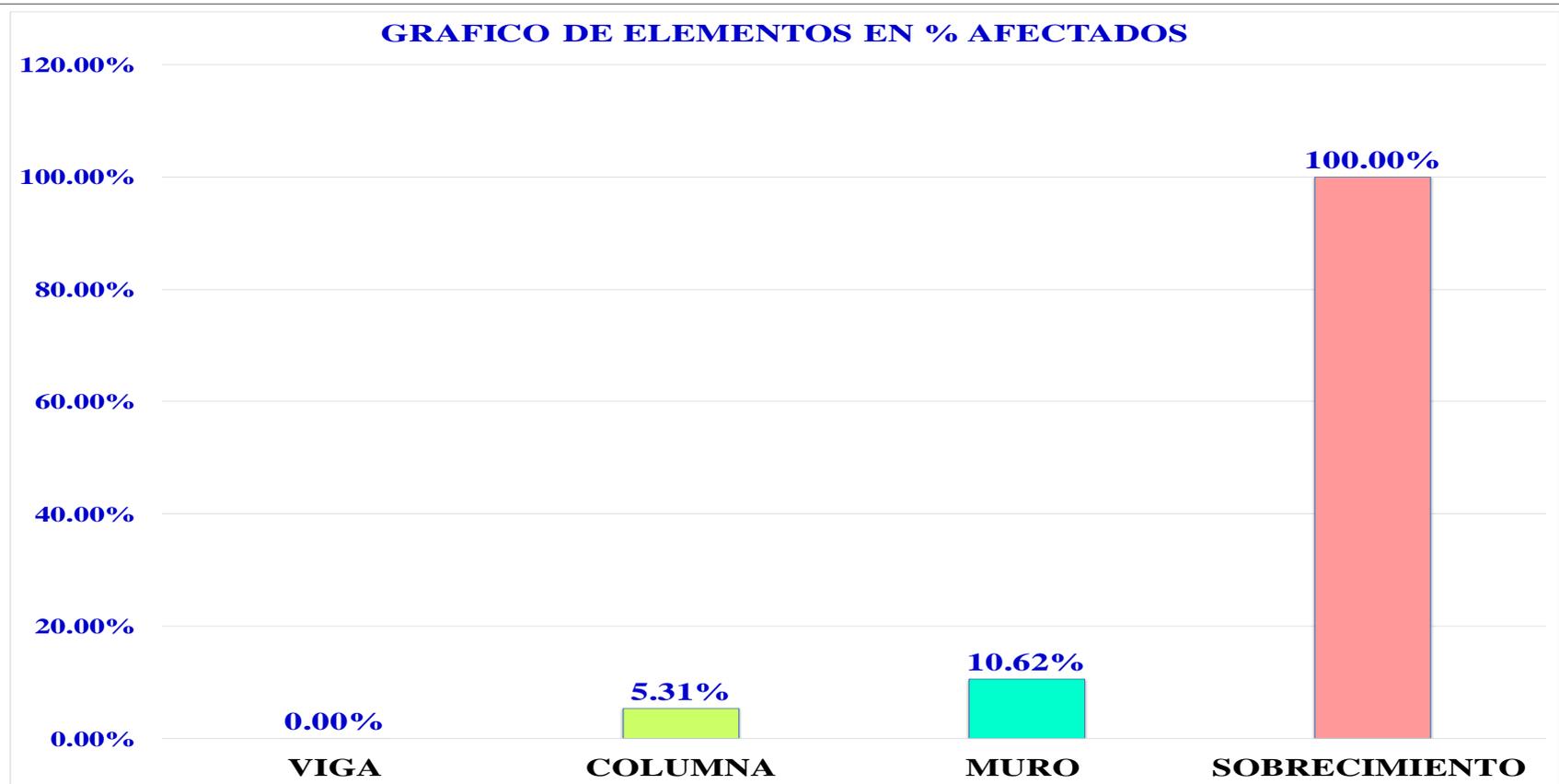
Fuente: elaboración propia.

Grafico 50: Nivel de severidad de la unidad de muestra 13



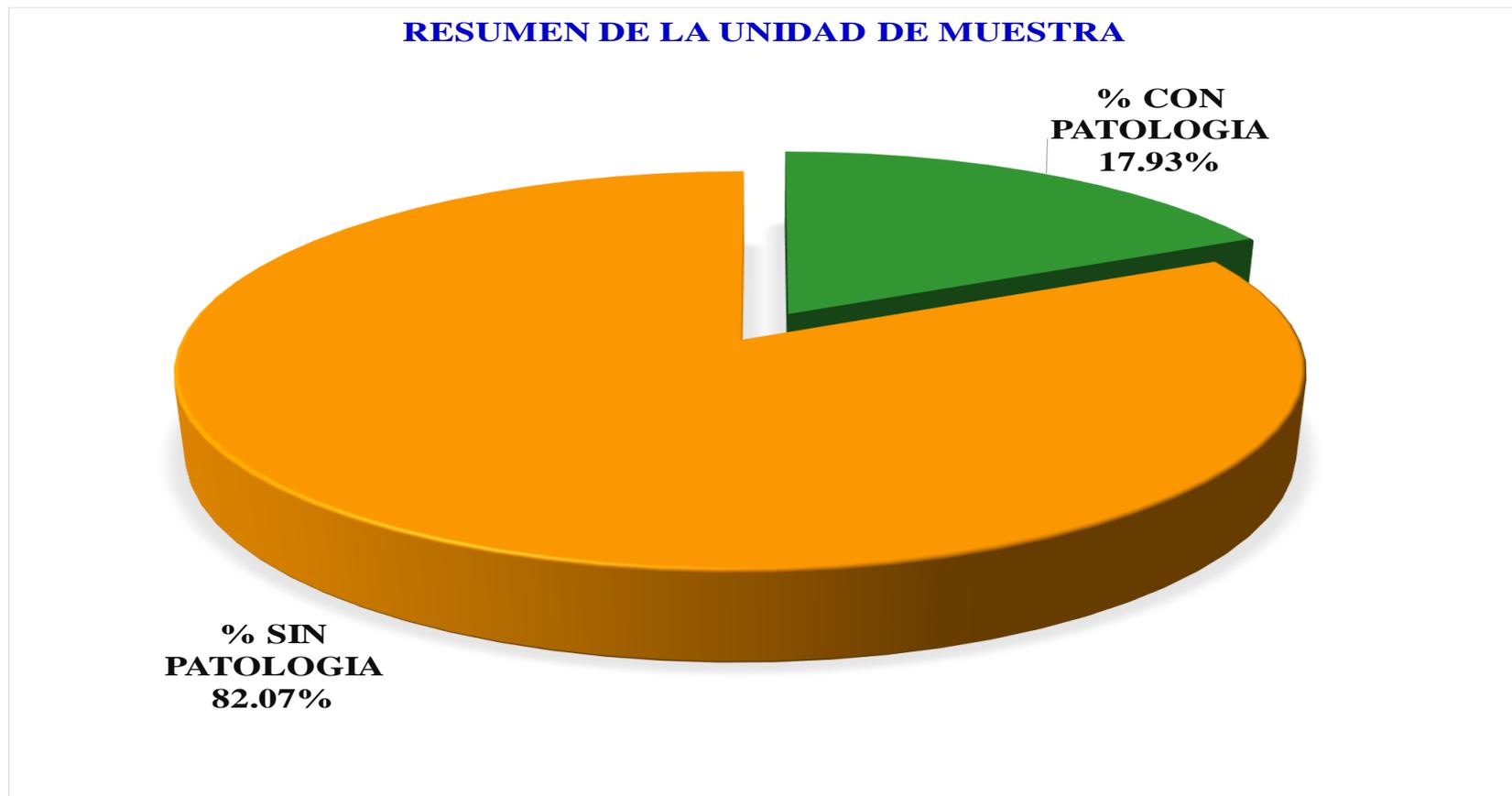
Fuente: elaboración propia.

Grafico 51: De elementos en porcentaje afectados de la muestra 13



Fuente: elaboración propia.

Grafico 52: Resumen de la unidad de muestra 13



Fuente: elaboración propia.

4.2 Análisis de resultado

Luego de haber culminado con la evaluación de las 13 unidades de muestra, se realizó de forma detallada los cálculos de cada unidad de la muestra, dando como resultado lo siguiente:

Las vigas cuenta con un área total = 44.23 m², de las cuales solo presento un 2.40 % de área afectada y un 97.60 % de área no afectada.

- Las columnas cuenta con una área total = 64.99 m², de las cuales solo presento un 8.93 % de área afectada y un 91.07 % de área no afectada.
- Los muros cuenta con una área total = 610.91 m², de los cuales solo presento 14.12% de área afectada y un 85.88% de área no afectada.
- Los sobrecimientos cuenta con una área total = 91.04 m², de las cuales solo presento un 70.74% de área afectada y un 29.26% de área no afectada.

Los tipos de patologías encontradas en el cerco perimétrico de la institución educativa 1630 las brisas fueron los siguientes: (1) grieta con un 41.15 %, (2) corrosión con un 2.74%, (4) eflorescencia con un 2.26%, (5) erosión con un 46.00%, (8) fisuras con un 7.85%.

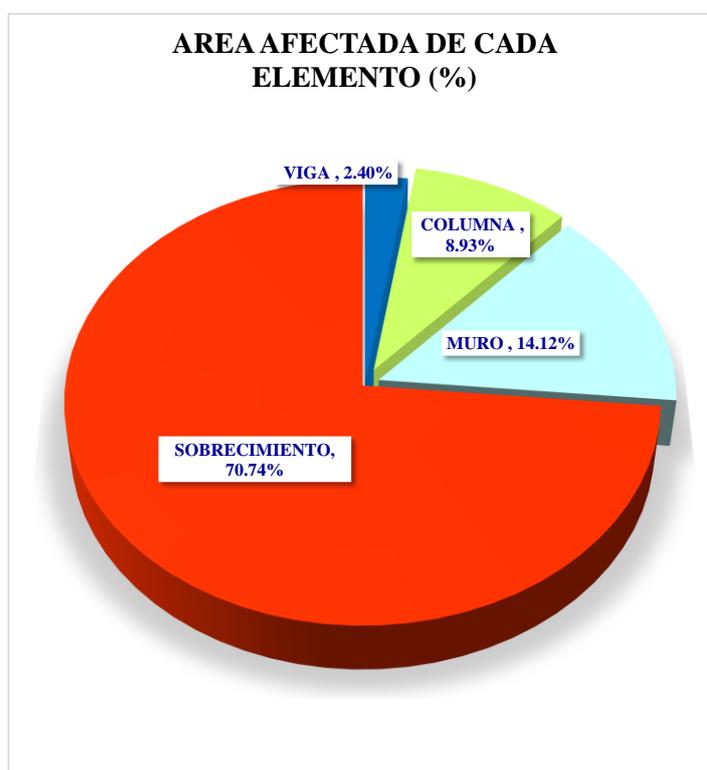
Culminada la evaluación de las unidades de muestra se determinó que la patología más predominante es la erosión con 46.00%.

Cuadro 1: Resumen de las áreas afectados de los elementos.

ELEMENTOS	AREA TOTAL M2	AREA AFECTADA	
		M2	%
VIGA	44.23	1.06	2.40%
COLUMNA	64.99	5.81	8.93%
MURO	610.91	86.27	14.12%
SOBRECIMIENTO	91.04	64.40	70.74%
TOTAL	720.13	157.53	21.88%

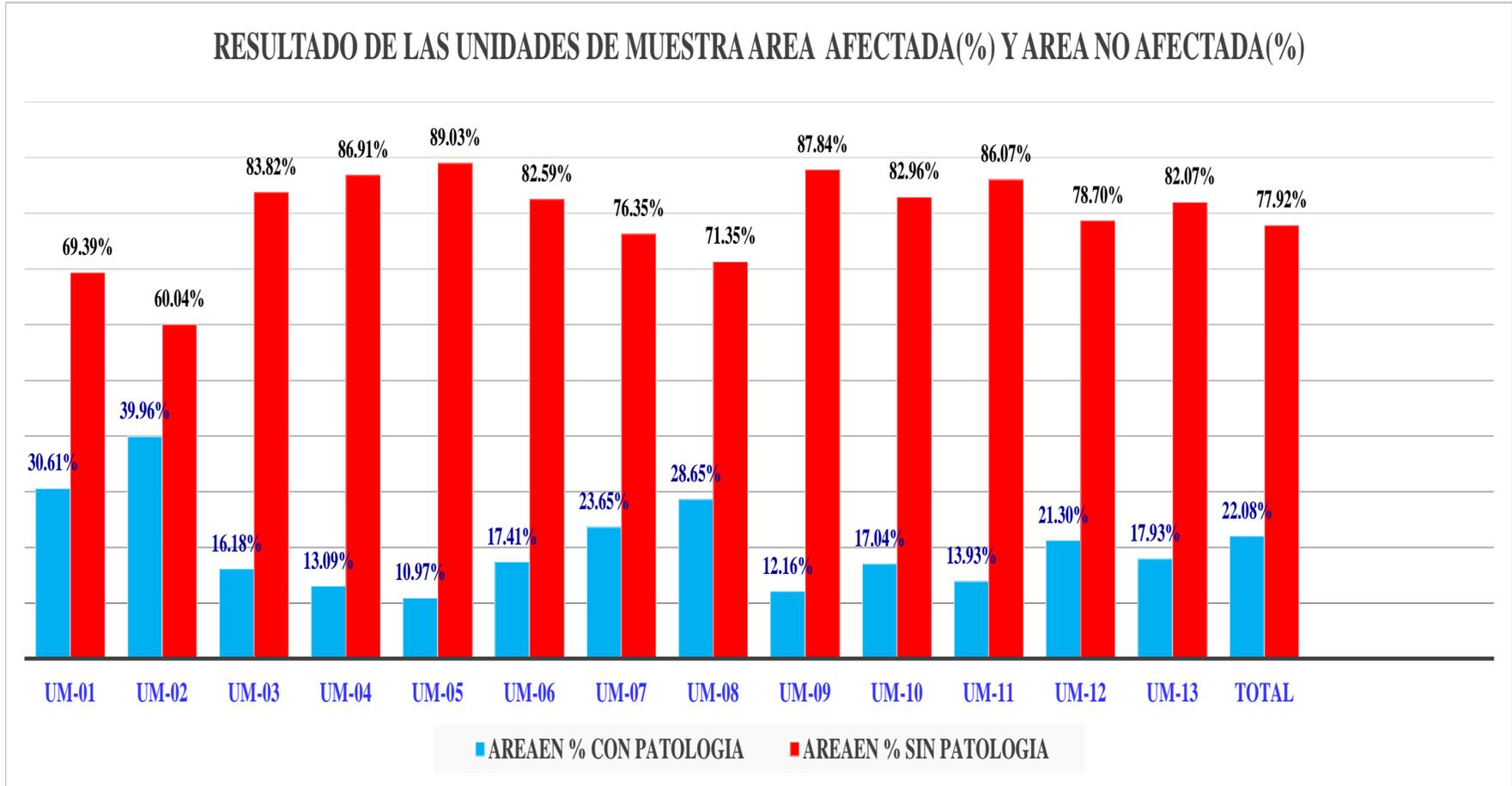
Fuente: elaboración propia.

Grafico 53: Área afectada de cada elemento (%)



Fuente: elaboración propia.

Grafico 54: Resultado de las unidades de muestra área afectada (%) y área no afectada (%)



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2: Resultados de las unidades de muestras

CUADRO DE RESULTADOS DE LAS UNIDADES DE MUESTRAS							
UNIDADES	AREA EN M2			AREA EN %		NIVEL	PATOLOGIA MAS PREDOMINANTE
MUESTRA	TOTAL	AFECTADA	NO AFECTADA	CON PATOLOGIA	SIN PATOLOGIA	SEVERIDAD	
UM-01	43.45	13.30	30.15	30.61%	69.39%	MODERADO	GRIETA
UM-02	35.19	14.06	21.13	39.96%	60.04%	MOREDADO	EROSION
UM-03	75.75	12.26	63.50	16.18%	83.82%	MODERADO	GRIETA
UM-04	75.30	9.86	65.44	13.09%	86.91%	MODERADO	GRIETA
UM-05	23.71	2.60	21.11	10.97%	89.03%	LEVE	FISURA
UM-06	45.48	7.92	37.56	17.41%	82.59%	MODERADO	EROSION
UM-07	63.33	14.98	48.35	23.65%	76.35%	SEVERO	EROSION
UM-08	63.66	18.24	45.42	28.65%	71.35%	MODERADO	GRIETA
UM-09	66.80	8.12	58.68	12.16%	87.84%	LEVE	EROSION
UM-10	103.20	17.59	85.61	17.04%	82.96%	MODERADO	EROSION
UM-11	72.38	10.08	62.30	13.93%	86.07%	MODERADO	EROSION
UM-12	86.20	18.36	67.84	21.30%	78.70%	MODERADO	GRIETA
UM-13	56.72	10.17	46.55	17.93%	82.07%	MODERADO	EROSION
TOTAL	720.13	159.03	561.10	22.08%	77.92%	MODERADO	

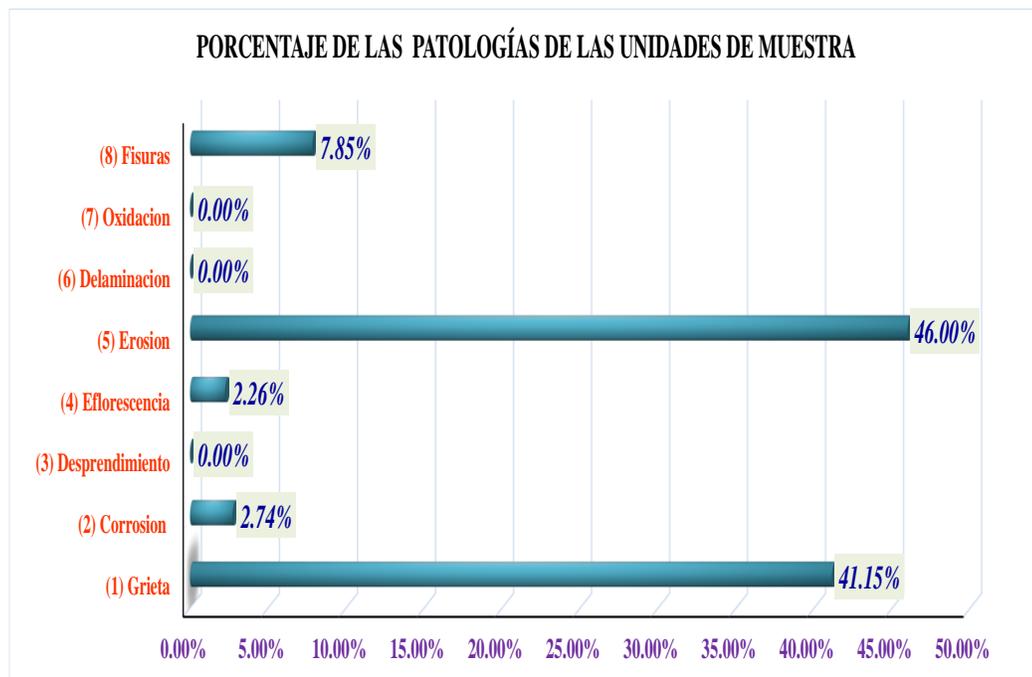
Fuente: elaboración propia.

Cuadro 3: Tipos de patologías y las áreas afectadas (m²) y (%)

TIPOS DE PATOLOGÍA	AREA AFECTADA EN:	
	M2	%
(1) Grieta	64.83	41.15%
(2) Corrosion	4.32	2.74%
(3) Desprendimiento	0.00	0.00%
(4) Eflorescencia	3.56	2.26%
(5) Erosion	72.46	46.00%
(6) Delaminacion	0.00	0.00%
(7) Oxidacion	0.00	0.00%
(8) Fisuras	12.37	7.85%
TOTAL	157.53	100%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 55: Porcentaje de las patologías de las unidades de muestra



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 4: Nivel de severidad

% NIVEL DE SEVERIDAD		
NIVEL	M2	%
LEVE	1.06	0.67%
SEVERO	5.81	3.68%
MODERADO	150.67	95.64%
TOTAL	157.53	100.00%

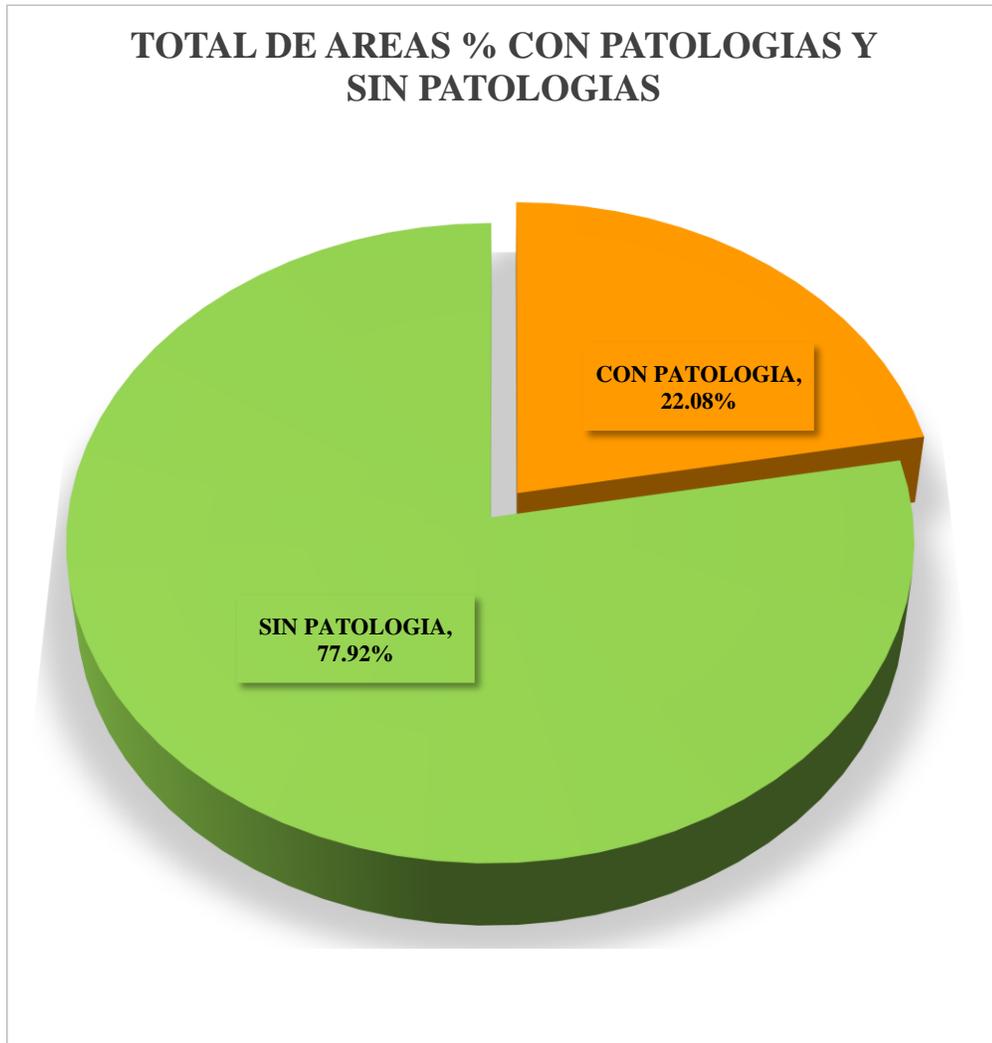
Fuente: elaboración propia.

Grafico 56: % Nivel de severidad



Fuente: elaboración propia.

Grafico 57: Total de áreas % con patologías y sin patologías



Fuente: elaboración propia.

V. CONCLUSIONES

Terminada la inspección visual de todas las unidades de muestras, con la ayuda de la ficha técnica de evaluación y con los resultados obtenidos se concluyó:

- 1) Se identificó que el área afectada por las patologías tiene un total de **22.08%**, mientras que **77.92%** no presenta patologías.
- 2) Se analizó las patologías en vigas, columnas, muro de albañilería y sobrecimiento en la estructura de la Institución 1630 las brisas obteniendo como resultado: la grieta presenta una 41.15 % del área total observada, la corrosión el 2.74%, la eflorescencia el 2.26%, la erosión el 46.00% y la fisuras el 7.85%. Analizando los tipos de patologías existentes en la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 1630 las brisas, se concluye que la patología más predominante es la Erosión teniendo una área total de 72.46 m², que equivale a un 46.00% de todas las patologías. Los elementos que poseen Erosión son los muros, columnas y sobrecimiento.
- 3) El nivel de severidad de la muestra que comprende los siguientes elementos: viga, columna, muro y sobrecimiento, se concluye que dicha estructura se encuentra con un nivel de severidad **Moderado**, siendo la patología más perjudicial a corto plazo la corrosión en el caso de columnas y vigas, el cual debilita la resistencia de la estructura.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

Luego de determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobre cimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa 1630 las brisas, se recomienda:

- Reparar cuanto antes las patologías encontradas (erosión) en el sobrecimiento y (corrosión) en las columnas ya que son patologías que se extienden y son de trascendencia estructural que pueden afectar en la seguridad y confort de los estudiantes.
- Realizar la construcción de un vaciado de 20.0 cm. al contorno de los sobrecimientos en las unidades de muestra 7, 8 ambos lados y 6 en el lado interno de la institución, al igual de las columnas; para fortalecer dichas estructuras.
- Realizar un plan de mantenimiento periódico del cerco perimétrico, para evitar mayor presencia de patologías.

Referencias bibliográficas

- 1) Ángelo flores. Transcripción de patologías en muros de albañilería. Prezi. [Internet] 2015 [citado 20 octubre 2016], pág. 2, disponible en: https://prezi.com/-zc_-im8eawz/patologias-muros-de-albanileria/
- 2) Florentín M., Granada R. Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones. Cevuna. [Internet] 2009 [citado 20 octubre 2016], Pág. 6-113, Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
- 3) 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 20 octubre 2016], Pág. 16-224-225-227-231-233-236-238-240-244-245-247-248, Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf
- 4) Alvarado N, Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura. Repositorio [seriado en línea] 2011 [citado 20 octubre 2016], disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/archivos/03/03012/archivo/001013/7150/00101320150216052729.pdf>
- 5) Palomino C, Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Repositorio [seriado en línea] 2011 [citado 20 octubre 2016], disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000022721>

- 6) Beltrán A. Determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañería del pabellón 5 de la institución educativa Inmaculada de la Merced distrito de Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash. [seriado en línea] 2015 [citado 22 octubre 2016], disponible en <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036474>
- 7) Cárcamo L. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perímetro de la institución educativa N° 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash. [seriado en línea] 2015 [citado 22 octubre 2016], disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036617>
- 8) Construmatica, patología [internet], [citado 27 octubre 2016], disponible en: <http://www.construmatica.com/construpedia/Patolog%C3%ADa>
- 9) Rivva E, Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [seriado en línea] 2006 [citado 2016], disponible en: http://www.asocem.org.pe/bivi/re/dt/cons/durabilidad_patologia.pdf.
- 10) Escalante T, Columnas de Concreto Armado, [seriado en línea] 2012 [citado 24 octubre 2016], disponible en: <http://www.arqhys.com/construccion/columnasconcreto.html>
- 11) Quispe R, Cimiento y Sobrecimiento, [seriado en línea] 2014 [citado 27 octubre 2016], disponible en: <https://prezi.com/eokx00mh5drx/cimiento-y-sobrecimiento/>

- 12) a-sercon, sobrecimiento, [internet]. [citado 27 octubre 2016] disponible en:
<http://www.a-sercon.cl/sobrecimiento.html>
- 13) Arqhys, Los muros, [seriado en línea] 2012 [citado 25 octubre 2016], disponible en: <http://www.arqhys.com/arquitectura/muros.html>
- 14) Paula M, Muros portantes y no portantes, [seriado en línea] 2014 [citado 25 octubre 2016] disponible en: <http://disenaestudio.blogspot.pe/2014/05/que-son-los-muros-portantes-y-no-portantes.html>
- 15) Diseña estudio, Qué Son los Muros Portantes y No Portantes [seriado en línea] 2014 [citado 25 octubre 2016] disponible en: <http://disenaestudio.blogspot.pe/2014/05/que-son-los-muros-portantes-y-no-portantes.html>
- 16) Arqhys, Muros perimetrales, [internet]. 2012 [citado 27 octubre 2016] disponible en: <http://www.arqhys.com/construccion/perimetrales-muros.html>
- 17) Norma técnica peruana, [seriado en línea] 2014 [citado 03 noviembre 2016] disponible en: <https://es.scribd.com/doc/179076991/Norma-Tecnica-Peruana-LADRILLO>
- 18) Construmatica, patología [internet], [citado 27 octubre 2016], disponible en: <http://www.construmatica.com/construpedia/Patolog%C3%ADa>
- 19) Construmatica, grietas [internet], [citado 27 octubre 2016], disponible en: <http://www.construmatica.com/construpedia/Grietas>
- 20) National Ready Mixed Concrete Associatio, el concreto en la práctica [seriado en línea] [citado 27 setiembre 2016], disponible en: <https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP25es.pdf>

- 21) Construmatica, desprendimiento [internet], [citado 27 octubre 2016], disponible en:
http://www.construmatica.com/construpedia/Desprendimientos_en_Paramento
- 22) Uniovi, Patologías del muro de ladrillo. defectos de piezas y obras cerámicas. [internet], [citado 27 octubre 2016], disponible en:
<http://www6.uniovi.es/usr/fblanco/Leccion%2011.PatologiaCeramicas.pdf>
- 23) Construmatica, erosión [internet], [citado 27 octubre 2016], disponible en:
http://www.construmatica.com/construpedia/Erosi%C3%B3n_del_Material
- 24) National Ready Mixed Concrete Associatio, el concreto en la práctica [seriado en línea] [citado 27 setiembre 2016], disponible en:
<https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP25es.pdf>
- 25) Pisfil H. Oxidación y corrosión. Patología de la edificación estructuras metálicas. [Seriada en línea] 2014 [Citado 27 octubre 2016]; [páginas 11].
Disponible en: <http://es.slideshare.net/lucri811/oxidacion-y-corrosion-61078326>
- 26) Construmatica, fisuras [internet], [citado 27 octubre 2016], disponible en:
http://www.construmatica.com/construpedia/Fisuras_en_el_Hormig%C3%B3n
- 27) Red nacional de evaluadores [internet], [citado 05 Noviembre 2016], disponible en:
http://dione.cuaed.unam.mx:3003/jddfr_multimedia/propuestas.graficas/CENAP_RED/unidad_04/img_base/pdf/niveldano_u4.pdf
- 28) Comité institucional de ética para la investigación, código de ética para la investigación, Chimbote: resolución N 0108-2016-CUULADECH católica; 2016.

Anexo

Fichas

Ficha de inspeccion

FICHA DE INSPECCION DE PATOLOGIAS											
evaluador: bach. Natino fisher carahuatay peña						20 de octubre del 2016					
asesor: mgrt. Gonzalo miguel leon de los rios						I.E. 1630 LAS BRISAS					
UNIDAD DE MUESTRA											
TIPOS DE PATOLOGIAS			PLANO DE UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA								
1 grietas											
2 corrosion											
3 desprendimiento											
4 eflorescencia											
5 erosion											
6 delaminacion											
7 oxidacion											
8 fisuras											
nivel de severidad											
LEVE											
MODERADO											
SEVERO											
TIPO, AREA DEL ELEMENTO, AREA DE LA PATOLOGIA Y SEVERIDAD DE PATOLOGIA ENCONTRADA											
ELEMENTO	AREA	SEVERIDAD		Grieta	Corrosion	Desprendimiento	Eflorescencia	Erosion	Delaminacion	Oxidacion	Fisuras
VIGA			area								
COLUMNA			area								
MURO			area								
SOBRECIMIENTO			area								

Fuente: elaboración propia

Ficha de evaluación de la unidad de muestra

FICHA DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
EVALUDOR:	BACH. NATINO FISHER CARAHUATAY PEÑA		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	FECHA:	04/02/2017
LOCALIZACION DE LAS FALLAS	VISIBLES	EDAD DE LA ESTRUCTURA	25 AÑOS
TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO			
(1) Grieta		(3) Desprendimiento	(5) Erosion
(2) Corrosion		(4) Eflorescencia	(6) Delaminacion
			(7) Oxidacion
			(8) Fisuras
VISTA DE PLANTA GENERAL		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA	
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			

Fuente: elaboración propia.

Continuación de la ficha de evaluación de las unidades de muestra

ELEMENTOS	CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO								Σ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2
	(1) Grieta	(2) Corrosión	(3) Desprendimiento	(4) Efluorescencia	(5) Erosión	(6) Delaminación	(7) Oxidación	(8) Fisuras	
	AREA AFECTADA								
VIGA (AREA =2.61m2)									
COLUMNA (AREA =4.52m2)									
MURO (AREA =44.37m2)									
SOBRECIMIENTO (AREA =5.22m2)									
Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)									
Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA									
RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTO	N/SEVERIDAD	AREA TOTAL m2	AREA AFECTADO m2	% CON PATOLOGIA	% SIN PATOLOGIA	% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA						NIVEL	M2	%	
COLUMNA						LEVE			
MURO						MODERADO			
SOBRECIMIENTO						SEVERO			
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	MODERADO	56.72	10.17	17.93%	82.07%	TOTAL			

Fuente: Elaboración propia.

Panel fotográfico

Fotografía panorámica de la institución educativa 1630 las brisas



Fotografía de patología (5) erosión en el sobrecimiento y (2) corrosión en la columna.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía de patología (1) grieta diagonal en el muro



Fuente: elaboración propia.

Fotografía de patología (4) eflorescencia en el muro y sobrecimiento



Fuente: elaboración propia

Reparaciones

Reparación de muro de albañilería con grieta



Fuente: elaboración propia.

Unidad de muestra: 4

Patología: Grieta diagonal

Causas posible:

- Por efectos de cargas horizontales como las de sismo, que presenta cargas mayores a las que puede resistir el material

Posible Reparación:

Sería utilizar puente adherente (aditivo usado para mejorar la adherencia entre concreto antiguo y concreto nuevo)

- Con la ayuda de comba y cincel picar la grieta en V, eliminando todo el material dañado o pintura deteriorada.
- Humedecer la superficie con abundante agua.
- Aplicar con una brocha el puente adherente, esto se hará como máximo 3 horas antes de inyectar el mortero.
- Preparar el mortero con una relación cemento: arena 1:4.
- Colocar el mortero dentro de la grieta hasta que rebalse y se llene completamente, y también colocarlo en la parte de los ladrillos retirados si fuese necesario.
- Con una plancha repasar el excedente de mortero hasta uniformizar la superficie.
- Mantener la superficie húmeda durante 7 días como mínimo.

Reparación de columna con corrosión



Fuente: elaboración propia.

Unidad de muestra: 6

Patología: corrosión en el acero de la columna

Causas posible:

- Pérdida de la sección armada

Posible Reparación:

- Picar el concreto y descubrir el acero hasta encontrar acero menos corroído del que se visualizó;
- dejar la varilla sin contacto con concreto; luego aplicar transformador de óxido
- Limpiar la superficie con lija o cepillo de acero dejándola libre de polvo, pintura, óxido superficial.
- aplicar una primera mano del transformador directamente del envase con brocha o rodillo cubriendo la superficie oxidada, espere que el transformador de óxido actúe neutralizando el óxido, esto se comprueba cuando el color cambia de marrón a negro; aplicar una segunda mano después de una hora, dejar secar 24 horas.
- Aplicar 1 mano de adherente (pegar concreto viejo con concreto nuevo).
- Preparar el mortero con una relación cemento: arena 1:4.
- Colocar el mortero en la sección, Con una plancha repasar el excedente de mortero hasta uniformizar la superficie.

Reparación del sobrecimiento con erosión



Fuente: elaboración propia.

Unidad de muestra: 6

Patología: erosión en el sobrecimiento

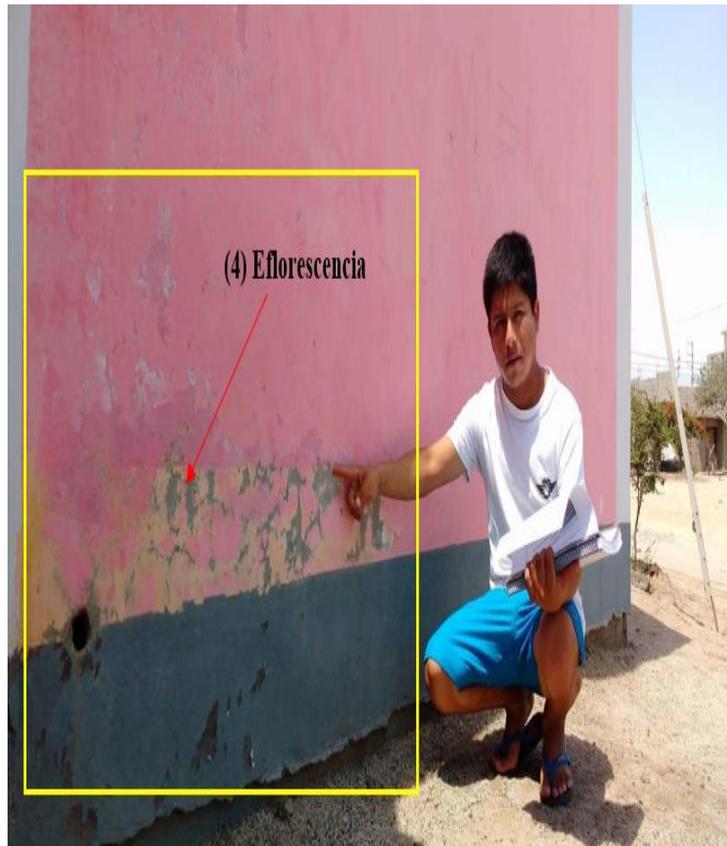
Causas posible:

- Filtración de agua (por el exceso regado del jardín)

Posible Reparación:

- Picar sobrecimiento hasta encontrar el concreto sano, eliminando el material dañado.
- luego colocar un adhesivo estructural de concreto, que se realiza con brocha o rodillo sobre la superficie preparada.
- Se debe vaciar el concreto fresco antes de 3 horas de aplicado el adhesivo estructural de concreto,
- por último se debe realizar el adecuado acabado añadiendo al mortero un sellador cementicio (sellador contra la penetración de la humedad y aparición de salitre),
- finalmente hacer el curado respectivo.

Reparación de sobrecimiento y muro con eflorescencia



Fuente: elaboración propia.

Unidad de muestra: 5

Patología: eflorescencia en el sobrecimiento y muro

Causas posible:

- Filtración de agua (por el exceso regado del jardín)

Posible Reparación:

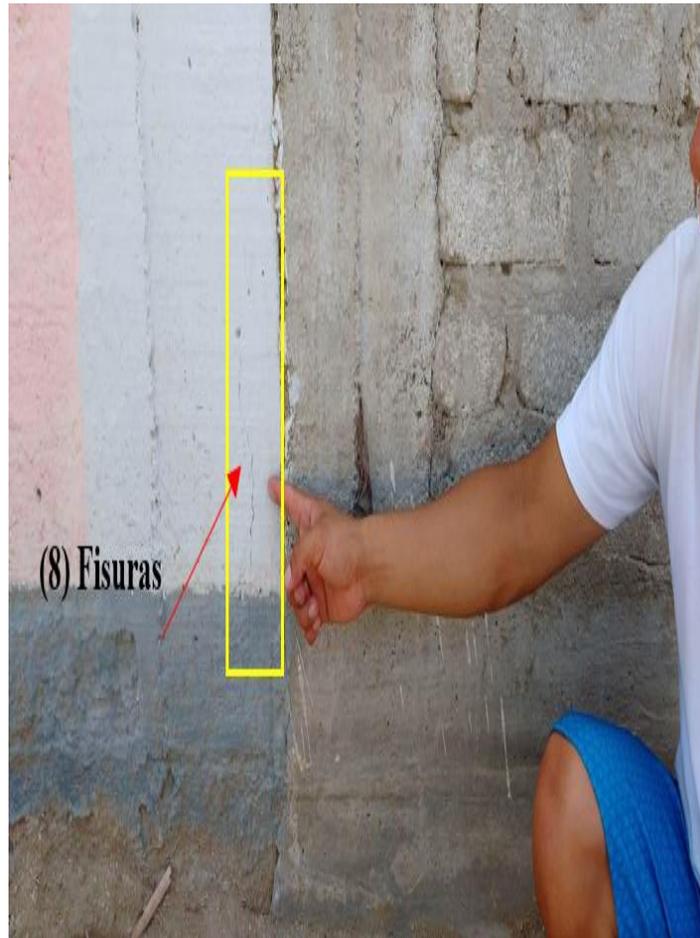
Sobrecimiento

- Excavar la zona afectada hasta una profundidad en la que se pueda apreciar toda la superficie humedecida.
- Con una comba y cincel extraer los pequeños bloques que puedan estar a punto de desmoronarse. con una escobilla quitar el polvo y los restos de piedra. Finalmente limpiar con agua.
- Cubrir toda la superficie con dos manos de pintura asfáltica. (seguir las indicaciones del fabricantes)
- Rellenar el terreno excavado con material propio después de las 8 horas de haber aplicado la pintura asfáltica.

Muro

- Con una escobilla quitar el polvo y los restos de la pintura
- Finalmente limpiar con agua
- Cubrir toda la superficie con dos manos de pintura asfáltica. (seguir las indicaciones del fabricantes) y espera que seque.

Reparación de la columna con fisuras



Fuente: elaboración propia.

Unidad de muestra: 3

Patología: fisura en la columna

Causas posible:

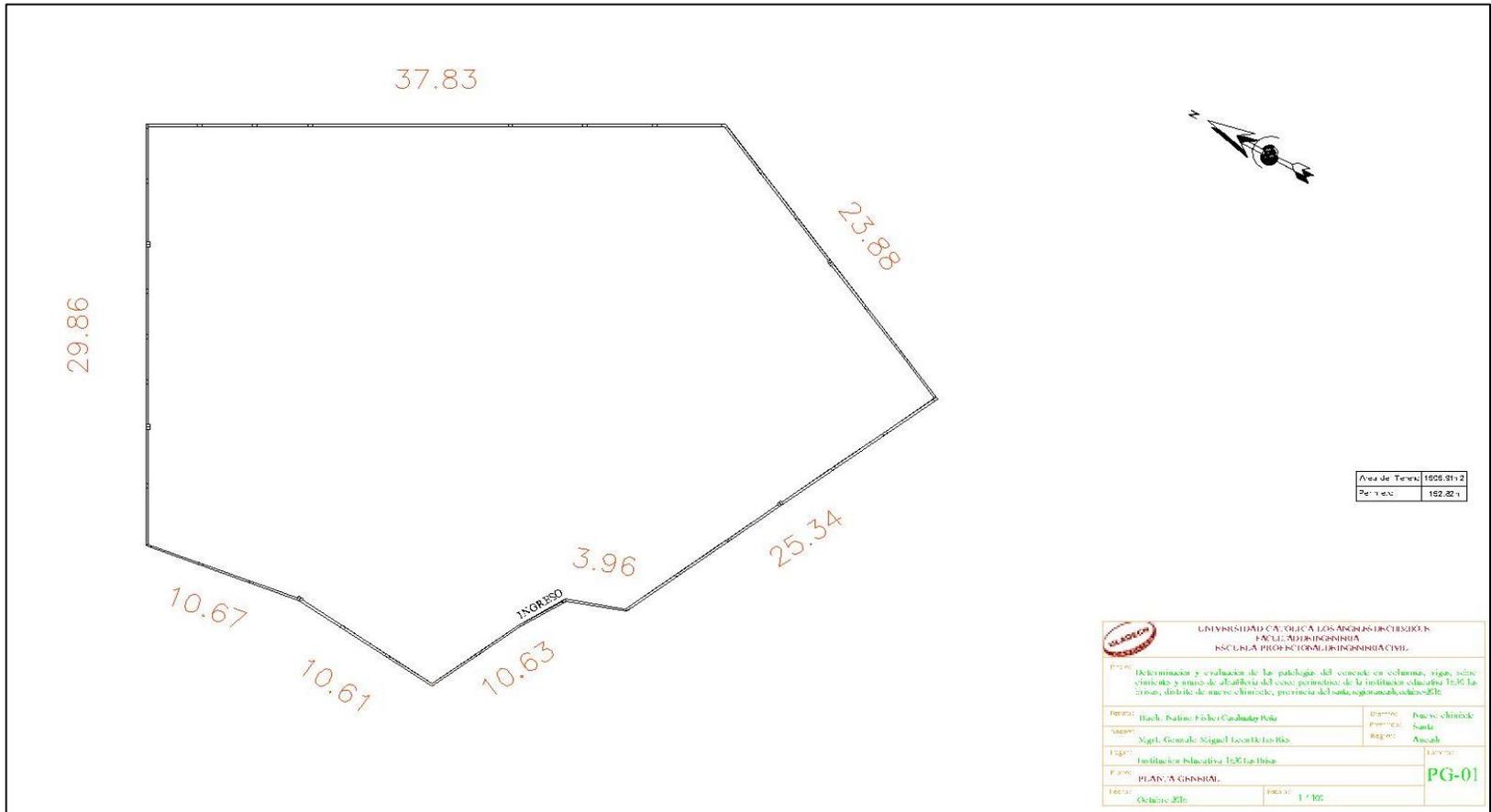
- Cargas de sismo.

Posible Reparación:

Inyección con boquillas superficiales (surface packers): Este método de inyección es normalmente utilizado para inyectar una resina epóxica rígida en una fisura inactiva (sin movimiento) que no tiene presencia de agua. Es el caso de la inyección de fisuras en elementos estructurales como vigas, columnas, losas, muros, etc., en donde necesitamos recuperar la rigidez y el monolitismo además de evitar el ingreso de agresores hacia el acero de refuerzo.

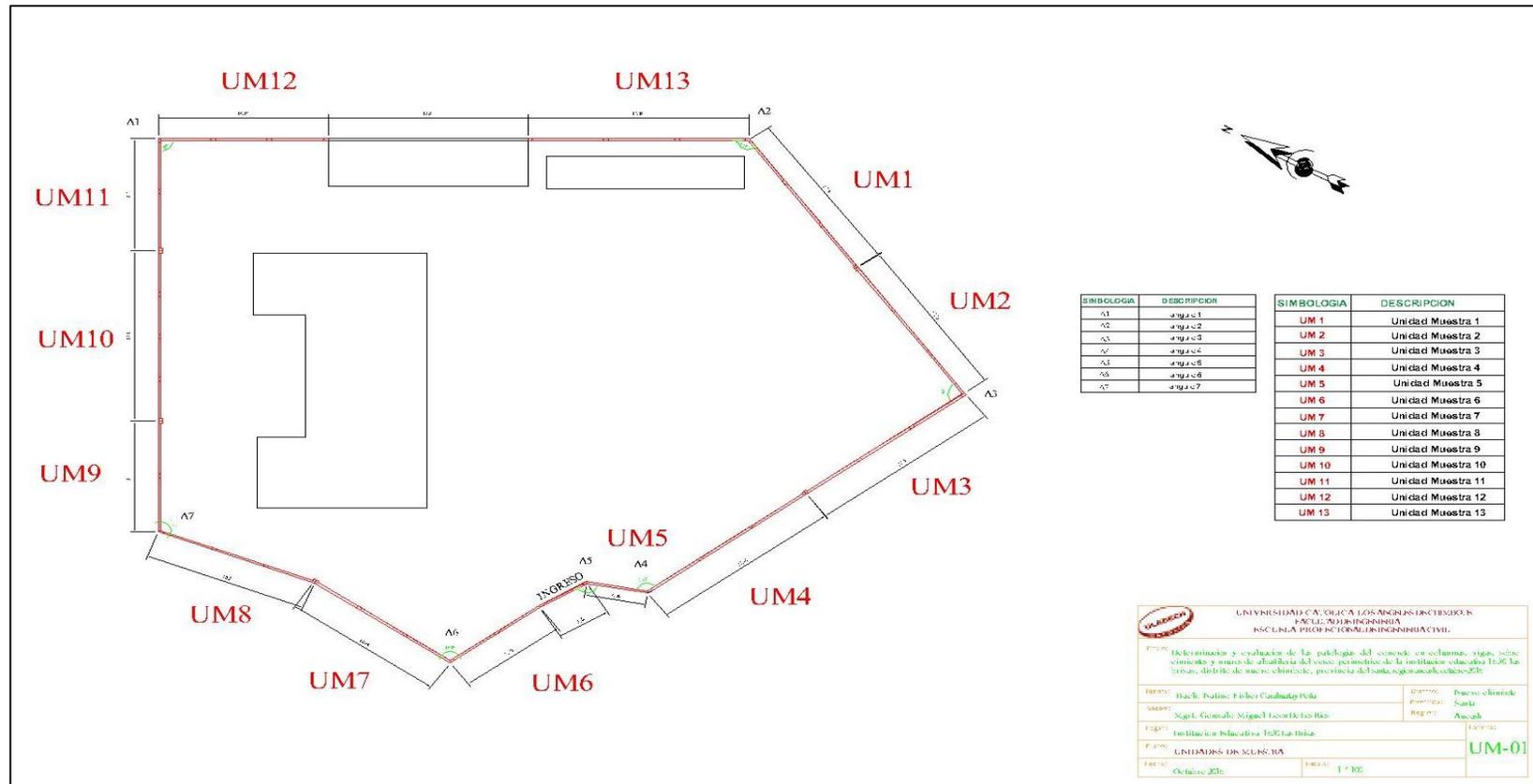
- Prepare el sustrato usando una pulidora. Luego limpie usando una brocha y una aspiradora.
- Coloque las boquillas en la superficie, insertando una puntilla para centrar las boquillas en las fisuras. Coloque el adhesivo de sello en la fisura y alrededor de las boquillas. Las boquillas pueden separarse una distancia igual al espesor del elemento a inyectar.
- Cuando haya fraguado el adhesivo de sello, conecte el equipo de inyección y empiece a inyectar la resina de baja viscosidad. Pásese a la siguiente boquilla cuando la resina de inyección empiece a salir por la boquilla adyacente.
- Al día siguiente, retire por medios mecánicos las boquillas y el adhesivo de sello.

Plano de planta del cerco perimétrico



Fuente: elaboración propia.

Plano de unidades de muestras.



Fuente: elaboración propia.

Plano de elevaciones



Fuente: elaboración propia.

