

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE
ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E.
N°15467 MICAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISEIS
DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA,
DEPARTAMENTO DE PIURA – DICIEMBRE 2017

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH.MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA

ASESOR:

Mgtr. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

PIURA - PERU

2017

2. Hoja de firma del jurado y asesor.

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

PRESIDENTE

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

SECRETARIO

Ing. Orlando Valeriano Suarez Elías

MIEMBRO

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

ASESOR

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

3.1. Agradecimiento

Agradecer a mis padres y familiares ya que ellos me enseñaron a valorar los estudios y superarme cada día, por estar siempre en los días más difíciles de mi vida y agradezco a Dios por darme salud, sabiduría con la que me permite pensar y hacer bien las cosas y ser una persona de bien.

Estoy seguro que mis metas planteadas darán fruto y por ende me debo esforzar cada día para ser mejor en mi trabajo y en todo lugar sin olvidar el respeto que engrandece a la persona.

3.2. Dedicatoria

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre en mi corazón y mi agradecimiento.

Mamá y hermanas

4. Resumen y Abstract

RESUMEN

El presente informe de tesis tiene como problema de investigación ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el sistema estructural de albañilería del cerco perimétrico de la I.E. N°15467 Micaela Bastidas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Departamento Piura– Diciembre 2017; lo que nos permitirá obtener al nivel de severidad las patologías en dicho cerco perimétrico?

Teniendo como objetivo la determinación y evaluación de las patologías en el sistema estructural de albañilería del cerco perimétrico de dicha institución.

La metodología de investigación utilizada será cualitativa – cuantitativa, el nivel de investigación será descriptivo ya que el procedimiento de la recolección de datos permitirá recoger información de manera conjunta e independiente.

El diseño de la investigación será no experimental, porque se estudia y se analizara el problema sin recurrir a laboratorio y de corte transversal porque se está analizando en el periodo de diciembre – 2017.

La población o universo estuvo conformada por la infraestructura del cerco perimétrico de la I.E. N°15467 Micaela Bastidas, la muestra fue obtenida por todos los elementos estructurales del cerco perimétrico se identificó y cuantifico las patologías por su seguridad y tipo. Empleándose la técnica de la observación y como instrumento de recolección de datos una ficha de inspección que luego procesada.

El análisis y procesamiento de datos se determinó mediante la evaluación de 10 unidades de muestra que presenta el área de estudio. Los resultados obtenidos fueron evaluados de acuerdo a los indicadores de las variables (tipo de patología, área afectada y nivel de severidad de cada una de las muestras obtenidas); Por ello el área de estudio comprende de 372.03 m² donde 49% se encuentra afectada y el 51% de área no afectada, la patología predominante fue SUCIEDAD con 23.50%, seguido de las patologías como erosión con 13.78% y humedad con 11.46% del total del área afectada con patologías.

Concluyéndose que el nivel de severidad predominante es MODERADO

Palabra clave: Patologías del concreto, cercos perimétricos.

ABSTRAC

The present thesis report has as a research problem to what extent the determination and evaluation of the pathologies in the structural system of masonry of the perimeter fence of the I.E. N ° 15467 Micaela Bastid's, District Twenty-six of October, Province of Piura, Piura Department- December 2017; what will allow us to obtain at the level of severity the pathologies in the perimeter fence?

Having as objective the determination and evaluation of the pathologies in the structural system of masonry of the perimeter fence of said institution.

The research methodology used will be qualitative - quantitative, the level of research will be descriptive, and since the data, collection procedure will allow gathering information in a joint and independent manner. The research design will be non-experimental, because the problem is studied and analyzed without resorting to a laboratory and cross-cutting because it is being analyzed in the period of December – 2017.

The population or universe was confirmed by the infrastructure of the perimeter fence of the I.E. N ° 15467 Micaela Bastid's, the sample was obtained by all the structural elements of the perimeter fence. The pathologies were identified and quantified for their safety and type. Using the technique of observation and as an instrument of data collection an inspection file that then processed.

The analysis and data processing was determined through the evaluation of 10 sample units presented by the study area. The results obtained were evaluated according to the indicators of the variables (type of pathology, affected area and

level of severity of each of the samples obtained); For this reason the study area comprises 372.03 m² where 49% is affected and 51% of the area is not affected, the predominant pathology was DIRT with 23.50%, followed by pathologies such as erosion with 13.78% and humidity with 11.46% of the total of the affected area with pathologies.

Concluding that the prevailing severity level is MODERATE

Keyword: Pathologies of concrete, perimetric fences.

5. Contenido

1.	Título de la tesis.....	i
2.	Hoja de firma del jurado.....	ii
3.	Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iii
3.1.	Agradecimiento	iii
3.2.	Dedicatoria	iv
4.	Resumen y Abstract	v
5.	Contenido.....	ix
6.	Índice de gráficos, tablas y cuadrados.	xii
6.1.	Gráficos	xii
6.2.	Tablas	xiv
6.3.	Cuadros	xiv
6.4.	Imágenes	xiv
I.	Introducción	15
II.	Revisión de Literatura.....	17
2.1.	Antecedentes	17
2.1.1.	Antecedentes Internacionales	17
2.1.2.	Antecedentes Nacionales.....	23
2.1.3.	Antecedentes Locales	27
2.2.	Bases Teóricas de la Investigación	30
2.2.1.	Definición albañilería	30
2.2.2.	Historia de la albañilería	30
2.3.	Elementos estructurales de la albañilería	31
2.3.1.	Cimentación	31
2.3.2.	Sobrecimiento	31
2.3.3.	Muro no portante	32
2.3.4.	Columna.....	32

2.4.	Componentes de albañilería	33
2.4.1.	Unidad de albañilería	33
2.4.2.	Cemento	34
2.4.3.	Acero o fierro de construcción.....	34
2.4.4.	mortero.....	34
2.5.	Patología.....	36
2.6.	Clases de Patologías	36
2.7.	Lesiones De Patologías de La Construcción	38
2.7.1.	Lesiones Físicas	39
2.7.1.1.	Humedad.....	39
2.7.1.2.	Erosión.....	40
2.7.1.3.	Suciedad	41
2.7.2.	Lesiones Mecánicas	41
2.7.2.1.	Deformaciones.....	42
2.7.2.2.	Grietas.....	43
2.7.2.3.	Fisuras.....	43
2.7.3.	Lesiones Químicas	44
2.7.3.1.	Eflorescencias	45
2.7.3.2.	Corrosión	45
2.7.4.	Cuadro General De Lesiones Patológicos	46
2.7.5.	Rangos de los niveles de severidad.....	47
2.7.6.	Niveles de Severidad	48
2.7.6.1.	Leve:.....	48
2.7.6.2.	Moderado.....	48
2.7.6.3.	Severo	48
III.	Metodología.....	49

3.1. Diseño de la Investigación	49
3.2. Población y Muestra.....	49
3.2.1. Población	49
3.2.2. Muestra	49
3.3. Definición y Operacionalización de Las Variables.....	51
3.4. Instrumentos de recolección de datos	52
3.4.1. Técnica de recolección de datos	52
3.4.2. Instrumentos de recolección de datos	52
3.5. Plan de análisis.....	52
3.6. Matriz de Consistencia.....	53
3.7. Principios éticos	55
3.7.1. Ética en recolección de datos.....	55
3.7.2. Ética para el inicio de la investigación	55
3.7.3. Ética en la solución de resultados	55
3.7.4. Ética para la solución de análisis	55
IV. Resultados.....	56
4.1. Resultados	56
4.2. Análisis de los Resultados.....	96
V. Conclusiones.....	101
Aspectos complementarios	102
Recomendaciones.....	102
Referencias Bibliográficas	103
Anexos.....	106

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

6.1. Gráficos

<i>Grafico 1.</i> Causas de pérdida de durabilidad.....	37
Grafico 2: Resultado en patologías en los elementos estructurales del cerco perimétrico U.M -01.....	57
Grafico 3: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M -01.....	58
Grafico 4: Resultado en porcentajes de are afectada y no afectada de la U.M -01 ...	59
Grafico 5: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico U.M -02.....	61
Grafico 6: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M -02.....	62
Grafico 7: Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M -02..	63
Grafico 8: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M -03.....	65
Grafico 9: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M -03.....	66
Grafico 10: Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M – 03.	67
Grafico 11: Resultado en patologías en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M - 04.....	69
Grafico 12: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M – 04.....	70
Grafico 13: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M– 04.....	71
Grafico 14: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M – 05.	73
Grafico 15.Resultado en porcentajes en cada elemento estructural U.M – 05.	74
Grafico 16: Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M – 05.	75
Grafico 17: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M – 06.	77

Grafico 18. Resultado en porcentajes de patología en cada elemento estructural de la U.M – 06.....	78
Grafico 19: Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M– 06.	79
Grafico 20: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M - 07.....	81
Grafico 21: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M muro de la U.M -07.	82
Grafico 22.resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M– 07.....	83
Grafico 23: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M - 08.....	85
Grafico 24: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M – 08.....	86
Grafico 25.Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M – 08.	87
Grafico 26: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M – 09.	89
Grafico 27: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M – 09.....	90
Grafico 28. Resultado en porcentajes de área afectada y ni afectada de la U.M – 09.	91
<i>Grafico 29.</i> Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M– 10.....	94
Grafico 30.Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M – 10.	95
Grafico 31: Resultado de los tipos de patologías en cada muestra evaluada.....	99
Grafico 32: Porcentaje de área afectada y no afectada de las muestras evaluadas ..	100

6.2. Tablas

<i>Tabla 1.</i> Especificaciones de los niveles de severidad.	47
<i>Tabla 2.</i> Ficha de inspección 02: Unidad muestral -01.....	56
<i>Tabla 3.</i> Ficha de inspección 02: Unidad muestral -02.....	60
<i>Tabla 4.</i> Ficha de inspección 03: Unidad muestral - 03.....	64
<i>Tabla 5.</i> Ficha de inspección 04: Unidad muestral - 04.....	68
<i>Tabla 6.</i> Ficha de inspección 05: Unidad muestral-05.....	72
<i>Tabla 7.</i> Ficha de inspección 06: Unidad muestral-06.....	76
<i>Tabla 8.</i> Ficha de inspección 07: Unidad muestral-07.....	80
<i>Tabla 9.</i> Ficha de inspección 08: Unidad Muestral - 08.	84
<i>Tabla 10.</i> Ficha de inspección 09: Unidad muestral-09.....	88
<i>Tabla 11.</i> Ficha de inspección 10: Unidad muestral-10.....	92

6.3. Cuadros

<i>Cuadro 1.</i> Tipología a evaluar en investigación.	46
<i>Cuadro 2:</i> cuadro de definición y operacionalizacion de las variables	51
<i>Cuadro3:</i> Matriz de Consistencia	53
<i>Cuadro 4:</i> Resumen del total de resultados, de la muestra.	98
<i>Cuadro 5:</i> Resumen de las áreas afectadas y no afectadas en cada muestra evaluada.	99

6.4. Imágenes

<i>Imagen 1.</i> Control del asentamiento del hormigón.....	19
<i>Imagen 2.</i> Error en el diseño de la armadura, la cantidad de varilla no deja el espacio entre las mismas.....	20
<i>Imagen 3.</i> Estructura- columna de concreto armado.	33
<i>Imagen 4:</i> Mortero.	35
<i>Imagen 5.</i> Plano de ubicación y localización de la I.E N° 15467 Micaela Batidas.	110
<i>Imagen 6.</i> Plano perimétrico de la I.E N° 15467 Micaela Batidas.	111
<i>Imagen 7:</i> Plano general de las muestras tomadas.....	112

I. **Introducción**

Si bien es cierto que nuestro país está creciendo a gran escala, mucho más en el rubro de construcción y es ahí de vital importancia contar con la infraestructura necesaria y con el propósito de demarcar geográficamente terrenos, edificaciones, limitar el acceso a espacios públicos o privados se tiende a ser uso de los cercos perimétricos.

Los cercos perimétricos han venido siendo utilizados muchos siglos atrás, siendo fundamentalmente una de las infraestructuras de mayor importancia a nivel nacional e internacional.

Pero como todas estructuras se crean para satisfacer alguna necesidad del hombre y cumplir con su misión y poseer como atributos su funcionalidad, seguridad, durabilidad, satisfacción estética y factibilidad económica tanto así que tales estructuras tiende a deteriorarse ya sea por los agentes físicos, químicos y mecánicos.

Es importante subrayar que en este tipo de infraestructuras, la vida útil o el deterioro que se suscite varían en su gran mayoría por los métodos de construcción empleados, el proceso constructivo, la ubicación, los factores climáticos, el uso asignado, el mantenimiento que se le confiera. Deficiencias que a largo o corto plazo generan problemas de inseguridad para los bienes materiales y personales que estas protegen.

Ante esta situación se optó por realizar la investigación en la I.E. N°15467 Micaela Bastidas, contando con un cerco perimétrico de albañilería de 360m de longitud,

con una vida útil de 20 años y en la actualidad presenta deterioros en sus diferentes elementos de cierre que la conforman dando énfasis al enunciado del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el sistema estructural de albañilería del cerco perimétrico de la I.E. N°15467 Micaela Bastidas, lo que nos permitirá obtener al nivel de severidad las patologías en dicho cerco perimétrico? lo que nos permitirá obtener al nivel de severidad de las patologías en dicho cerco perimétrico? Y el objetivo general Determinar y Evaluar las patologías en el sistema estructural de albañilería del cerco perimétrico de la I.E. N°15467 Micaela Bastidas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Departamento Piura.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- a) Evaluar y determinar de los tipos patologías en el sistema estructural de albañilería del cerco perimétrico de la I.E. N°15467 Micaela Bastidas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Departamento Piura.
- b) Determinar el Nivel de severidad general en la que se encuentra infraestructura del cerco perimétrico de la I.E. N° 15467 Micaela Bastidas.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

A. Patologías Constructivas, En Los Edificios, Prevenciones Y Soluciones. Paraguay.

Saldaña M., Granada R. (2009)¹

Al iniciar este estudio, ponemos en recalco la idea de analizar las patologías más comunes que se suelen presentar en los edificios.

Estas patologías se ven originadas especialmente por la acción del clima muy caluroso y húmedo de nuestro país, por mal diseño, por fallas estructurales, por fallas en el cálculo, por imprevisiones de tiempo, por falta de organización de obra, por mala calidad de la mano de obra, por desconocimiento de las especificaciones técnicas de los materiales a utilizar, por técnicas constructivas inadecuadas con materiales de mala calidad, por un concepto erróneo de economía al no contemplar rubros para una buena impermeabilización, o simplemente por no ser conscientes de que un edificio tiene su vida útil, y necesita de mantenimientos periódicos que lo conserven.

Es importante saber, que las patologías constructivas aparecen en un 75% por causas de mal diseño y mala calidad de mano de obra, o sea de falla humana lo que se puede revertir con mano de obra calificada, desconocimiento de las especificaciones técnicas, capacitación al personal, controles de calidad y el estudio, en gabinete, del diseño adecuado para cada proyecto. Además, el 50% de estas patologías están

relacionadas a la humedad, lo que refuerza la importancia de la correcta impermeabilización de la obra.

En conclusión es de vital importancia la comprensión y el conocimiento de cómo actúan y relacionan entre si los materiales y de cómo hacer uso de ellos, así también ejercer un exhaustivo control en la calidad de los materiales y de la mano de obra.

Casos específicos de patologías estructurales:

En estructuras de hormigón armado.

Manifestaciones externas de las patologías.

En la mayoría de los casos, las patologías en los elementos estructurales presenta manifestaciones externas, que con un minucioso estudio y observación pueden inducir a establecer cuáles fueron las situaciones que pudieron haber motivado dichos defectos. Estas observaciones son fundamentales para establecer un diagnóstico acertado de las causas que motivaron las patologías; en qué etapa se produjeron las falencias (etapa de planificación y proyecto, de proceso constructivo, de control de ejecución, de uso, o de mantenimiento del elemento en estudio), y cuáles podrían ser los mecanismos para la reparación de dichos defectos. Algunas de las patologías más frecuentes en las estructuras de Hormigón Armado son las eflorescencias, las fisuras, corrosión de las armaduras y deformaciones excesivas.

Causas en distintas etapas

Las causas que pueden generar manifestaciones patológicas pueden ser varias, y generalmente desencadenan otras patologías. En las losas y vigas las más comunes suelen ser las causadas por el momento flector; se manifiestan como fisuras en los sitios donde el momento es mayor. Pueden ser por variaciones de las cargas o cargas no previstas.

Así como las causas pueden ser variadas, éstas se pueden originar en diversos momentos o etapas; etapas de proyecto, de construcción o de uso.

- a) **Proyecto:** Gran parte de las patologías son Originadas por un proyecto no muy adecuado lo referente al diseño de la estructura. Si los elementos estructurales fuesen concebidos en forma errónea, las manifestaciones patológicas se presentarán independientemente de las cargas y del Uso del edificio.



*Imagen 1. Control del asentamiento del hormigón.
Fuente: Saldaña M., Granada R. Paraguay 2009*

b) **Ejecución:** Las estructuras de Hormigón Armado exigen que se optimicen los procesos constructivos de los distintos elementos estructurales. Se deben tener en cuenta aspectos como la relación agua – cemento, cuya variación afectaría notablemente la resistencia; la calidad de los encofrados donde se verterá el hormigón. Influirá en la calidad del mismo; correcta elección de aditivos que serán agregados a la masa de hormigón, recubrimientos necesarios de las armaduras, calificación de la mano de obra, falta de adecuado curado, etc. por mencionar algunos de esos aspectos.

La no observancia de estos aspectos técnicos de procedimientos constructivos será causa de futuras manifestaciones patológicas.



Imagen 2. Error en el diseño de la armadura, la cantidad de varilla no deja el espacio entre las mismas

Fuente: Saldaña M., Granada R. Paraguay. 2009

c) **Mantenimiento:** El escaso mantenimiento de las estructuras o la falta de mantenimiento y reparación de las patologías acelera considerablemente el deterioro de las mismas. Ciertas lesiones se manifiestan en edad temprana del Hormigón Armado, como las fisuras de retracción, que de no tratarse desencadenan otras

patologías como la oxidación de las armaduras. Otras se manifiestan con el uso, como en el caso de las fisuras por deformaciones excesivas a consecuencia de las sobrecargas. Las estructuras de Hormigón Armado siempre deberán estar sometidas a un riguroso mantenimiento para evitar patologías y prolongar su vida útil.

B. Patologías En La Edificación De Viviendas Sociales, Especialmente Con La Humedad, Chile – 2004.

(Muñoz M. 2004)²

El objetivo de esta tesis tuvo como finalidad reconocer las patologías debido a la humedad. Se destacan las principales patologías, que ingresan a una vivienda social, las cuales dependen de los materiales, instalaciones, ejecución de las obras, aislación térmica, uso de calefacción y/o ventilación en el interior de esta. Los resultados de estas patologías requieren, para un tratamiento adecuado de la misma o reparación de la estructura afectada, de un análisis técnico realizado por entendidos en la materia, de lo contrario la patología puede no ser detectada a tiempo, continuar albergada en la vivienda o mal analizada tomando medidas no correctivas y que provoquen aún más la intensidad del daño. Por esto, es que se toma importante el que exista una inspección de la edificación después de un periodo, en el cual la vivienda ha sido usada por sus moradores o bien, la capacitación para que ellos puedan entregar a su vivienda un mantenimiento adecuado.

Se concluyó dentro de las patologías más recurrentes o mencionadas y que se generan en el ámbito nacional, destacan: filtración de red interior de agua

potable, grietas en radieres, instalación defectuosa de artefactos sanitarios y humedad y deformación de tabique mixto.

Las patologías citadas superan las 5 mil viviendas afectadas dentro del universo estudiado en la investigación realizada. Asimismo, las patologías aludidas derivan a problemas y/o efectos relacionados con la humedad en la vivienda. Por ejemplo, una patología, como la filtración de la red interior de agua potable, sin duda que originara daños y/o manchas en las paredes, producto del agua filtrada. Este problema se verá intensificado si se trata de una vivienda nueva, la cual ya contiene un % de humedad debido a los materiales que componen su construcción.

C. Valoración Técnica Del Deterioro De Las Edificaciones En La Zona Costera De Santa Fe.

(Domínguez J. y González A. 2014)³

Analiza el estudio de las fachadas (solo exteriores) de 19 edificaciones a estudiar entre las estudiadas previamente (año 2006) y las incluidas en el año 2014; y a través del conjunto de lesiones detectadas en cada fachada dada la agresividad del medio, se permitió definir en detalle el estado técnico constructivo de cada edificación, llegando a conclusiones sobre la evolución del deterioro en el tiempo y el tipo de actuación constructiva a realizar.

Objetivo general: Analizar la necesidad de la rehabilitación de toda edificación en el transcurso de su vida útil en ambientes costeros.

Resultados: Las lesiones más importantes encontradas en cada uno de los elementos de la fachada analizadas. La humedad es la lesión de mayor aparición en 21%, seguida por las fisuras en 18% y la erosión 14% en ese orden; El análisis arrojó que el 55,6 % de las edificaciones experimentaron un aumento en su deterioro.

Conclusiones:

Las lesiones más comunes encontradas fueron la humedad con un 23 %, seguido de las fisuras con un 20 % y la erosión con un 15 %, mientras que el elemento con mayor incidencia de lesiones son los revestimientos con un nivel de aparición del 31%, siendo la carpintería la menos afectada con un 16%. Cabe señalar que la pérdida de la capa protectora en la carpintería está presente en 15 de las 17 edificaciones analizadas, para un 88 %.

En cuanto a las actuaciones constructivas solo el 29 % de los casos de estudio necesitan mantenimiento; sin embargo, el 71 % restante requiere de rehabilitación en sus diferentes modalidades, ocupando la rehabilitación media y pesada el 47 % del total.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

A. Determinación Y Evaluación De Las Patologías En Los Muros De Albañilería Del Pabellón 5 De La Institución Educativa Inmaculada De La Merced – Distrito De Chimbote, Provincia Del Santa Y Región Áncash, Enero 2015.

(Beltrán A.)⁴

El objetivo de la investigación fue determinar los tipos de patologías y la severidad de los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución

Educativa Inmaculada de la Merced, del distrito de Chimbote, provincia de la Santa y departamento de Ancash.

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

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

Concluyó: Los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced tienen un porcentaje promedio de área afectada de 8.24 %, lo que le corresponde una clasificación LEVE, donde el tipo de daño son fisuras, erosiones y humedad con nivel de severidad leve.

De todas las patologías encontradas, la que viene causando mayor daño a los muros es la humedad con nivel de severidad leve. Las unidades de muestra U – 26 04 que corresponde al Eje B - Interior (1° Piso) y U – 02 que corresponde al Eje A - Interior (1° Piso); presentan el mayor porcentaje de área afectada el cual es igual a 11.57 % y 11.04 %; el cual pertenece a la humedad con nivel de severidad leve, es por este motivo que dichas unidades de muestra presentan un área total afectada por la humedad de 12.72 m²

B. Evaluación De Las Patologías En Las Estructuras De Las Instituciones Educativas Estatales Del Nivel Secundario Del Distrito De Tambogrande, Provincia De Piura, Región De Piura - Año 2014

(Cherres)⁵

El objetivo general fue evaluar las patologías encontradas en las estructuras de las instituciones educativas estatales del nivel secundario del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura.

Dentro de los resultados tenemos que se evaluaron e instituciones educativas arrojando los siguientes resultados:

Coronel Andrés Rázuri N°15018

Las patologías más representativas las humedad y grietas estando en un nivel de daño leve y moderado respectivamente.

(Jorge Chávez)⁶

Las patologías más representativas la eflorescencia y la segregación en un nivel de daño fuerte y moderado respectivamente.

Agropecuario N°54

Las patologías más representativas la humedad y la corrosión estando en un nivel de daño leve y moderado respectivamente.

Se concluye:

- Que los porcentajes de afectación de las patologías encontradas en la institución educativa N° 15018 Coronel Andrés Rázuri, con respecto a toda la estructura son: fisuras 30%, grietas 45%, eflorescencias 35%, segregación 15%, humedad 25% y corrosión

20%, siendo la patología más abundante las grietas con un porcentaje de afectación de 45% con respecto a toda la estructura.

- Se concluye que los porcentajes de afectación de la patología encontrada en la institución educativa Jorge Chávez, con respecto a toda la estructura, son: fisuras 30%, grietas 50%, eflorescencias 65%, segregación 40%, humedad 20% y corrosión 20%, siendo la patología más abundante las eflorescencias con un porcentaje de afectación de 65% con respecto a toda la estructura.
- Se concluye que los porcentajes de afectación de la patología en el Instituto Nacional Agropecuario N° 54, con respecto a toda la estructura son: fisuras 5%, grietas 15%, eflorescencias 20%, segregación 10%, humedad 25% y corrosión 10%, siendo la patología más abundante las manchas de humedad con un porcentaje de afectación de 25% con respecto a toda la estructura.

C. “Determinación Y Evaluación De Las Patologías De Muro Más Comunes En Las Viviendas De Material Noble En La Ciudad De Sullana, Año 2010”.

(Sevilla)⁷

El Objetivo es La presente investigación se propone conocer el grado de vulnerabilidad que presentan, las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana.

Los resultados, de las 19 patologías principales de muro que se enunciaron en el capítulo 2.2.1.2, solamente tuvieron una presencia significativa seis de ellas, a saber:

Se concluye Patología Nro. 1 Falta de adherencia entre mortero y ladrillo, y mortero en mal estado, patología hallada en el 92% de las viviendas. Patología Nro. 2 Falta de traba en las esquinas, hallada en el 100% de las viviendas. Patología Nro. 3 Uniones a paredes existentes, halladas en un 98% de las viviendas. Patología Nro. 4 Asentamiento Diferencial, halladas en un 70% de las viviendas. Patología Nro. 5 Muros sometidos a cargas muy diferentes, halladas en el 80% de las viviendas. Patología Nro. 6 Aberturas, halladas en el 94% de las viviendas.

2.1.3. Antecedentes Locales

A. Determinación Y Evaluación De Las Patologías En Muros De Albañilería De Instituciones Educativas Sector Oeste De Piura, Distrito, Provincia Y Departamento De Piura, Febrero-2011.

(Alvarado)⁸

El presente estudio de investigación tuvo como objetivo principal la determinación de los tipos de patologías en las instituciones educativas del Sector Oeste de la ciudad de Piura- Distrito de Piura, razones por las cuales se han tomado a estas instituciones educativas por la variedad de la edad de construcción que oscilan desde un año hasta los 48 años de antigüedad. → Se concluyó que: Se llegó a determinar que el total de instituciones educativas evaluadas del sector oeste de la ciudad de Piura-Distrito de

Piura, se encuentran en un nivel muy leve respecto a las patologías encontradas en cada una de ellas.

Los resultados fueron: El 88.52% (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas ubicadas en el sector oeste de la ciudad de Piura, se encuentran a un nivel muy leve respecto a florescencia de salitre.

El 98.73% (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas ubicadas en el sector oeste de la ciudad de Piura, se encuentran a un nivel muy leve en lo que respecta a fisuras

El 3.44% (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas ubicadas en el sector oeste de la ciudad de Piura, se encuentran a un nivel muy leve en lo que respecta a humedad.

B. Estudio De Patologías En Columnas De Concreto Armado De Las Instituciones Educativas Enrique López Albujar Y La Institución Educativa Ignacio Merino, En El Sector Noroeste De La Ciudad De Piura – Mayo 2014.

(Cárdenas)⁹

Objetivo general Determinar y evaluar el grado de incidencia de las diversas patologías presentes en las Columnas de Concreto Armado de las Instituciones Educativas Públicas; institución educativa. Enrique López Albujar y la institución educativa. Ignacio Merino del Sector Noroeste de la Ciudad de Piura, mayo 2014.

Resultados Se obtuvieron como resultados del cerco perimétrico, el mayor porcentaje de daños de tipo estructural (ligero, fuerte y grave), lo presenta la institución educativa Enrique López Albujar ya que presenta un 65.33%

de daño promedio en las columnas de concreto armado. Los módulos o bloques el mayor porcentaje de daños de tipo estructural (ligero, fuerte y 29 grave), lo presenta la institución educativa Ignacio Merino ya que presenta un 80.00% de daño promedio en las columnas de concreto armado.

Conclusiones:

- Se concluyó los tipos de Patologías o daños que se han presentado en las Instituciones Educativas Públicas son las siguientes: Corrosión de Acero, desprendimiento de concreto, cangrejas, grietas < 0.5mm, grietas 0.5 a 1mm, grietas > 1mm, ataques de fluidos o sólidos orgánicos.
- Se da como conclusión el promedio de Columnas que presenta mayor porcentaje de grietas < 5mm es de la Institución Educativa Enrique López Albuja, con un 16.40% en su Cerco Perimétrico. Además, el promedio de Columnas que presenta mayor porcentaje de Grietas de 0.5 a 1mm es esta misma Institución Educativa con un 15.87% en su Cerco Perimétrico y el promedio de Columnas que presenta mayor porcentaje de Grietas > 1mm también es esta Institución Educativa, ya que presenta un 16.84% en su Cerco Perimétrico.
- El promedio de Columnas que presenta mayor porcentaje de Desprendimiento del Concreto con un 8.74% y que presenta mayor porcentaje de Corrosión del Acero con un 7.48% es de la Institución Enrique López Albuja, en su Cerco Perimétrico.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Definición albañilería

(Gallegos, Cassabone)¹¹

La albañilería es un material estructural compuesto que, en su forma Tradicional, está integrado por unidades asentadas con mortero. En consecuencia, es un material de unidades débilmente unidad o pegadas. Este hecho, confirmado por ensayos y por la experiencia, permite afirmar que se trata de un material heterogéneo y aniso trópico que tiene, por naturaleza, una resistencia a la compresión elevada, dependiente principalmente de aquella de la propia unidad, mientras que la resistencia a la tracción es reducida y está controlada por la adhesión entre la unidad y el mortero

2.2.2. Historia de la albañilería

Fue creada por ingenieros italianos, después que el sismo de 1908 en Sicilia arrasara con las viviendas de albañilería no reforzadas. En el Perú, la albañilería ingresa después del terremoto de 1940; mientras que la armada lo hace en la década del 60, pese a que ésta se había creado antes. Cerrando la historia, indicaremos que el estudio racional de la albañilería se inició recién a partir de los ensayos llevados a cabo en los Estados Unidos (1913) y en la India (1920). En el Perú, los primeros ensayos sobre elementos de albañilería se realizaron en la década de los 70 y los escasos resultados alcanzados hasta el año de 1982,

fueron utilizados para la elaboración de nuestro primer reglamento relativo específicamente a la albañilería (Norma E-070, ININVI-82); a la fecha continúan las investigaciones.

2.3. Elementos estructurales de la albañilería

(Vásquez Y. 2014)¹².

Los elementos estructurales de la albañilería, son estructuras compuestas de varios miembros, las cuales están sometidas y tiene la función de soportar y transmitir las distintas cargas que actúan sobre ella, hacia la cimentación y posteriormente al suelo.

2.3.1. Cimentación

La cimentación es el conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados a este al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales. Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que la de los muros que soportará, el área de contacto entre el suelo y la cimentación será proporcionalmente más grande que los elementos soportados.

2.3.2. Sobrecimiento

Los sobrecimientos son elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos, y sirven de nexo entre el muro y el cimiento, cuya función es la de transmitir a estos las cargas debidas al peso propio de la estructura.

Es decir; que es la parte de la cimentación que se construye encima de los cimientos corridos y que sobresale de la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería.

(Zavala)¹³

Sobre el cimiento corrido se coloca el sobrecimiento, el que es usado como soporte del muro. Su función es aislar el muro del suelo y provee protección contra la humedad. Se recomienda el uso de una mezcla cemento, arena y hormigón para el sobrecimiento de: 1:8 más 30% de piedra mediana. Debe usarse vibrador a fin de lograr una buena uniformidad en la mezcla. Si las condiciones del suelo son malas, como en suelos blandos o flexibles, el sobrecimiento debe reforzarse a fin de que trabaje como una viga de cimentación.

2.3.3. Muro no portante

(Reglamento Nacional de Edificaciones)¹⁴.

Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo: los cercos, los parapetos y los tabiques.

2.3.4. Columna

(Fernández M. 2011)¹⁵

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

Es la combinación de concreto y acero, so miembros verticales o compresión de los marcos estructurales, que sirven para apoyar a las vigas cargas, tiene resistencia al fuego y moldeabilidad del concreto



Imagen 3. Estructura- columna de concreto armado.

Fuente: Fernández M. 2011

2.4. Componentes de albañilería

(Abanto)¹⁶

La albañilería confinada está compuesta de cuatro elementos que son:

2.4.1. Unidad de albañilería

Norma E 070 Albañilería

Artículo 5: Unidad de albañilería.

(Reglamento Nacional Edificaciones)¹⁷

- a. Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano.
- b. Las unidades de albañilería a las que se refiere esta norma son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice – cal o concreto, como materia prima.
- c. Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial.

2.4.2. Cemento

(Cemex)¹⁸

El cemento es un polvo fino que se obtiene de la calcinación a 1,450°C de una mezcla de piedra caliza, arcilla y mineral de hierro. El producto del proceso de calcinación es el Clinker principal ingrediente del cemento que se muele finamente con yeso y otros aditivos químicos para producir cemento. El cemento es el material de construcción más utilizado en el mundo. Aporta propiedades útiles y deseables, tales como resistencia a la compresión (el material de construcción con la mayor resistencia por costo unitario), durabilidad y estética para una diversidad de aplicaciones de construcción.

2.4.3. Acero o fierro de construcción

(Abanto)¹⁹

Es el material que se utiliza en forma combinada con el concreto, para la construcción de elementos estructurales tales como: vigas, columnas, zapatas, losas, etc.; de tal manera que el acero resiste los esfuerzos de tracción y el concreto los de compresión.

2.4.4. mortero

(Salamanca)²⁰

Mortero, en su definición más general es toda mezcla de cemento + arena + agua. Él puede tener función estructural, o no tenerla. Los pañetes, por ejemplo, no poseen función estructural; los morteros usados en mampostería (pega o relleno), o los usados para fundir elementos

estructurales, sí poseen tal función. De acuerdo con su origen, los morteros pueden ser premezclados en planta, premezclados secos, o elaborados en obra.

(Rodríguez)²¹

Los morteros se definen como mezclas de uno o más conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y a veces adiciones y/o aditivos. Entendemos por mortero fresco el que se encuentra completamente mezclado y listo para su uso. Contrariamente a otros materiales constructivos, el mortero tiene la peculiaridad de ser empleado en muy distintas aplicaciones en edificación. Estas posibilidades vienen determinadas por los siguientes factores:

Adaptabilidad formal. El mortero se puede adaptar a cualquier superficie y volumen, forma e intersticio. Tampoco requiere tolerancias dimensionales.

Facilidad de aplicación. A diferencia de otros materiales los morteros no requieren especial aparamenta o sofisticación para su puesta en obra. Pueden ser aplicados manualmente o por proyección. El mortero ofrece la posibilidad de adaptar sus propiedades a las exigencias que se deseen conforme a la composición y dosificación precisas.



Imagen 4: Mortero.

Fuente: Blog. Tecmateriales. Bravo.

2.5. Patología

(Enciclopedia Broto)²²

La palabra patología etimológicamente hablando procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir en términos generales, como el estudio de las enfermedades. Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución. Usaremos exclusivamente la palabra patología para designar la ciencia que estudia los problemas constructivos, su proceso y sus soluciones, y no en plural, 38 como suele hacerse, para referirnos a esos problemas concretos, ya que en realidad son estos el objeto de estudio de la patología de la construcción

2.6. Clases de Patologías

(Astorga A; Rivero P. 2009)²³.

La vulnerabilidad de las estructuras suele reflejarse a través de patologías que aparecen en las edificaciones, ocasionando múltiples efectos, desde pequeños daños y molestias para sus ocupantes, hasta grandes fallas que pueden causar el colapso de la edificación o parte de ella.

La diversidad de patologías que se manifiestan en las edificaciones es infinita; Por ejemplo, las causas de aparición de una grieta en una edificación, pueden ser múltiples; algunas veces es posible identificarlas fácilmente, pero otras veces no lo es.

(Rivva E. 2006)²⁴

La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que

puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. En resumen Patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

Por lo tanto, en este trabajo de investigación se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto armado.

- A inicios de los años 80, los estudios reflejaban las causas de la pérdida de durabilidad representadas en el siguiente gráfico; En donde el 16.5% se refiere a la calidad de los materiales, un 38.5% errores producidos en la ejecución y más del 40.0% concernientes a errores de diseño y/o cálculos.

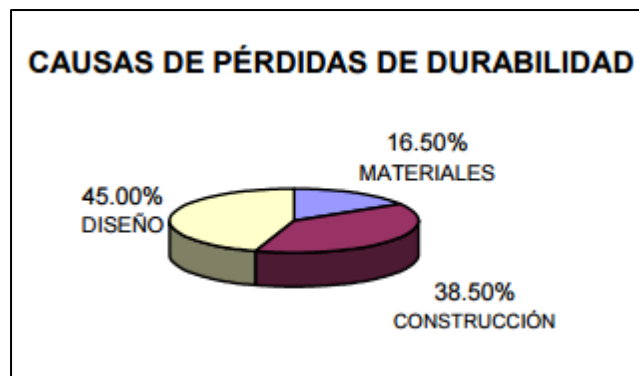


Gráfico 1. Causas de pérdida de durabilidad.
Fuente: Rivva E ,2006. Durabilidad del concreto

Las causas de las fallas en las construcciones se clasifican, de acuerdo a la **American Railway Engineering Association**, según su origen en:

- Deficientes estudios de suelos o malas cimentaciones.
- Falta de calidad de los materiales empleados.
- Falta de experiencia referente a la mano de obra.

- Errores en el diseño del proyecto.
- Errores durante el proceso constructivo.
- Errores y falta de Supervisión.
- Por Ataques físicos, químicos o biológicos al concreto.
- Al mal proceso de mantenimiento.
- Y al mal proceso de reparación

2.7. Lesiones De Patologías de La Construcción

(Enciclopedia, Broto. 2012)²⁵

Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico.

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

En muchas ocasiones las lesiones pueden ser origen de otras y no suelen aparecer aisladas sino confundidas entre sí. Por ello conviene hacer una distinción y aislar en primer lugar las diferentes lesiones. La “lesión primaria” es la que surge en primer lugar y la lesión o lesiones que aparecen como consecuencia de ésta se denominan “lesiones secundarias”.

El conjunto de lesiones que pueden aparecer en un edificio es muy extenso debido a la diversidad de materiales y unidades constructivas que se suelen utilizar.

Por otro lado, se puede dividir en tres grandes familiares en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas.

2.7.1. Lesiones Físicas

Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. y normalmente su evolución dependerá también de éstos procesos físicos. Las causas físicas más comunes son:

2.7.1.1. Humedad

Se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo. Se dice también que la humedad puede llegar a producir variaciones de las características físicas de dicho material. En función de la causa podemos distinguir 4 tipos distintos de humedades, estas son:

- **De Obra:** Es la generada durante el proceso constructivo, cuando no se ha propiciado la evaporación mediante un elemento de barrera.
- **Humedad Capilar:** Es el agua que procede del suelo y asciende por los elementos verticales.
- **Humedad de Filtración:** Es la procedente del exterior y que penetra en el interior de la edificación a través de fachadas o cubiertas.
- **Humedad Accidental:** Es la producida por roturas de conducciones y cañerías, las cuales suelen provocar focos muy puntuales de humedad.

- **Humedad de Condensación:** Es la producida por la condensación del vapor de agua desde los ambientes con mayor presión del vapor, como los interiores, hacia los de presión más baja, como los exteriores. Puede dividirse en tres subgrupos, dependiendo de la zona donde se halle la condensación.
 - **Condensación Superficial Interior:** Aparece en el interior de un cerramiento.
 - **Condensación Intersticial:** Aparece en el interior de la masa de cerramiento.
 - **Condensación Higroscópica:** Se produce dentro de la estructura porosa del material que contiene sales que facilitan la condensación del vapor de agua del ambiente.

2.7.1.2. Erosión

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

- **Erosión Atmosférica:** Es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos.

Generalmente se trata de la METEORIZACIÓN de materiales pétreos provocada por la sección de agua de lluvia que, si va acompañada por posteriores heladas y su consecuente dilatación, rompe laminas superficiales del material constructivo.

2.7.1.3. Suciedad

Es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas.

En algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros superficiales de dichas fachadas.

Podemos distinguir dos tipos diferentes de suciedad.

- **Ensuciamiento Por Depósito:** Es el producido por la simple acción de la gravedad sobre las partículas en suspensión en la atmósfera.
- **Ensuciamiento Por Lavado Diferencial:** Es el producido por partículas dañadas que penetran en el poro superficial del material por la acción del agua de lluvia y que tiene como consecuencia más características los churretones que se ven tan habitualmente en las fachadas urbanas.

2.7.2. Lesiones Mecánicas

Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas, suelen considerarse un grupo aparte debido a su importancia.

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

2.7.2.1. Deformaciones

Son cualquier variación en la forma del material, sufrido tanto en elementos estructurales como de cerramiento y que son consecuencia de esfuerzos mecánicos, que a su vez se pueden producir durante la ejecución de una unidad o cuando ésta entra en carga. Entre estas lesiones diferenciamos cuatro subgrupos que a su vez pueden ser origen de lesiones secundarias como fisuras, grietas y desprendimientos.

- **Flechas:** Son la consecuencia directa de la flexión de elementos horizontales debida a un acceso de cargas verticales o transmitida desde otros elementos a los que los elementos horizontales se encuentran unidos por empotramiento.
- **Pandeos:** Se producen como consecuencia de un esfuerzo de compresión que sobrepasa la capacidad de deformación de un elemento vertical.
- **Desplomes:** Son la consecuencia de empujes horizontales sobre la cabeza de elementos verticales.
- **Alabeos:** Son la consecuencia de la rotación de elementos debida, generalmente, a esfuerzos horizontales.

2.7.2.2. Grietas

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que solo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas si no FISURAS. Dentro de las GRIETAS, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan, distinguimos dos grupos.

- **Por Exceso De Carga:** Son las grietas que afectan a elementos estructurales o de cerramiento al ser sometidos a cargas para las que no estaban diseñados. Este tipo de grietas requieren, generalmente, un refuerzo para mantener la seguridad en la unidad constructiva.
- **Por Dilataciones Y Contracciones Higrotermicas:** Son las grietas que afectan sobre todo a elementos de cerramientos de fachada o cubierta, pero que también pueden afectar a las estructuras cuando no se prevén las juntas de dilatación.

2.7.2.3. Fisuras

Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a las de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa una etapa previa a la

aparición de las grietas. Es el caso del hormigón armado, que gracias a su armadura tiene capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta. Subdividimos las fisuras en dos grupos:

- **Reflejo Del Soporte:** Es la fisura que se produce sobre el soporte cuando se da una discontinuidad constructiva, por una junta, por falta de adherencia o por deformación, cuando el soporte es sometido a un movimiento que no puede resistir.
- **Inherente Al Acabado:** En este caso la fisura se produce por movimientos de dilatación – contracción, en el caso de los chapados y de los alicatados, y por retracción, en el caso de morteros.

2.7.3. Lesiones Químicas

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

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

2.7.3.1. Eflorescencias

Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material.

Esta cristalización suele presentar formas geométricas que recuerdan a flores y que varían dependiendo del tipo de cristal.

Presentan dos variantes:

- **Sales Cristalizadas Que No Proceden Del Material:**

Sobre el que se encuentra la eflorescencia sino de otros materiales situados detrás o adyacentes a él. Este tipo de eflorescencia es muy común encontrarla sobre morteros protegidos o unidos por ladrillos de los que proceden las sales.

- **Sales Cristalizadas Bajo La Superficie Del Material:**

En oquedades, que a la larga acabarán desprendiéndose. Este tipo de eflorescencias se denomina **CRIPTOFLORESCENCIAS**.

2.7.3.2. Corrosión

Es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal.

Este proceso se debe a la acción de una pila electroquímica en la cual el metal actuará como ánodo o polo negativo y perderá electrones a favor del cátodo o polo positivo.

2.7.4. Cuadro General De Lesiones Patológicas

En el siguiente cuadro se presenta las lesiones patológicas a evaluar, según el tipo de patologías presentes en el lugar de esta investigación.

Cuadro 1. Tipología a evaluar en investigación.

Cuadro - Tipología a evaluar	
Tipos	Clases
Físicas	Humedad
	Erosión
	Suciedad
Mecánicas	Deformación
	Grietas
	Fisuras
Químicas	Eflorescencia
	Corrosión

Fuente: Elaboración propia - 2017

2.7.5. Rangos de los niveles de severidad

Tabla 1. Especificaciones de los niveles de severidad.

PORCENTAJES PARA EL NIVEL DE SEVERIDAD DE LAS PATOLOGIAS							
CLASIFICACION DE LAS PATOLOGIAS	PATOLOGIA	LEVE		MODERADO		SEVERO	
		% DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	% DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	% DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
LESIONES FISICAS	HUMEDAD	1% - < 15%	Descripción Se denominara el rango del nivel de severidad (LEVE) Cuando las patologías cuyo porcentaje es de baja incidencia y que los elementos estructurales evaluados se encuentran con pocas patologías	≥15% - 40%	Descripción Se denominara el rango del nivel de severidad (MODERADO) Cuando las patologías cuyo porcentaje es de regular incidencia y que los elementos estructurales evaluados se encuentran con regular patologías	>40%	Descripción Se denominara el rango del nivel de severidad (SEVERO) Cuando las patologías cuyo porcentaje es de muy alta incidencia y que los elementos estructurales evaluados se encuentran en un deterioro avanzado por poseer un mayor grado de incidencia por la falta de mantenimiento.
	EROSION	1% - <15%		≥15% -40%		>40%	
	SUCIEDAD	1% - <20%		≥20% -50%		>50%	
LESIONES MECANICAS	GRIETAS	1% - <15%	Recomendación Se recomienda como alternativa de solución realizarle mantenimiento.	≥15% -30%	Recomendación Se recomienda mantenimiento e inspección para que dichas patologías no sigan dañando la estructura.	>30%	Recomendación demolición o mantenimiento de la estructura
	DEFORMACIÓN	1% - <15%		≥15% -35%		>35%	
	FISURAS	1% - <15%		≥15% -35%		>35%	
LESIONES QUIMICAS	EFLORESCENCIA	1% - <15%	Recomendación Se recomienda como alternativa de solución realizarle mantenimiento.	≥15% -45%	Recomendación Se recomienda mantenimiento e inspección para que dichas patologías no sigan dañando la estructura.	>45%	Recomendación demolición o mantenimiento de la estructura
	CORROSIÓN	1% - <15%		≥15% -30%		>30%	

Fuente: Elaboración propia (2017)

2.7.6. Niveles de Severidad

(Melchor)²⁶

2.7.6.1. Leve:

Se considera leve cuando la lesión de las patologías en la estructura solo es superficial, en este estado las patologías dan primeros inicios de la lesión a la estructura de concreto.

2.7.6.2. Moderado

Se considera moderado cuando la lesión de las patologías en la estructura empieza a realizar cambios alterando su estado inicial del concreto desde su interior hacia la superficie.

2.7.6.3. Severo

Se considera severo cuando las lesiones de las patologías destruyen parte del estado inicial de la estructura del concreto solicitando la reparación inmediata de la estructura.

III. Metodología

3.1. Diseño de la Investigación

El tipo de metodología de investigación utilizada fue de tipo descriptiva, el nivel de investigación fue cualitativa, estadístico y el diseño de la investigación del presente estudio será no experimental y de corte transversal y el procesamiento de la información se efectuó de forma manual.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Donde:

M = muestra O = Observación A = Análisis E = Evaluación R =
Resultados

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

Para el presente trabajo de investigación la población estuvo conformada por la infraestructura del cerco perimétrico de la I.E. N°15467 Micaela Bastidas del distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Departamento Piura.

3.2.2. Muestra

La muestra fue obtenida por 10 unidades de muestra del cerco perimétrico de la I.E N° 15467 Micaela Bastidas con un total de área estudiada 372.03m².

Por el Este se obtiene 01 U.M, por el Oeste 04 U.M, por el Norte 03 U.M, por el Sur 02 U.M.

Por tanto se identificó y cuantifico las patologías por su seguridad y tipo. Empleándose la técnica de la observación y como instrumento de recolección de datos una ficha de inspección que luego procesada.

3.3. Definición y Operacionalización de Las Variables

Cuadro 2: cuadro de definición y operacionalización de las variables

DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. N°15467 MICAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA DICIEMBRE 2017.				
Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores
<p>Variable Dependiente</p> <p>Patología del concreto</p> <p>Variable Independiente</p> <p>Cerco perimétrico</p>	<p>Determinación y evaluación de las patologías de concreto existentes en las estructuras del cerco perimétrico de albañilería de la I.E. N°15467 Micaela Bastidas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Departamento Piura. Diciembre – 2017.</p>	<p>Tipos de patologías que afectan a las estructuras de albañilería son:</p> <p>Lesiones Físicas:</p> <p>Humedad</p> <p>Erosión</p> <p>Suciedad</p> <p>Lesiones Mecánicas:</p> <p>Fisura,</p> <p>Grietas</p> <p>Deformaciones</p> <p>Lesiones Mecánicas</p> <p>Eflorescencia</p> <p>Corrosión</p>	<p>Mediante la inspección visual, empleando una ficha técnica de evaluación se determina el nivel de severidad de la estructura.</p>	<p>Tipología</p> <p>Área afectada</p> <p>Nivel de severidad</p> <p>1. Leve</p> <p>2. Moderado</p> <p>3. Severo</p>

Fuente: Elaboración Propia (2017)

3.4. Instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de datos

Para la recolección de esta investigación se utilizó la técnica de observación visual como primer paso fundamental de esta inspección: de tal manera que, se obtenga la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectarían a la estructura de albañilería del cerco perimétrico de la I.E N^a 15467 Micaela Bastidas.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección y procesamiento de la información se empleara una ficha técnica de inspección, en la cual se registrara los diferentes tipos de patologías de acuerdo al tipo y área de afectación.

3.5. Plan de análisis.

Este trabajo de investigación, se determinara mediante el análisis de las patologías presentes en cada unidad de muestra de todo el cerco perimétrico de la I.E N^a 15467 Micaela Bastidas. Se elaboraran fichas de evaluación, mediante cuadros y gráficos de porcentaje, los cuales demuestra el grado de afectación, área afectada por patología y nivel de severidad que proporcione cada patología en las muestras que se plantearon en dicho estudio.

3.6. Matriz de Consistencia

Cuadro3: Matriz de Consistencia

TITULO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I. E N° 15467 MICAELA BASTIDAS", DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA - DICIEMBRE 2017.			
Problema	Objetivo	Variable	Metodología
<p>Caracterización del problema</p> <p>Dentro del margen, durante todo su recorrido el cerco perimétrico cuenta con muros de albañilería en sus cuatro lados, de tipo artesanal, asentado en aparejo tipo soga.</p> <p>La estructura presenta patologías tales como: Los muros presentan signos de erosión, humedad posiblemente a la falta de asistencia técnica, procesos constructivos, malas prácticas constructivas y/o falta de mantenimiento.</p> <p>Enunciado del problema:</p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el sistema estructural de albañilería del cerco perimétrico de la I.E. N°15467 Micaela Bastidas, lo que</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Teniendo como objetivo la determinación y evaluación de las patologías en el sistema estructural de albañilería del cerco perimétrico de la I.E. N° 15467 Micaela Bastidas</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar y determinar de los tipos patologías en el sistema estructural de albañilería del cerco perimétrico de la I.E. N°15467 Micaela Bastidas, Distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, departamento Piura. • Obtener el estado actual y la condición de servicio en la que se encuentra infraestructura del cerco perimétrico de la I.E. N° 15467 Micaela Bastidas. 	<p>Variable Independiente</p> <p>Incidencia del tipo de patología en el cerco perimétrico de la I.E N° 15467 Miacela Bastidas, distrito Veintiseis de Octubre, provincia de Piura, deprtamento de Piura.</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Evaluación del tipo de patologías en los elementos estructurales de albañilería del cerco perimétrico de la I.E N° 15467 Miacela Bastidas, distrito Veintiseis de Octubre, provincia de Piura, deprtamento de Piura.</p>	<p>La metodología de investigación utilizada será cualitativa – cuantitativa, el nivel de investigación es descriptivo ya que el procedimiento de la recolección de datos permitira recoger informacion de manera conjunta e independiente.</p> <p>El diseño de la investigacion será no experimental , porque se estudia y se analizará el problema sin reucrrir a laboratorio y de corte transversal porque se esta analizando en el periodo de Diciembre – 2017.</p> <p>Este diseño se grafica de la siguiente manera:</p> <p>M → O → A → E → R M = Muestra O = Observación A = Análisis</p>

<p>nos permitirá obtener al nivel de severidad las patologías en dicho cerco perimétrico? lo que nos permitirá obtener al nivel de severidad de las patologías en dicho cerco perimétrico?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el grado de severidad de la presente investigación. 		<p>E = Evaluación R = Resultados</p> <p>Población y Muestra</p> <p>Población Para el presente trabajo de investigación la población estuvo conformada por la infraestructura del cerco perimétrico de la I.E. N°15467 Micaela Bastidas del distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Departamento Piura.</p> <p>Muestra La muestra fue obtenida por todos los elementos estructurales del cerco perimétrico de la I.E. N°15467 Micaela Bastidas</p>
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia - 2017

3.7. Principios éticos

(Bustillos)²⁷

3.7.1. Ética en recolección de datos

Tener gran responsabilidad y ser veraces en cuanto se realicen la toma de datos en la zona de evaluación, de esta forma los análisis sería fiables y así se obtendrán resultados conforme a lo estudiado, recopilado y evaluado.

3.7.2. Ética para el inicio de la investigación

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella, pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestro trabajo de investigación.

3.7.3. Ética en la solución de resultados

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


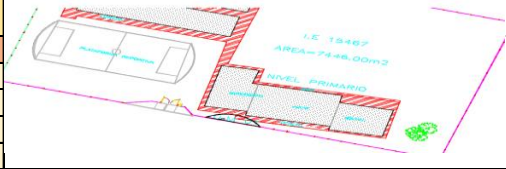

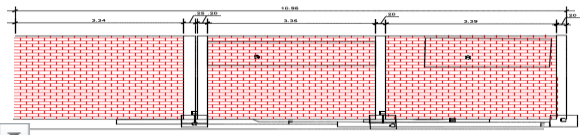
3.7.4. Ética para la solución de análisis

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

IV. Resultados

4.1. Resultados

Tabla 2. Ficha de inspección 02: Unidad muestral -01

FICHA DE INSPECCIÓN											
		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. N°15467 MICHAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISÉS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA – DICIEMBRE 2017.							UNIDAD DE MUESTRA 1		
AUTOR:		BACH. MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA				LADO: INTERIOR			PLANO DE PLANTA U. M. 01 (INTERIOR)		
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD POR % ÁREA AFECTADA			TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD				
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa		
E	Erosión	1% - <15%	≥ 15% - 40%	>40%	F	Fisuras	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%		
S	Suciedad	1% - < 20%	≥ 20% - 50%	>50%	D	Deformación	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%		
H	Humedad	1% - < 15%	≥ 15% - 40%	>40%	EF	Eflorescencia	1% - < 15%	≥ 15% - 45%	>45%		
G	Grietas	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%	C	Corrosión	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%		
ELEMENTOS		COLUMNA			MURO		SOBRECIMIENTO				
PATOLÓGIAS		Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado		Nivel de Severidad
Erosión		0.00 m2	0.00 %		4.93 m2	16.51 %	Moderada	1.37 m2	37.43 %		Moderada
Suciedad		0.00 m2	0.00 %		5.22 m2	17.48 %	Moderada	0.38 m2	10.38 %		Leve
Humedad		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Grietas		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Fisuras		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Deformación		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Eflorescencia		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Corrosión		0.28 m2	10.61 %	Leve	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Elementos Estructurales Evaluados		Área total de estudio (m2)	Área total Afectada (m2)	Área total Sin Patología	% Patológico Afectado		% Patológico No Afectado		Nivel de Severidad Predominante		
COLUMNA		2.64 m2	0.28 m2	2.36 m2	10.61 %		89.39 %		Leve		
MURO		29.86 m2	10.15 m2	19.71 m2	33.99 %		66.01 %		Moderada		
SOBRECIMIENTO		3.66 m2	1.75 m2	1.91 m2	47.81 %		52.19 %		Moderada		
TOTAL		36.16	12.18 m2	23.98	Moderada						
											

Fuente: Elaboración Propia (2017)

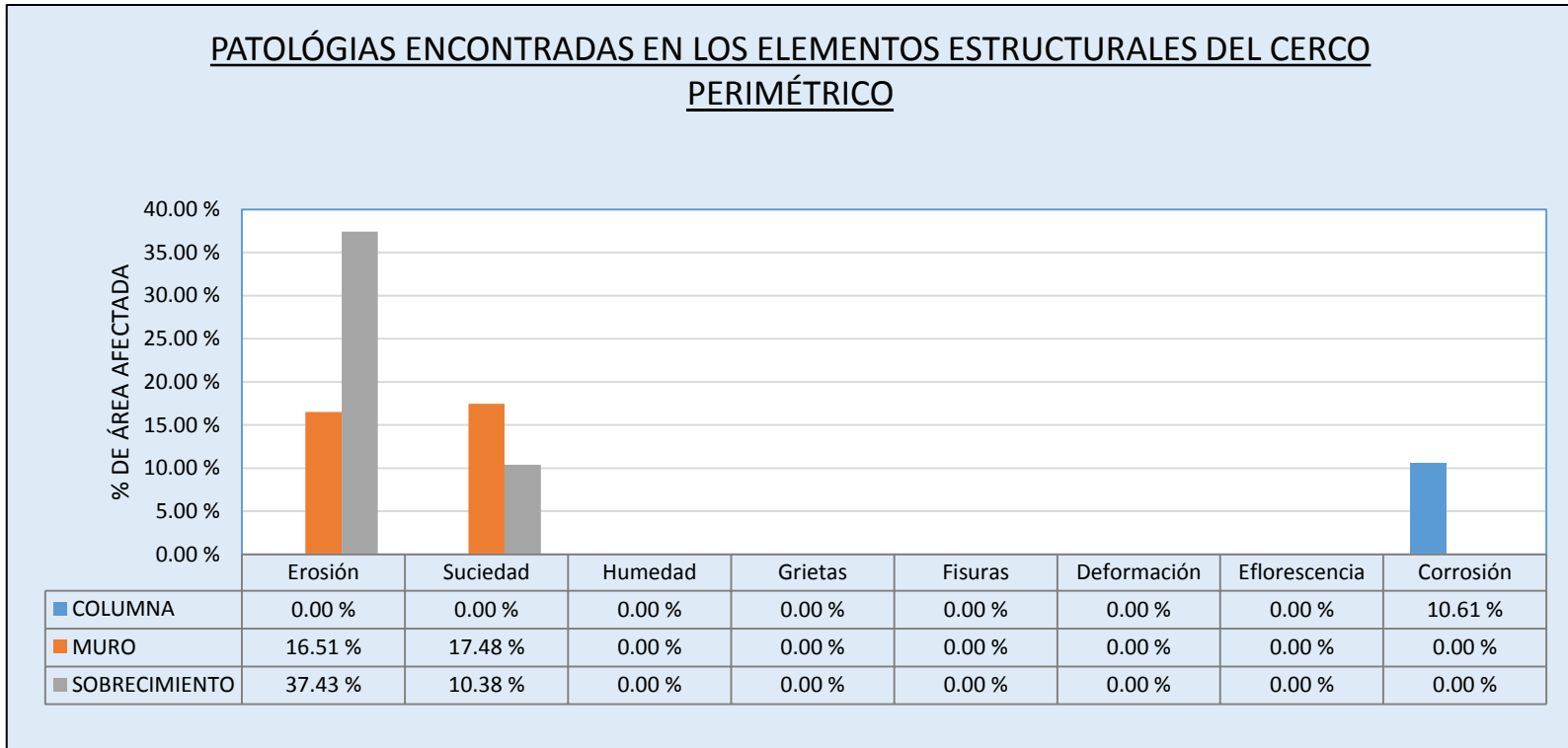


Grafico 2: Resultado en patologías en los elementos estructurales del cerco perimétrico U.M -01.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

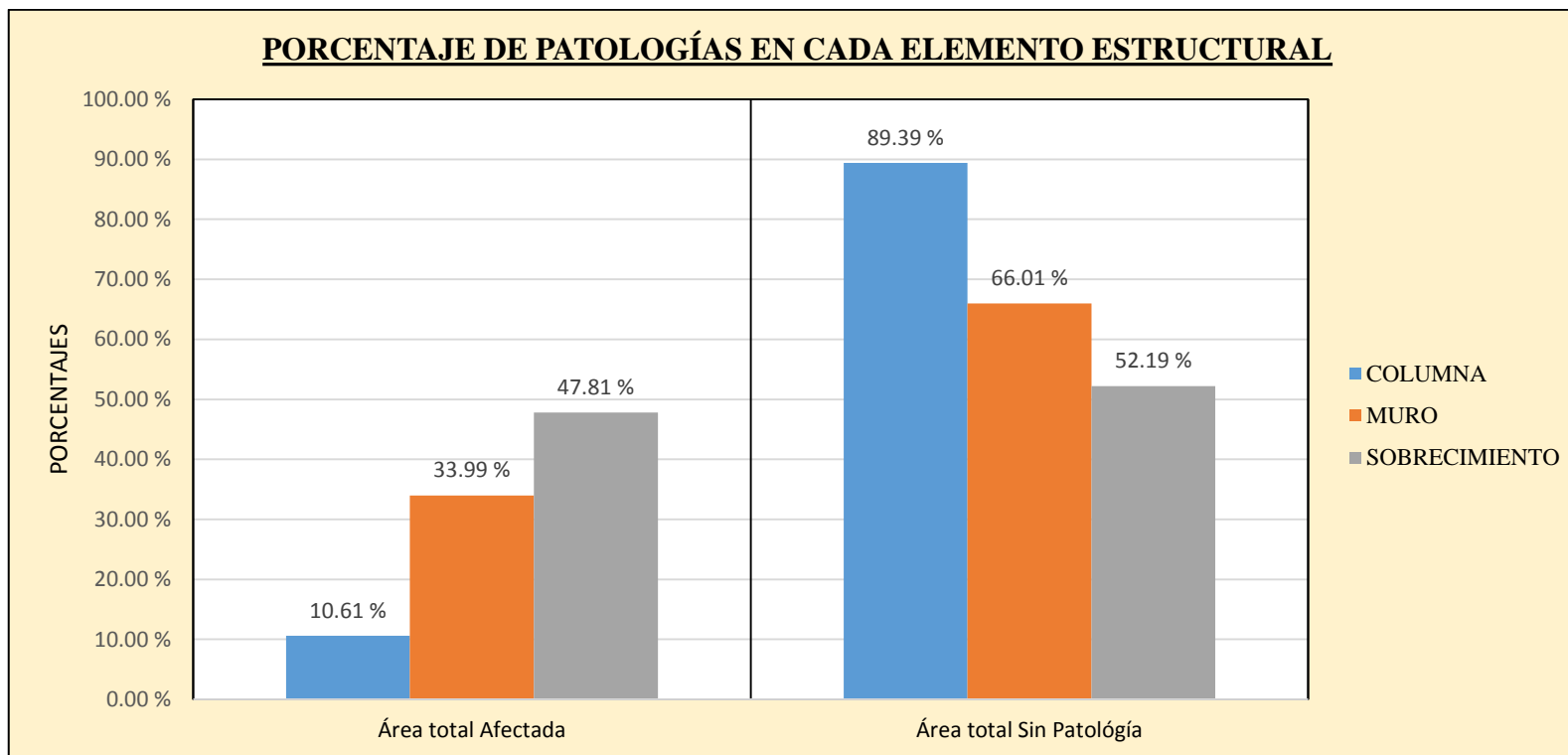


Grafico 3: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M -01.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

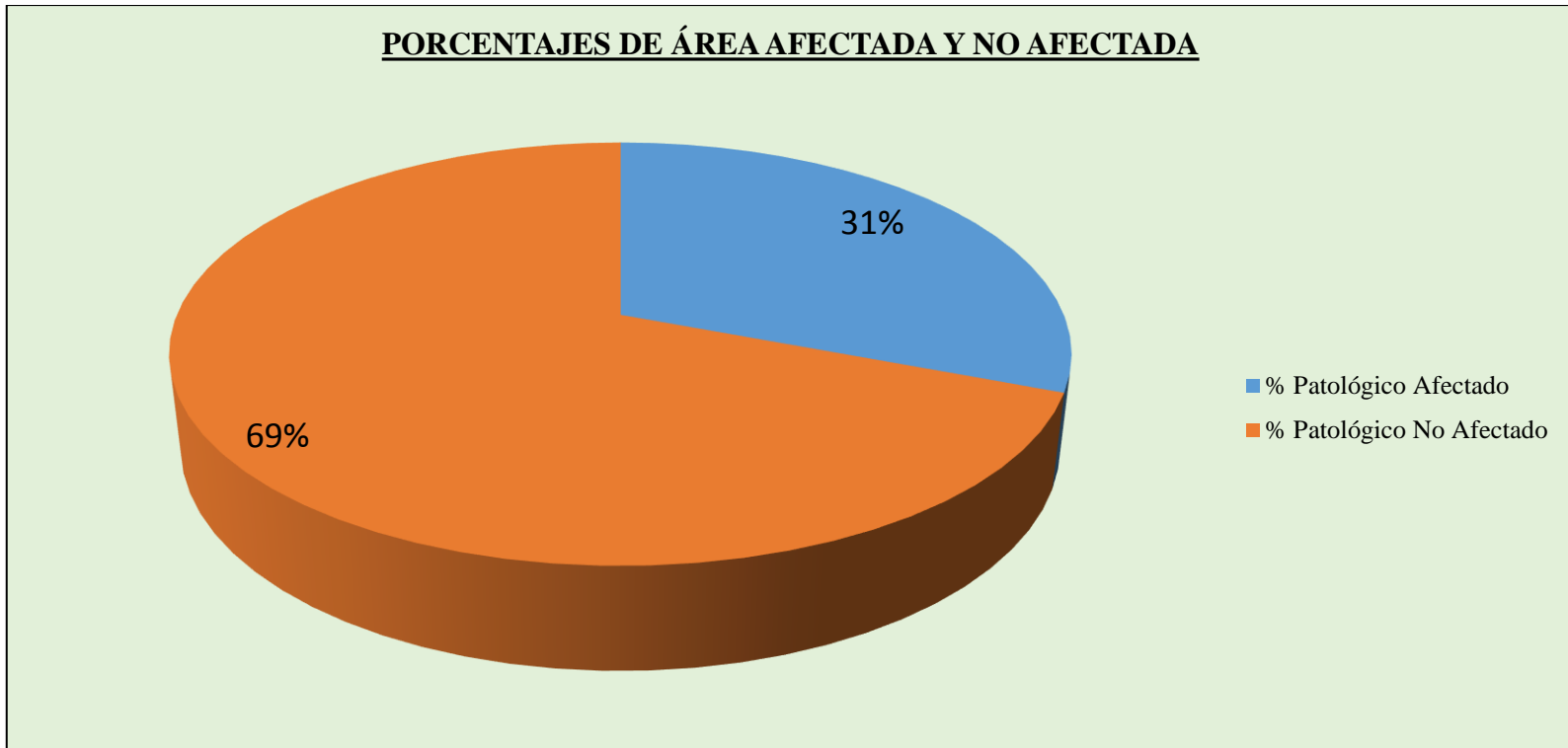

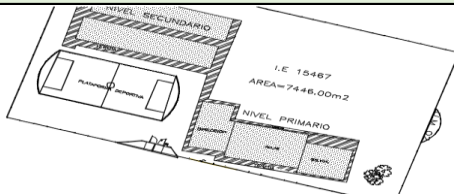

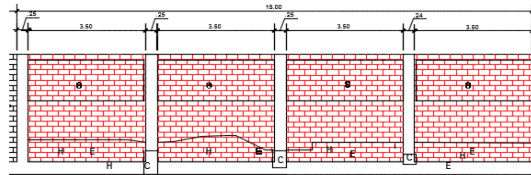


Grafico 4: Resultado en porcentajes de are afectada y no afectada de la U.M -01

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Tabla 3. Ficha de inspección 02: Unidad muestral -02

FICHA DE INSPECCIÓN											
		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. N°15467 MICHAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA – DICIEMBRE 2017.							UNIDAD DE MUESTRA 2		
AUTOR:		BACH. MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA				LADO: EXTERIOR			PLANO DE PLANTA U. M. 02 (EXTERIOR)		
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD				
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa		
E	Erosión	1% - <15%	≥15% - 40%	>40%	F	Fisuras	1% - <15%	≥15% - 35%	>35%		
S	Suciedad	1% - <20%	≥20% - 50%	>50%	D	Deformación	1% - <15%	≥15% - 35%	>35%		
H	Humedad	1% - <15%	≥15% - 40%	>40%	EF	Eflorescencia	1% - <15%	≥15% - 45%	>45%		
G	Grietas	1% - <15%	≥15% - 30%	>30%	C	Corrosión	1% - <15%	≥15% - 30%	>30%		
ELEMENTOS		COLUMNA			MURO			SOBRECIMIENTO			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA
PATOLOGÍAS		Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	
Erosión		0.00 m2	0.00 %		6.86 m2	13.86 %	Leve	2.89 m2	58.98 %	Severa	
Suciedad		0.00 m2	0.00 %		12.50 m2	25.25 %	Moderada	0.00 m2	0.00 %		
Humedad		1.45 m2	43.94 %	Severa	6.86 m2	13.86 %	Leve	2.00 m2	40.82 %	Severa	
Grietas		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Fisuras		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Deformación		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Eflorescencia		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Corrosión		1.50 m2	15.15 %	Moderada	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Elementos Estructurales Evaluados		Área total de estudio (m2)	Área total Afectada (m2)	Área total Sin Patología	% Patológico Afectado	% Patológico No Afectado	Nivel de Severidad predominante				
COLUMNA		3.30 m2	2.95 m2	0.35 m2	59.09 %	40.91 %	Severa				
MURO		49.50 m2	26.22 m2	23.28 m2	52.97 %	47.03 %	Moderada				
SOBRECIMIENTO		4.90 m2	4.89 m2	0.01 m2	99.80 %	0.20 %	Severa				
TOTAL		57.70 m2	34.06 m2	23.64 m2	Severa						
PLANO PATOLOGIA											
											

Fuente: Elaboración Propia (2017)

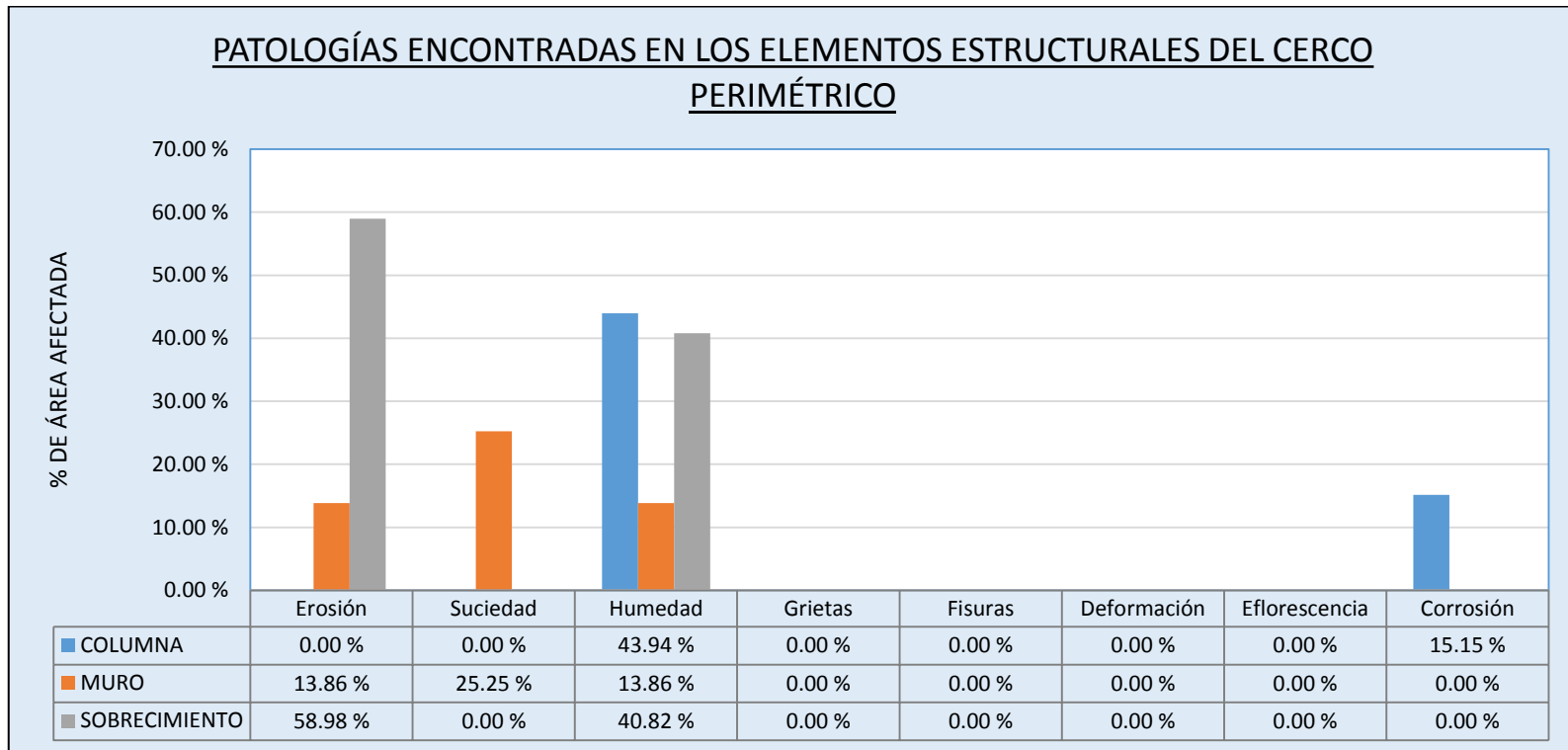


Grafico 5: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico U.M -02

Fuente: Elaboración Propia (2017)

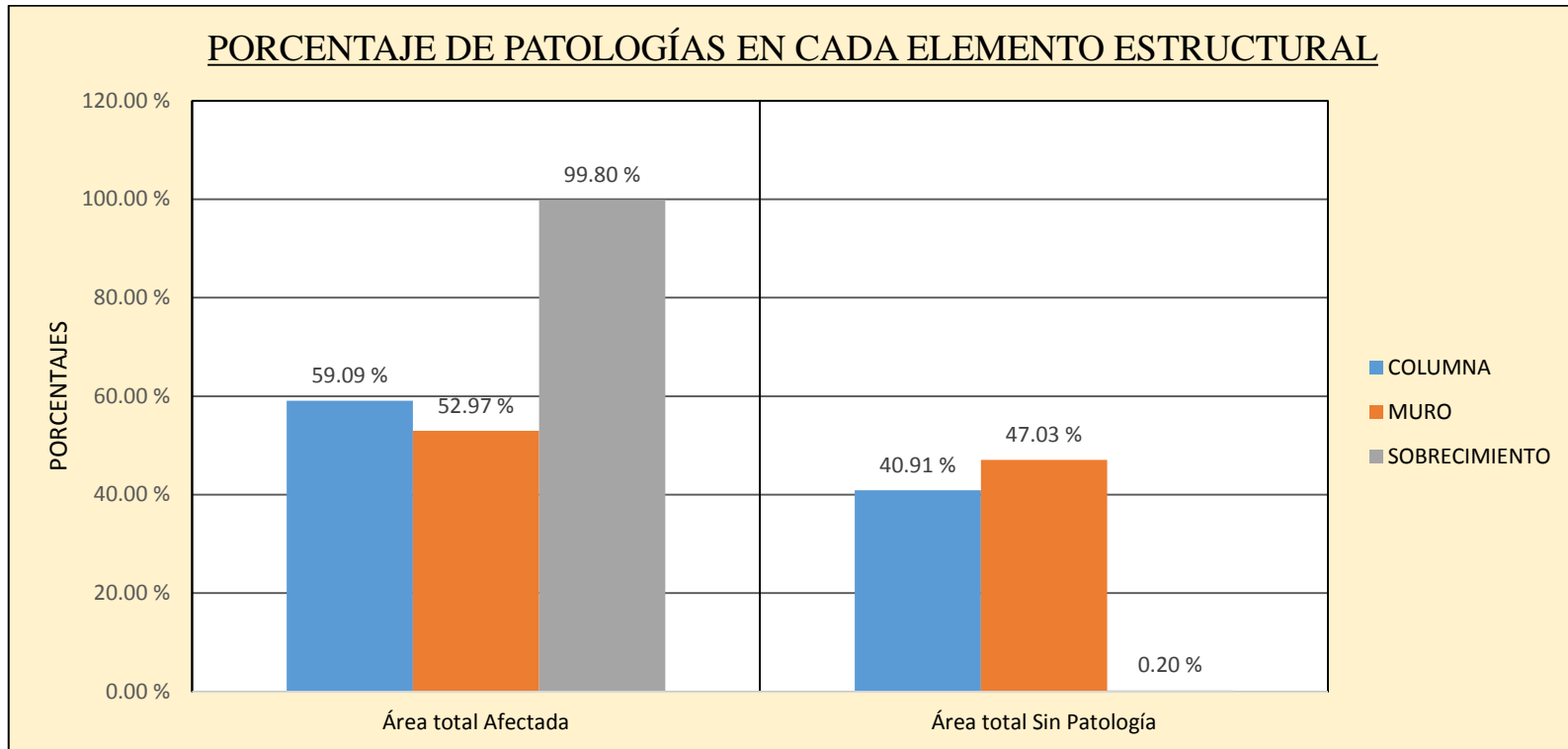


Grafico 6: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M -02

Fuente: Elaboración Propia (2017)

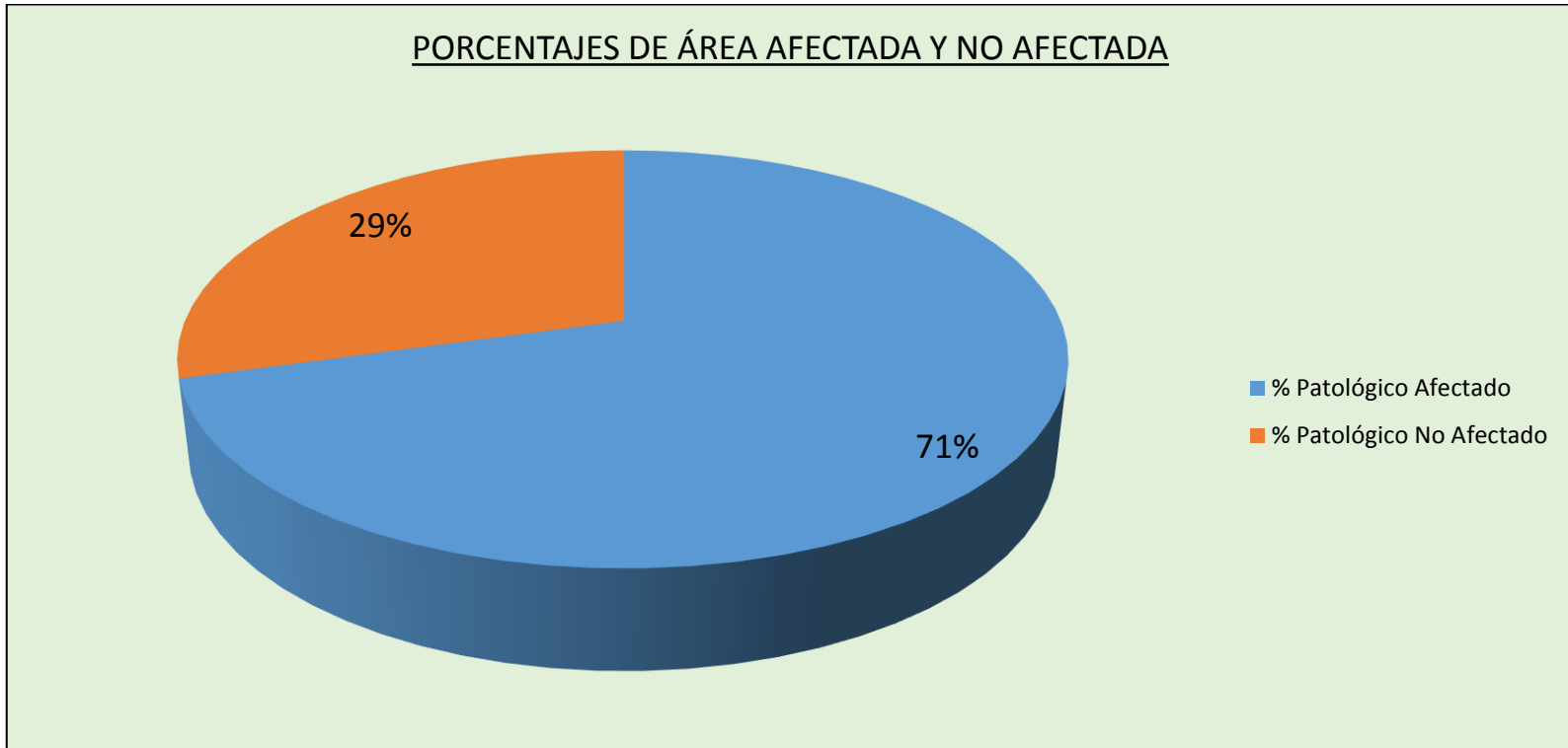
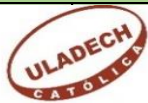
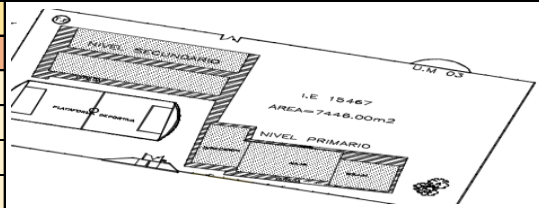

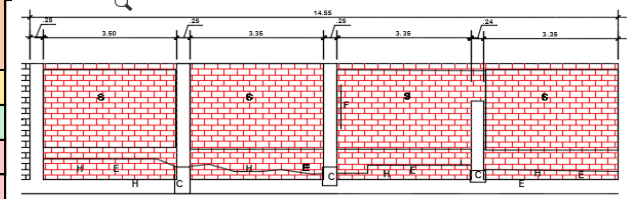


Grafico 7: Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M -02.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Tabla 4. Ficha de inspección 03: Unidad muestral - 03

FICHA DE INSPECCIÓN											
		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. N°15467 MICAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA – DICIEMBRE 2017.							UNIDAD DE MUESTRA 3		
AUTOR:		BACH. MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA				LADO: EXTERIOR			PLANO DE PLANTA U. M. 03(EXTERIOR)		
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD				
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa		
E	Erosión	1% - <15%	≥ 15% - 40%	>40%	F	Fisuras	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%		
S	Suciedad	1% - < 20%	≥ 20% - 50%	>50%	D	Deformación	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%		
H	Humedad	1% - < 15%	≥ 15% - 40%	>40%	EF	Eflorescencia	1% - < 15%	≥ 15% - 45%	>45%		
G	Grietas	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%	C	Corrosión	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%		
ELEMENTOS		COLUMNA			MURO			SOBRECIMIENTO			
PATOLOGÍAS		Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	
Erosión		0.50 m2	9.23 %	Leve	5.42 m2	11.29 %	Leve	1.35 m2	40.91 %	Severa	
Suciedad		1.60 m2	29.52 %	Moderada	13.75 m2	28.64 %	Severa	1.35 m2	40.91 %	Moderada	
Humedad		0.00 m2	0.00 %		5.42 m2	11.29 %	Leve	0.00 m2	0.00 %		
Grietas		0.00 m2	0.00 %		0.09 m2	0.19 %	Leve	0.00 m2	0.00 %		
Fisuras		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Deformación		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Eflorescencia		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Corrosión		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Elementos Estructurales Evaluados		Área total de estudio (m2)	Área total Afectada (m2)	Área total Sin Patología	% Patológico Afectado	% Patológico No Afectado	Nivel de Severidad Predominante				
COLUMNA		5.42 m2	2.10 m2	3.32 m2	38.75 %	61.25 %	Moderada				
MURO		48.01 m2	24.68 m2	23.33 m2	51.41 %	48.59 %	Leve				
SOBRECIMIENTO		3.30 m2	2.70 m2	0.60 m2	81.82 %	18.18 %	Severa				
TOTAL		56.73 m2	29.48 m2	27.25 m2	Severa						
<p style="text-align: center;">PLANO PATOLOGIA</p> 											

Fuente: Elaboración Propia (2017)

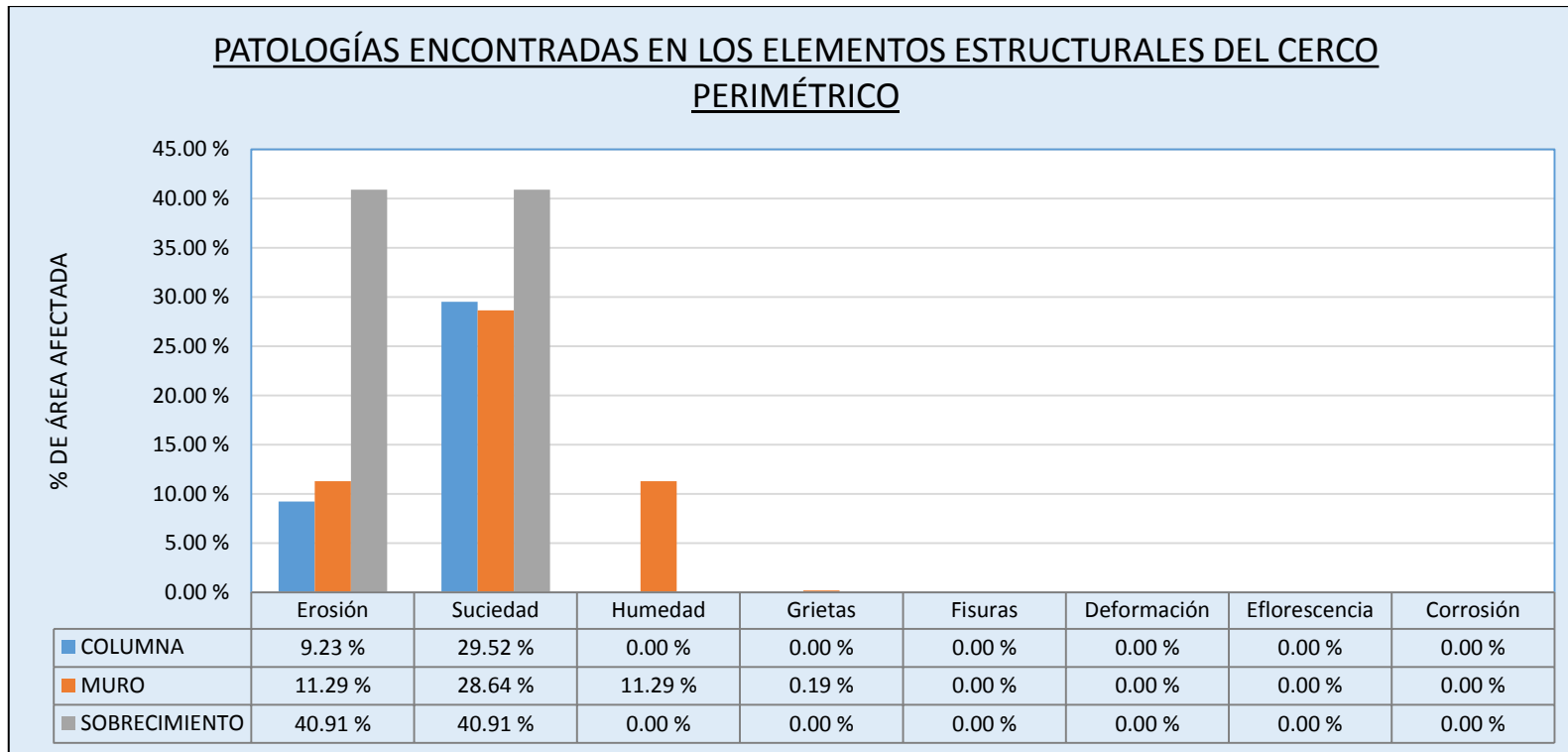


Grafico 8: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M -03.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

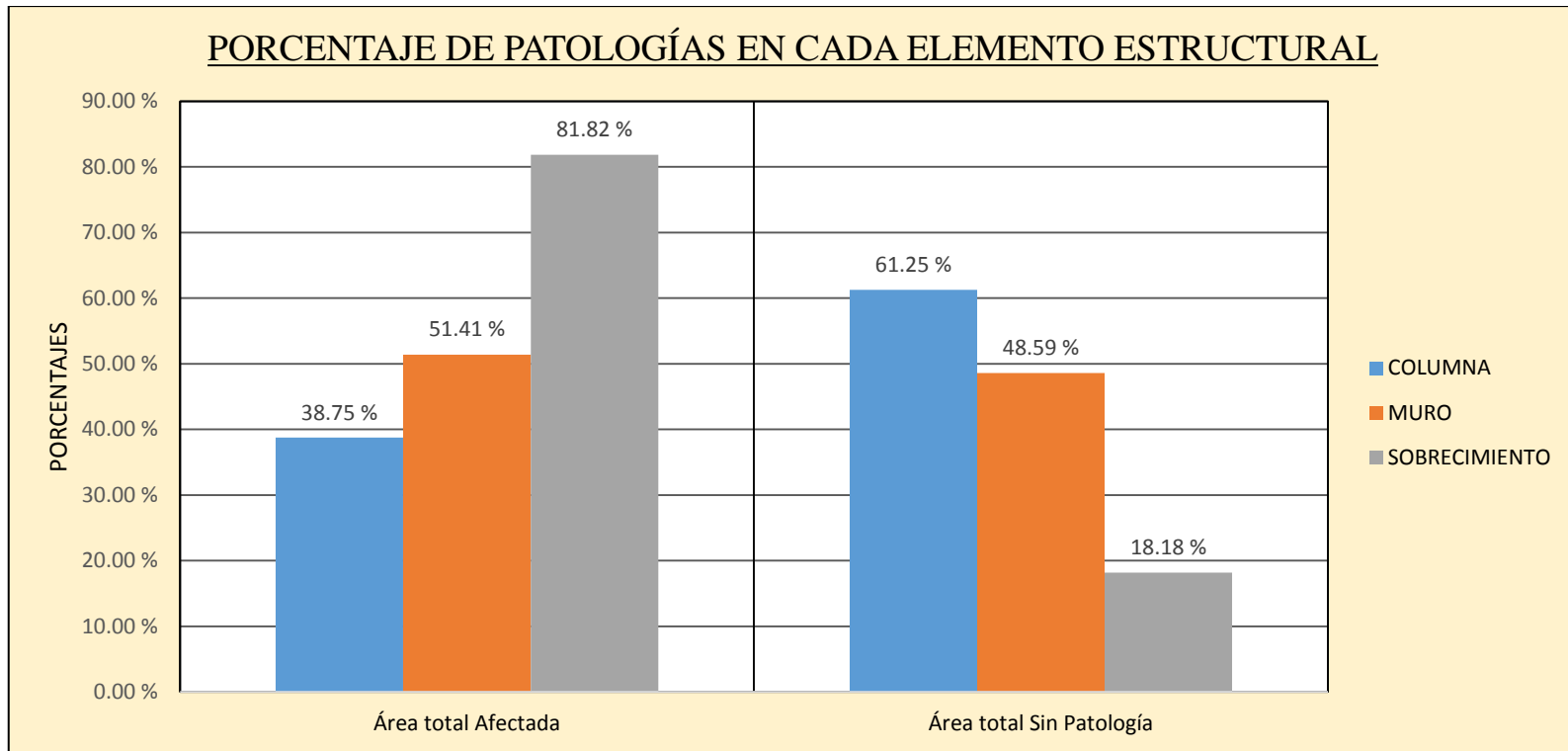


Grafico 9: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M -03

Fuente: Elaboración Propia (2017)

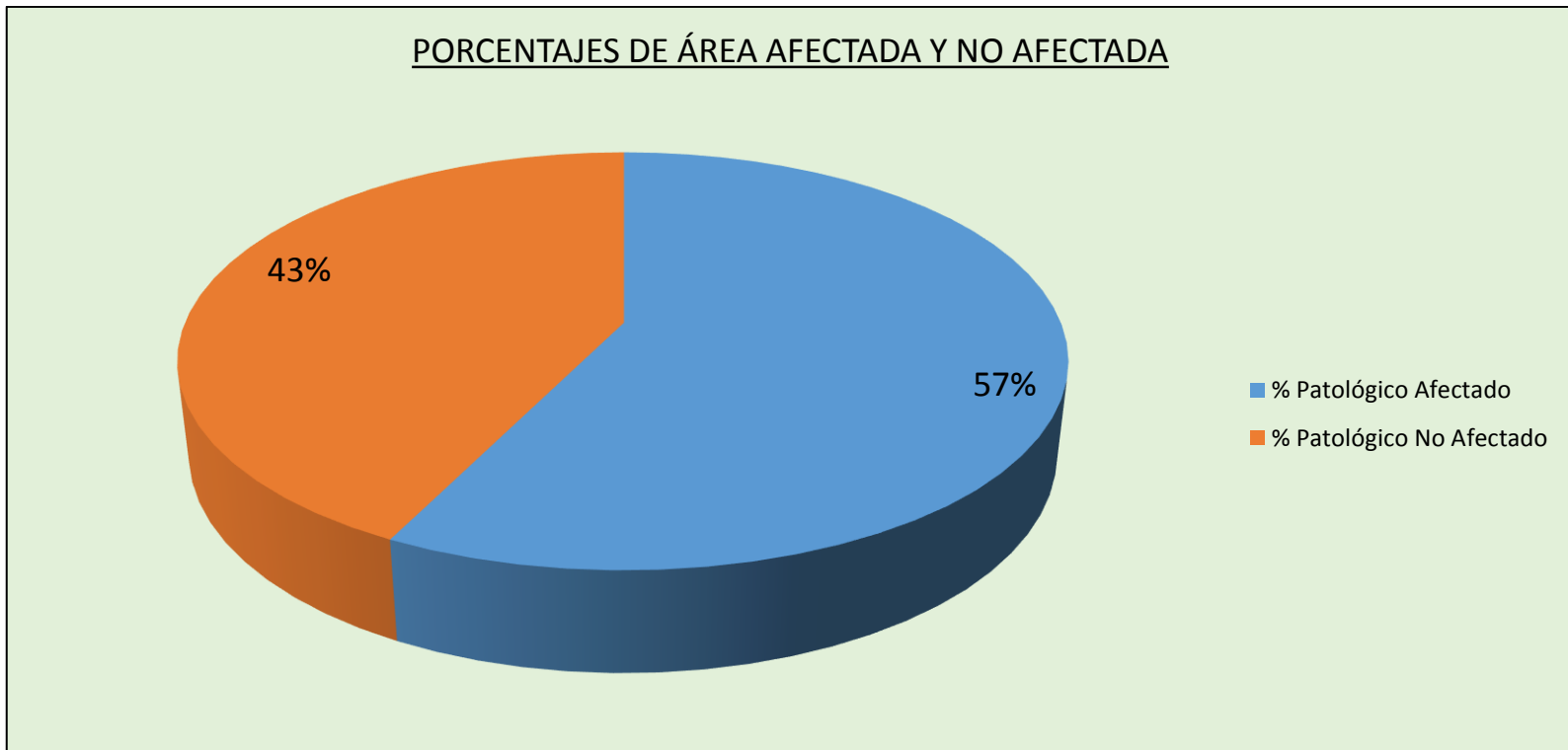


Grafico 10: Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M – 03.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Tabla 5. Ficha de inspección 04: Unidad muestral - 04.

FICHA DE INSPECCIÓN										
		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. N°15467 MICHAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA – DICIEMBRE 2017.								UNIDAD DE MUESTRA 4
AUTOR:		BACH. MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA				LADO: EXTERIOR			PLANO DE PLANTA U. M. 04(EXTERIOR)	
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa	
E	Erosión	1% - <15%	≥15% - 40%	>40%	F	Fisuras	1% - <15%	≥15% - 35%	>35%	
S	Suciedad	1% - <20%	≥20% - 50%	>50%	D	Deformación	1% - <15%	≥15% - 35%	>35%	
H	Humedad	1% - <15%	≥15% - 40%	>40%	EF	Eflorescencia	1% - <15%	≥15% - 45%	>45%	
G	Grietas	1% - <15%	≥15% - 30%	>30%	C	Corrosión	1% - <15%	≥15% - 30%	>30%	
ELEMENTOS	COLUMNA			MURO			SOBRECIMIENTO			FO TO GRAFIA DE LA MUESTRA
PATOLOGÍAS	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	
Erosión	1.37 m2	55.23 %	Severa	4.30 m2	9.50 %	Leve	0.62 m2	14.10 %	Leve	
Suciedad	0.00 m2	0.00 %		14.56 m2	32.18 %	Moderada	0.00 m2	0.00 %		
Humedad	0.00 m2	0.00 %		13.00 m2	28.73 %	Moderada	0.00 m2	0.00 %		
Grietas	0.00 m2	0.00 %		0.50 m2	1.10 %	Leve	0.00 m2	0.00 %		
Fisuras	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Deformación	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Eflorescencia	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Corrosión	0.33 m2	13.33 %	Leve	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Elementos Estructurales Evaluados	Área total de estudio (m2)	Área total Afectada (m2)	Área total Sin Patología	% Patológico Afectado		% Patológico No Afectado		Nivel de Severidad Predominante		
COLUMNA	2.48 m2	1.70 m2	0.78 m2	68.57 %		31.43 %		Severa		
MURO	45.25 m2	32.36 m2	12.89 m2	71.51 %		28.49 %		Moderada		
SOBRECIMIENTO	4.40 m2	0.62 m2	3.78 m2	14.10 %		85.90 %		Leve		
TOTAL	52.12 m2	34.68 m2	17.44 m2	Moderada						

Fuente: Elaboración Propia (2017)

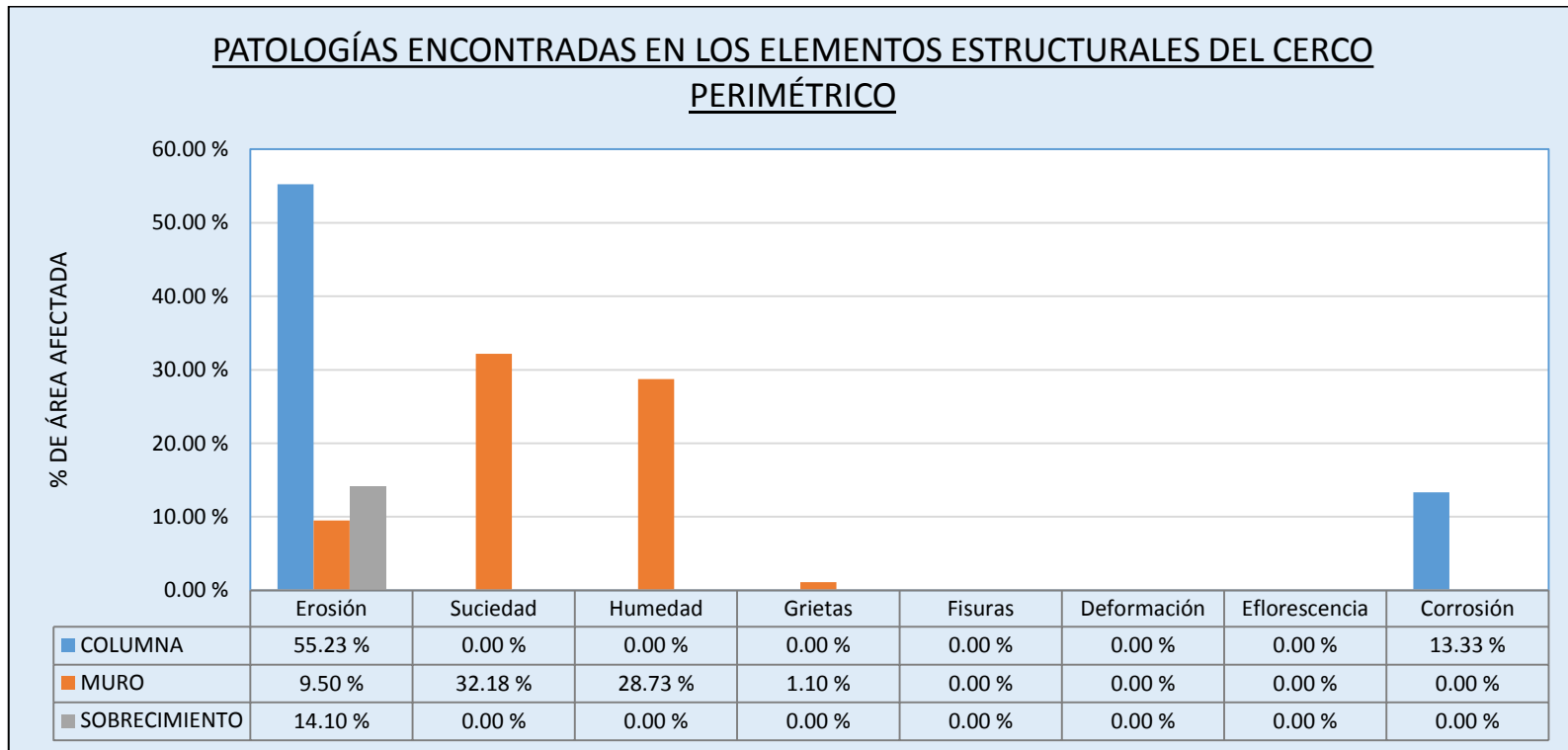


Grafico 11: Resultado en patologías en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M - 04.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

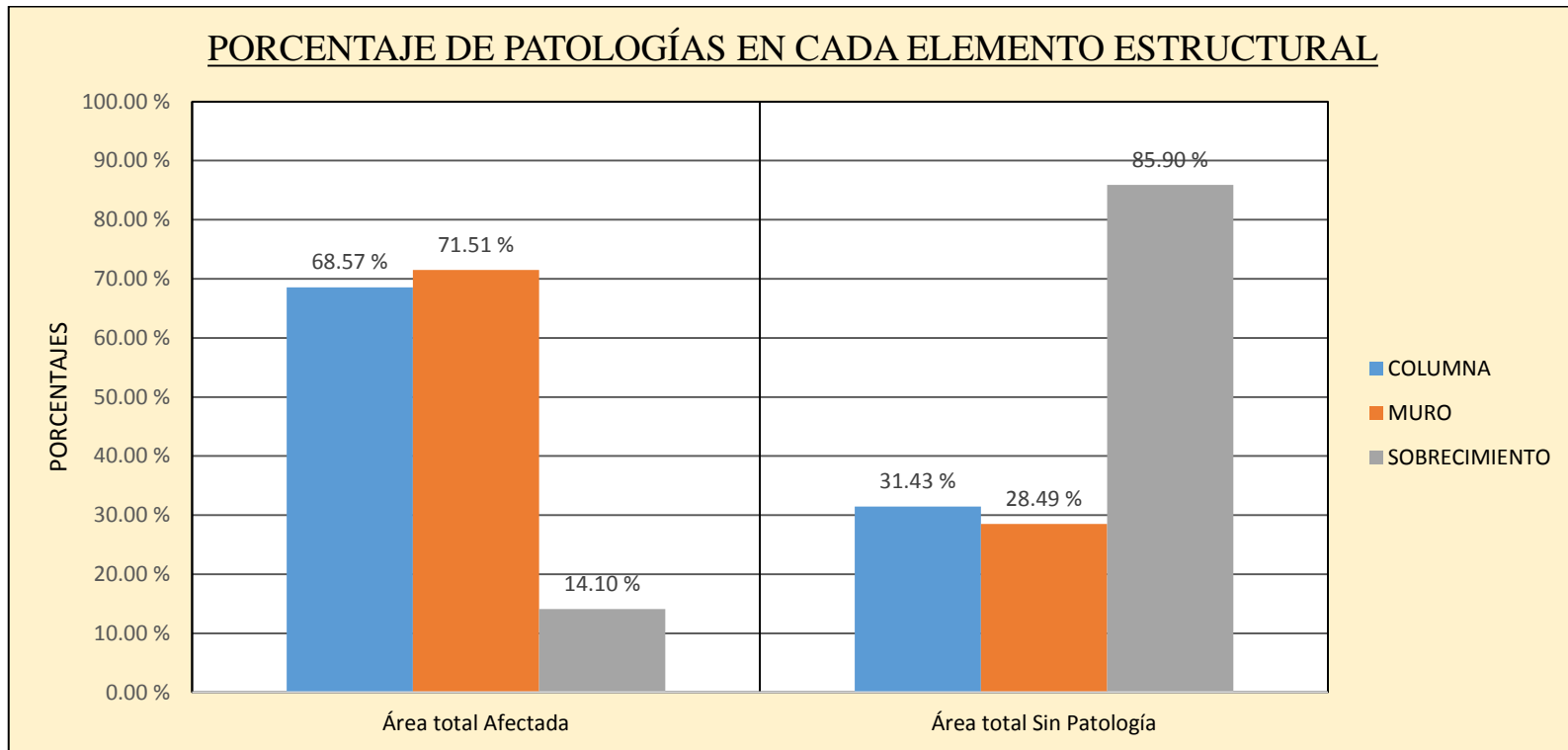


Grafico 12: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M – 04.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

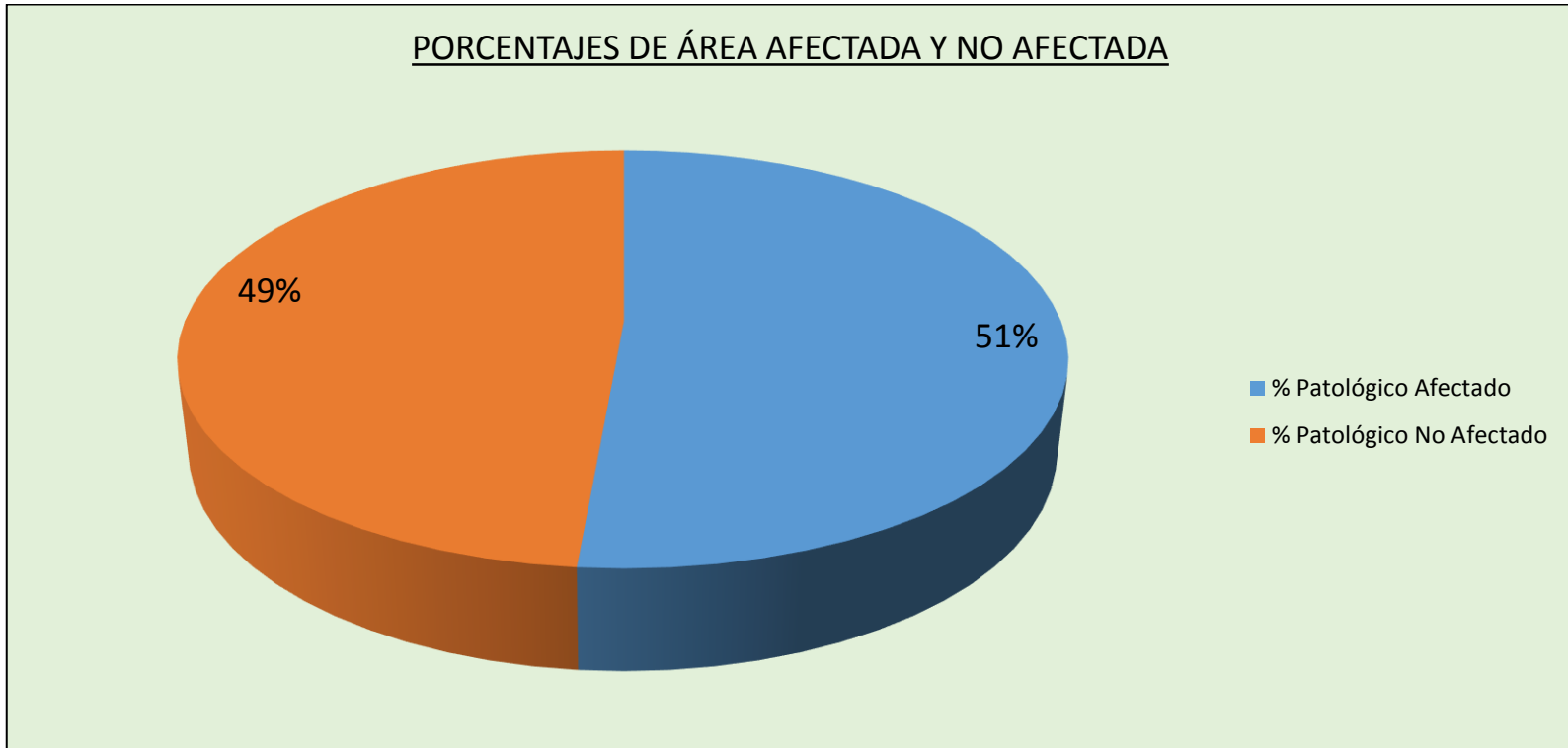


Grafico 13: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M- 04.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Tabla 6. Ficha de inspección 05: Unidad muestral-05.

FICHA DE INSPECCIÓN										
		TITULO								UNIDAD DE MUESTRA
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. Nº15467 MICHAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA – DICIEMBRE 2017.								5
AUTOR:		BACH. MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA				LADO : EXTERIOR			PLANO DE PLANTA U. M. 05(EXTERIOR)	
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa	
E	Erosión	1% - <15%	≥15% - 40%	>40%	F	Fisuras	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%	
S	Suciedad	1% - < 20%	≥ 20% - 50%	>50%	D	Deformación	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%	
H	Humedad	1% - < 15%	≥ 15% - 40%	>40%	EF	Eflorescencia	1% - < 15%	≥ 15% - 45%	>45%	
G	Grietas	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%	C	Corrosión	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%	
ELEMENTOS		COLUMNA			MURO		SOBRECIMIENTO			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA
PATOLOGÍAS	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	
Erosión	0.50 m2	15.15 %	Moderada	7.20 m2	16.28 %	Moderada	0.77 m2	17.78 %	Moderada	
Suciedad	0.00 m2	0.00 %		12.89 m2	29.15 %	Moderada	0.00 m2	0.00 %		
Humedad	0.00 m2	0.00 %		14.00 m2	31.66 %	Moderada	0.00 m2	0.00 %		
Grietas	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Fisuras	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Deformación	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Eflorescencia	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Corrosión	0.47 m2	14.24 %	Leve	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Elementos Estructurales Evaluados	Área total de estudio (m2)	Área total Afectada (m2)	Área total Sin Patología	% Patológico Afectado		% Patológico No Afectado		Nivel de Severidad		
COLUMNA	3.30 m2	0.97 m2	2.33 m2	29.39 %		70.61 %		Moderada		
MURO	44.22 m2	34.09 m2	10.13 m2	77.09 %		22.91 %		Moderada		
SOBRECIMIENTO	4.33 m2	0.77 m2	3.56 m2	17.78 %		82.22 %		Moderada		
TOTAL	51.85 m2	35.83 m2	16.02 m2	Moderada						
										PLANO PATOLOGIA

Fuente: Elaboración Propia (2017)

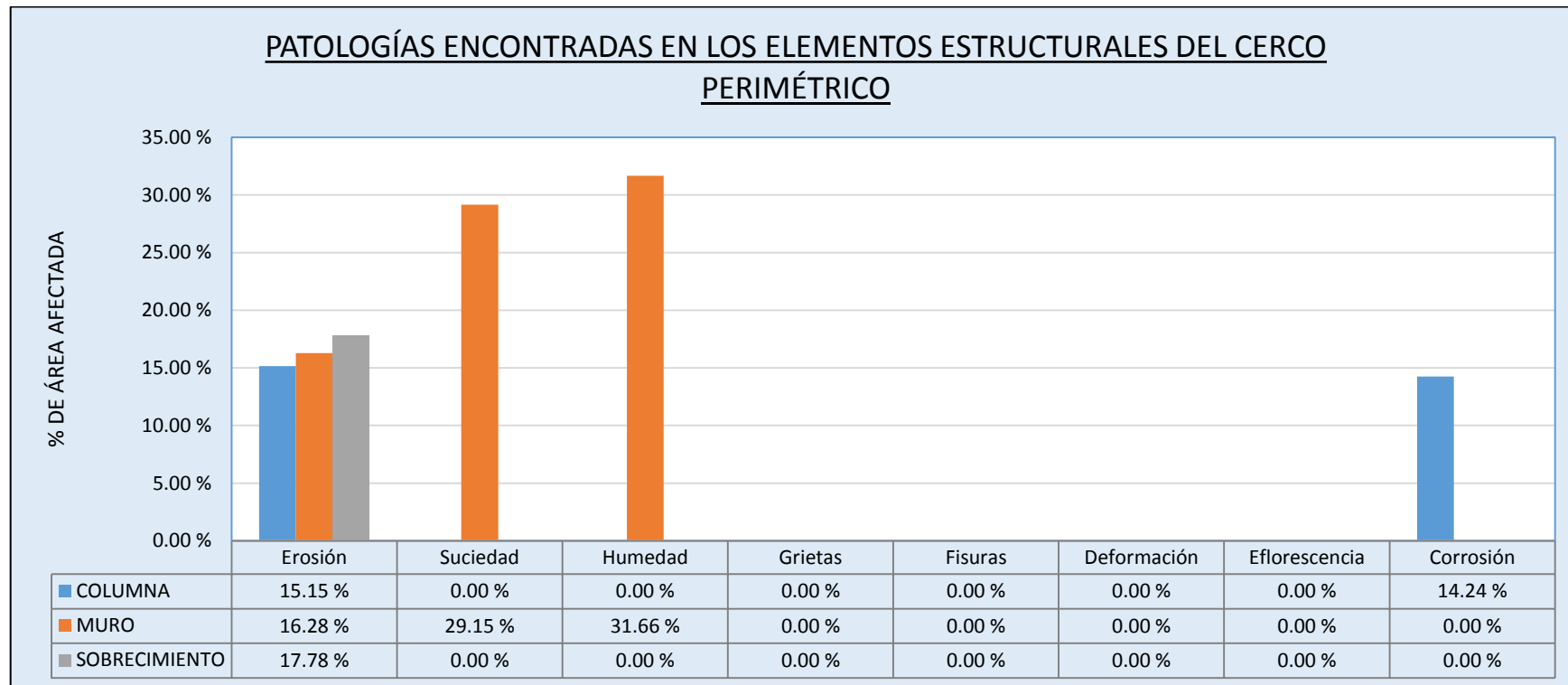


Grafico 14: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M – 05.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

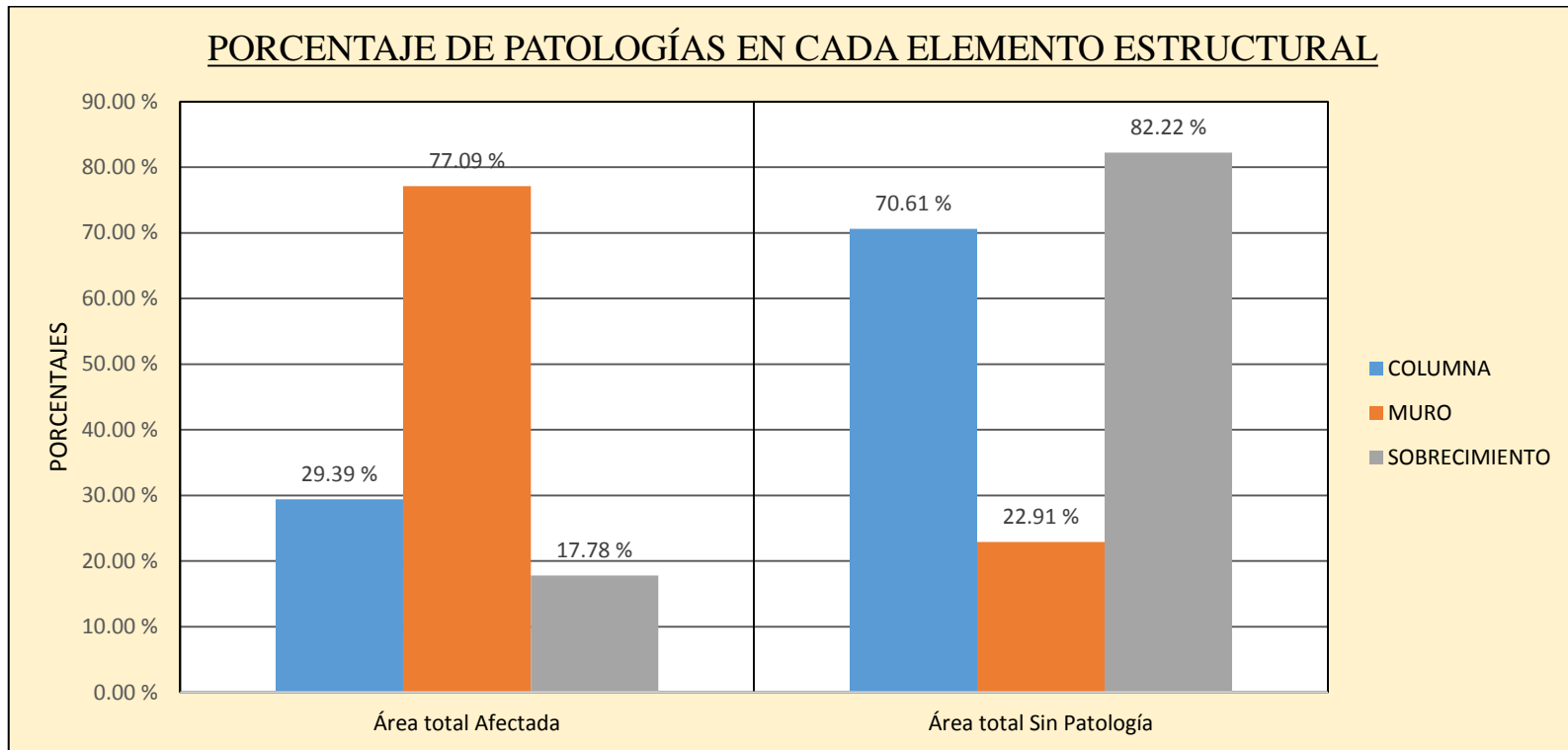


Grafico 15. Resultado en porcentajes en cada elemento estructural U.M – 05.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

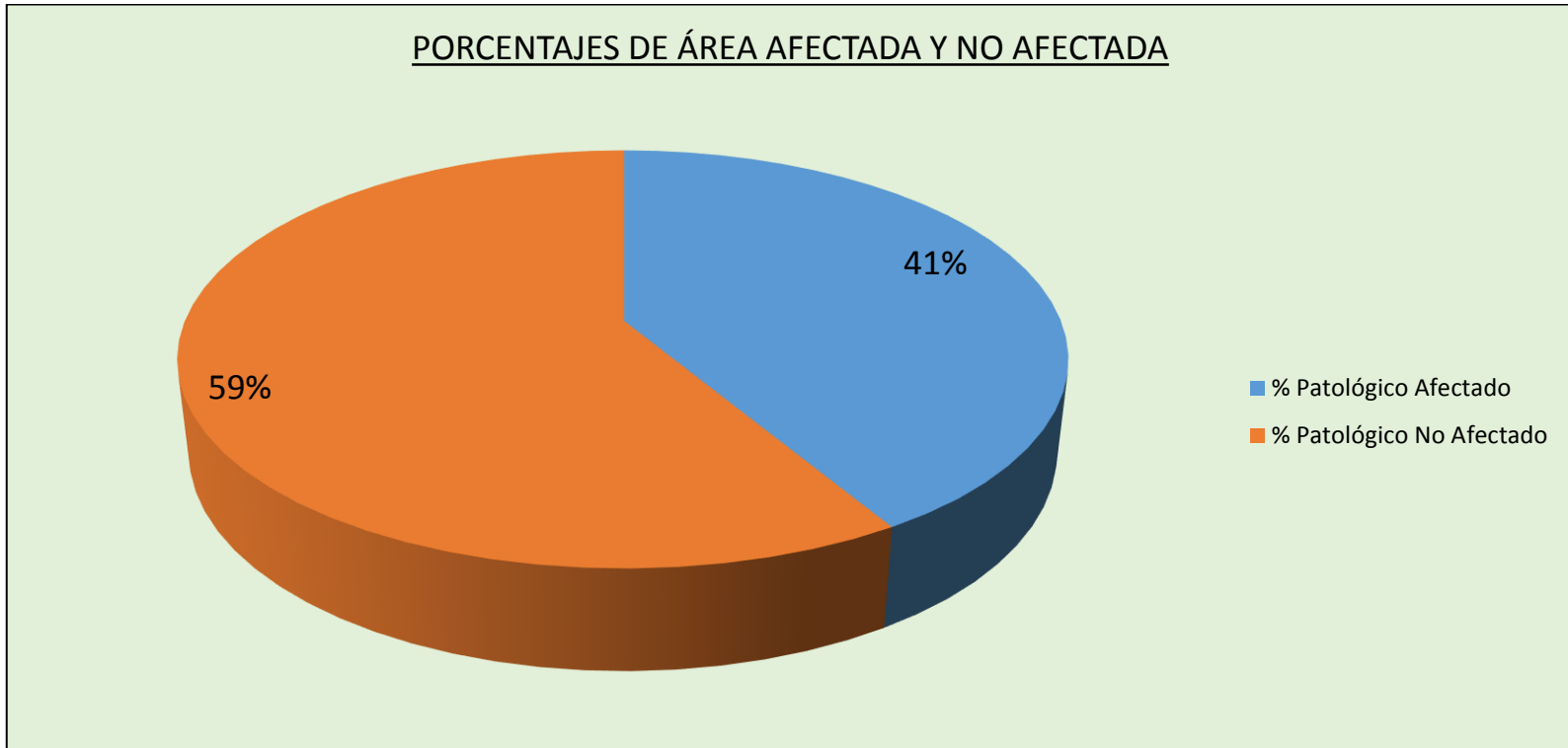


Grafico 16: Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M – 05.

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Tabla 7. Ficha de inspección 06: Unidad muestral-06.

FICHA DE INSPECCIÓN											
		TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. N°15467 MICAELA BASTIDAS, DISTRITO VENTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA – DICIEMBRE 2017.							UNIDAD DE MUESTRA 6	
AUTOR:		BACH. MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA				LADO: EXTERIOR			PLANO DE PLANTA U. M. 06(EXTERIOR)		
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD				
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa		
E	Erosión	1% - <15%	≥ 15% - 40%	>40%	F	Fisuras	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%		
S	Suciedad	1% - < 20%	≥ 20% - 50%	>50%	D	Deformación	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%		
H	Humedad	1% - < 15%	≥ 15% - 40%	>40%	EF	Eflorescencia	1% - < 15%	≥ 15% - 45%	>45%		
G	Grietas	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%	C	Corrosión	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%		
ELEMENTOS	COLUMNA			MURO			SOBRECIMIENTO			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA	
PATOLOGÍAS	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad		
Erosión	0.90 m2	32.14 %	Moderada	3.48 m2	16.79 %	Moderada	0.66 m2	28.57 %	Moderada		
Suciedad	0.00 m2	0.00 %		4.47 m2	21.57 %	Moderada	0.38 m2	16.45 %	Leve		
Humedad	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %			
Grietas	0.00 m2	0.00 %		0.20 m2	0.97 %	Leve	0.00 m2	0.00 %			
Fisuras	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %			
Deformación	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %			
Eflorescencia	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %			
Corrosión	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %			
Elementos Estructurales Evaluados	Área total de estudio (m2)	Área total Afectada (m2)	Área total Sin Patología	% Patológico Afectado	% Patológico No Afectado	Nivel de Severidad Predominante					
COLUMNA	2.80 m2	0.90 m2	1.90 m2	32.14 %	67.86 %	Moderada					
MURO	20.72 m2	8.15 m2	12.57 m2	39.32 %	60.68 %	Moderada					
SOBRECIMIENTO	2.31 m2	1.04 m2	1.27 m2	45.02 %	54.98 %	Moderada					
TOTAL	25.83 m2	10.09 m2	15.74 m2	Moderada							
PLANO PATOLOGIA											

Fuente: Elaboración Propia (2017)

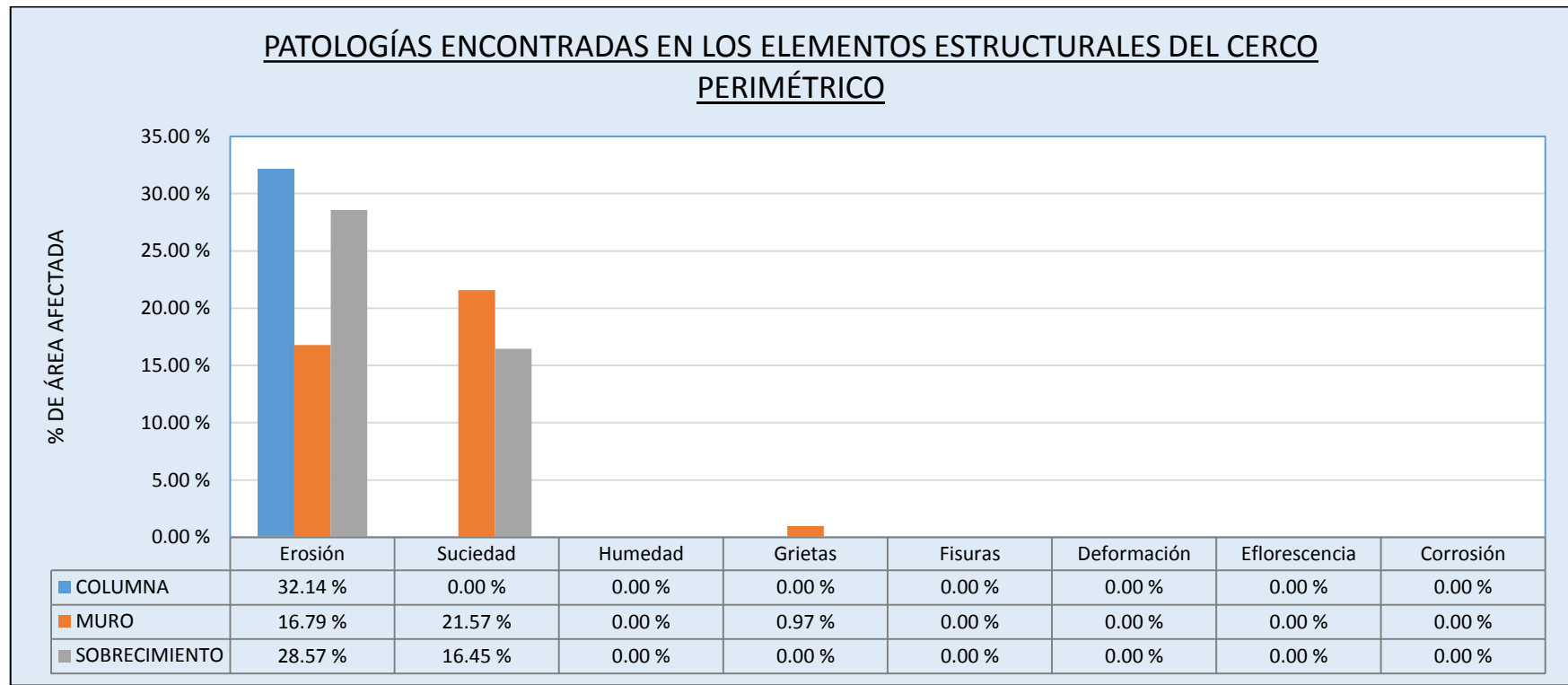


Grafico 17: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M – 06.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

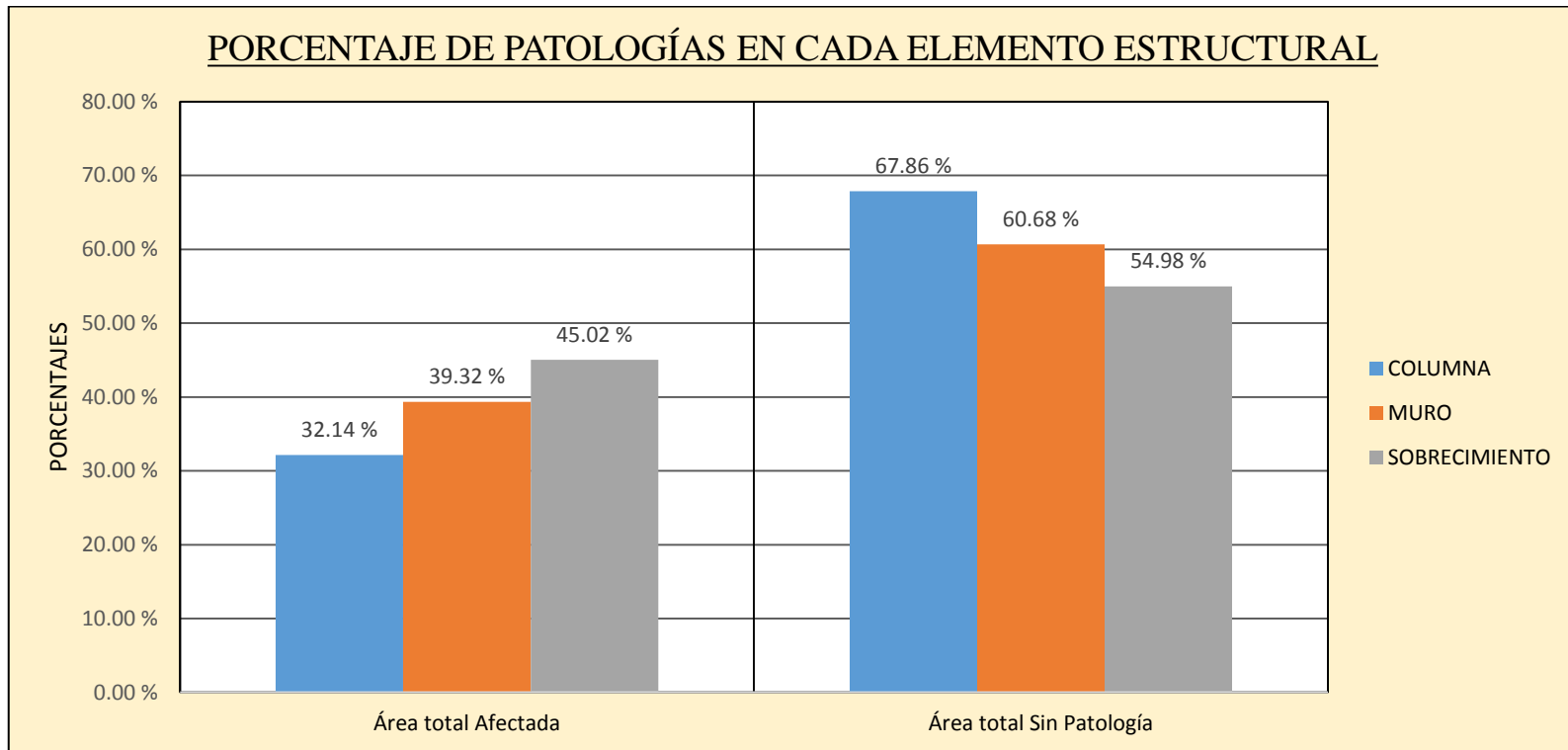


Grafico 18. Resultado en porcentajes de patología en cada elemento estructural de la U.M – 06.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

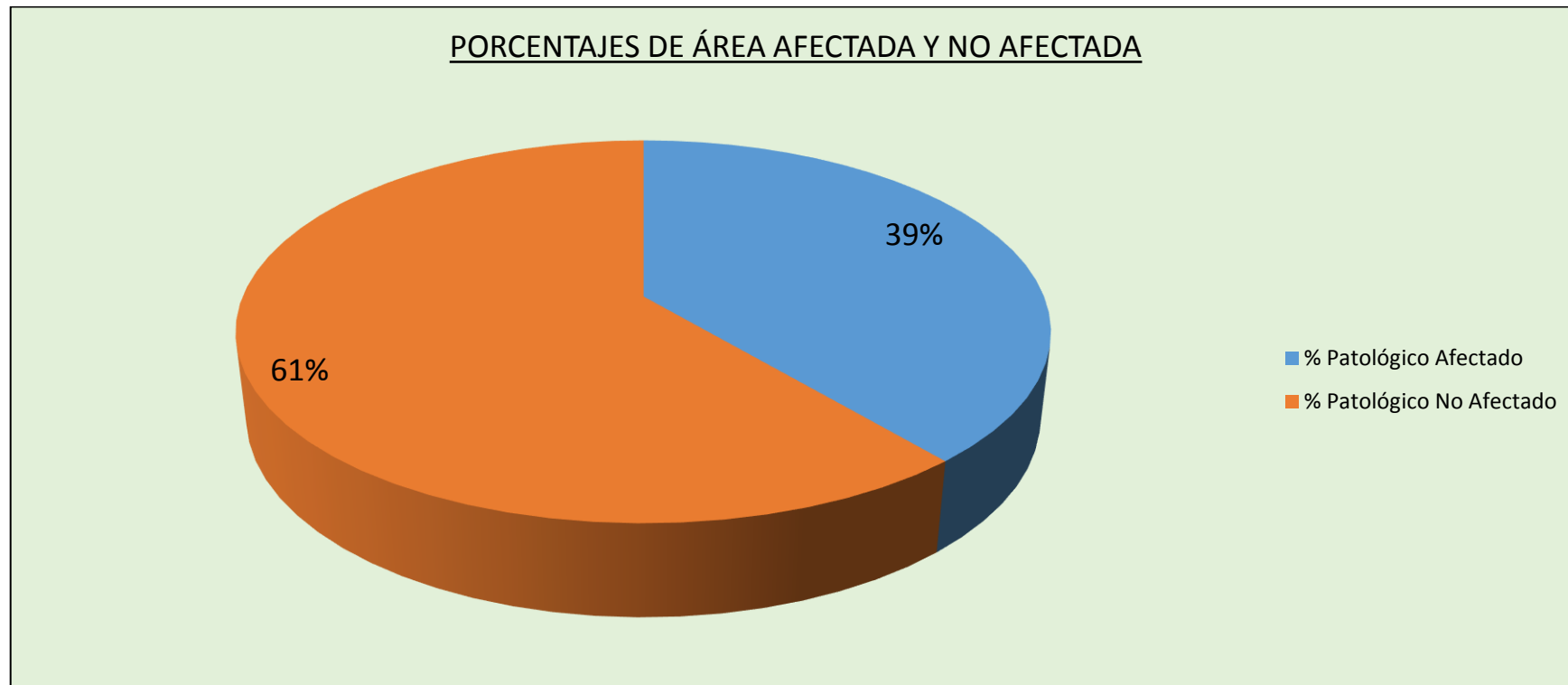
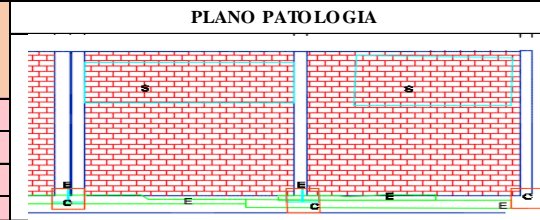
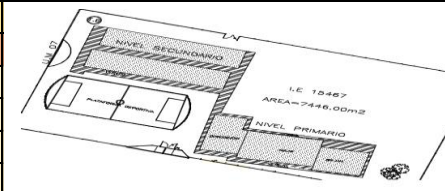


Grafico 19: Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M- 06.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Tabla 8. Ficha de inspección 07: Unidad muestral-07.

FICHA DE INSPECCIÓN										
		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. N°15467 MICAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA – DICIEMBRE 2017.								UNIDAD DE MUESTRA 7
AUTOR:		BACH. MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA				LADO: INTERIOR			PLANO DE PLANTA U. M. 07(INTERIOR)	
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa	
E	Erosión	1% - <15%	≥ 15% - 40%	>40%	F	Fisuras	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%	
S	Suciedad	1% - < 20%	≥ 20% - 50%	>50%	D	Deformación	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%	
H	Humedad	1% - < 15%	≥ 15% - 40%	>40%	EF	Eflorescencia	1% - < 15%	≥ 15% - 45%	>45%	
G	Grietas	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%	C	Corrosión	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%	
ELEMENTOS		COLUMNA			MURO			SOBRECIMIENTO		
PATOLOGÍAS	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	
Erosión	0.25 m ²	19.84 %	Moderada	1.60 m ²	7.57 %	Leve	1.50 m ²	53.57 %	Severa	
Suciedad	0.65 m ²	51.59 %	Severa	9.30 m ²	43.99 %	Severa	0.00 m ²	0.00 %		
Humedad	0.00 m ²	0.00 %		0.00 m ²	0.00 %		0.00 m ²	0.00 %		
Grietas	0.00 m ²	0.00 %		0.00 m ²	0.00 %		0.00 m ²	0.00 %		
Fisuras	0.00 m ²	0.00 %		0.00 m ²	0.00 %		0.00 m ²	0.00 %		
Deformación	0.00 m ²	0.00 %		0.00 m ²	0.00 %		0.00 m ²	0.00 %		
Eflorescencia	0.00 m ²	0.00 %		0.00 m ²	0.00 %		0.00 m ²	0.00 %		
Corrosión	0.08 m ²	6.35 %	Leve	0.00 m ²	0.00 %		0.00 m ²	0.00 %		
Elementos Estructurales Evaluados	Área total de estudio (m ²)	Área total Afectada (m ²)	Área total Sin Patología	% Patológico Afectado		% Patológico No Afectado		Nivel de Severidad		
COLUMNA	1.26 m ²	0.98 m ²	0.28 m ²	77.78 %		22.22 %		Severa		
MURO	21.14 m ²	10.90 m ²	10.24 m ²	51.56 %		48.44 %		Severa		
SOBRECIMIENTO	2.80 m ²	1.50 m ²	1.30 m ²	53.57 %		46.43 %		Severa		
TOTAL	25.20 m²	13.38 m²	11.82 m²	Severa						



Fuente: Elaboración Propia (2017)

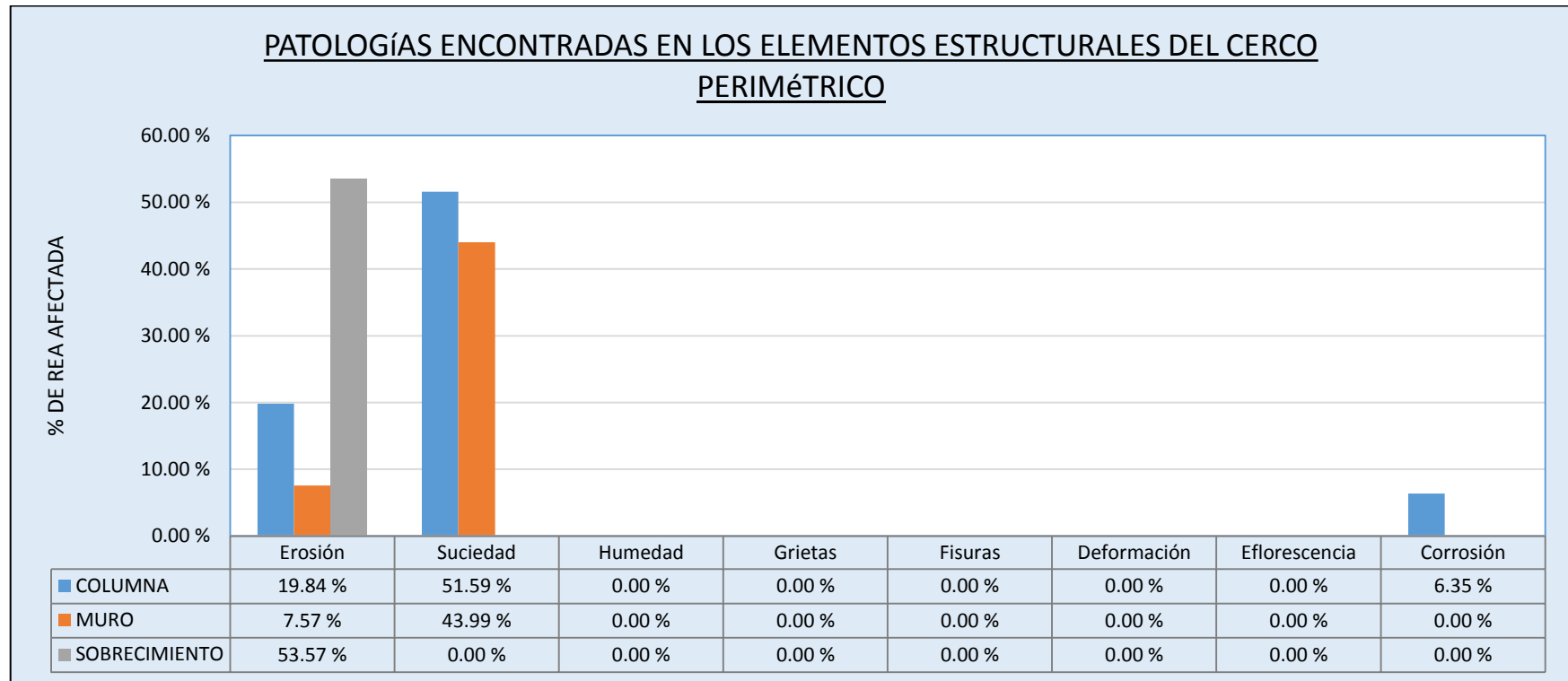


Grafico 20: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M - 07.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

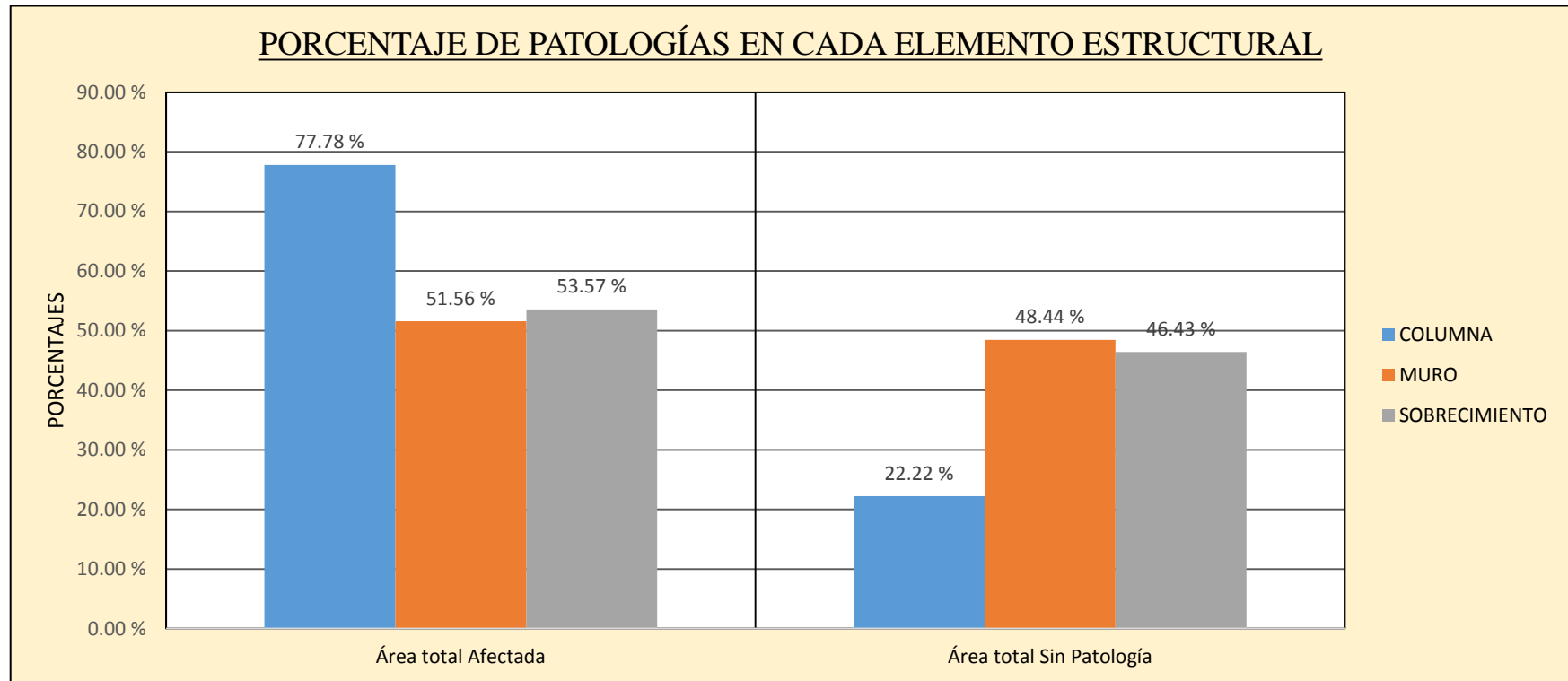


Grafico 21: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M muro de la U.M -07.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

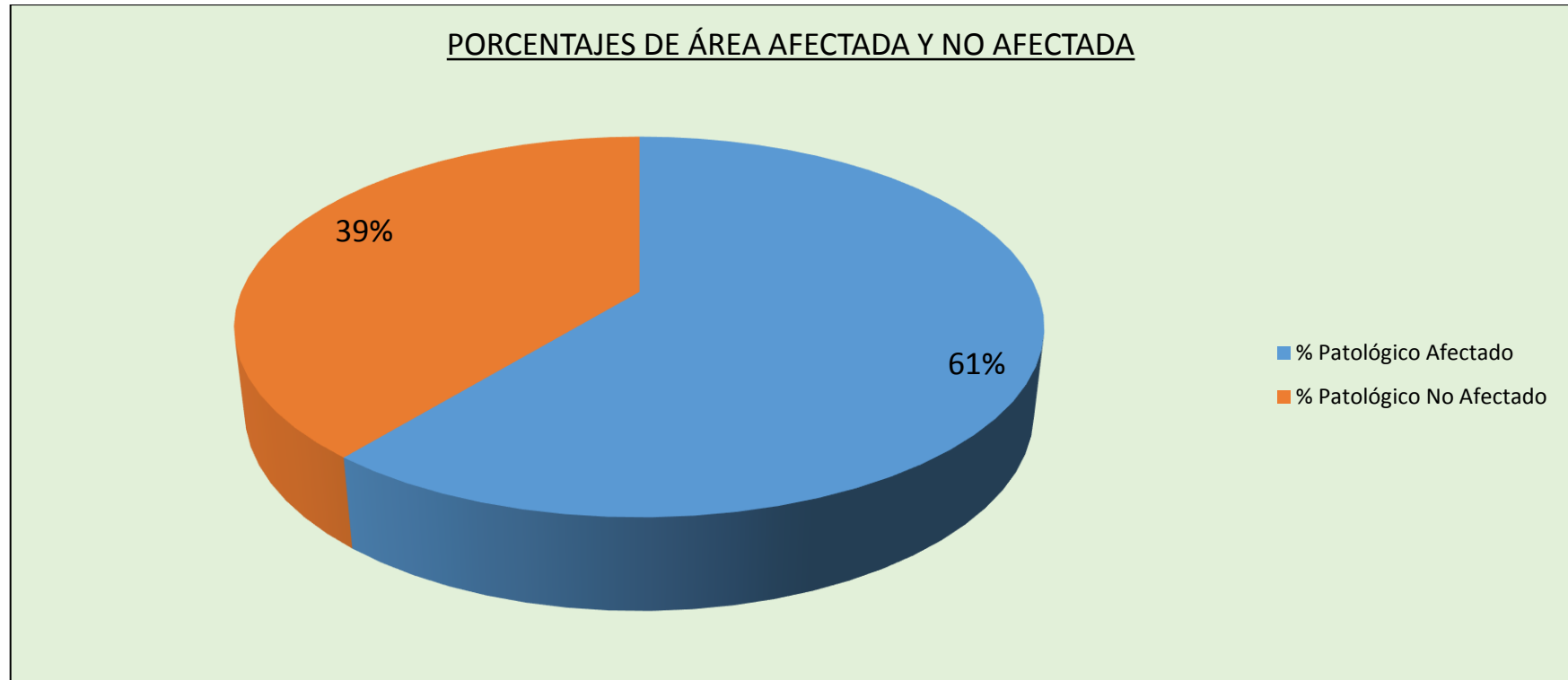

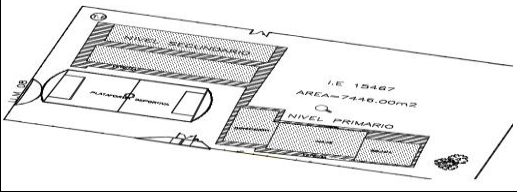

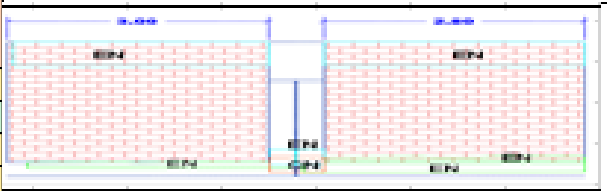


Grafico 22.resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M- 07.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Tabla 9. Ficha de inspección 08: Unidad Muestral - 08.

FICHA DE INSPECCIÓN											
		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. N°15467 MICAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA – DICIEMBRE 2017.							UNIDAD DE MUESTRA 8		
AUTOR:		BACH. MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA				LADO: INTERIOR			PLANO DE PLANTA U. M. 08(INTERIOR)		
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD				
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa		
E	Erosión	1% - <15%	≥ 15% - 40%	>40%	F	Fisuras	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%		
S	Suciedad	1% - < 20%	≥ 20% - 50%	>50%	D	Deformación	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%		
H	Humedad	1% - < 15%	≥ 15% - 40%	>40%	EF	Eflorescencia	1% - < 15%	≥ 15% - 45%	>45%		
G	Grietas	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%	C	Corrosión	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%		
ELEMENTOS		COLUMNA			MURO			SOBRECIMIENTO			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA
PATOLOGÍAS		Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	
Erosión		0.25 m2	19.84 %	Moderada	1.28 m2	7.14 %	Leve	0.00 m2	0.00 %	Leve	
Suciedad		0.00 m2	0.00 %		5.30 m2	29.58 %	Moderada	0.00 m2	0.00 %	Moderada	
Humedad		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Grietas		0.00 m2	0.00 %		0.10 m2	0.56 %	Leve	0.00 m2	0.00 %		
Fisuras		0.30 m2	23.81 %	Moderada	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Deformación		0.23 m2	18.25 %	Moderada	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Eflorescencia		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Corrosión		0.04 m2	3.17 %	Leve	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Elementos Estructurales Evaluados		Área total de estudio (m2)	Área total Afectada (m2)	Área total Sin Patología	% Patológico Afectado	% Patológico No Afectado	Nivel de Severidad				
COLUMNA		1.26 m2	0.82 m2	0.44 m2	65.08 %	34.92 %	Moderada				
MURO		17.92 m2	6.68 m2	11.24 m2	37.28 %	62.72 %	Leve				
SOBRECIMIENTO		0.98 m2	0.00 m2	0.98 m2	0.00 %	100.00 %	Moderada				
TOTAL		20.16 m2	7.50 m2	12.66 m2	Moderada						

Fuente: Elaboración Propia (2017)

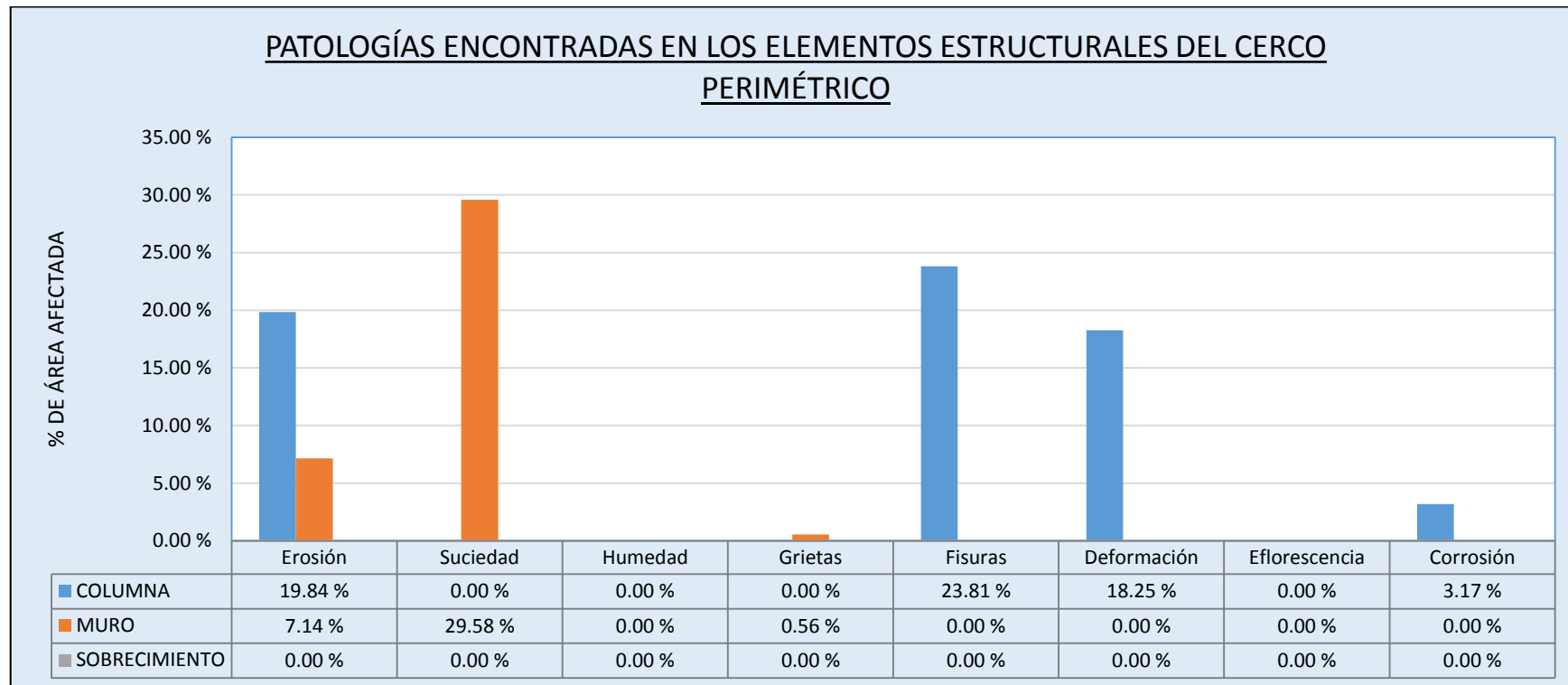


Grafico 23: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M - 08.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

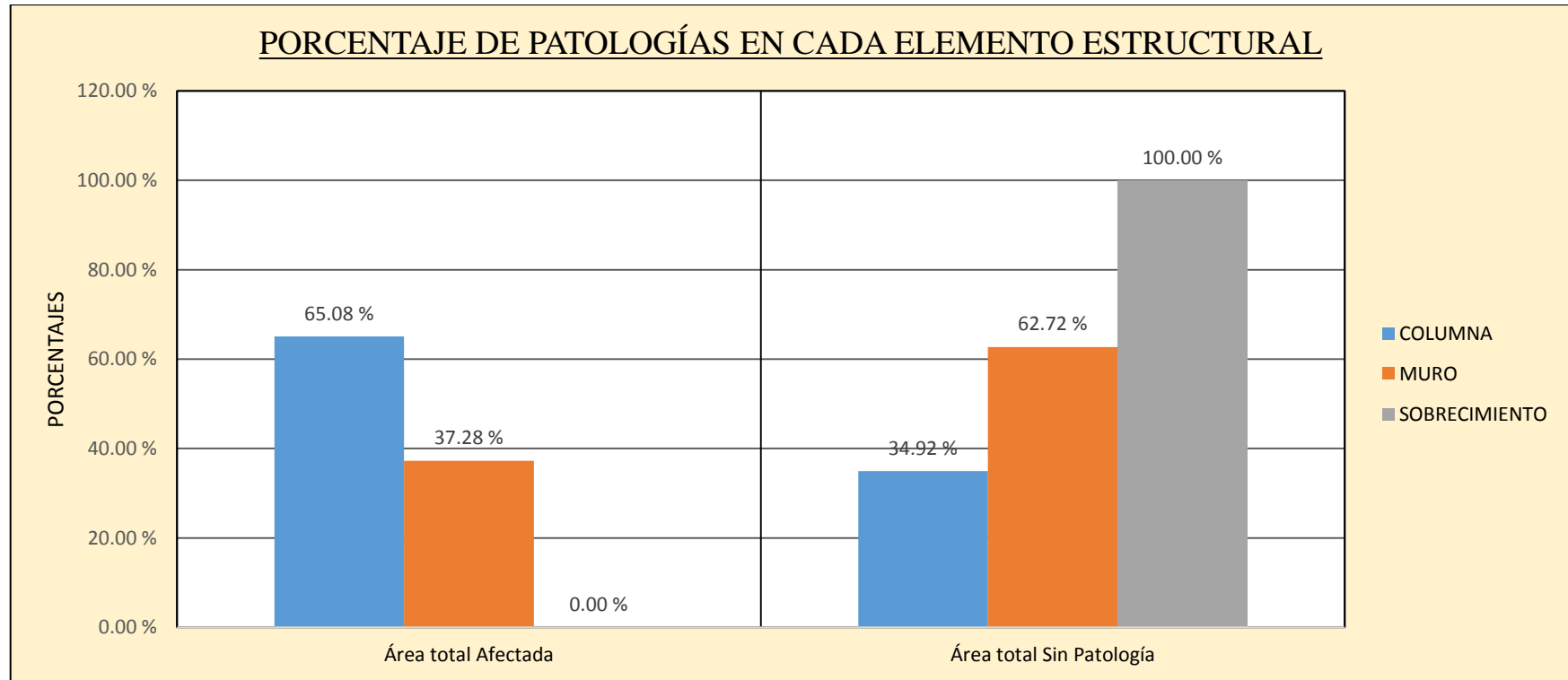


Grafico 24: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M – 08.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

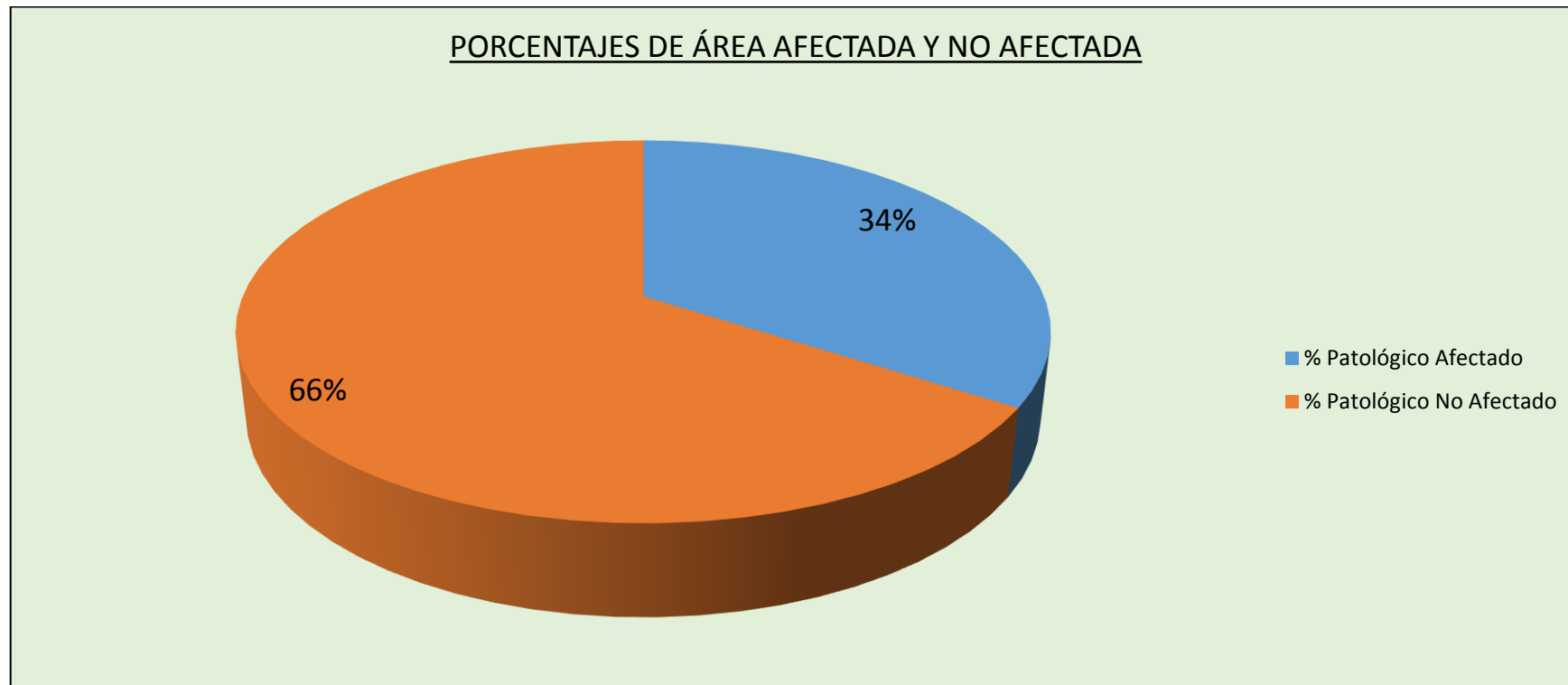

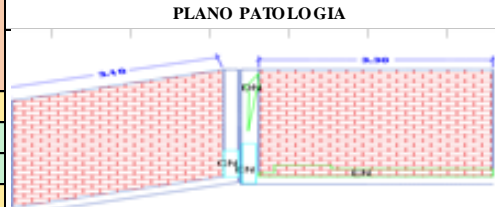
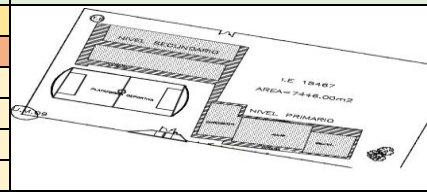


Grafico 25.Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M – 08.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Tabla 10. Ficha de inspección 09: Unidad muestral-09.

FICHA DE INSPECCIÓN									
		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. N°15467 MICAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA – DICIEMBRE 2017.							UNIDAD DE MUESTRA
AUTOR:		BACH. MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA				LADO: INTERIOR			PLANO DE PLANTA U. M. 09 (INTERIOR)
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa
E	Erosión	1% - <15%	≥ 15% - 40%	>40%	F	Fisuras	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%
S	Suciedad	1% - <20%	≥ 20% - 50%	>50%	D	Deformación	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%
H	Humedad	1% - < 15%	≥ 15% - 40%	>40%	EF	Eflorescencia	1% - < 15%	≥ 15% - 45%	>45%
G	Grietas	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%	C	Corrosión	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%
ELEMENTOS	COLUMNA			MURO			SOBRECIMIENTO		
PATOLOGÍAS	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión	0.25 m2	19.84 %	Moderada	1.28 m2	7.14 %	Leve	0.35 m2	12.50 %	Leve
Suciedad	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %	
Humedad	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %	
Grietas	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %	
Fisuras	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %	
Deformación	0.23 m2	18.25 %	Moderada	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %	
Eflorescencia	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %	
Corrosión	0.40 m2	31.75 %	Severa	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %	
Elementos Estructurales Evaluados	Área total de estudio (m2)	Área total Afectada (m2)	Área total Sin Patología	% Patológico Afectado		% Patológico No Afectado		Mivel de Severidad	
COLUMNA	1.26 m2	0.88 m2	0.38 m2	69.84 %		30.16 %		Moderada	
MURO	17.92 m2	1.28 m2	16.64 m2	7.14 %		92.86 %		Leve	
SOBRECIMIENTO	2.80 m2	0.35 m2	2.45 m2	12.50 %		87.50 %		Leve	
TOTAL	21.98 m2	2.51 m2	19.47 m2	Moderada					



Fuente: Elaboración Propia (2017)

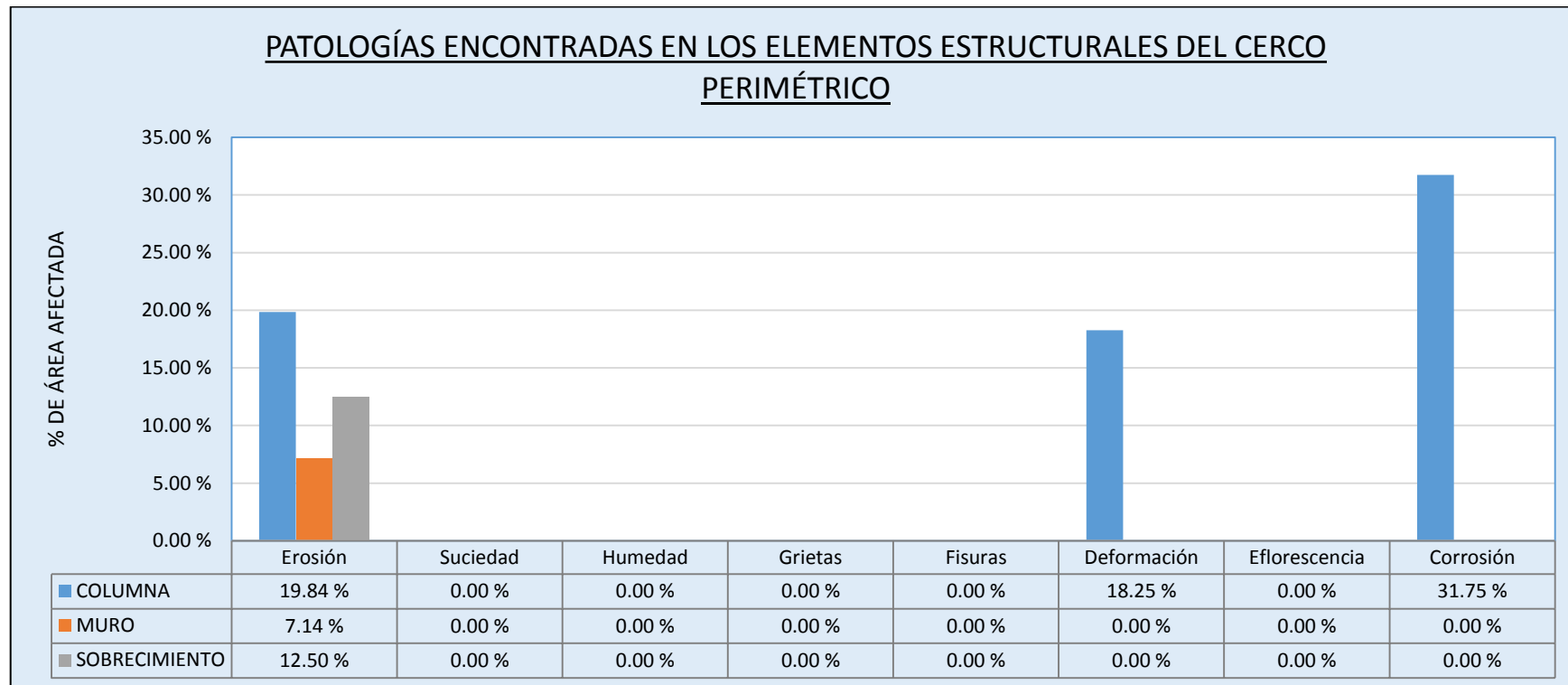


Grafico 26: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M – 09.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

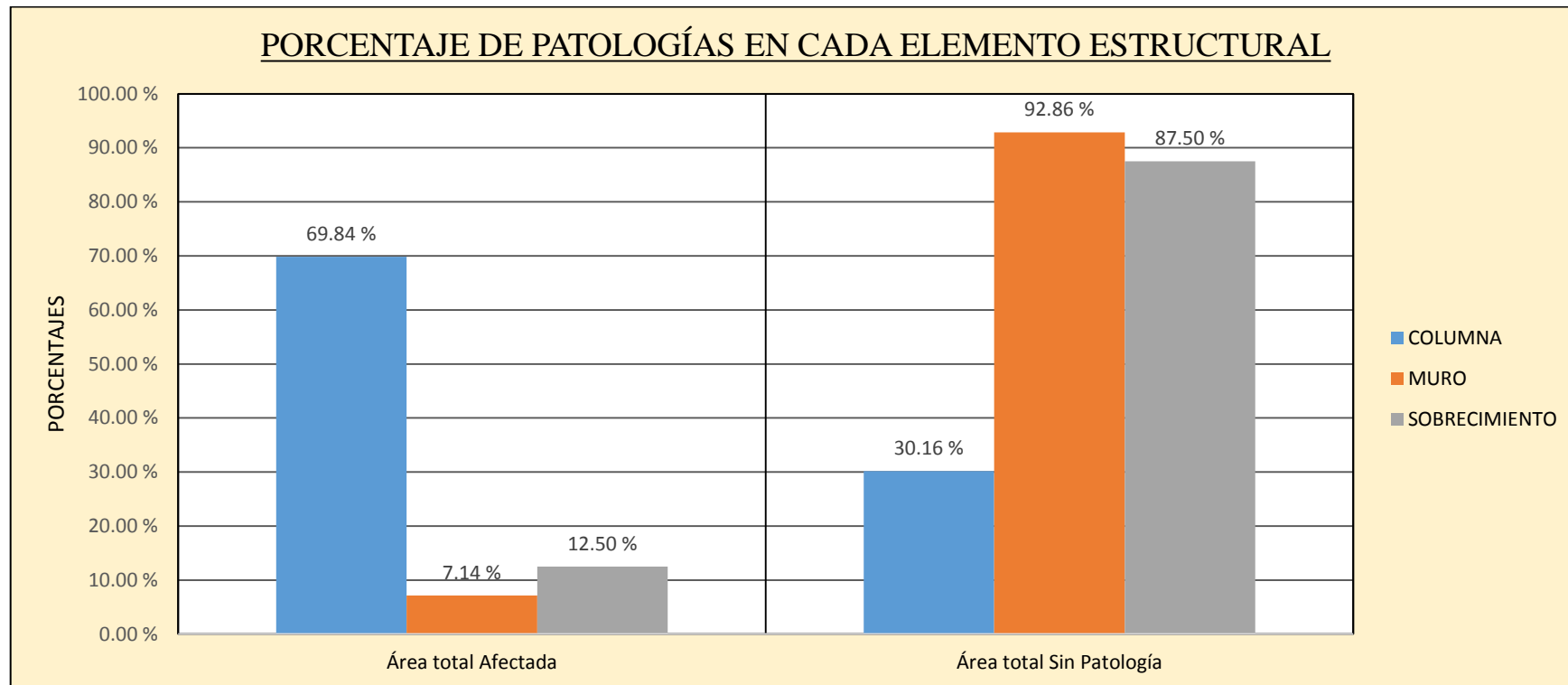


Grafico 27: Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M – 09.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

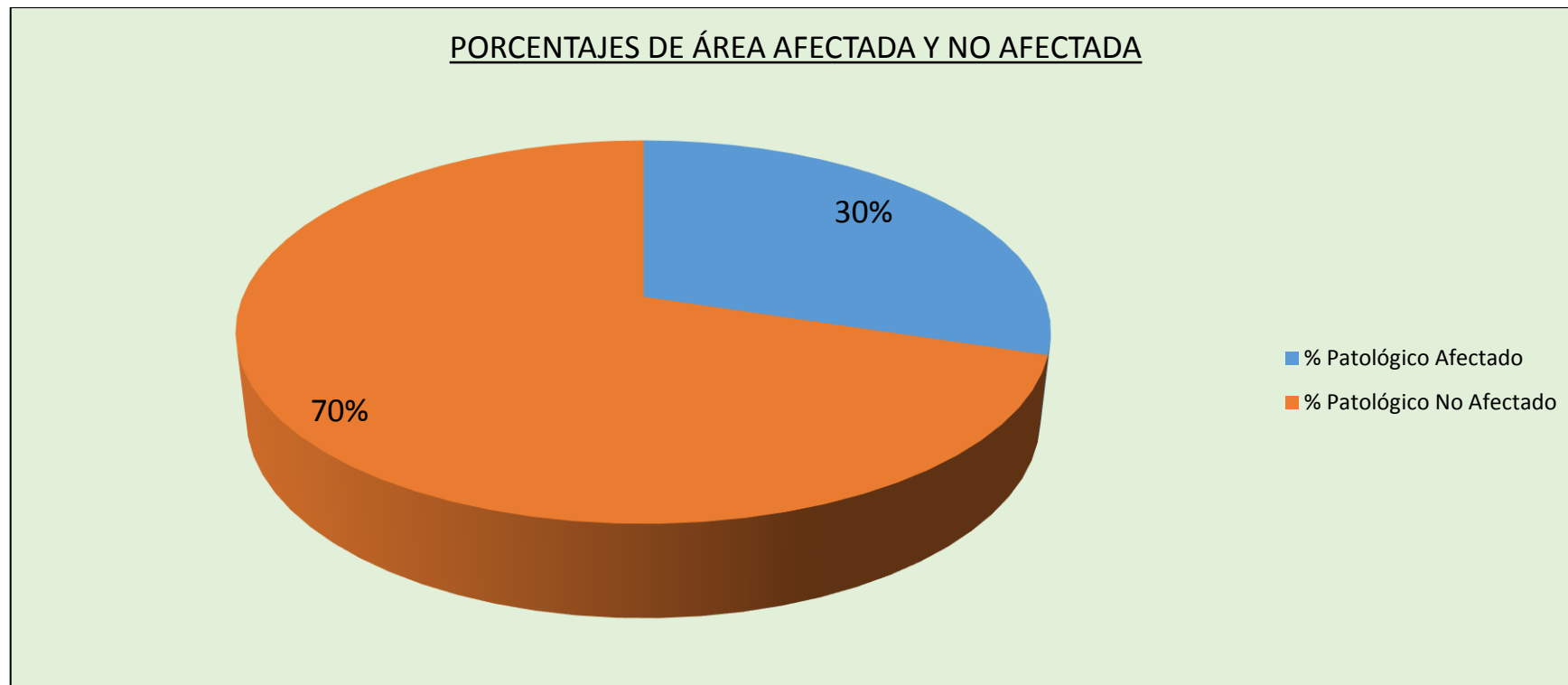

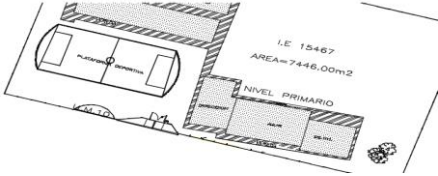

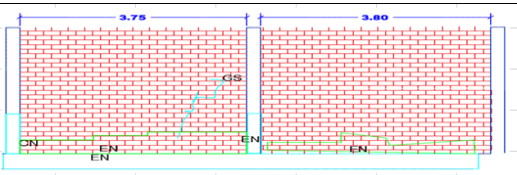


Gráfico 28. Resultado en porcentajes de área afectada y ni afectada de la U.M – 09.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Tabla 11. Ficha de inspección 10: Unidad muestral-10.

FICHA DE INSPECCIÓN										
		TITULO								UNIDAD DE MUESTRA
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. N°15467 MICAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA – DICIEMBRE 2017.								10
AUTOR:		BACH. MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA				LADO: INTERIOR			PLANO DE PLANTA U. M. 10(INTERIOR)	
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa	
E	Erosión	1% - <15%	≥ 15% - 40%	>40%	F	Fisuras	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%	
S	Suciedad	1% - < 20%	≥ 20% - 50%	>50%	D	Deformación	1% - < 15%	≥ 15% - 35%	>35%	
H	Humedad	1% - < 15%	≥ 15% - 40%	>40%	EF	Eflorescencia	1% - < 15%	≥ 15% - 45%	>45%	
G	Grietas	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%	C	Corrosión	1% - < 15%	≥ 15% - 30%	>30%	
ELEMENTOS		COLUMNA			MURO		SOBRECIMIENTO			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA
PATOLOGÍAS	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	
Erosión	0.25 m2	19.84 %	Moderada	1.60 m2	7.57 %	Leve	0.66 m2	23.57 %	Moderada	
Suciedad	0.00 m2	0.00 %		0.98 m2	4.64 %	Leve	0.00 m2	0.00 %		
Humedad	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Grietas	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Fisuras	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.45 m2	16.07 %	Moderada	
Deformación	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Eflorescencia	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Corrosión	0.08 m2	6.35 %	Leve	0.00 m2	0.00 %		0.00 m2	0.00 %		
Elementos Estructurales Evaluados	Área total de estudio (m2)	Área total Afectada (m2)	Área total Sin Patología	% Patológico Afectado	% Patológico No Afectado	Nivel de Severidad predominante				
COLUMNA	1.26 m2	0.33 m2	0.93 m2	26.19 %	73.81 %	Moderada				
MURO	21.14 m2	2.58 m2	18.56 m2	12.20 %	87.80 %	Leve				
SOBRECIMIENTO	2.80 m2	1.11 m2	1.69 m2	39.64 %	60.36 %	Moderada				
TOTAL	25.20 m2	4.02 m2	21.18 m2	Moderada						
PLANO PATOLOGIA										

Fuente: Elaboración Propia (2017)

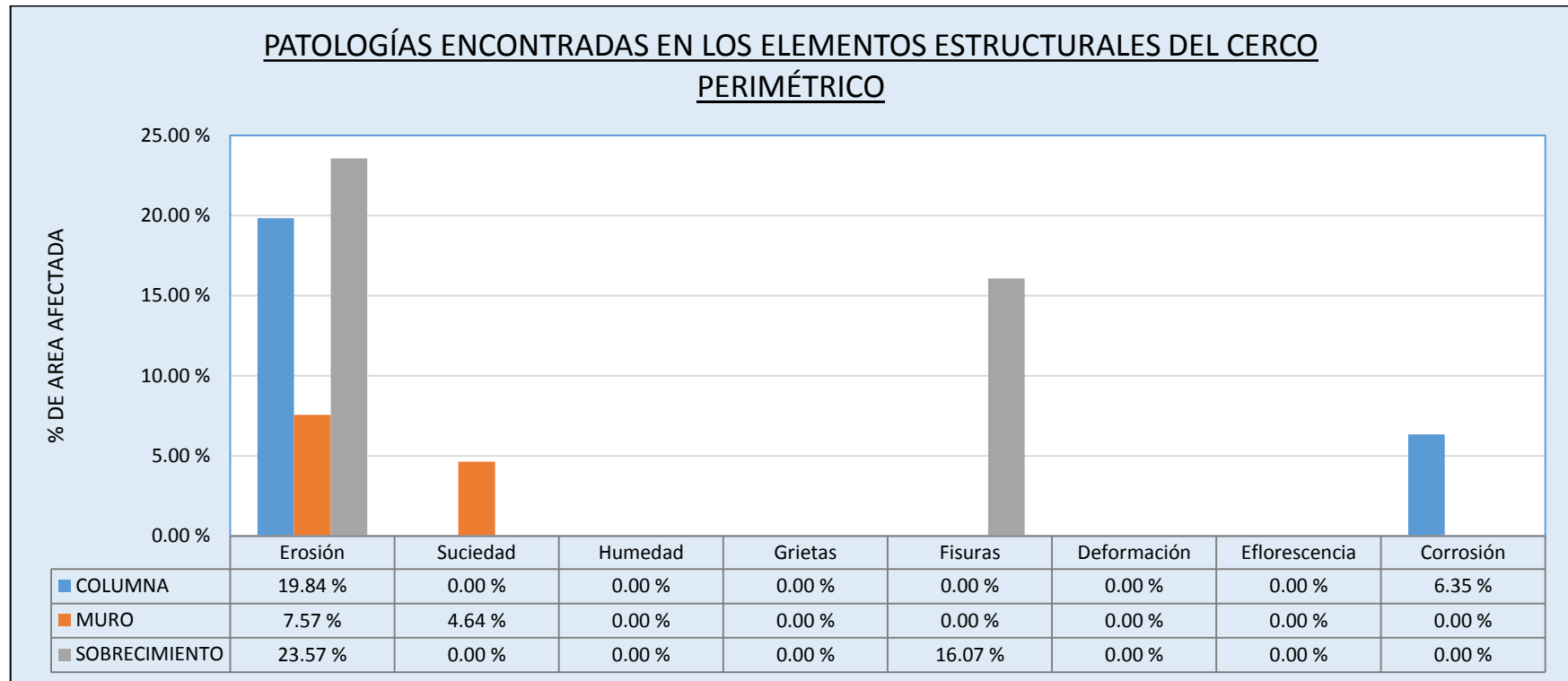


Gráfico: Resultado en patologías encontradas en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la U.M – 10.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

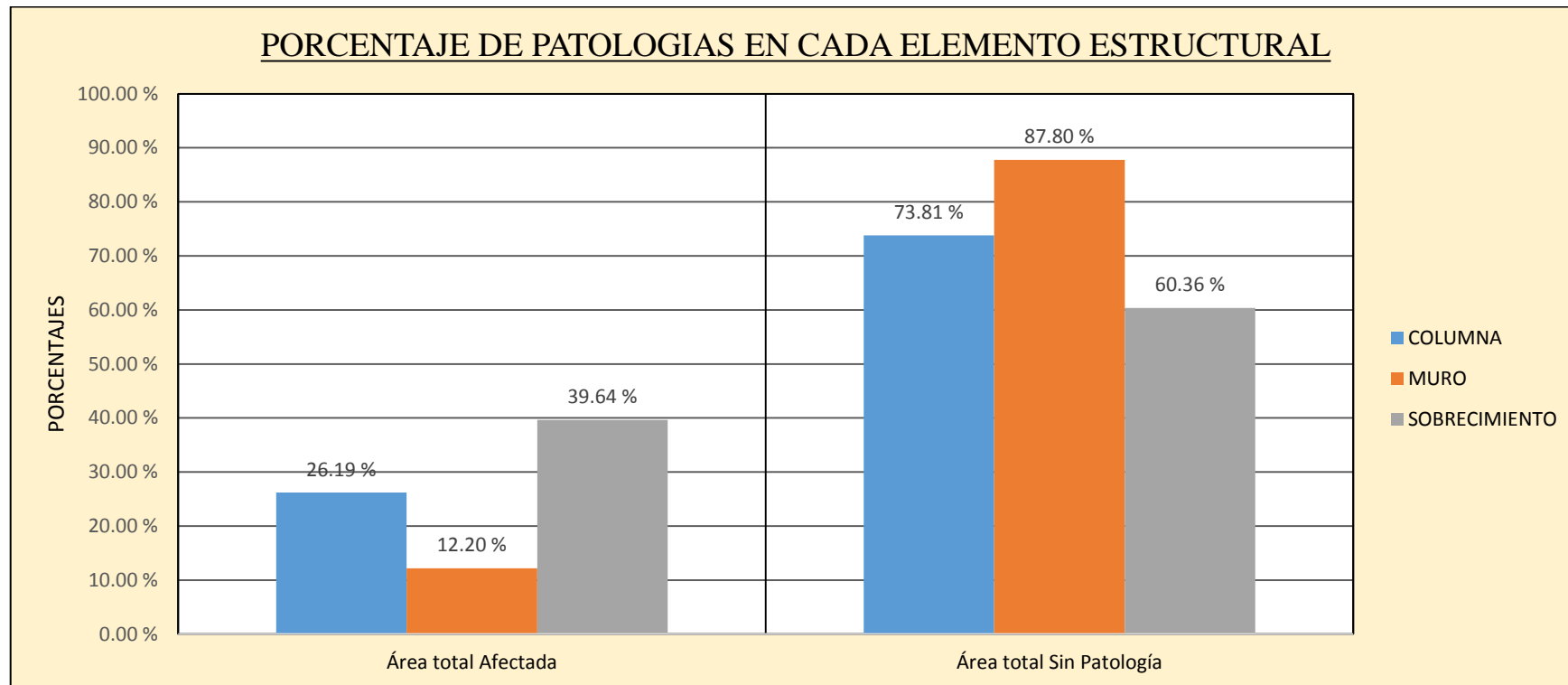


Grafico 29. Resultado en porcentajes de patologías en cada elemento estructural de la U.M– 10.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

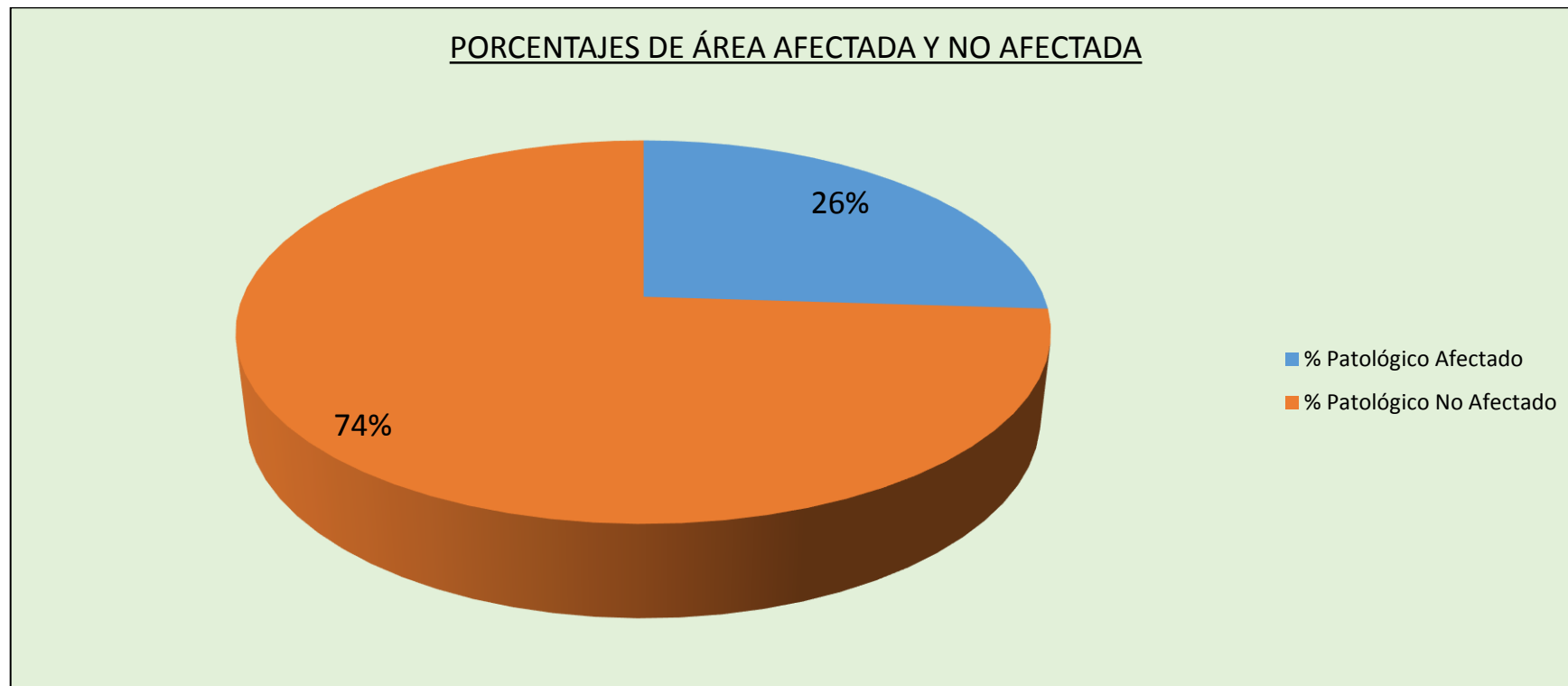


Grafico 30.Resultado en porcentajes de área afectada y no afectada de la U.M – 10.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

4.2. Análisis de los Resultados

Los principales cuadros, como las fichas de inspección dan como resultado los siguientes análisis.

Unidad Muestra _01. Tiene un área total de 36.16m² de las cuales se obtuvo un área con patologías de 12.18m² correspondiente al 33.68% y el área sin patologías es de 23.98m² correspondiente al 40.88% %, las patologías identificadas son: erosión (58.37%), suciedad (30.15%), corrosión (11.48%) con un nivel de severidad MODERADO

Unidad Muestra _02. Tiene un área total de 57.7m² de las cuales se obtuvo un área con patologías de 34.11 m² correspondiente al 59.12%% y el área sin patologías es de 23.59m² correspondiente al 40.88%, las patologías identificadas son: erosión (34.38%), suciedad (11.92%), humedad (46.55%), corrosión (7.15%) con un nivel de severidad SEVERO

Unidad Muestra _03. Tiene un área total de 56.73m² de las cuales se obtuvo un área con patologías de 31.35m² correspondiente al 55.26%% y el área sin patologías es de 25.38m² correspondiente al 44.74%, las patologías identificadas son: erosión (35.72%), suciedad (57.61%), humedad (6.56%), grietas (0.11%) con un nivel de severidad SEVERO.

Unidad Muestra _04. Tiene un área total de 52.121m² de las cuales se obtuvo un área con patologías de 34.677m² correspondiente al 66.53% y el área sin patologías es de 17.444 m² correspondiente al 33.47%, las

patologías identificadas son: erosión (51.13%), suciedad (20.87%), humedad (18.63%), corrosión (8.65%) con un nivel de severidad MODERADO.

Unidad Muestra _05. Tiene un área total de 51.85m² de las cuales se obtuvo un área con patologías de 35.83m² correspondiente al 69.10% y el área sin patologías es de 16.02m² correspondiente al 30.90%, las patologías identificadas son: erosión (39.61%), suciedad (23.46 %), humedad (25.48%), corrosión (11.46%) con un nivel de severidad MODERADO

Unidad Muestra _06. Tiene un área total de 25.83m² de las cuales se obtuvo un área con patologías de 10.088 m² correspondiente al 39.06 % y el área sin patologías es de 15.742 m² correspondiente al 60.9 %, las patologías identificadas son: erosión (66.53%), suciedad (32.64%), con un nivel de severidad MODERADO.

Unidad Muestra _07 tiene un área total de 25.2 m² de las cuales se obtuvo un área con patologías de 16.96 m² correspondiente al 67.30 % y el área sin patologías es de 8.24 m² correspondiente al 32.7%, las patologías identificadas son: erosión (44.27%), suciedad (9,75%), corrosión (3.47%) con un nivel de severidad SEVERO.

Unidad Muestra _08 tiene un área total de 20.16 m² de las cuales se obtuvo un área con patologías de 7.5 m² correspondiente al 37.20 % y el área sin

patologías es de 12.66 m² correspondiente al 62.8 %, las patologías identificadas son: erosión (26.36%), suciedad (28.90%), grietas (0.55%), fisuras (23.26%), deformación (17.83%) con un nivel de severidad MODERADO.

Unidad Muestra _09 tiene un área total de 21.98m² de las cuales se obtuvo un área con patologías de 2.51m² correspondiente al 11.42% y el área sin patologías es de 19.47 m² correspondiente al 88.58%, las patologías identificadas son: erosión (44.12%), deformaciones (20.40%), corrosión (35.48%) con un nivel de severidad MODERADO.

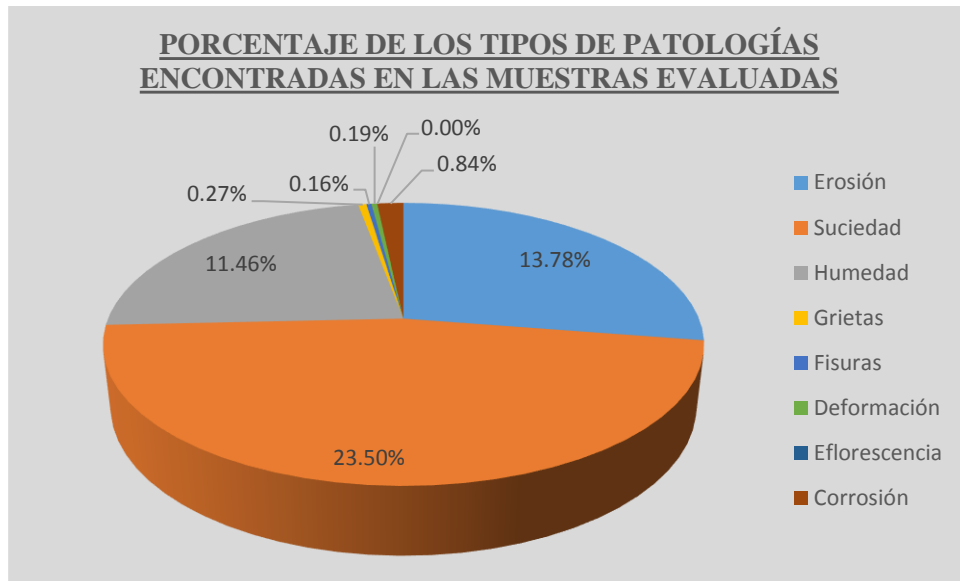
Unidad Muestra _10 tiene un área total de 25.2 m² de las cuales se obtuvo un área con patologías de 4.02 m² correspondiente al 15.95% y el área sin patologías es de 21.18 m² correspondiente al 84.05%, las patologías identificadas son: erosión (65.33%), fisura (20.59%), corrosión (8.14%), con un nivel de severidad MODERADO

Cuadro 4: Resumen del total de resultados, de la muestra.

RESULTADOS DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS EXISTENTES EN LAS MUESTRAS EVALUADA									
UNIDAD DE MUESTRA	Erosión	Suciedad	Humedad	Grietas	Fisuras	Deformación	Eflorescencia	Corrosión	NIVEL DE SEVERIDAD
UM - 01	6.30 m2	5.60 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.28 m2	Moderada
UM - 02	9.75 m2	12.50 m2	10.31 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	1.50 m2	Severa
UM - 03	7.27 m2	16.70 m2	5.42 m2	0.09 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	Severa
UM - 04	6.29 m2	14.56 m2	13.00 m2	0.50 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.33 m2	Moderada
UM - 05	8.47 m2	12.89 m2	14.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.47 m2	Moderada
UM - 06	5.04 m2	4.85 m2	0.00 m2	0.20 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	Moderada
UM - 07	3.35 m2	9.95 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.08 m2	Severa
UM - 08	1.53 m2	5.30 m2	0.00 m2	0.10 m2	0.30 m2	0.23 m2	0.00 m2	0.04 m2	Moderada
UM - 09	1.88 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.23 m2	0.00 m2	0.40 m2	Moderada
UM - 10	1.53 m2	5.30 m2	0.00 m2	0.10 m2	0.30 m2	0.23 m2	0.00 m2	0.04 m2	Moderada
TOTAL	51.41 m2	87.65 m2	42.73 m2	0.99 m2	0.60 m2	0.69 m2	0.00 m2	3.14 m2	AREA TOTAL
PORCENTAJE	13.78%	23.50%	11.46%	0.27%	0.16%	0.19%	0.00%	0.84%	372.93 m2

Fuente: Elaboración propia (2017).

Grafico 31: Resultado de los tipos de patologías en cada muestra evaluada



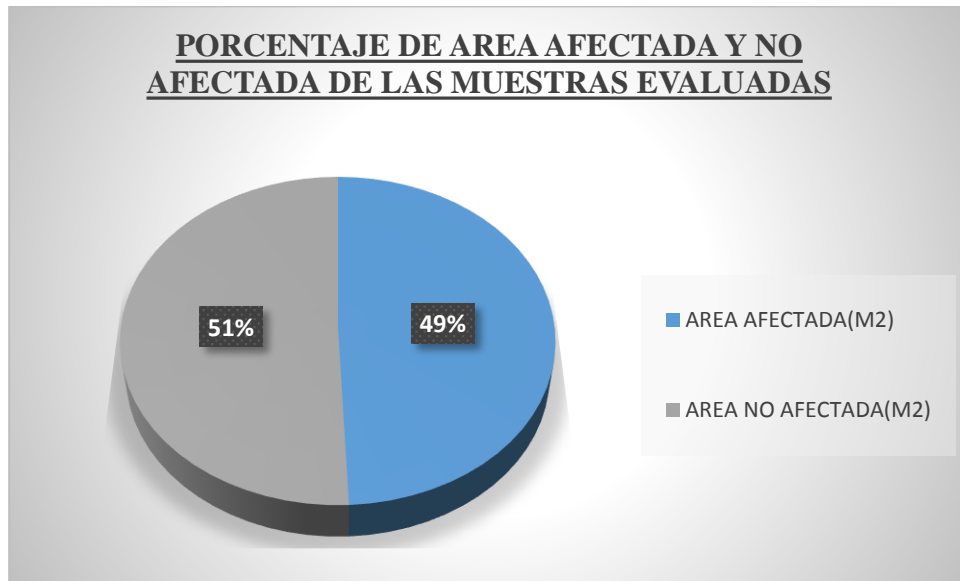
Fuente: Elaboración Propia (2017).

Cuadro 5: Resumen de las áreas afectadas y no afectadas en cada muestra evaluada.

RESULTADOS DE LAS ÁREAS EN CADA UNIDAD DE MUESTRA EVALUADA				
MUESTRAS	AREA EVALUADA	AREA AFECTADA(M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	NIVEL DE SEVERIDAD
U.M – 01	36.16	12.18	23.98	Moderada
U.M - 02	57.7	34.06	23.64	Severa
U.M – 03	56.73	29.48	27.25	Severa
U.M – 04	52.121	34.677	17.444	Moderada
U.M – 05	51.85	35.83	16.02	Moderada
U.M – 06	25.83	10.088	15.742	Moderada
U.M – 07	25.2	13.38	11.82	Severa
U.M – 08	20.16	7.5	12.66	Moderada
U.M – 09	21.98	2.51	19.47	Moderada
U.M – 10	25.2	4.02	21.18	Moderada
TOTAL	372.931	183.725	189.206	Nivel severidad pred.
TOTAL %	100%	49%	51%	Moderada

Fuente: Elaboración Propia (2017).

Grafico 32: Porcentaje de área afectada y no afectada de las muestras evaluadas



Fuente: Elaboración Propia (2017)

V. Conclusiones.

- Se evaluó 10 unidades de muestra del cerco perimétrico de la I.E N° 15467 Micaela Bastidas con un total de área estudiada 372.03m², se obtuvo un área afectada de 183.725 m², siendo un porcentaje de 49% y de área no afectada de 189.206 m², siendo un porcentaje de 51%.
- Se llega a la conclusión que la patología más frecuente y predominante es la SUCIEDAD con 23.50%, seguido de las patologías como erosión con 13.78% y humedad con 11.46% del total del área afectada con patologías.
- El cerco perimétrico de la I.E N° 15467 Micaela Bastidas, ubicado en el distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, Departamento Piura, se encuentra con un nivel de severidad predominante: MODERADO.

Aspectos complementarios

Recomendaciones.

Teniendo en cuenta las causas que ocasionan las patologías más frecuentes se recomienda las siguientes alternativas de reparación.

- Para la SUCIEDAD que es la patología más predominante ocasionada por los diversos agentes; ya sea como las aguas de lluvia. la reparación de esta patología simplemente se debe realizar la limpieza de la estructura con una escobilla y agua a presión, luego se debe realizar mantenimiento cada 6 meses a todo la estructura o trabajos de limpieza, para de ese modo evitar posibles defectos que provoque suciedad, realizando esto las estructuras de albañilería se podrán mantener en buen esta y podrán cumplir con su vida útil esperado.

- Para esta patología que es la EROSION , causada por los agentes climatológicos especialmente el viento .se recomienda picar el muro y/o columna hasta encontrar superficie en buen estado, esta debe estar rugosa, luego se debe aplicar un aditivo pegador de concreto y aplicar con brocha o pulverizado sobre la superficie preparada, en acto seguido se debe vaciar el concreto en caso de columnas y en el caso de los muros realizar el acabado adecuado añadiendo mortero (1:4) con aditivo impermeabilizante .

- Por los niveles de severidad, se recomienda el asesoramiento de profesionales especializados en temas de patologías y procesos constructivos, para que se eviten daños a futuro, cumpliendo siempre las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones

Referencias Bibliográficas

1. Florentín S. (2009). Patologías constructivas, en los edificios, prevenciones y soluciones, Paraguay.
<http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
2. Muñoz M. (2004). Patologías En La Edificación De Viviendas Sociales, Especialmente Con La Humedad, Chile – 2004.
file:///c:/users/hp%20240/downloads/patologias_patologias_del_concreto_silva_gonzales_katherin_edith.pdf
3. Domínguez J. (2014). Valoración Técnica Del Deterioro De Las Edificaciones En La Zona Costera De Santa Fe.
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/278/valera_garcia_erickson_patologias_concreto_cerco_perimetrico_institucion_educativa.pdf?sequence=1
4. Beltrán A. (2015). Determinación Y Evaluación De Las Patologías En Los Muros De Albañilería Del Pabellón 5 De La Institución Educativa Inmaculada De La Merced – Distrito De Chimbote, Provincia Del Santa Y Región Áncash, Enero 2015.
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/275/sifuentes_chota_max_patologias_concreto_estructuras_albanileria.pdf?sequence=1
5. Cherres. (2014). Evaluación De Las Patologías En Las Estructuras De Las Instituciones Educativas Estatales Del Nivel Secundario Del Distrito De Tambogrande, Provincia De Piura, Región De Piura - Año 2014
file:///c:/users/hp%20240/downloads/cerco_perimetrico_fernandez_huaman_john_jerry.pdf

6. Sevilla (2010). “Determinación Y Evaluación De Las Patologías De Muro Más Comunes En Las Viviendas De Material Noble En La Ciudad De Sullana, Año 2010”.
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/271/rodriguez_per ez_luis_enrique_determinacion_evaluacion_patologias_concreto_columnas.pdf?sequence=1
7. Alvarado. (2011). 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.
[file:///c:/users/hp%20240/downloads/cerco_perimetrico_fernandez_huaman_john_jerry%20\(1\).pdf](file:///c:/users/hp%20240/downloads/cerco_perimetrico_fernandez_huaman_john_jerry%20(1).pdf)
8. Cárdenas. (2014). Estudio De Patologías En Columnas De Concreto Armado De Las Instituciones Educativas Enrique López Albuja Y La Institución Educativa Ignacio Merino, En El Sector Noroeste De La Ciudad De Piura – Mayo 2014.
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/259/evangelista_ja cinto_edgar_determinacion_evaluacion_vivienda.pdf?sequence=1
9. Vásquez, Y. (2014). Elementos Estructurales de la Albañilería
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/329/Patologias_pat ologia_del_concreto_Estrada_Gonzales_Carlos_Eduardo.pdf?sequence=4
10. Reglamento Nacional de Edificaciones. Muro no Portante
http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/RNE_parte%2010.pdf
11. Fernández, M. (2011). Columna
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/327/Patologias_pat ologia_del_concreto_Casavilca_Vargas_Richard_Armengol.pdf?sequence=4

12. Abanto. Componentes de Albañilería

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/330/Patologia_Abanto_Abanto_Pedro_Luis.pdf?sequence=4

13. Broto. Patología

file:///c:/users/hp%20240/downloads/patologias_albanileria_melchor_chucrachi_luis_arturo.pdf

14. Astorga, A. (2009). Clases de Patologías

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/324/%c3%81rea_afectada_patolog%c3%adas_del_concreto_chinchayan_olascuaga_johe_justo.pdf?sequence=1

15. Enciclopedia, Broto (2012). Lesiones De Patologías de La Construcción

https://higieneysseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf

16. Rivva E. 2006. Diseño de Mezclas

<https://www.google.com.pe/search?q=libro+de+rivva&oq=libro+de+rivva&aqs=chrome..69i57.7005j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Anexos



Fotografía 1: Frontis de la I.E 15467 Micaela Bastidas.

Fuente: elaboración propia (2017)



Fotografía 2: Panorámica de la institución educativa I.E 15467 Micaela Bastidas.

Fuente: elaboración propia (2017)



Fotografía 3: Lado Norte interior, de la institución educativa.

Fuente: Elaboración propia (2017)



Fotografía 4. Lado Este exterior, de la institución educativa.


Fuente: Elaboración propia (2017)



Fotografía 5: En el interior, de la institución educativa.

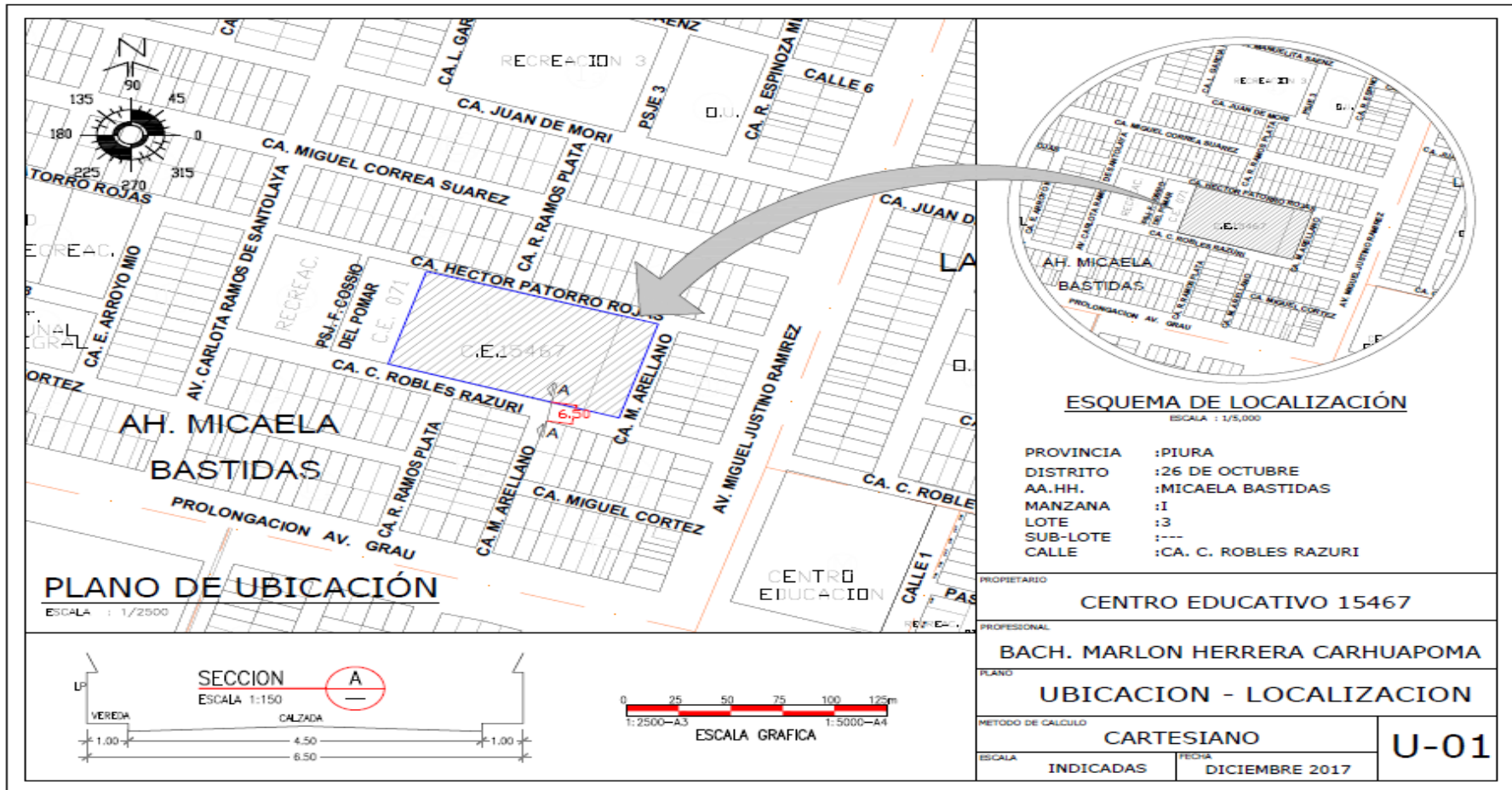
Fuente: Elaboración propia (2017)

Ficha de inspección para el cálculo de las muestras evaluadas

FICHA DE INSPECCIÓN										
		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E. N°15467 MICAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA – DICIEMBRE 2017.								UNIDAD DE MUESTRA
AUTOR:		BACH. MARLON ROSSEL HERRERA CARHUAPOMA				LADO: INTERIOR			PLANO DE PLANTA U. M. 10(INTERIOR)	
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD			
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa	
E	Erosión	1% - 15%	15% - 40%	>40%	F	Fisuras	1% - 15%	15% - 35%	>35%	
S	Suciedad	1% - 20%	20% - 50%	>50%	D	Deformación	1% - 15%	15% - 35%	>35%	
H	Humedad	1% - 15%	15% - 40%	>40%	EF	Eflorescencia	1% - 15%	15% - 45%	>45%	
G	Grietas	1% - 15%	15% - 30%	>30%	C	Corrosión	1% - 15%	15% - 30%	>30%	
ELEMENTOS	COLUMNA			MURO			SOBRECIMIENTO			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA
PATOLOGÍAS	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	
Erosión										
Suciedad										
Humedad										
Grietas										
Fisuras										
Deformación										
Eflorescencia										
Corrosión										
Elementos Estructurales Evaluados	Área total de estudio (m2)	Área total Afectada (m2)	Área total Sin Patología	% Patológico Afectado	% Patológico No Afectado	Nivel de Severidad predominante				
COLUMNA										
MURO										
SOBRECIMIENTO										
TOTAL										
										PLANO PATOLOGIA

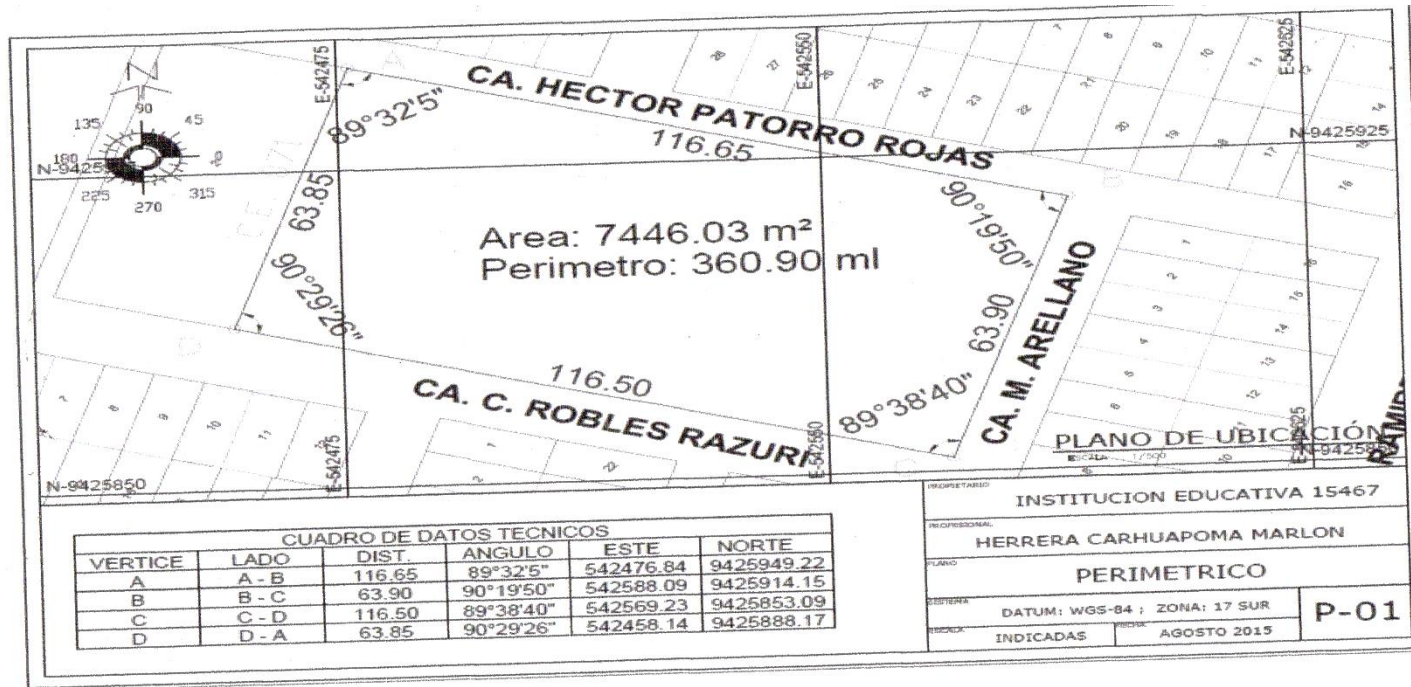
Fuente: Elaboración propia (2017)

Imagen 5. Plano de ubicación y localización de la I.E N° 15467 Micaela Batidas.



Fuente: Elaboración Propia (2017).

Imagen 6. Plano perimétrico de la I.E N° 15467 Micaela Batidas.



Fuente: Elaboración Propia (2017)

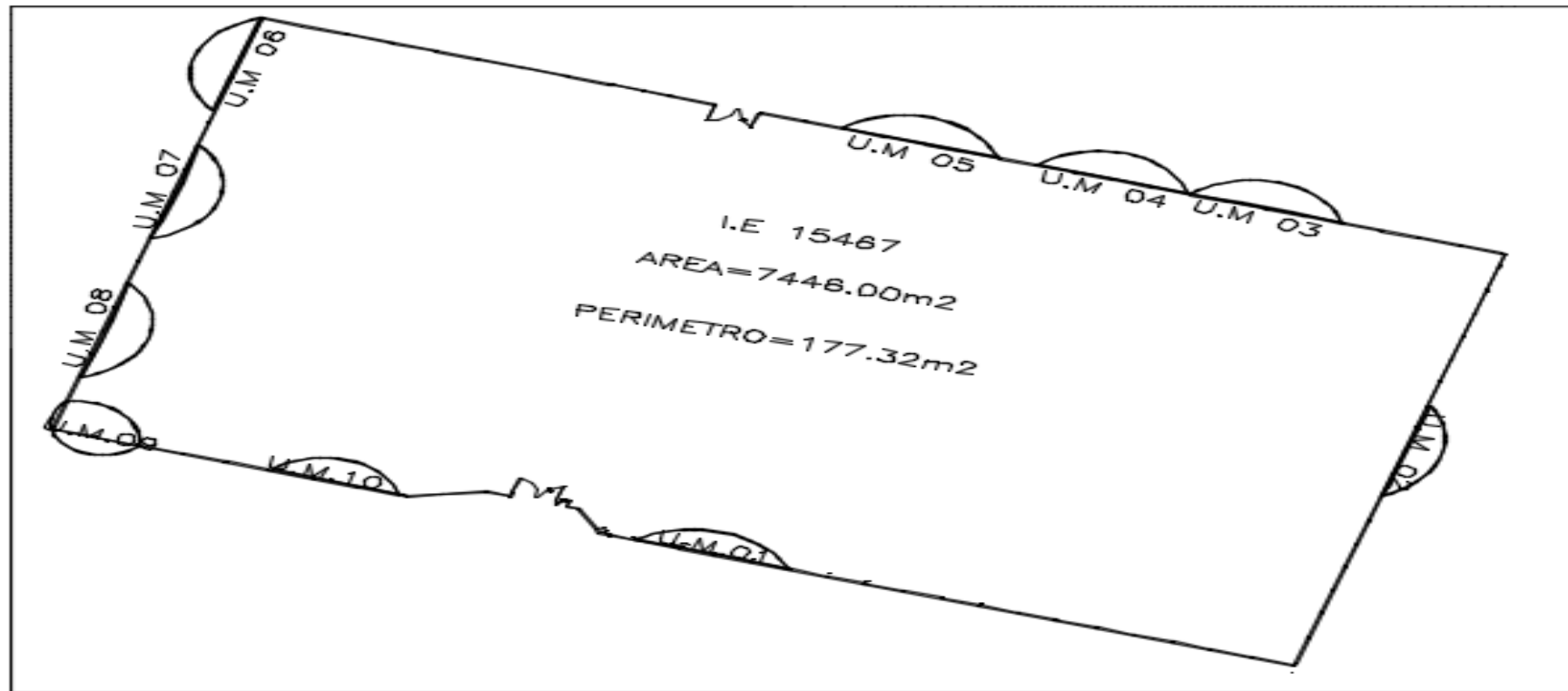


Imagen 7: Plano general de las muestras tomadas

Fuente: Elaboración Propia (2017)

