



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS
Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO
PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN,
UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA
MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO
CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN
ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERÚ

2016

2. Hoja de firma del jurado y asesor

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Presidente

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Secretario

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

Como un testimonio de cariño y eterno agradecimiento por el apoyo moral y estímulos brindados con infinito amor y confianza he logrado terminar mi carrera profesional, siendo para mí la mejor de las herencias.

Con gratitud y respeto.

Dedicatoria

A Dios por brindarme el don de la perseverancia y sabiduría a mis padres que siempre me brindaron su confianza y apoyo.

También se la dedico a mi hija hermosa quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder ser un ejemplo para ella.

4. Resumen y Abstract

Resumen

Esta investigación tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, noviembre-2016, nos permitirá obtener la severidad de dicha infraestructura? Y tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, a partir de las patologías de la estructura del mismo. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población estuvo constituido por toda la estructura del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Áncash. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es la erosión 17.92%. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad es moderado.

Palabras Clave: Patologías, patología del concreto, muros

Abstract

This investigation had as problem To what extent the determination and evaluation of the pathologies in columns, beams and masonry walls confined to the perimetral fence of the production center, located in the young village Villa María manzana h, lot 6, district of Nuevo Chimbote , Province of Santa, Áncash region, November-2016, will allow us to obtain the severity of such infrastructure? And it had as general objective to determine and to evaluate the pathologies of the concrete in columns, beams and walls of confined masonry of the perimetric fence of the production center, located in the young town Villa Maria manzana h, lot 6, district of New Chimbote, province of Santa , Region Ácash, from the pathologies of the structure of the same. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative level, non-experimental design and cross-section. The population was constituted by all the structure of the production center located in the young town Villa Maria, District of Nuevo Chimbote, Province of the Santa, Region Áncash. For data collection, analysis and processing, inspection data was used. The results revealed that the most frequent pathology in the perimeter fence is erosion 17.92%. After the analysis of the results, the conclusion was reached; That the level of severity is moderate.

Keywords: Pathology, pathology of concrete, walls.

5. Contenido

1. Título de la tesis	i
2. Hoja de firma del jurado y asesor	ii
3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria	iii
4. Resumen y Abstract	vi
5. Contenido	ix
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xii
I. Introducción	15
II. Revisión de literatura	17
2.1. Antecedentes	17
2.1.1. Antecedentes internacionales	17
2.1.2. Antecedentes nacionales	21
2.1.3. Antecedentes locales	25
2.2. Bases teóricas de la investigación	27
2.2.1. Concreto	27
2.2.1.1. Definición.....	27
2.2.1.2. Tipos de concreto	27
a. Concreto simple.....	27
b. Concreto armado	28
c. Concreto premezclado	28
2.2.2. Albañilería.....	28

2.2.2.1. Tipos de albañilería	28
a. Albañilería simple	28
b. Albañilería armada	29
c. Albañilería reforzada	30
d. Albañilería confinada	30
2.2.2.2. Componentes de albañilería confinada	30
a. Muro de albañilería	30
b. Columnas de concreto armado	31
c. Viga de concreto armado.....	32
2.2.3. Patologías	34
2.2.3.1. Patologías en elementos de concreto armado.....	35
2.2.3.2. Tipos de patologías.	35
1. Grieta.....	35
2. Erosión.	36
3. Fisura.....	37
4. Corrosión.....	38
5. Eflorescencia	41
6. Desintegración.....	43
2.2.3.3. Clases de patologías.	44
A. Lesiones Físicas.....	44
B. Lesiones Mecánicas.....	44

C. Lesiones químicas	45
2.2.3.4. Descripción de los daños.....	45
III. Metodología	48
3.1. Diseño de la investigación.	48
3.2. Población y muestra.	49
3.3. Definición y operacionalización de variables	50
3.4. Técnicas e instrumentos	51
3.5. Plan de análisis.....	51
3.6. Matriz de consistencia.....	52
3.7. Principios éticos.	53
IV. Resultados	54
4.1. Resultados.	54
4.2. Análisis de resultados.....	115
V. Conclusiones:	116
Aspectos complementarios.....	117
Referencias bibliográficas:	119
Anexos.....	125

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de gráficos

Gráfico 01: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 01.	56
Gráfico 02: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 01	57
Gráfico 03: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 01.	58
Gráfico 04: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 02	60
Gráfico 05: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 02.	61
Gráfico 06: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 02.	62
Gráfico 07: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 03	64
Gráfico 08: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 03.	65
Gráfico 09: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 03.	66
Gráfico 10: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 4.	68
Gráfico 11: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 04.	69
Gráfico 12: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 04.	70
Gráfico 13: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 5.	72
Gráfico 14: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 05.	73
Gráfico 15: Porcentaje con y sin patología en la muestra 05.	74
Gráfico 16: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 6.	76
Gráfico 17: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 06.	77
Gráfico 18: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 06	78
Gráfico 19: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 07.	80
Gráfico 20: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 07.	81
Gráfico 21: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 07	82
Gráfico 22: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 08.	84

Gráfico 23: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 08.	85
Gráfico 24: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 08	86
Gráfico 25: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 09	88
Gráfico 26: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 09.	89
Gráfico 27: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 09	90
Gráfico 28: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 10	92
Gráfico 29: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 10.	93
Gráfico 30: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 10	94
Gráfico 31: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 11.	96
Gráfico 32: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 11.	97
Gráfico 33: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 11.	98
Gráfico 34: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 12	100
Gráfico 35: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 12.	101
Gráfico 36: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 12.	102
Gráfico 37: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 13	104
Gráfico 38: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 13.	105
Gráfico 39: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 13.	106
Gráfico 40: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 14	108
Gráfico 41: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 14.	109
Gráfico 42: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 14.	110
Gráfico 43: Porcentaje de patologías identificadas en todas las muestras.....	112
Gráfico 44: Porcentaje de nivel de severidad en todas las muestras.	113
Gráfico 45: Porcentaje de área con y sin patología de todas las muestra.	114

Índice de tabla

Tabla 01: Tipos de patología45

Índice de cuadros

Cuadro 01. Operacionalización de variables.50

Cuadro 02. Matriz de consistencia52

I. Introducción

El origen etimológico de la palabra patología proviene de los términos pathos y logos que significan enfermedad y conocimiento, respectivamente, por lo que se puede definir este término como el estudio de las enfermedades. Llevado al área de la construcción se puede decir que las patologías de la construcción se refieren al estudio de las lesiones o fallas en una edificación después de su ejecución.

Los cercos perimétricos son empleados como elementos de cierre en los linderos de una edificación (o de un terreno).

Tenemos como antecedente nacional la investigación de Sevilla G. 2010, que fue titulado: Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las viviendas de material noble en la Ciudad de Sullana, año 2010. De la cual concluyó que la mayor parte de las viviendas en Sullana tienen problemas en sus muros y la tasa de agrietamientos en las viviendas es muy alta.

Para desarrollar la presente investigación se plantea el siguiente enunciado del problema, ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, noviembre-2016, nos permitirá obtener la severidad de dicha infraestructura?.

El objetivo general de la presente investigación es determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, a partir de las patologías de la estructura del mismo.

Los objetivos específicos para esta investigación son: Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash; Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash y Obtener el nivel de severidad de acuerdo a sus patologías de la infraestructura del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

La presente investigación se justificó por la necesidad de conocer los tipos de patologías y el nivel de severidad que se presentan en la estructura del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, teniendo en conocimiento los diferentes tipos de patologías identificadas y/o encontradas, según ello se plantea iniciar una evaluación, mediante determinación de áreas afectadas en los diferentes elementos que la conforman, con el fin de obtener los porcentajes de daños que presenten y los niveles de severidad que presenta la estructura del cerco perimétrico. La metodología que se empleo fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. El universo o población estuvo conformado por la estructura del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, la muestra compuesta por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

A. Patologías en Estructuras de Hormigón Armado Aplicado a Marquesina del Parque Saval, Ciudad de Valdivia - Chile, Mayo – 2007.

(Monroy R. 2007)¹

Objetivo:

Determinar si hay existencia de corrosión en los elementos estructurales del edificio, así como determinar si hay existencia de carbonatación en la estructura, con el fin de obtener el estado en el que se encuentra el hormigón.

Resultados:

La estructura de la marquesina se encuentra bastante deteriorada por el estado avanzado de corrosión que presenta, entre otras patologías, que son sin duda un peligro inminente por posibles desprendimientos o desintegración de materiales debido a problemas patológicos propios de los materiales o también por una posible sollicitación sísmica. Se concluye demolerla dejando las vigas existentes del hormigón para soportar una nueva estructura de cubierta.

Conclusiones:

- ✓ El ensayo de fenolftaleína arrojó una profundidad de carbonatación de 1.5 cm. Esto quiere decir que la profundidad de carbonatación es pequeña, debido a que la mayor parte del tiempo algunas zonas de la estructura están protegidas por la humedad relativa del aire, la cual contribuye a que los poros del hormigón estén llenos de humedad y no

permitan el paso de dióxido de carbono CO₂ hacia el interior del hormigón.

- ✓ El edificio presenta patologías en alrededor de un 20% de su totalidad. Así mismo el edificio en general presenta un estado de conservación aceptable para las intenciones de ser remodelado para cualquier uso que se le quiera dar.
- ✓ Se calculó estructuralmente las solicitaciones actuales de las vigas y se llegó a la conclusión de que, con la solución propuesta, las vigas tienen un factor de seguridad 2, lo que se traduce teóricamente en que el estado de oxidación (corrosión) de estas podría ser de un 50% del total debido a las patologías.

B. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los Municipios de Barbosa y Puente Nacional del departamento de Santander – Colombia – Diciembre 2014.

(Velasco E. 2014)²

Objetivo:

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

Resultados:

- ✓ Las lesiones encontradas se presentan principalmente en los muros y en el entrepiso de la edificación, evidenciándose por medio de grietas y fisuras principalmente en el costado Derecho de la edificación.
- ✓ Aumentando las lesiones respecto de los materiales, se encontró que la estructura tiene como refuerzo acero liso de diferentes denominaciones, lo que no es adecuado para una buena adherencia entre el concreto y el refuerzo.
- ✓ En cuanto a la estructura de manera global, se encontró que la configuración de los pórticos es en dos dimensiones, por lo que la estructura es muy vulnerable en un sentido.

Conclusiones:

- ✓ La edificación de aulas y administrativo de los colegios Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y Colegio Evangélico Interamericano (Barbosa) los cuales fueron objeto del presente estudio, presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones.
- ✓ Los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presentó resistencia de 2000 psi lo cual lo convierte en un material muy vulnerable ya que adicional a su baja resistencia, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos.

C. Durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación Barcelona, Lechería, Puerto la Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui.

(Escalante S. 2010) ³

El **objetivo** es evaluar la durabilidad del Concreto Armado debido a los Daños Estructurales en las Viviendas en Zonas Costeras por acción del medio ambiente en la Conurbación de Barcelona, Lechería, Puerto La Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui.

En los **resultados** se hizo una evaluación de la estructura se determinó cuáles eran las deficiencias más notorias de esta vivienda y a continuación se presenta las características básicas de dicha adecuación:

- ✓ Reparación de las fisuras existentes
- ✓ Para reparar los elementos que presentan desprendimiento del recubrimiento debido a la corrosión del acero
- ✓ Para aumentar la sección de las columnas y colocar el refuerzo carente
- ✓ En las vigas que requieren mayor área de acero longitudinal
- ✓ Las columnas también pueden ser reforzadas con ángulos metálicos colocados en sus cuatro esquinas y sujetos lateralmente entre sí por medio de presillas soldadas. La parte superior e inferior del refuerzo también van a estar formadas por ángulos.

Se **concluyó** lo siguiente:

El ambiente climatológico en la zona de Lechería, Puerto la Cruz y cuanta se caracteriza por un alto índice de agresividad, con temperatura media en

promedio de 27°C, porcentaje de humedad relativa en 77% y los pico de humedad, según la tabla 4.13, se registraron en un 80% durante los meses de junio y agosto en el periodo de 11 años.

- ✓ Se manifestó la presencia de cloruros al aplicarse la solución de nitrato de plata, cambiando el color del concreto a un tono blanquecino.
- ✓ Para retardar la penetración tanto de cloruros como de sulfatos es recomendable utilizar un concreto con mayor resistencia mecánica y menor porosidad de acuerdo a las Normas COVENIN.
- ✓ Los tipos de patologías identificadas en las estructuras de Lechería, Puerto la Cruz y Guanta son: carbonatación, ataques químicos, corrosión y disolución de la pasta del concreto.

2.1.2. Antecedentes nacionales

A. Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las viviendas de material noble en la Ciudad de Sullana, año 2010.

(Sevilla G. 2010) ⁴

El **objetivo** de este trabajo es el estudio de la influencia del agrietamiento en la respuesta sísmica de tres edificios peruanos. Se trabajó con edificios a porticados de 4, 5 y 6 pisos usando diferentes niveles de reducción en las inercias.

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

- ✓ Falta de adherencia entre mortero y ladrillo, y mortero en mal estado, patología hallada en el 92% de las viviendas.
- ✓ Falta de traba en las esquinas, hallada en el 100% de las viviendas.

- ✓ Uniones a paredes existentes, halladas en un 98% de las viviendas
- ✓ Asentamiento Diferencial, halladas en un 70% de las viviendas.
- ✓ Muros sometidos a cargas muy diferentes, halladas en el 80% de las viviendas.
- ✓ Aberturas, halladas en el 94% de las viviendas.

Conclusión:

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

B. Determinación y Evaluación de Las Patologías de los Muros de Albañilería, Columnas y Vigas de Concreto del Centro Educativo Privado Santa Ángela, Ubicado en La Urbanización Santa Victoria, Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque - Febrero 2015.

(Narváez D. 2015)⁵

Objetivo general:

Determinar y evaluar las patologías existentes en los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del Centro Educativo Privado Santa Ángela, que se encuentra ubicado en la urbanización Santa Victoria, Distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo en el departamento de Lambayeque, Febrero 2015.

Resultados:

- ✓ De las 33 muestras analizadas se encontraron las siguientes patologías:
116 - Abultamientos: 0.13 % en muros - Eflorescencia: 0.01 % en muros
- Fisuras: 0.33 % en muros columnas y vigas - Picaduras: 0.005% en muros.

Conclusiones:

- ✓ Se determinó que el estado actual del centro educativo privado Santa Ángela, ubicado en la urbanización Santa Victoria, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, tiene nivel de severidad de MODERADO. Es Moderado, porque las fisuras son de 2 mm y en algunos casos un poco más de 2 mm de ancho, estas fisuras, en los muros, por la forma como se encuentra se debe por movimientos sísmicos, asentamientos del suelo o aplastamiento ya que estas fisuras se encuentran en el centro de los muros, se da generalmente en el pabellón de secundaria de 2 pisos.
- ✓ Las vigas se encuentran fisuras al bode inferior de la viga, en forma horizontal, esto se debe por el óxido del fierro, y muy mínimo se encuentran fisuras en las vigas en forma vertical y es probable que sea por la compresión de la viga. En los nudos de columnas y viga también

se encuentran fisuras verticales, horizontales y oblicuas, es probable que se deba por esfuerzo cortante.

- ✓ La patología que más abunda son las fisuras, en muros y vigas y muy poco en columnas. La eflorescencia en incipiente no tiene mucha incidencia, ya que no hay humedad o está bien protegido.

C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, enero – 2011
(Palomino C. 2011) ⁶

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

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

Las **conclusiones** que siguen corresponden a edificios a porticados de 4, 5 y 6 pisos cuyos elementos sin considerar agrietamiento, tienen las dimensiones necesarias para satisfacer los requisitos de rigidez de la Norma Peruana de Diseño Sismo resistente.

- ✓ Para la reducción de inercias considerada en la Norma Peruana de Concreto ($f_{\text{vigas}} = 0.35$ y $f_{\text{columnas}} = 0.7$) el periodo y la deriva se incrementa por un factor de 1.5 y la fuerza cortante basal se reduce por un factor de 0.7.
- ✓ Para reducción de inercia en columnas de 1 a 0.35 en simultáneo con reducción en vigas de 1 a 0.18, el periodo y la deriva crecen hasta duplicarse y la fuerza cortante decrece hasta un factor de 0.6.
- ✓ Para la combinación de reducción de la Norma de Concreto, los momentos en las vigas se reducen por un factor de 0.5. Para un rango de reducción simultáneo de columnas de 1 a 0.35 y de vigas de 1 a 0.18, las vigas reducen sus momentos en el rango de 1 a 0.35.
- ✓ Para la combinación de reducción de la Norma de Concreto, los momentos en las columnas se reducen por un factor de 0.8. Para un rango de reducción simultáneo de columnas de 1 a 0.35 y de vigas de 1 a 0.18, las columnas reducen sus momentos en el rango de 1 a 0.6.

2.1.3. Antecedentes locales

A. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la universidad nacional del Santa, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa departamento de Ancash, enero – 2015

(Vega E. 2015)⁷

Esta tesis tiene como objetivo determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Universidad Nacional del Santa, del distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa y departamento de Ancash; para establecer su estado actual.

El resultado del Tramo N° 01 el 0.606% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera BAJA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de DESINTEGRACION con un 23.44%. El resultado del Tramo N°2 el 1.561%del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MEDIA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de FISURA con un 27.671%. El resultado del Tramo N° 03 el 1.965%del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MEDIA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de DESINTEGRACION con un 6.138%. El resultado del Tramo N° 04 el 0.720%del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MEDIA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de FISURA con un 34.195%. El resultado del Tramo N° 05 el 1.836% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MEDIA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de FISURA con un 34.335%

En la investigación de la tesis se tuvo las siguientes conclusiones:

- ✓ Finalmente se concluye que el 9.91% de todos los paños de todo el cerco perimétrico tienen al menos alguna patología.
- ✓ Que en todos los elementos de cierre del Tramo N°1 al Tramo N° 26 el 0.504% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera Baja.

Sobresaliendo en todos los tramos el mayor porcentaje encontrado correspondiente a FISURA con un 41.52%. El motivo por la cual ésta patología prevalece es por es consecuente con otros tipos de patologías y se encuentra en todos los tipos de estructuras como vigas, columnas, muros y cerco prefabricado.

- ✓ Los muros de albañilería, encontradas en todos los tramos el 0.206 % del área total se encuentra Afectada con Patologías de manera BAJA.
- ✓ Las Vigas, encontradas en todos los tramos el 0.206 % del área total se encuentra Afectada con Patologías de manera BAJA.
- ✓ Las columnas, encontradas en todos los tramos el 0.206 % del área total se encuentra Afectada con Patologías de manera BAJA.
- ✓ Los elementos de concreto armado, sin ninguna función estructural, más no de delimitación y cerramiento arquitectónico, que es el cerco prefabricado en el tramo 26 se encuentra afectada de manera ALTA.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Concreto

2.2.1.1. Definición

(Araujo O. 2015)⁸

El concreto es una mezcla de arena, grava, piedra triturada u otro agregado que se mantiene unida por una pasta endurecida de cemento y agua.

2.2.1.2. Tipos de concreto

(Flores F. 2014)⁹

a. Concreto simple

El concreto simple no lleva refuerzo, se usa en veredas, cimientos, calzaduras.

b. Concreto armado

(Zambrano R. 2009) ¹⁰

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

c. Concreto premezclado

(Araujo O. 2015)⁸

Se prepara en planta; puede ser mezclado en la misma planta ó en los camiones mezcladores.

2.2.2. Albañilería

2.2.2.1. Tipos de albañilería

a. Albañilería simple

(Guipúzcoa I. 2011) ¹¹

Usada de manera tradicional y desarrollada mediante experimentación. Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero o argamasa, siendo éstos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción. Esto se logra mediante la disposición de los elementos de la estructura de modo que las fuerzas actuantes sean preferentemente de compresión.



Figura 01. Albañilería simple

b. Albañilería armada

(Guipúzcoa I. 2011) ¹¹

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



Figura 02. Albañilería armada

c. Albañilería reforzada

(Guipúzcoa I. 2011)¹¹

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

d. Albañilería confinada.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)¹²

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



Figura 03. Estructura de albañilería confinada

2.2.2.2. Componentes de albañilería confinada

a. Muro de albañilería

(Flores F. 2014)¹³

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



Figura 04. Muro

b. Columnas de concreto armado

(Huayanca M. 2015)¹⁴

Es un elemento arquitectónico vertical y de forma alargada que tiene función estructural y en ocasiones decorativa

- Es la combinación de concreto y acero.
- Son miembros verticales a compresión de los marcos estructurales, que sirve para apoyar a las vigas cargadas.
- También soportan esfuerzos flexionantes por lo que deberán tener refuerzos de acero, se deben dimensionar conforme a los momentos flectores relacionados con una condición de carga.
- Transmiten las cargas de los pisos superiores hasta la parte baja y después al suelo.
- El acero se coloca en la parte interior en la zona de tracción, le da resistencia a la tensión en esta zona.

- Tiene resistencia a la compresión, durabilidad resistencia al fuego y moldeabilidad del concreto



Figura 05. Columna de concreto

c. Viga de concreto armado

(Marrufo L. 2011) ¹⁵

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

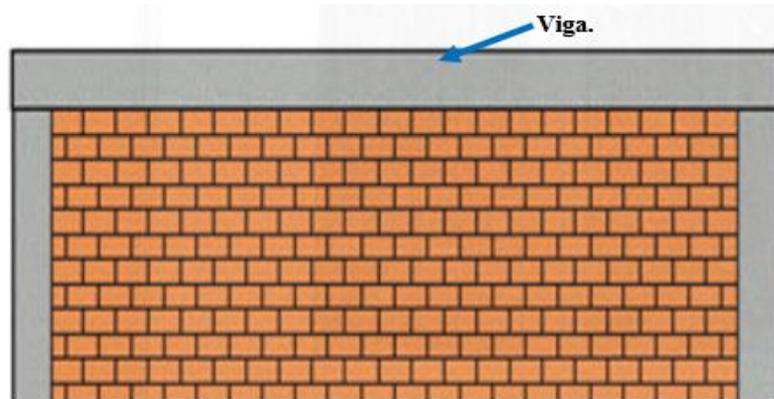


Figura 06. Albañilería confinada.

Clasificación de la albañilería

(Lizarzaburu M. 2013)¹⁶

Se denomina al arte de construir obras en el que se emplean ladrillo, material estructural formado por unidades de albañilería de características definidas, asentadas sobre una matriz adhesiva, que se denomina mortero. Se puede clasificar en:

Según su función

Portantes: Diseñado y construido para transmitir cargas verticales y/o horizontales.

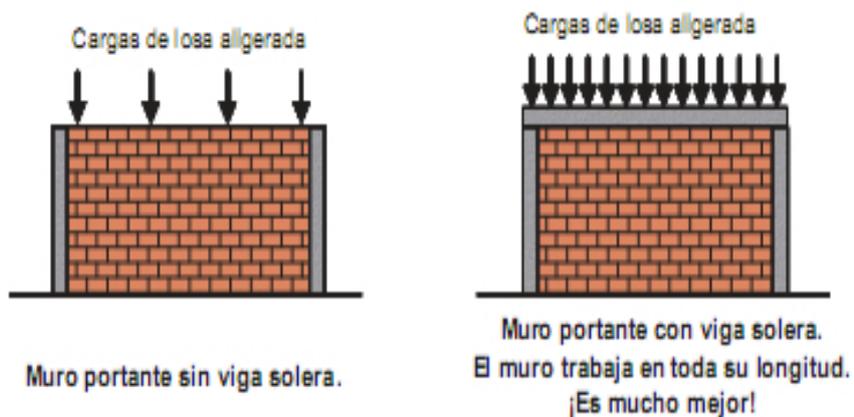


Figura 07: Albañilería portantes

No portantes: Es el muro diseñado y construido solo para separar ambientes.

Parapetos y tabiques.



Figura 08: Muro no portante.

2.2.3. Patologías

Definición

(Silva O. 2007) ¹⁷

La patología del concreto puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones.

Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento. Algunos pueden estar presentes desde su concepción o construcción, otras pueden haberse contraído durante alguna etapa de su vida útil, y otras pueden ser consecuencia de accidentes.

(Galvis J. 2014) ¹⁸

Puede ser definida como la parte de la ingeniería que estudia los síntomas los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema.

2.2.3.1. Patologías en elementos de concreto armado

(Rivva E. 2014)¹⁹

El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.

(Aguirre M, Jiménez J, Rincón J, Valencia P. 2012)²⁰

El concreto está formado por: cemento, áridos, agua y aditivos. Estos componentes dependiendo de su propia composición y en combinación con agentes externos pueden interactuar de manera que se produzcan fisuraciones en el concreto que pueden causar la corrosión de armaduras por la penetración de agentes que deterioran las armaduras. Numerosos agentes externos también pueden producir patologías en el concreto. Erosiones La erosión del concreto, que es uno de los deterioros más frecuentes, se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor y extensión variables.

2.2.3.2. Tipos de patologías.

1. Grieta

(Arango S. 2013)²¹

Una separación completa o incompleta, ya sea de hormigón o mampostería, en dos o más partes.

(Ramos I. 2013) ²²

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



Figura 09. Grieta en muros

Posibles Causas

- ✓ Por baja resistencia del suelo.
- ✓ Asentamiento y falta de adherencia.

Recomendación.

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

2. Erosión.

(Monjo J. 1997) ²³

Entendemos por tal aquellos tipos de erosiones en los que las reacciones químicas entre distintos elementos constitutivos de los materiales, o entre ellos

y los compuestos contenidos en la atmósfera, sean naturales o artificiales (contaminación) constituyen la base principal en el proceso patológico.



Figura 10. Erosión química en los muros

Posibles Causas

- ✓ Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- ✓ Presencia de humedad

Recomendación.

- ✓ Realizar mantenimiento para que no se expanda la erosión por toda la estructura.

3. Fisura

(Osorio J. 2011)²⁴

Son la consecuencia de factores tales como esfuerzos de tensión que superan los esfuerzos del concreto, deficiencias en los recubrimientos del acero de refuerzo, elementos embebidos en el concreto como tuberías, malas prácticas de colocación y pérdida excesiva de agua que genera contracción en el concreto.

(Monjo J. 1997)²³

Son las aberturas diagonales que sólo afectan a la capa superficial del elemento constructivo, o a su acabado, sea éste continuo (revocos, en lucidos.) o por elementos.

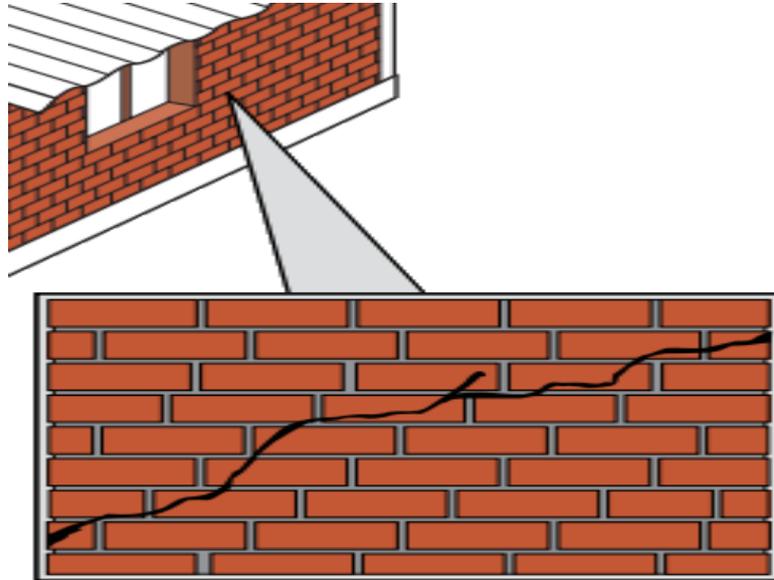


Figura 11. Fisuras en muros

Posibles Causas:

- ✓ Curado deficiente del concreto.
- ✓ Por asentamiento.
- ✓ Por temperaturas.
- ✓ Por ataque químicos.
- ✓ Por presencia de humedad.

Recomendación.

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

4. Corrosión.

(Mrmca Nation ready mixed Concrete association 2013)²⁵

Define la corrosión como la reacción química o electroquímica entre un material, usualmente un metal y su medio ambiente, que produce un deterioro del material y de sus propiedades. Para el acero embebido en el concreto (hormigón), la corrosión da como resultado la formación de óxido que tiene 2 a 4 veces el volumen del acero original y la pérdida de sus óptimas propiedades mecánicas. La corrosión produce además descascaramiento y vacíos en la superficie del acero de refuerzo, reduciendo la capacidad resistente como resultado de la reducción de la sección transversal.

(Solis R, Moreno E, Castro P. 2005)²⁶

El recubrimiento proporciona un ambiente alcalino que rodea al acero propiciando la formación de una capa de óxido, llamada película pasivamente, que lo protege contra la corrosión. Sin embargo, el recubrimiento no constituye una barrera perfecta y permanente contra los agentes agresivos del ambiente iniciadores de la corrosión (humedad, dióxido de carbono y oxígeno, principalmente); lo anterior se debe a que la pasta de cemento es un material poroso que está constituido por dos fases: una sólida de minerales hidratados y una líquida contenida en el interior de los poros que se denomina la solución de poro. La relación agua/cemento, de la compactación y del curado (factores típicos que influyen en las principales propiedades físicas del material).

(Mrmca Nation ready mixed Concrete association 2013)²⁵

¿Por qué la corrosión del acero es una preocupación?

El concreto reforzado utiliza acero para aportarle las propiedades de resistencia a la tracción que son necesarias en el concreto estructural. Esto evita la falla de

las estructuras de concreto que están sujetas a esfuerzos de tensión y flexión debido al tráfico, los vientos, las cargas muertas y los ciclos térmicos.

Sin embargo, cuando el refuerzo se corroe, la formación de óxido conduce a la pérdida de adherencia entre el acero y el concreto y la subsecuente delaminación y exfoliación. Si esto se ha dejado sin revisar, la integridad de la estructura puede verse afectada. La reducción del área de sección transversal del acero reduce su capacidad resistente. Esto es especialmente dañino en el desempeño de los cables de alto límite elástico en el concreto pretensado.

¿Cómo ocurre la corrosión?

Para el caso del fierro y del Acero, que son los materiales de construcción más comunes, el proceso de corrosión considera la formación de pequeñas pilas galvánicas en toda la superficie expuesta, presentándose un flujo de electrones de las zonas anódicas donde se disuelve el fierro hacia las zonas catódicas donde se desprende hidrogeno o se forman iones hidroxilo (álcali); para cerrar el circuito eléctrico se requiere la presencia de un electrolito proporcionado por el medio. El siguiente diagrama muestra esta situación.

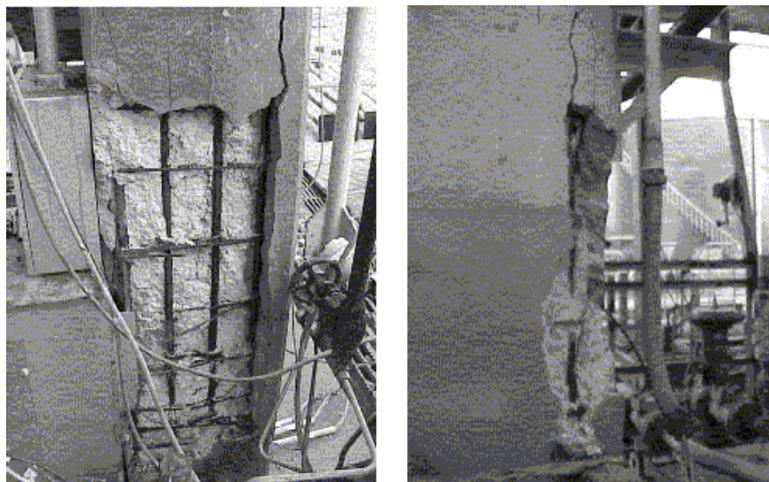


Figura 12: Corrosión en acero.

Posibles Causas

- ✓ Presencia de humedad.
- ✓ Porque el acero está expuesto al aire libre.

Recomendación.

- ✓ Realizar reparación con adictivo.

5. Eflorescencia

(Chapman P. 2015)²⁷

Las eflorescencias son unos polvillos blancos y secos resultantes de la precipitación y posterior cristalización de ciertas sales solubles en agua, que se depositan en superficies que han tenido humedad cuando ésta se seca y el líquido se evapora. Por tanto, para evitar su aparición es imprescindible prevenir y tratar las posibles humedades de muros, pavimentos y materiales de construcción. Una vez que las eflorescencias han aparecido, la solución más sencilla es eliminarlas con agua a presión y un cepillo.

(Fombella R. 2006)²⁸

La causa directa de la eflorescencia, es la migración de una solución salina a través del sistema capilar del conjunto ladrillo - mortero y la acumulación de las sales solubles en la superficie expuesta, donde se produce una evaporación relativamente rápida. En las zonas de máxima evaporación precipitan las sales cuando la solución sobrepasa su concentración de saturación, dando origen a las manchas conocidas como eflorescencias. Definimos por lo tanto las eflorescencias como manchas producidas por la cristalización de sales solubles en la superficie.

La sulfatación

Se debe al recubrimiento de las placas de plomo por parte de los sulfatos (de plomo) insolubles en el agua. De este modo, se interrumpe la transformación en óxido de plomo que se produce con la acción del ácido sulfúrico, y el paso de cargas eléctricas deja de producirse.

¿Cuáles son las causas de la sulfatación?

- Cuando no se recarga totalmente (100%) de forma periódica.
- Cuando una batería parcialmente descargada y con nivel bajo de electrolito, permanece inactiva durante un largo tiempo.
- Cuando una batería se calienta en exceso durante el funcionamiento.
- Cuando se realizan descargas profundas.
- En menor medida, en baterías nuevas que permanecen mucho tiempo almacenadas en stock.



Figura 13: Eflorescencia en muros.

Posibles Causas

- ✓ Presencia de humedad.
- ✓ La napa freática está a baja profundidad
- ✓ La presencia de sales.

Recomendación.

- ✓ Realizar mantenimiento para que no se expanda la eflorescencia por toda la estructura.
- ✓ Realizar un drenaje para bajar la napa freática, y así evitar la presencia de humedad, ya que es la humedad la causante de la presencia de la eflorescencia.

6. Desintegración

(Vivar M. 2015)²⁹

La desintegración es el deterioro y reducción en pequeños fragmentos o partículas por causa de algún deterioro en el concreto endurecido.

Estas desintegraciones son roturas que se producen en el interior del concreto por tracciones internas que el concreto no puede resistir. Pueden producirse por causas muy diversas. Las acciones de tipo físico que pueden deteriorar al concreto dando lugar a su desgaste superficial o a su pérdida de integridad o desintegración pueden ser de diferentes tipos tales como: hielo y deshielo; abrasión, cavitación y choques térmicos.



Figura 14. Desintegración en el concreto.

Posibles Causas

- ✓ Los materiales empleados son contaminados con sustancias orgánicas.
- ✓ Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura, humedad y mala proporción de mortero.
- ✓ Presencia de humedad.

Recomendación.

- ✓ Se recomienda emplear un mortero de alta resistencia con fraguado rápido.

2.2.3.3. Clases de patologías.

(Fiol F. 2014)³⁰

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

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

A. Lesiones Físicas

(Fiol F. 2014)³⁰

Agrupamos en esta familia todas aquellas lesiones de carácter físico es decir, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos tales como partículas ensuciantes heladas, condensaciones.

B. Lesiones Mecánicas

(Monjo J. 1997) ²³

En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones bien entendidas que, cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de las

condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso.

C. Lesiones químicas

(Fiol F. 2014)³⁰

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

Tabla 01: Tipos de patología

PATOLOGÍA	
1	GRIETAS
2	EROSIÓN
3	FISURAS
4	CORROSIÓN
5	EFLORESCENCIA
6	DESINTEGRACIÓN

2.2.3.4. Descripción de los daños

Revisar la edificación para las condiciones señaladas a continuación de acuerdo al grado: Ninguno / Leve (N/L), Moderado (M) y Severo (S)

Las definiciones de niveles de severidad para elementos estructurales y no estructurales en concreto son:

Clasificación de daños para elementos de concreto en columnas.

Clasificación	Nivel de Daño
----------------------	----------------------

Daño Leve	Fisuración perceptible a simple vista, con ancho de fisura entre 0,21 – 1mm. Sobre la superficie del concreto; En columnas del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.
Daño Moderado	Agrietamiento Notable del concreto, grietas con anchos superiores a 1mm. En la superficie del concreto; En columnas del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.
Daño Severo	Representa a aquellos elementos con grietas con anchos mayores a 5mm. Los elementos presentan desprendimiento del concreto y desgaste del acero de refuerzo, pandeo de las barras de refuerzo longitudinales. Deformaciones e inclinaciones excesivas; En columnas del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.

Fuente: (López F. 2016)

Clasificación de daños para elementos de concreto en muros estructurales.

Clasificación	Nivel de Daño
Daño Leve	No se presenta desplome, ni desmoronamiento, ausencia de fisuras o grietas de cualquier tipo, en el caso de existir siempre menores a 1mm. No presenta daños, o estos son despreciables; En los muros del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.

Daño Moderado

Se presenta algunas deformaciones de muros en casi toda la estructura, grietas horizontales o verticales cercanas a los vanos de puertas y ventanas menores a 4mm. Grietas diagonales en forma de equis – menores a 4 mm. Agrietamientos diagonales en los muros; En los muros del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.

Daño Severo

Presenta deformaciones permanentes. Difícil de restituir la estructura a su estado original, deformaciones permanentes importantes superiores a 1/10 de la altura relativa entre niveles consecutivos, pandeo perpendiculares al plano con aparición de grietas de cualquier tipo, grietas horizontales o verticales cercanas a los vanos de puertas y ventanas mayores de 4mm., desprendimiento de partes de piezas, aplastamiento local de la mampostería, deformación, inclinación horizontal o vertical apreciable de muro, prolongación de agrietamiento diagonal a la columnetas o vigas de amarre; En los muros del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.

Fuente: (López F. 2016)

Nivel de severidad por tipo de patología

ITEM	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	EROSIÓN	LEVE	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
		MODERADO	Elemento afectado entre el 5 y 20% de su espesor.
		SEVERO	Elemento afectado mas del 20% de su espesor. Fallo estructural inminente.
2	DEFORMACIONES	LEVE	Pequeños desplazamientos, sin fallo estructural.
		MODERADO	Inclinación de los elementos generando fisuras.
		SEVERO	Deformaciones por asentamientos diferenciales, generando grietas. Fallo de vuelco, aplastamiento o colapso.
3	GRIETAS	LEVE	Grietas con ancho de 6 mm.
		MODERADO	Grietas con anchuras entre 6 y 8 mm, afecta el 50% el espesor del elemento.
		SEVERO	Grietas con ancho hasta 10 mm. Afecta el 100% el espesor del elemnto.
4	FISURAS	LEVE	Fisuras con anchuras de entre 0.2 mm y 1 mm.
		MODERADO	Fisuras con anchuras entre 1 mm y 2 mm.
		SEVERO	Fisuras con anchuras hasta 6 mm.
5	DESPRENDIMIENTOS	LEVE	Hasta el 10% de área total del revoque del elemento.
		MODERADO	De 10 hasta 50% del área total del revoque del elemento.
		SEVERO	Del 50% a mas, del área total del revoque del elemento.
6	EFLORESCENCIAS	LEVE	Aparición leve de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales.
		MODERADO	Humedad y cristalizaciones de sales considerables, afectando la integridad de los elementos.
		SEVERO	Exceso de humedad con cristalizaciones de sales severas, dando lugar a la desintegración del elemento y produciendo erosiones leves en el elemento.
7	OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	LEVE	Acero en inicios de Oxidación y Corrosión, no existe desprendimiento del elemnto.
		MODERADO	Acero expuesto Oxidado y Corroído con desprendimientos menores.
		SEVERO	Acero expuesto totalmente Oxidado y Corroído, con una afección del 25% a mas de su diámetro. Fallo

Fuente: Castillo E. (2016)

III. Metodología

3.1. Diseño de la investigación.

El tipo de la investigación fue de tipo descriptivo.

El nivel de investigación, fue Cualitativa.

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

El procesamiento de la información se efectuó de forma manual. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de antecedentes

preliminares, para lo cual se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación.

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

Este diseño se grafica de la siguiente manera:

Dónde:

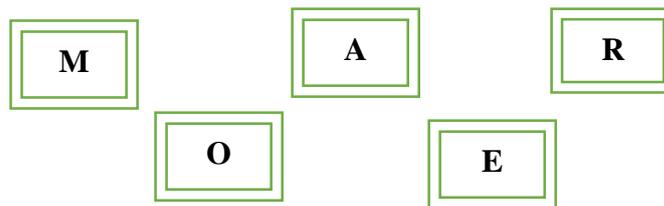
M= Muestra

O= Observación

A= Análisis

E= Evaluación.

R= Resultado.



Fuente: Elaboración propia (2016).

3.2. Población y muestra.

Población.

Para la presente investigación la población estuvo dado por toda la estructura del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, noviembre-2016

Muestra.

La muestra estuvo comprendida por toda la estructura del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, noviembre-2016

Muestreo.

El muestreo para la evaluación, se realizó mediante muestras detalladas en los planos y evaluación de patologías propiamente de cada uno de los elementos seleccionados de acuerdo al estado, condición y presencia de los diferentes tipos de patologías que éstas presenten en los diferentes elementos de cerramiento de dicha estructura del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, noviembre-2016.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 01. Operacionalización de variables.

Variab	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patología del concreto	La patología del concreto puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones. (Silva O. 2007)	Tipos de patología por: Química. Física. Mecánica.	Mediante una inspección visual, mediante una ficha técnica de evaluación.	Tipo de falla. Nivel de severidad Leve. (1) Moderado. (2) Severo. (3)

Fuente: Elaboración propia (2016).

3.4. Técnicas e instrumentos

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

3.5. Plan de análisis.

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

- ✓ El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- ✓ Evaluando de manera general, tanto la parte interna como la parte externa de toda la infraestructura, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.
- ✓ Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.

3.6. Matriz de consistencia

Cuadro 02. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016			
Caracterización del Problema	Enunciado del Problema	Marco Teórico y Conceptual	Referencias bibliográficas
<p>El centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, tiene un área de 6610.56 m², la estructura del centro de producción tiene una antigüedad aproximadamente de 30 años. En la estructura de albañilería confinada presenta patología. Por tal motivo es necesario determinar las patologías en las vigas, columnas y muros de albañilería confinada, los mismos que serán muestras de inspección visual, para tomar datos y determinar el estado actual de la estructura.</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, noviembre-2016, nos permitirá obtener la severidad de dicha infraestructura?.</p> <p>Objetivos de la Investigación Objetivo General. Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, a partir de las patologías de la estructura del mismo.</p> <p>Objetivo Especifico</p> <p>a) Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.</p> <p>b) Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.</p> <p>c) Obtener el nivel de severidad de acuerdo a sus patologías de la infraestructura del cerco perimétrico del centro de producción, ubicado en el pueblo joven Villa María manzana h, lote 6, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.</p>	<p>Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de 7. maneras nacionales e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado</p> <p>Bases Teóricas Tipos de Patologías que se presentan en la estructura de concreto de albañilería.</p> <p>Metodología Tipo de Investigación Por el tipo de investigación, el presente estudio es descriptivo</p> <p>Nivel de la investigación El nivel de la investigación para el presente estudio es cualitativo.</p> <p>Diseño e la investigación</p> <p>El universo o Población</p> <p>a) Muestra b) Muestreo Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de estudios</p>	<p>1. Caroca H. Identificación y Evaluación de las lesiones constructivas en los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca. [Internet] 2010. [Citado Ene. 16], disponible en: http://dspace.utalca.cl/bitstream/1950/9216/2/caroca_gallardo.pdf.</p>

Fuente: Elaboración propia (2016).

3.7. Principios éticos.

A. Ética en la recolección de datos

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

B. Ética para el inicio de la evaluación

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

C. Ética en la solución de resultados

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.

Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

D. Ética para la solución de análisis

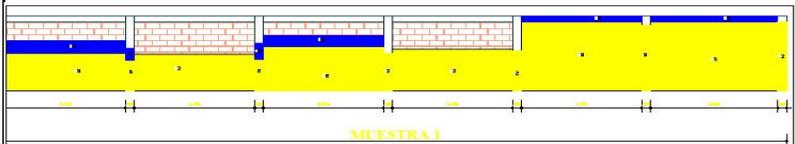
Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

IV. Resultados

4.1. Resultados.

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

Ficha 01: De la unidad de muestra 01.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		UNIDAD DE MUESTRA 01 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016							
NIVEL DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERO 3		FICHA DE INSPECCIÓN							
		AUTOR: BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LADO: EXTERIOR FECHA: NOVIEMBRE 2016 ÁREA TOTAL: 56.16						
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA	ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MURO			
		ÁREA:	3.90 M²	ÁREA:	4.02 M²	ÁREA:	48.24 M²		
	PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
	1 GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
	2 EROSIÓN	2.37	60.77%	0.00	0.00%	35.13	72.82%		
	3 FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
	4 CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
	5 EFLORESCENCIA	0.24	6.15%	1.38	34.33%	0.00	0.00%		
	6 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
	TOTAL	2.61	66.92%	1.38	34.33%	35.13	72.82%		
NIVEL DE SEVERIDAD		2		2		3			
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA					
									
									

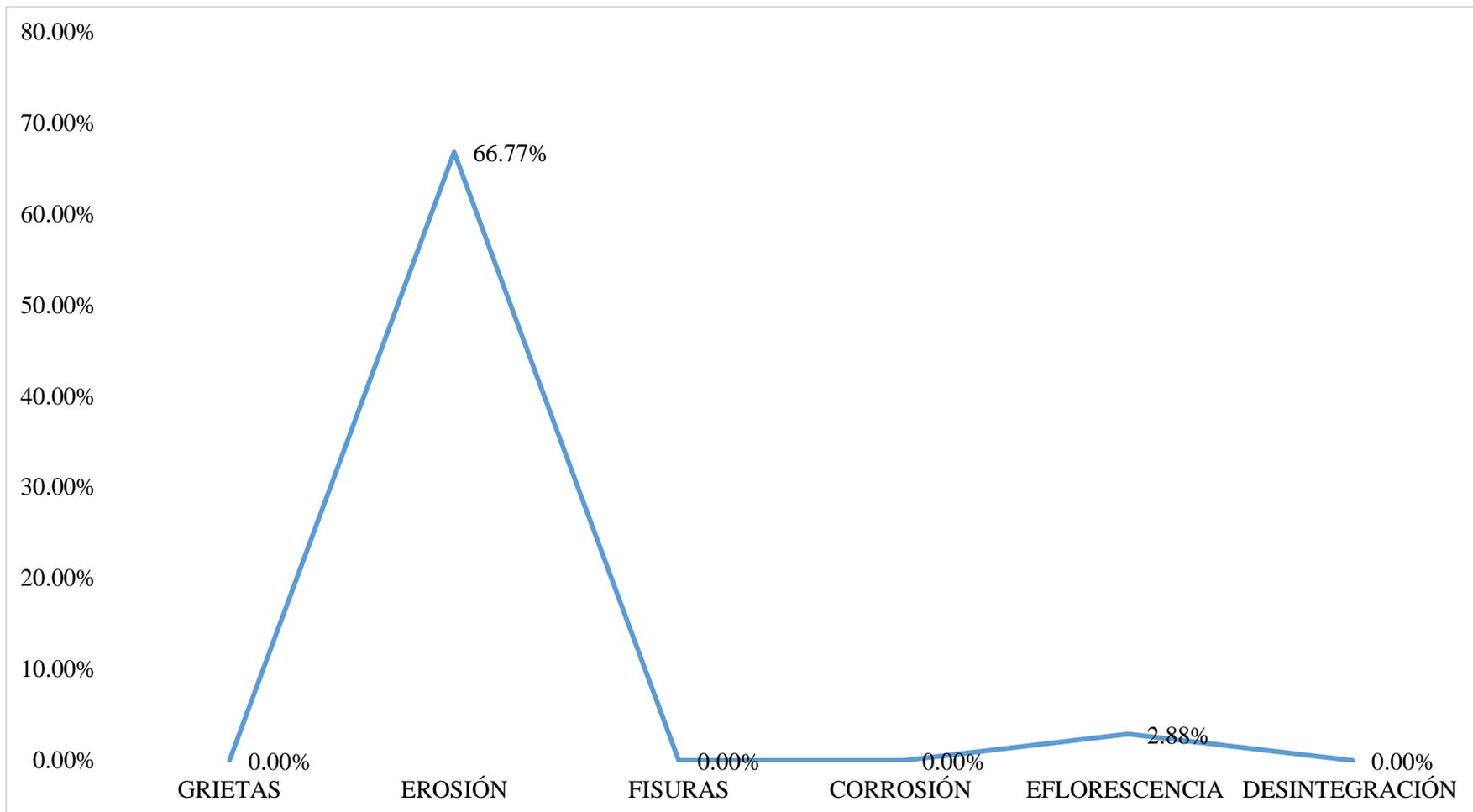


Gráfico 01: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 01.

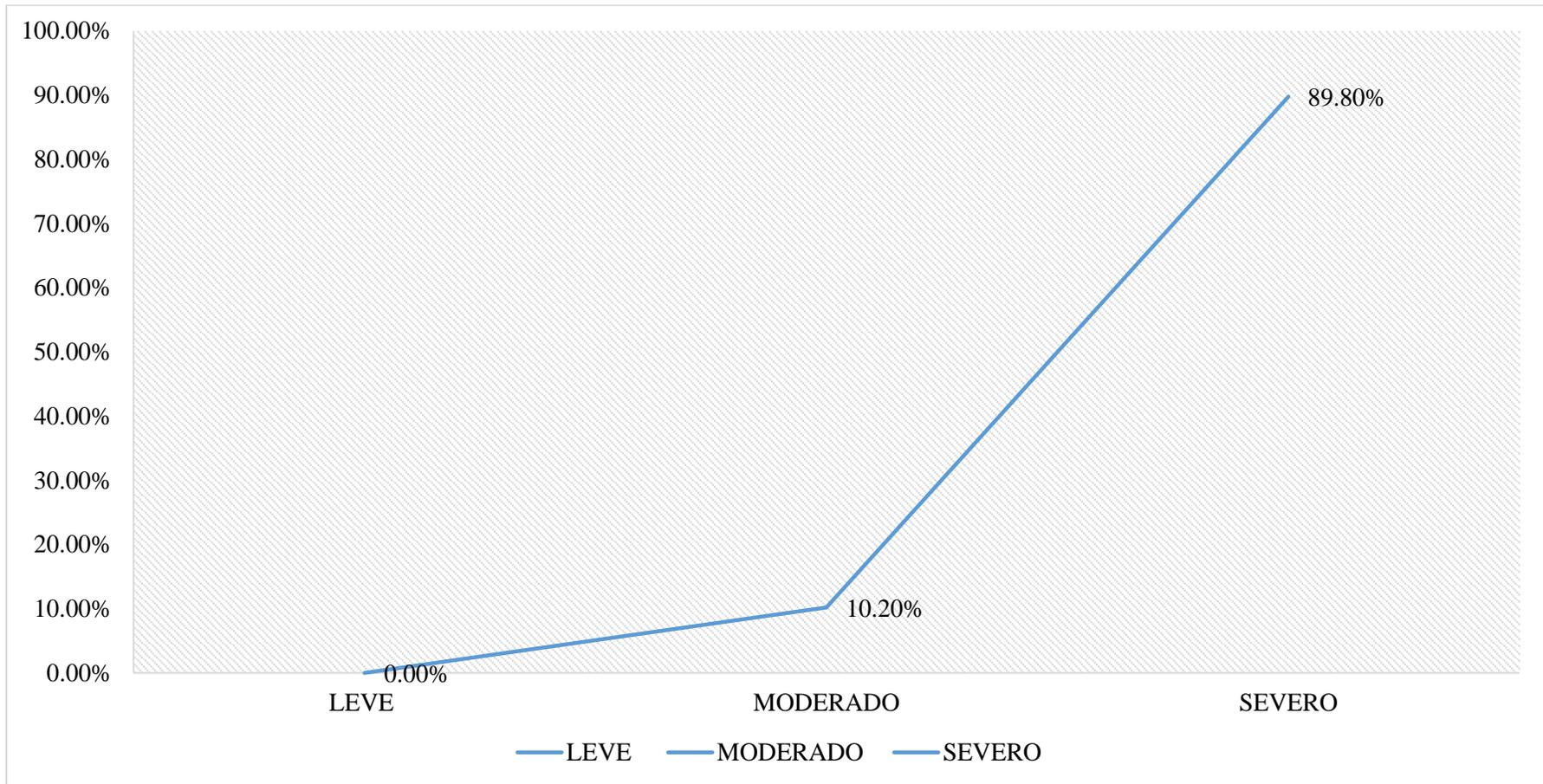


Gráfico 02: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 01

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

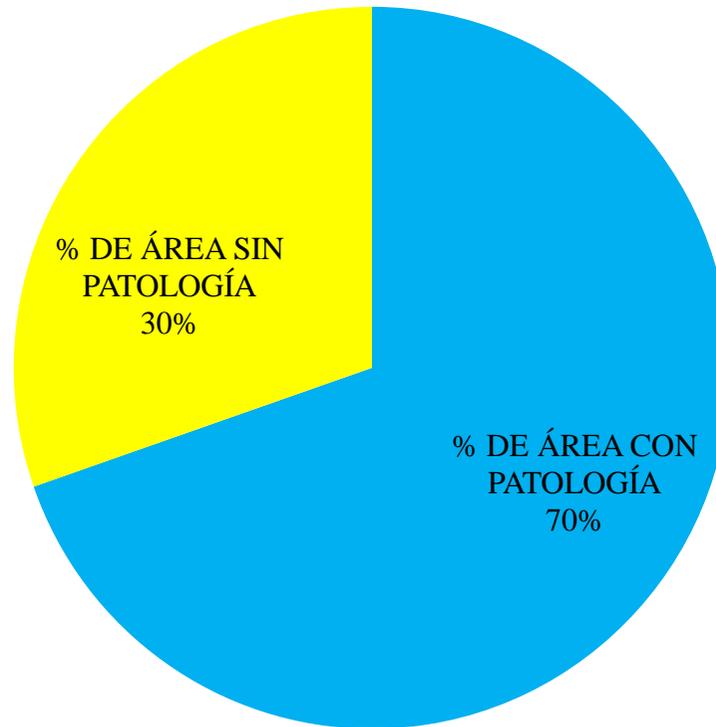
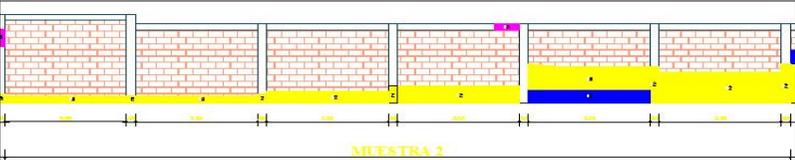


Gráfico 03: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 01.

Ficha 02: De la unidad de muestra 02.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		UNIDAD DE MUESTRA 02							
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016									
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN							
LEVE	1	AUTOR: BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LADO: EXTERIOR	FECHA: NOVIEMBRE 2016	ÁREA TOTAL: 57.25				
MODERADO	2								
SEVERO	3								
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MURO	
		PATOLOGÍA		ÁREA:	3.98 M²	ÁREA:	4.02 M²	ÁREA:	49.25 M²
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
		1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
		2	EROSIÓN	0.91	22.86%	0.00	0.00%	10.99	22.31%
		3	FISURAS	0.00	0.00%	0.14	3.48%	0.00	0.00%
		4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
		5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.45	2.94%
		6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.91	22.86%	0.14	3.48%	12.44	25.26%		
NIVEL DE SEVERIDAD		2		1		3			
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA					
									
									

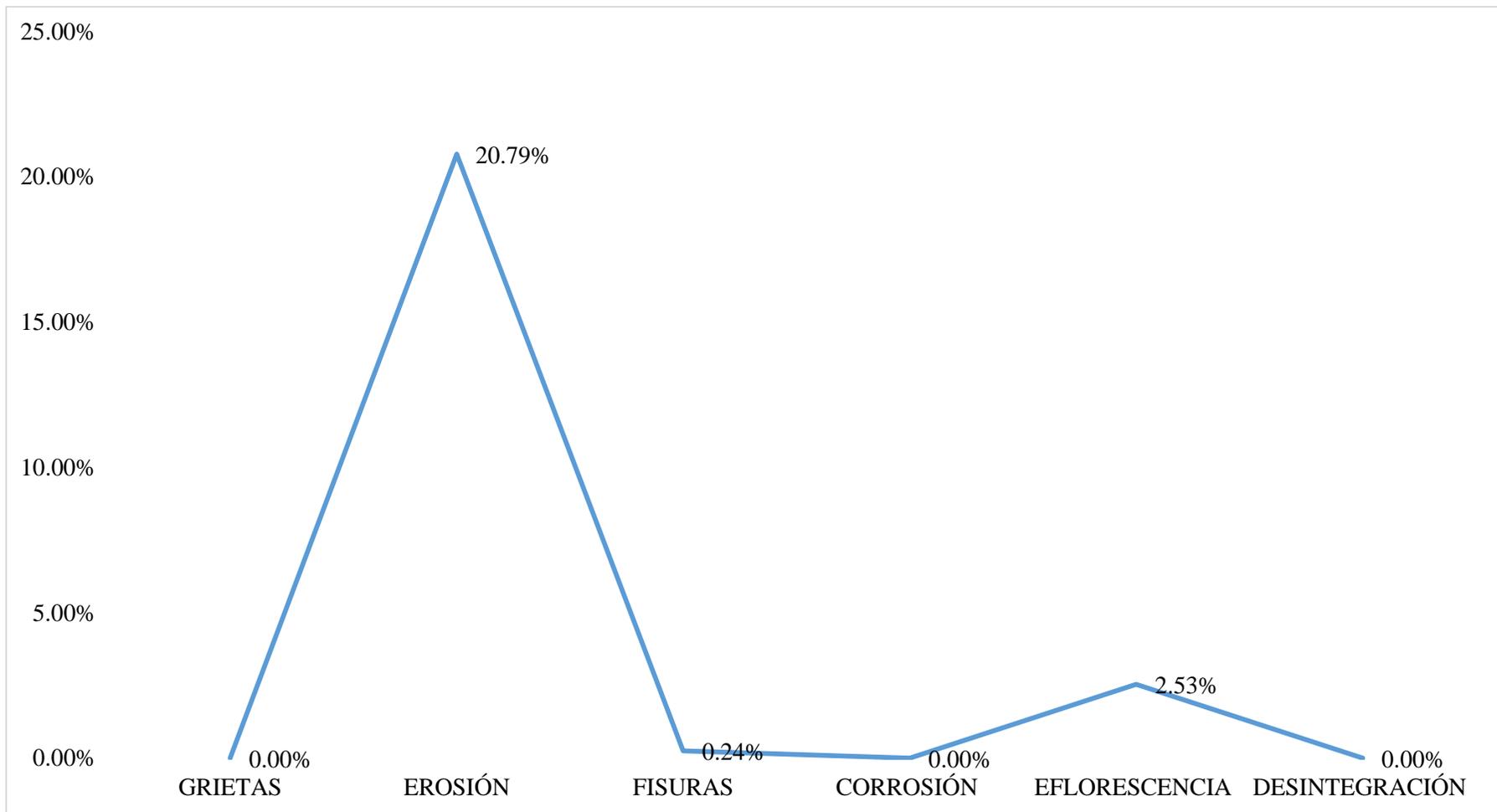


Gráfico 04: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 02

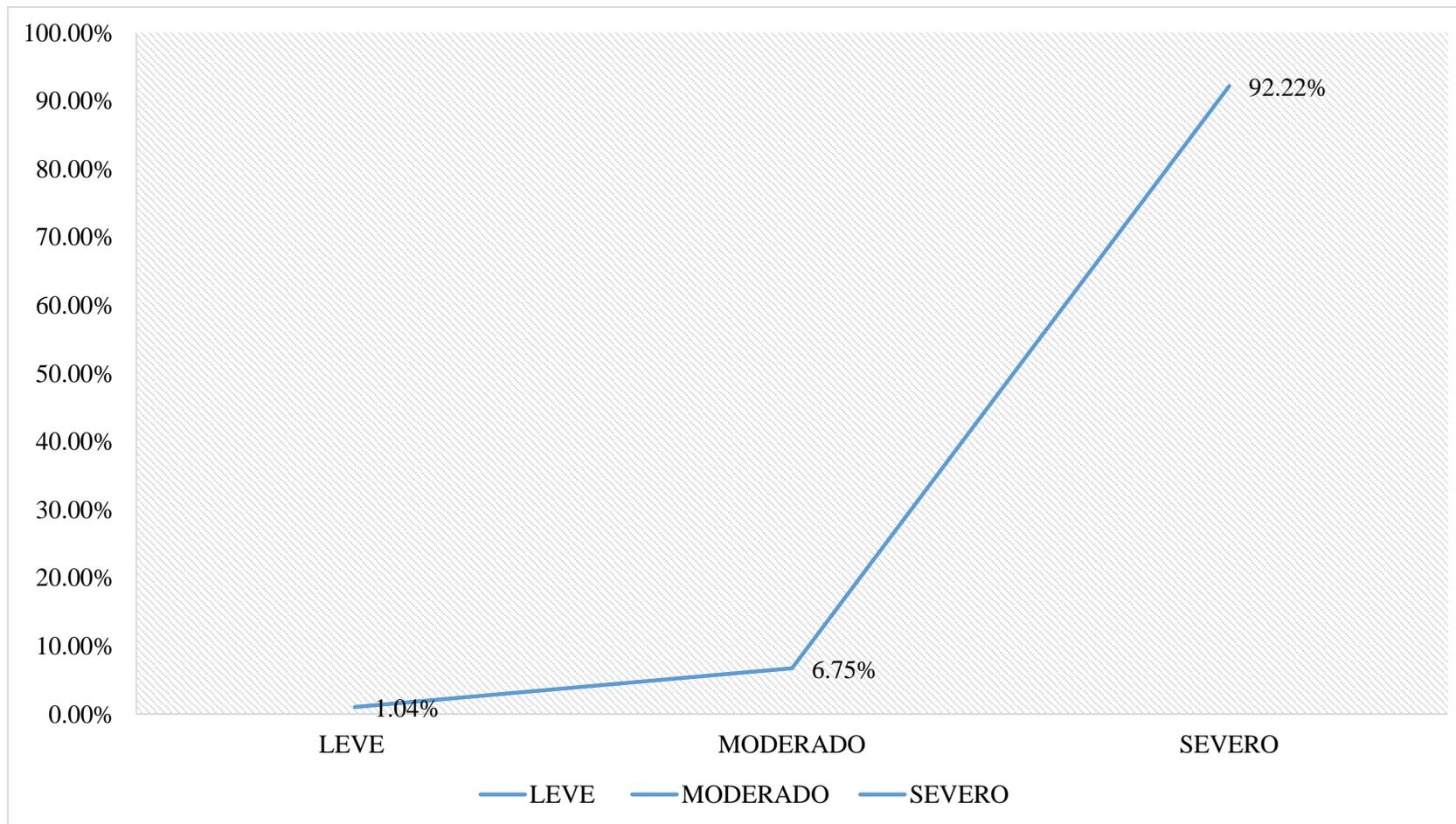


Gráfico 05: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 02.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

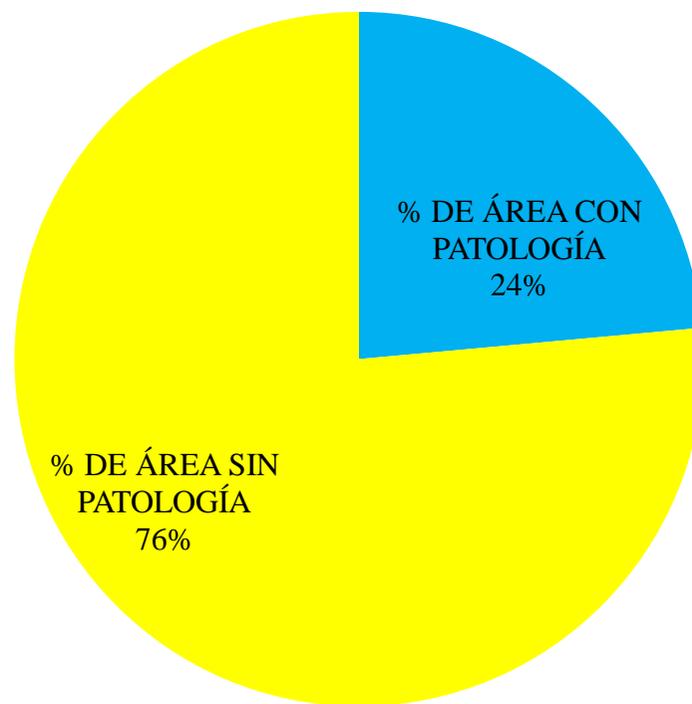
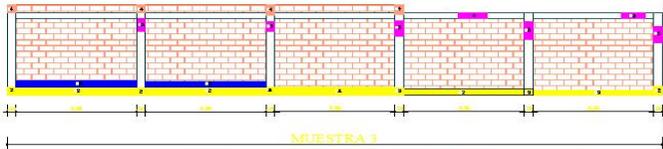


Gráfico 06: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 02.

Ficha 03: De la unidad de muestra 03.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		UNIDAD DE MUESTRA 03 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016									
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN									
LEVE	1	AUTOR: BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LADO: EXTERIOR FECHA: NOVIEMBRE 2016	ÁREA TOTAL: 54.74							
MODERADO	2										
SEVERO	3										
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA 	ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MURO					
	PATOLOGÍA	ÁREA: PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA: PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA: PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA				
	1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
	2	EROSIÓN	0.39	9.47%	0.00	0.00%	3.97	8.40%			
	3	FISURAS	0.63	15.29%	0.29	8.66%	0.00	0.00%			
	4	CORROSIÓN	0.33	8.01%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
	5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.37	2.90%			
	6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
TOTAL		1.35	32.77%	0.29	8.66%	5.34	11.30%				
NIVEL DE SEVERIDAD		1		1		2					
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA							
											

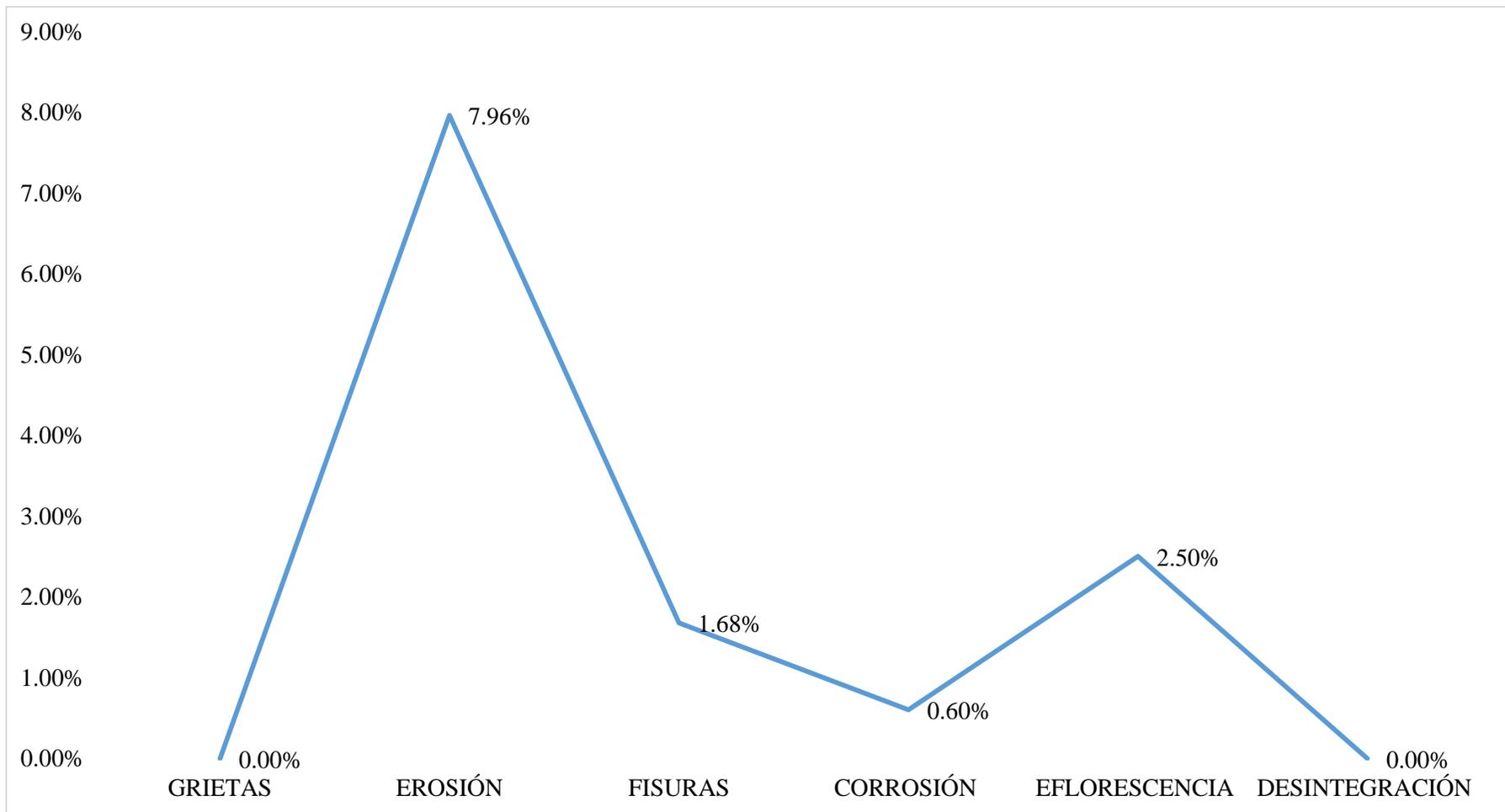


Gráfico 07: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 03

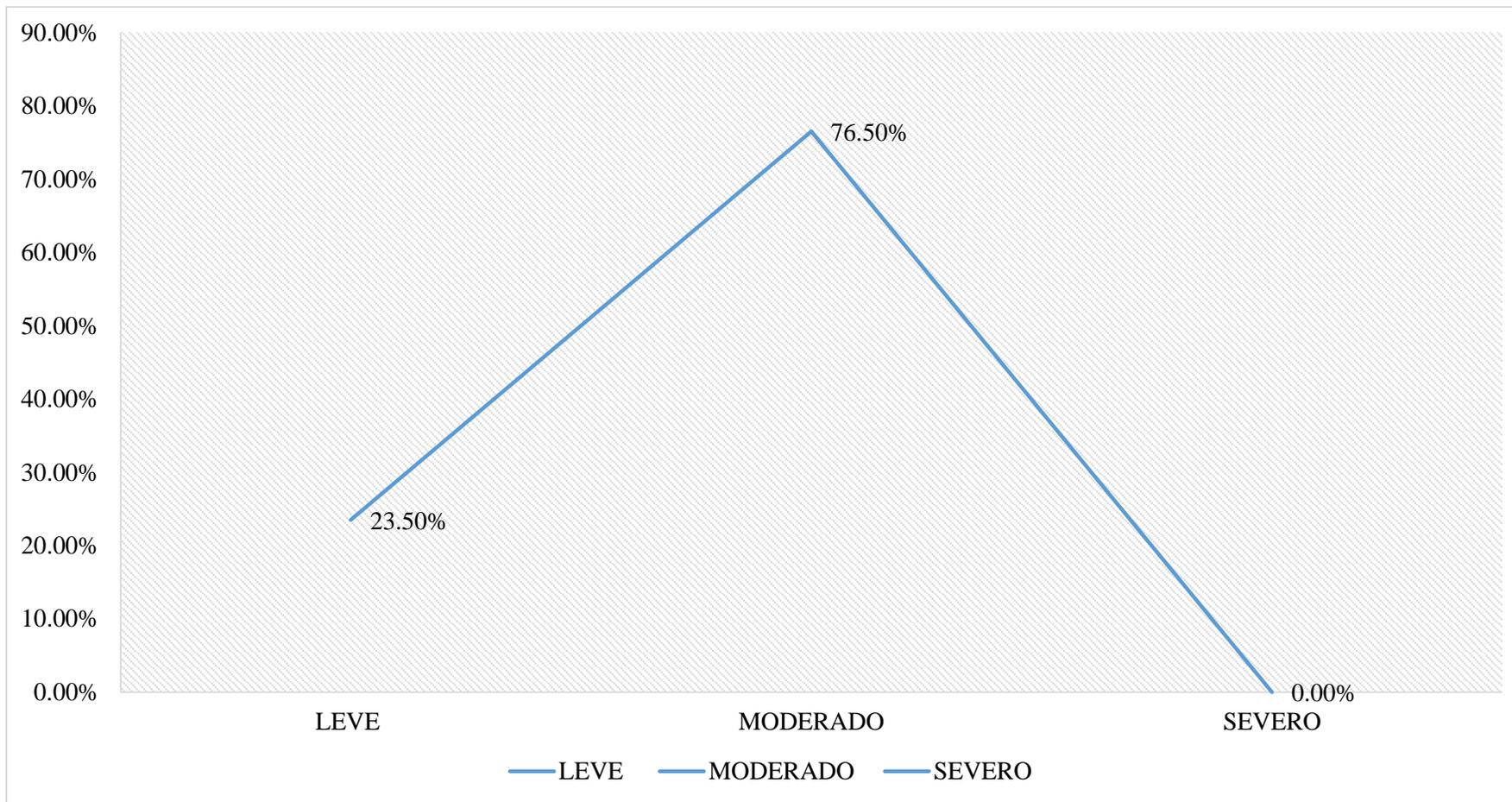


Gráfico 08: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 03.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

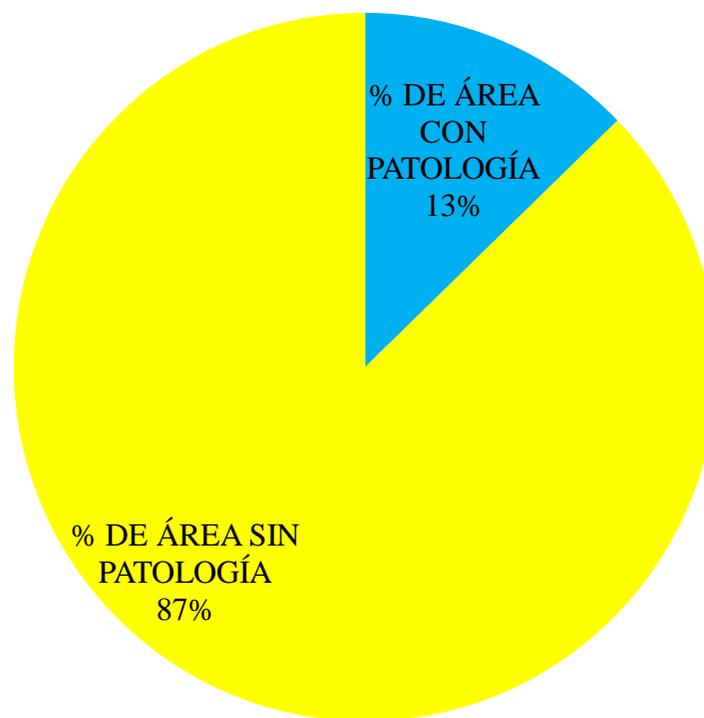
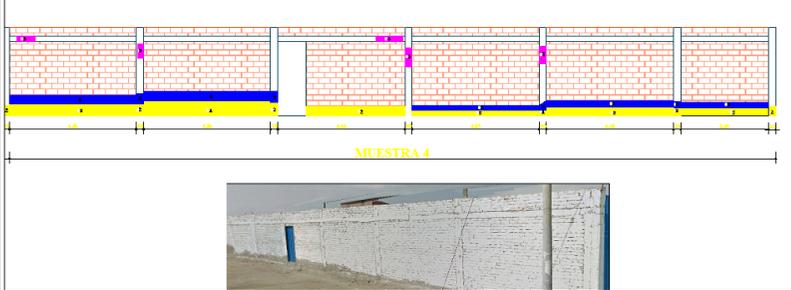


Gráfico 09: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 03

Ficha 04: De la unidad de muestra 04.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		UNIDAD DE MUESTRA 04 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016								
NIVEL DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERO 3		FICHA DE INSPECCIÓN								
		AUTOR: BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LADO: EXTERIOR FECHA: NOVIEMBRE 2016	ÁREA TOTAL: 84.43						
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MURO		
		PATOLOGÍA		ÁREA: 4.80 M ² ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA: 4.95 M ² ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA: 74.68 M ² ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
		1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
		2	EROSIÓN	0.45	9.38%	0.00	0.00%	8.87	11.88%	
		3	FISURAS	0.43	8.96%	0.31	6.26%	0.00	0.00%	
		4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
		5	EFLORESCENCIA	0.31	6.46%	0.00	0.00%	5.11	6.84%	
		6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
		TOTAL		1.19	24.79%	0.31	6.26%	13.98	18.72%	
NIVEL DE SEVERIDAD		1		1		1				
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA						
										

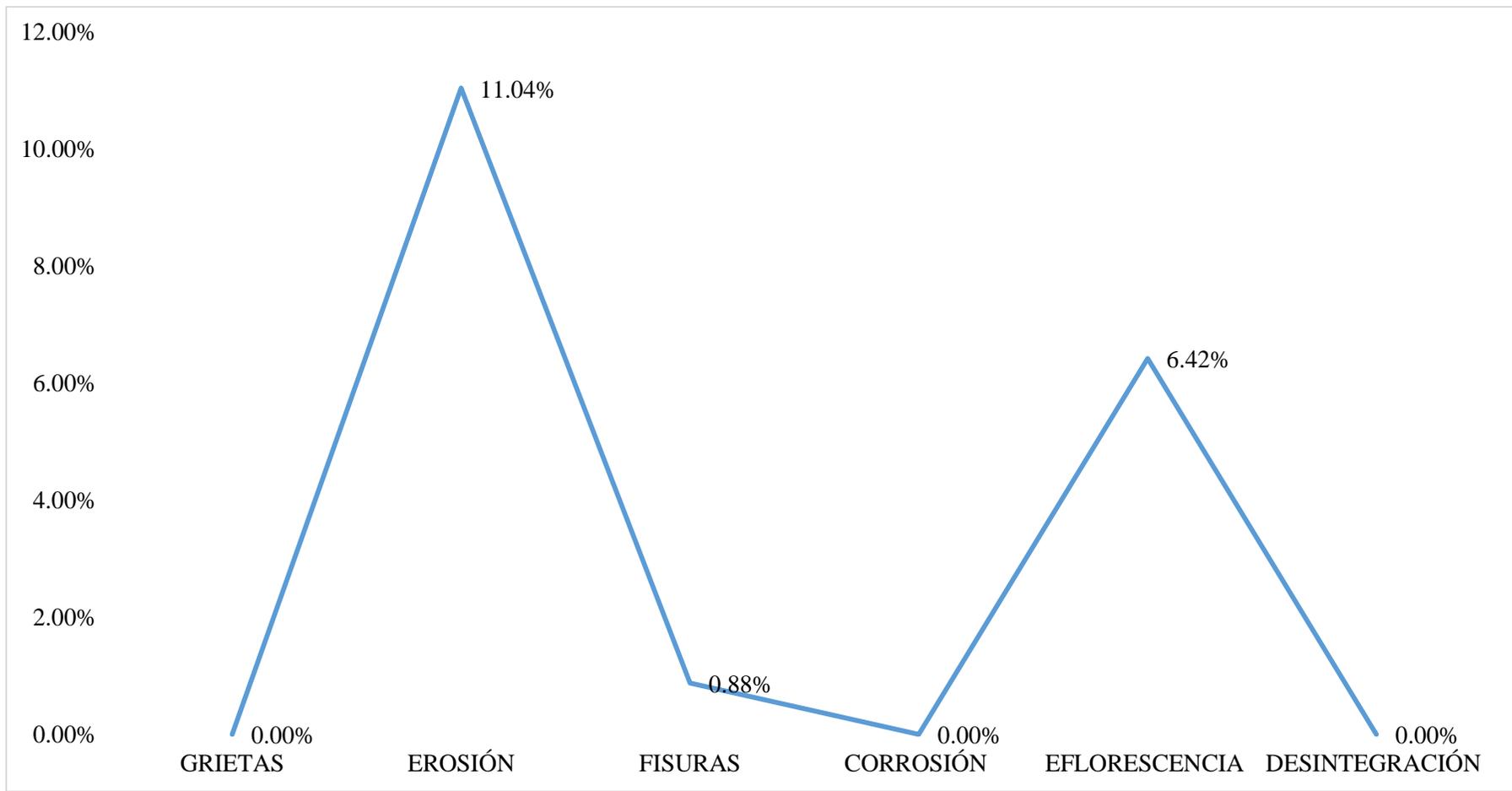


Gráfico 10: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 4.

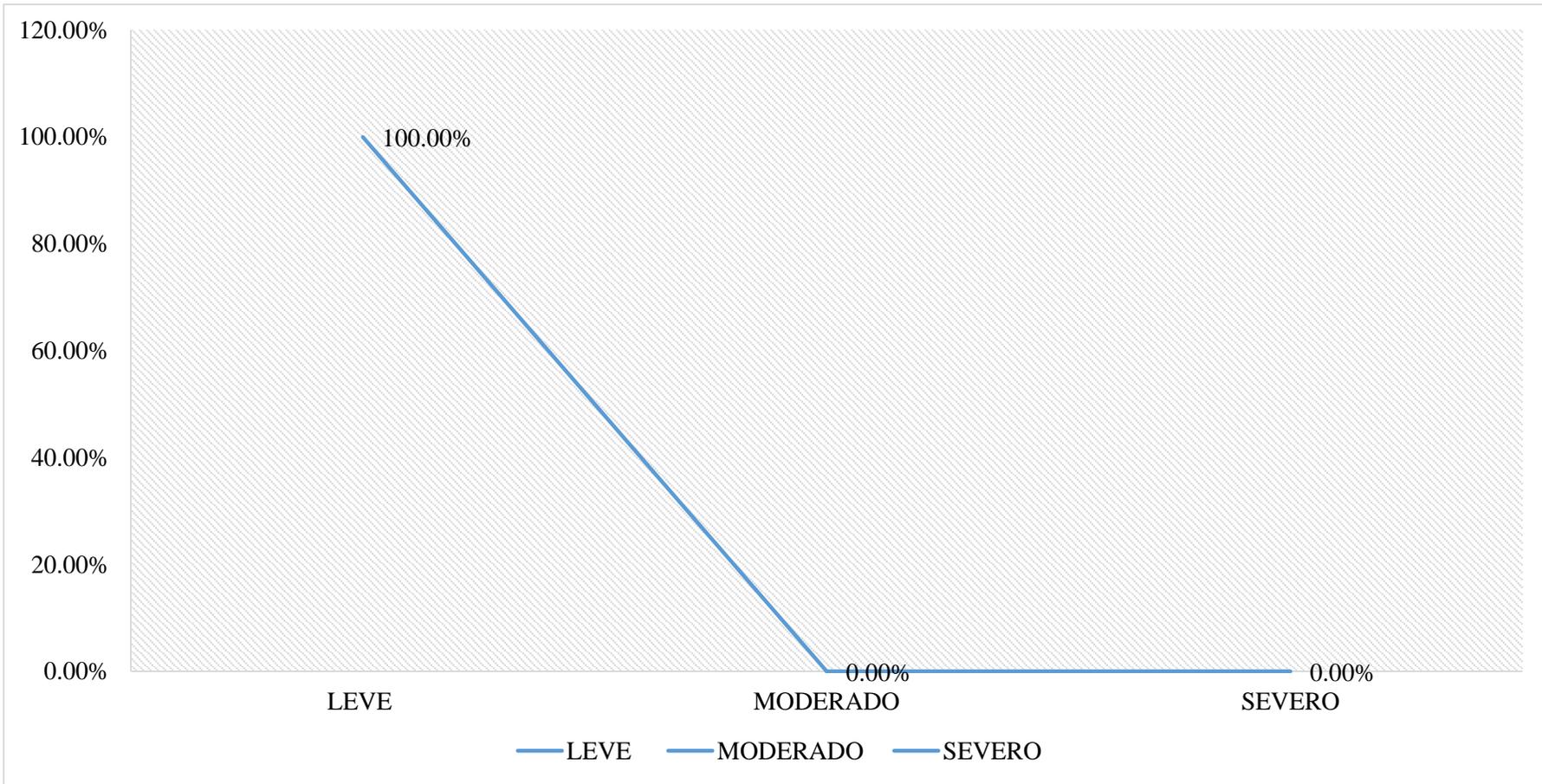


Gráfico 11: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 04.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

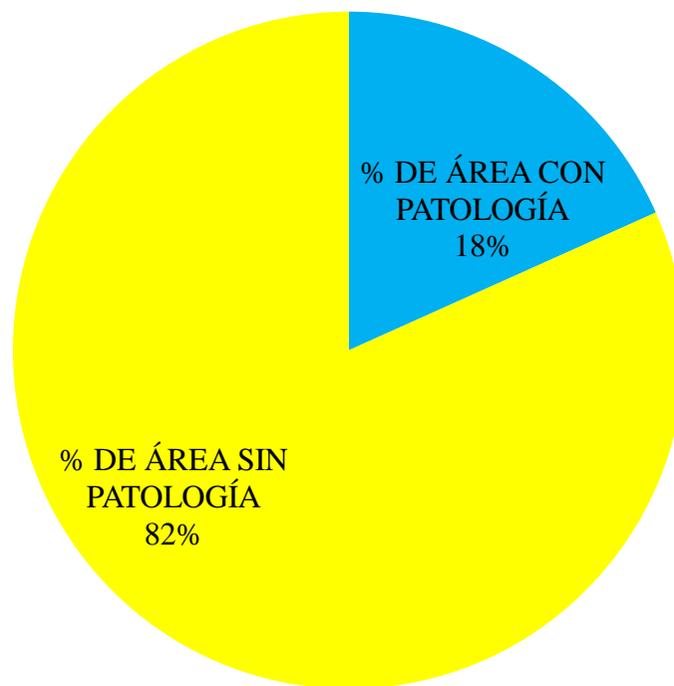
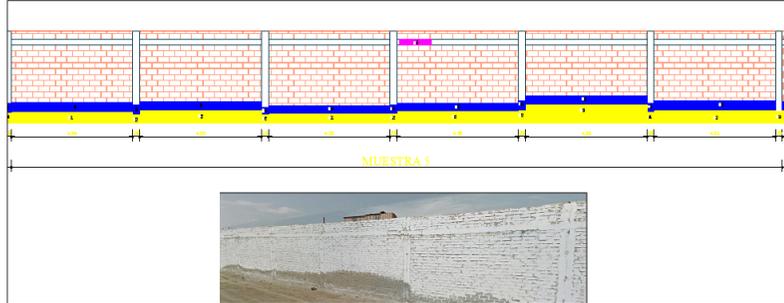


Gráfico 12: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 04.

Ficha 05: De la unidad de muestra 05.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		UNIDAD DE MUESTRA 05							
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016									
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN							
LEVE	1	AUTOR: BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LADO: EXTERIOR	FECHA: NOVIEMBRE 2016	ÁREA TOTAL: 88.32				
MODERADO	2								
SEVERO	3								
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA	ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MURO			
		ÁREA:	4.80 M²	ÁREA:	5.22 M²	ÁREA:	78.30 M²		
	PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
		1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
		2	EROSIÓN	0.59	12.29%	0.00	0.00%	11.75	15.01%
		3	FISURAS	0.00	0.00%	0.23	4.41%	0.00	0.00%
		4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
		5	EFLORESCENCIA	0.36	7.50%	0.00	0.00%	7.53	9.62%
	6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
		TOTAL	0.95	19.79%	0.23	4.41%	19.28	24.62%	
		NIVEL DE SEVERIDAD	1		1		2		
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA					
									

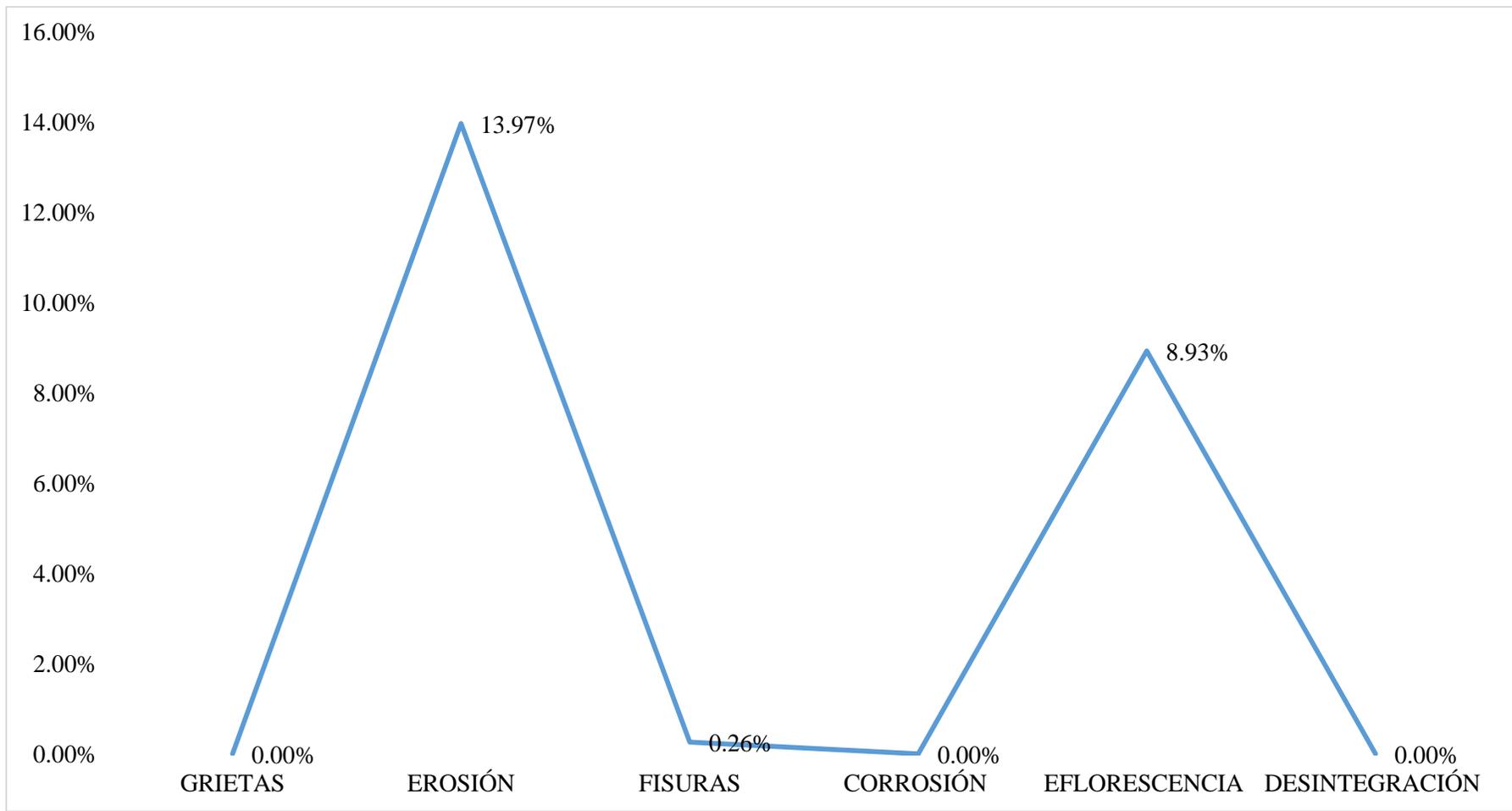


Gráfico 13: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 5.

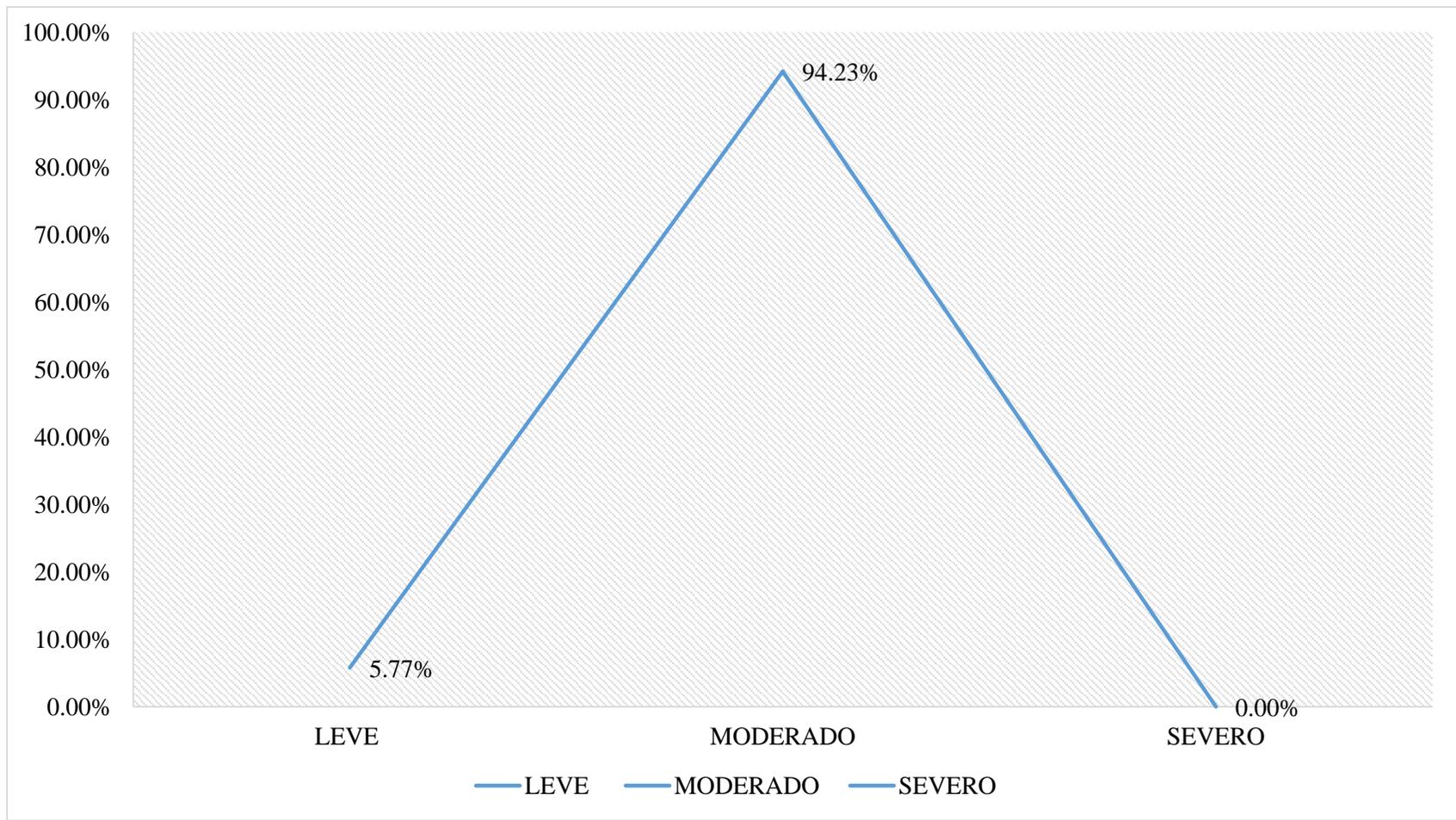


Gráfico 14: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 05.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

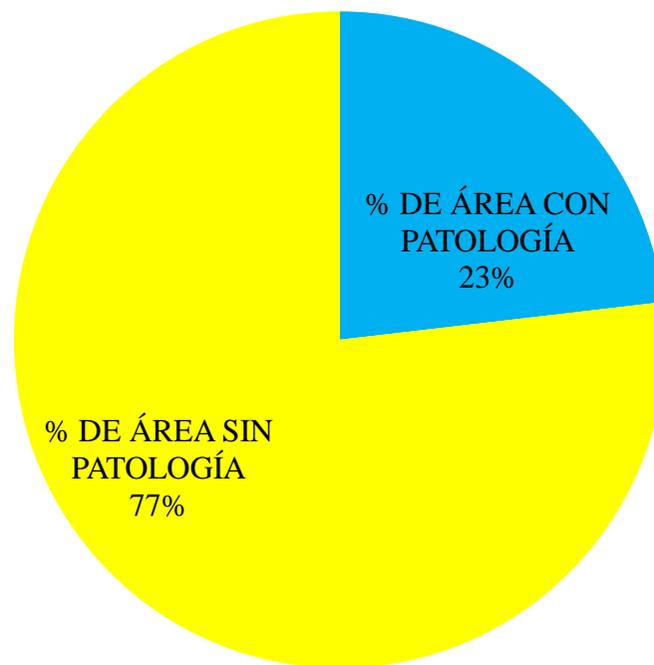
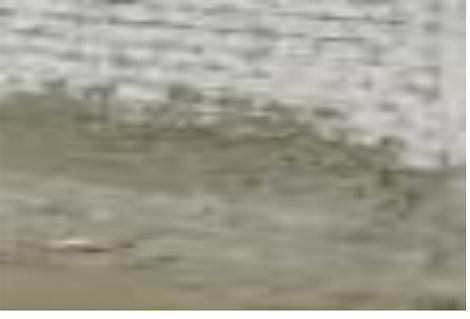
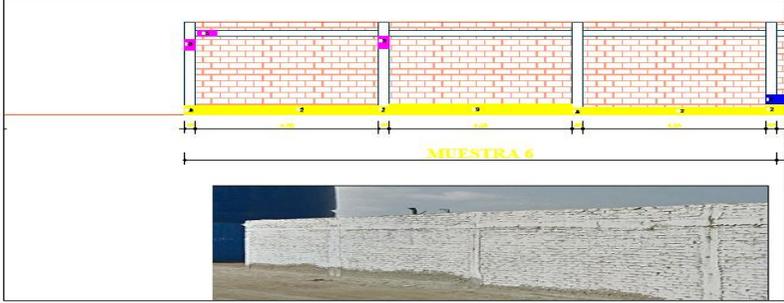


Gráfico 15: Porcentaje con y sin patología en la muestra 05.

Ficha 06: De las patologías de la unidad de muestra 06.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		UNIDAD DE MUESTRA 06 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016							
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN							
LEVE	1	AUTOR:	BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA		LADO:	EXTERIOR			
MODERADO	2	ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:	NOVIEMBRE 2016	ÁREA TOTAL:	44.08	
SEVERO	3								
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA	ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MURO			
		ÁREA:	3.20 M²	ÁREA:	2.61 M²	ÁREA:	38.27 M²		
	PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
	1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	2	EROSIÓN	0.31	9.69%	0.00	0.00%	4.35	11.37%	
	3	FISURAS	0.19	5.94%	0.09	3.45%	0.00	0.00%	
	4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	5	EFLORESCENCIA	0.08	2.50%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	TOTAL		0.58	18.13%	0.09	3.45%	4.35	11.37%	
NIVEL DE SEVERIDAD		2		1		2			
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA					
									

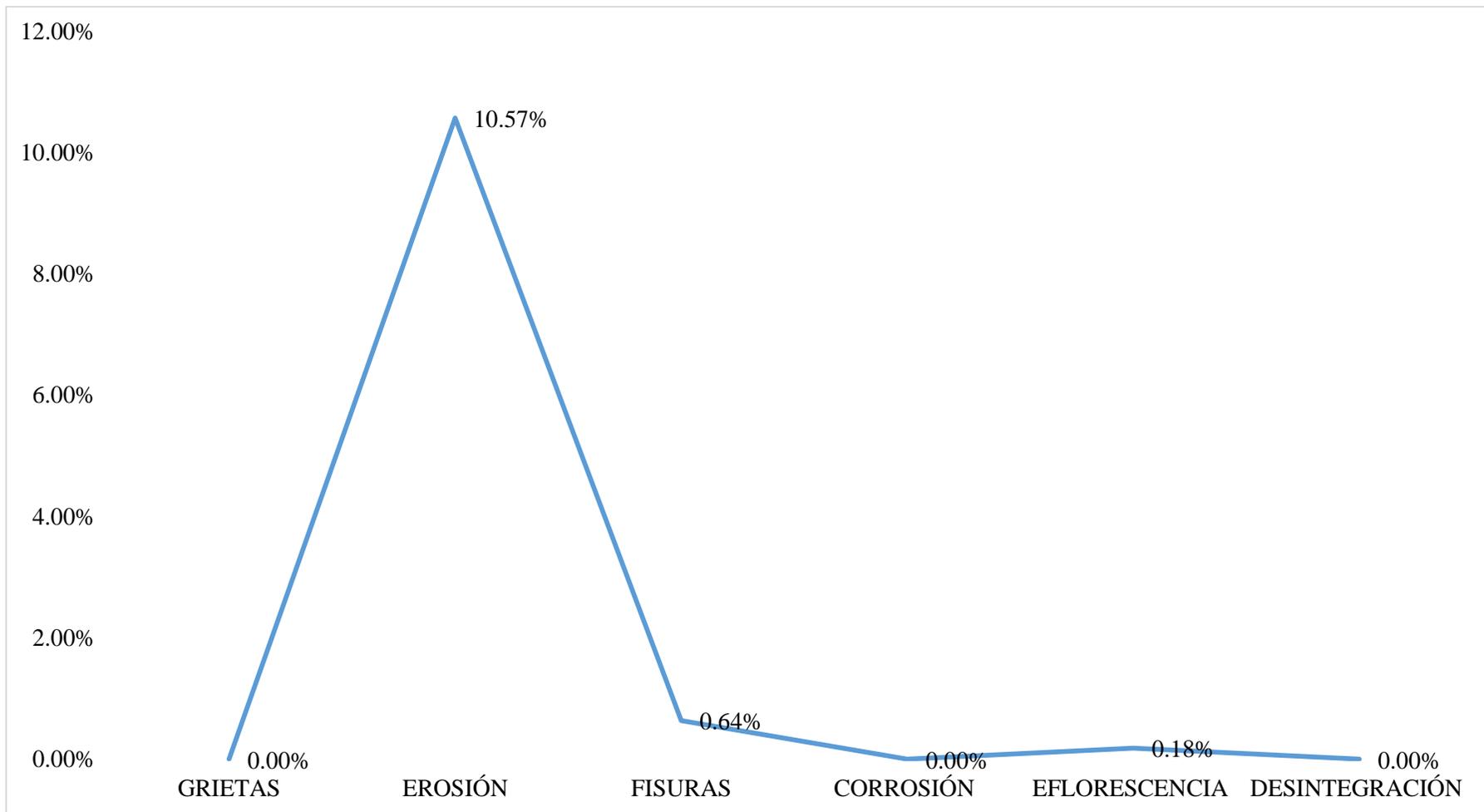


Gráfico 16: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 6.

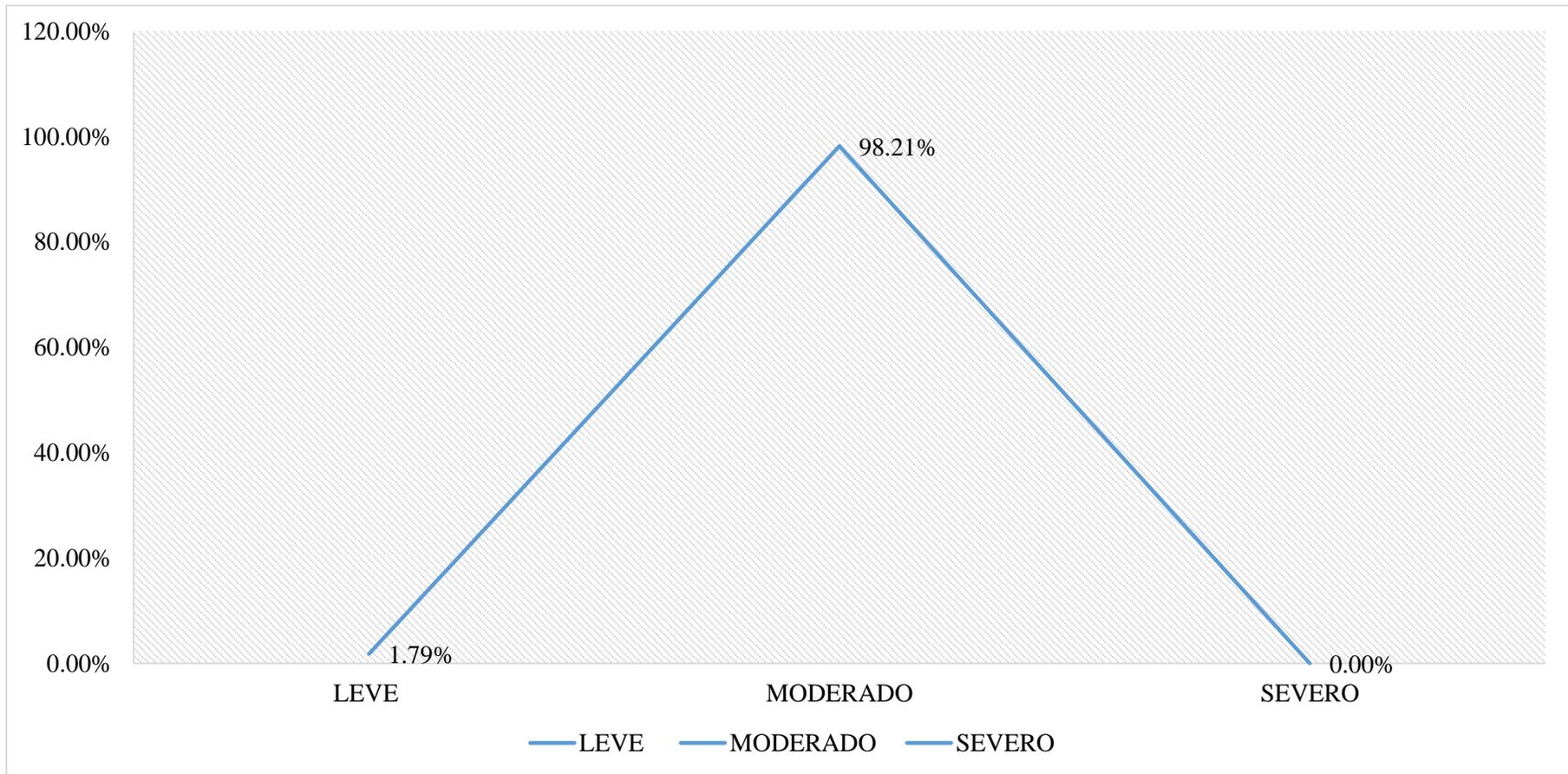
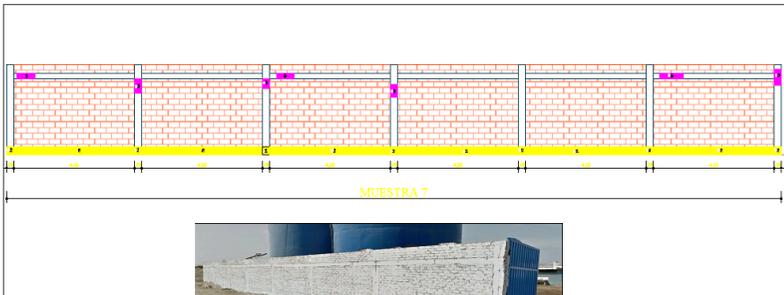


Gráfico 17: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 06.



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

Ficha 07: De la unidad de muestra 07.

UNIDAD DE MUESTRA 07									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016							
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN							
LEVE	1	AUTOR: BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA		LADO: EXTERIOR					
MODERADO	2	ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA: NOVIEMBRE 2016		ÁREA TOTAL: 89.12			
SEVERO	3								
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MURO	
		PATOLOGÍA		ÁREA:	5.60 M ²	ÁREA:	5.22 M ²	ÁREA:	78.30 M ²
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
		1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
		2	EROSIÓN	0.53	9.46%	0.00	0.00%	7.83	10.00%
		3	FISURAS	0.48	8.57%	0.43	8.24%	0.00	0.00%
		4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
		5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
		6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		1.01	18.04%	0.43	8.24%	7.83	10.00%		
NIVEL DE SEVERIDAD		1		1		1			
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA					
									

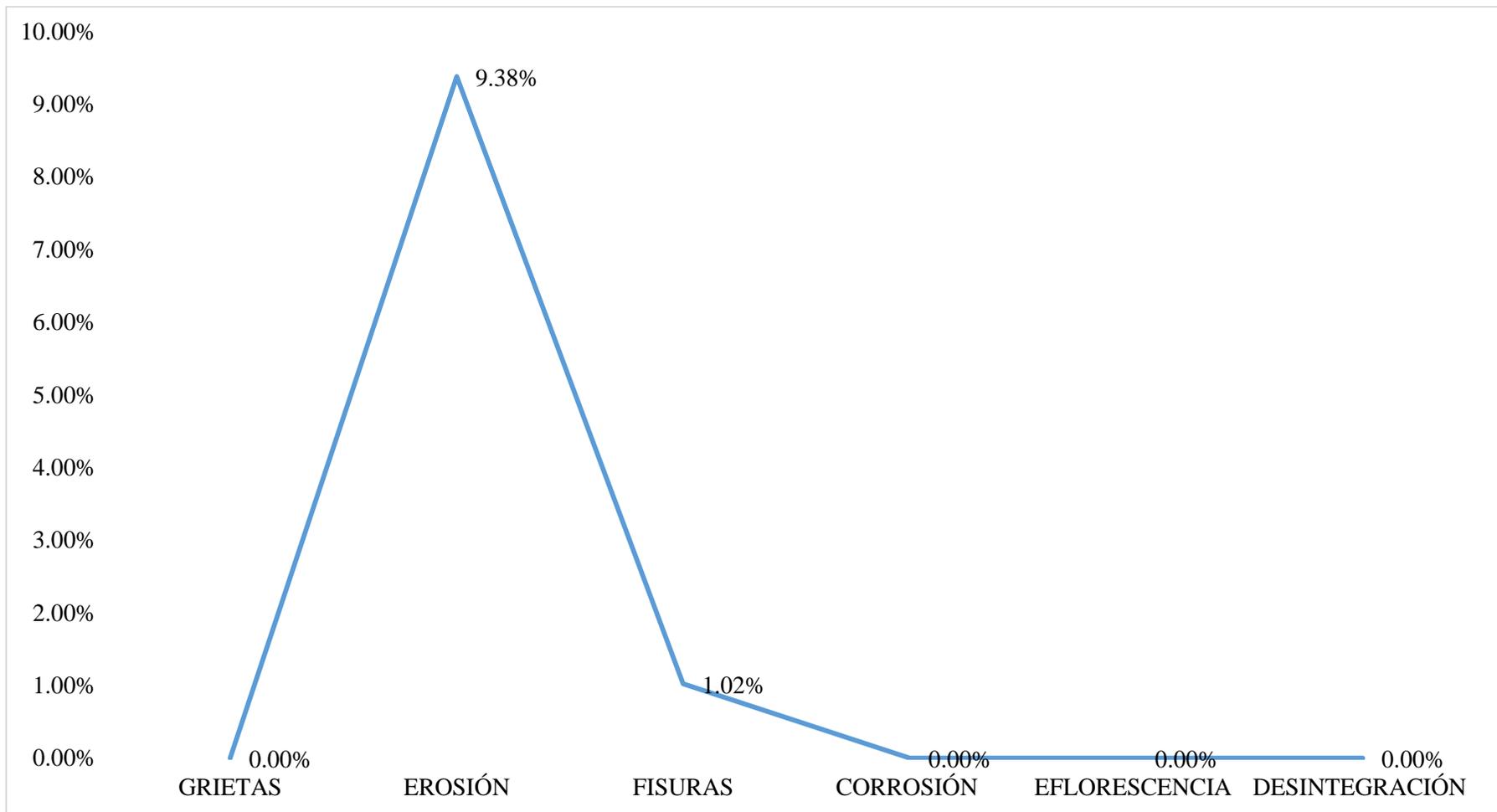


Gráfico 19: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 07.

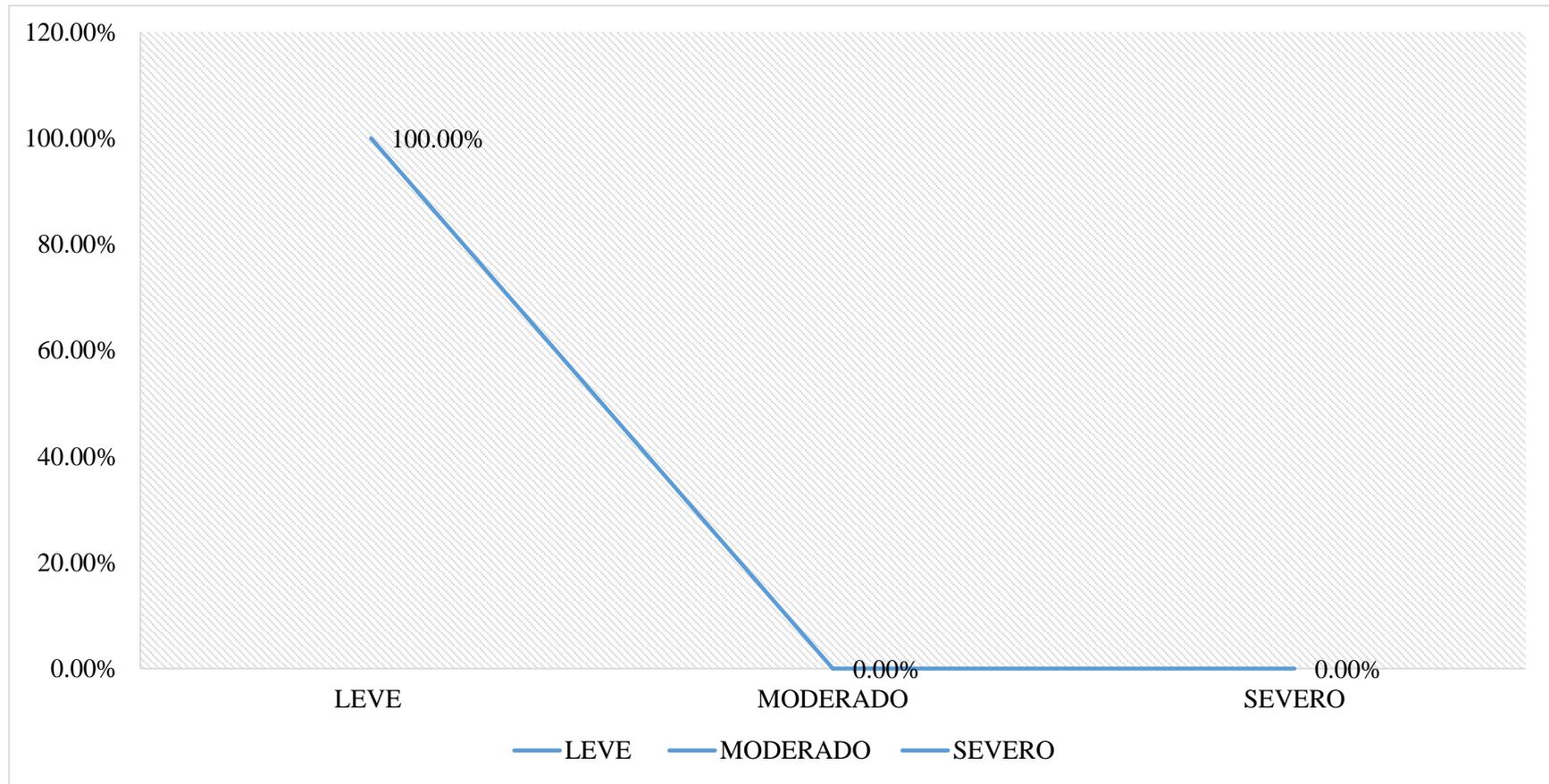


Gráfico 20: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 07.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

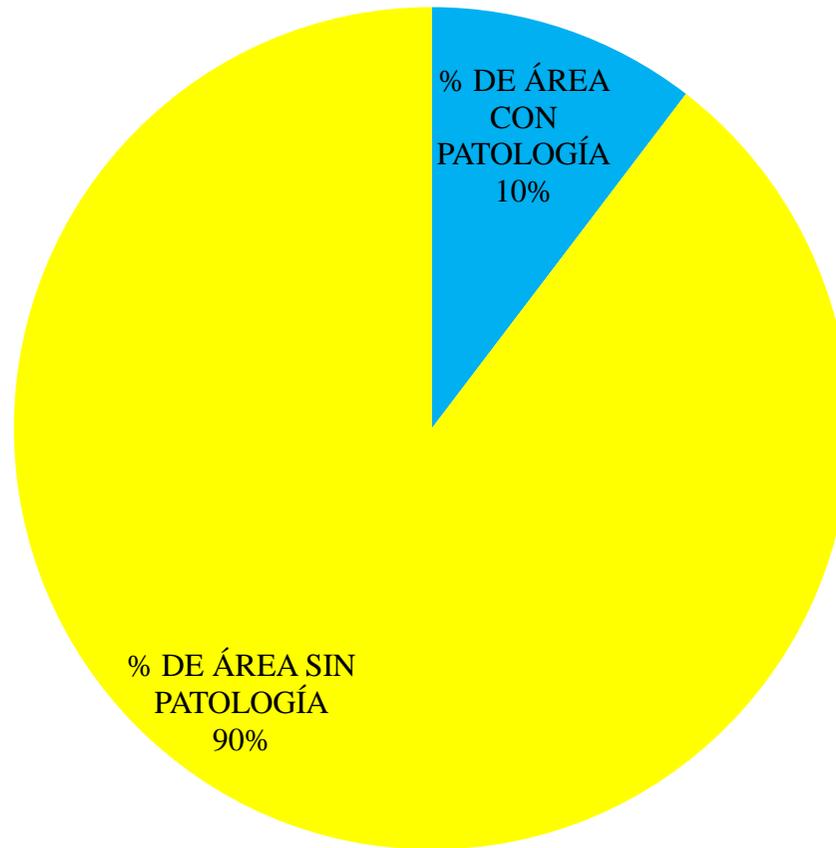
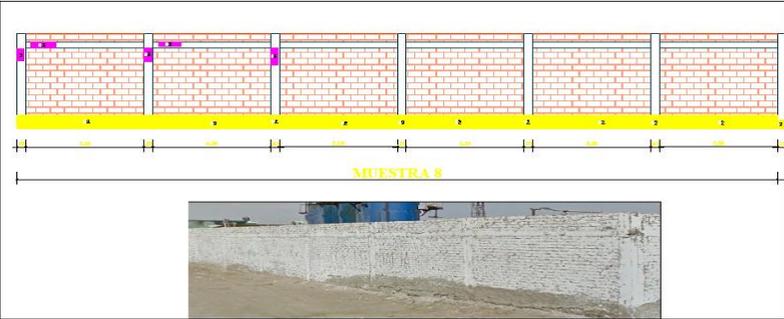


Gráfico 21: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 07

Ficha 08: De la unidad de muestra 08.

	UNIDAD DE MUESTRA 08										
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016										
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN									
LEVE	1	AUTOR: BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LADO: EXTERIOR FECHA: NOVIEMBRE 2016			ÁREA TOTAL: 69.12					
MODERADO	2										
SEVERO	3										
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA 	ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MURO				
			ÁREA:	4.80	M²	ÁREA:	4.02	M²	ÁREA:	60.30	M²
	PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
	1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	2	EROSIÓN	0.70	14.58%	0.00	0.00%	9.32	15.46%			
	3	FISURAS	0.30	6.25%	0.23	5.72%	0.00	0.00%			
	4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
	5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
TOTAL		1.00	20.83%	0.23	5.72%	9.32	15.46%				
NIVEL DE SEVERIDAD		2		1		2					
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA						
											

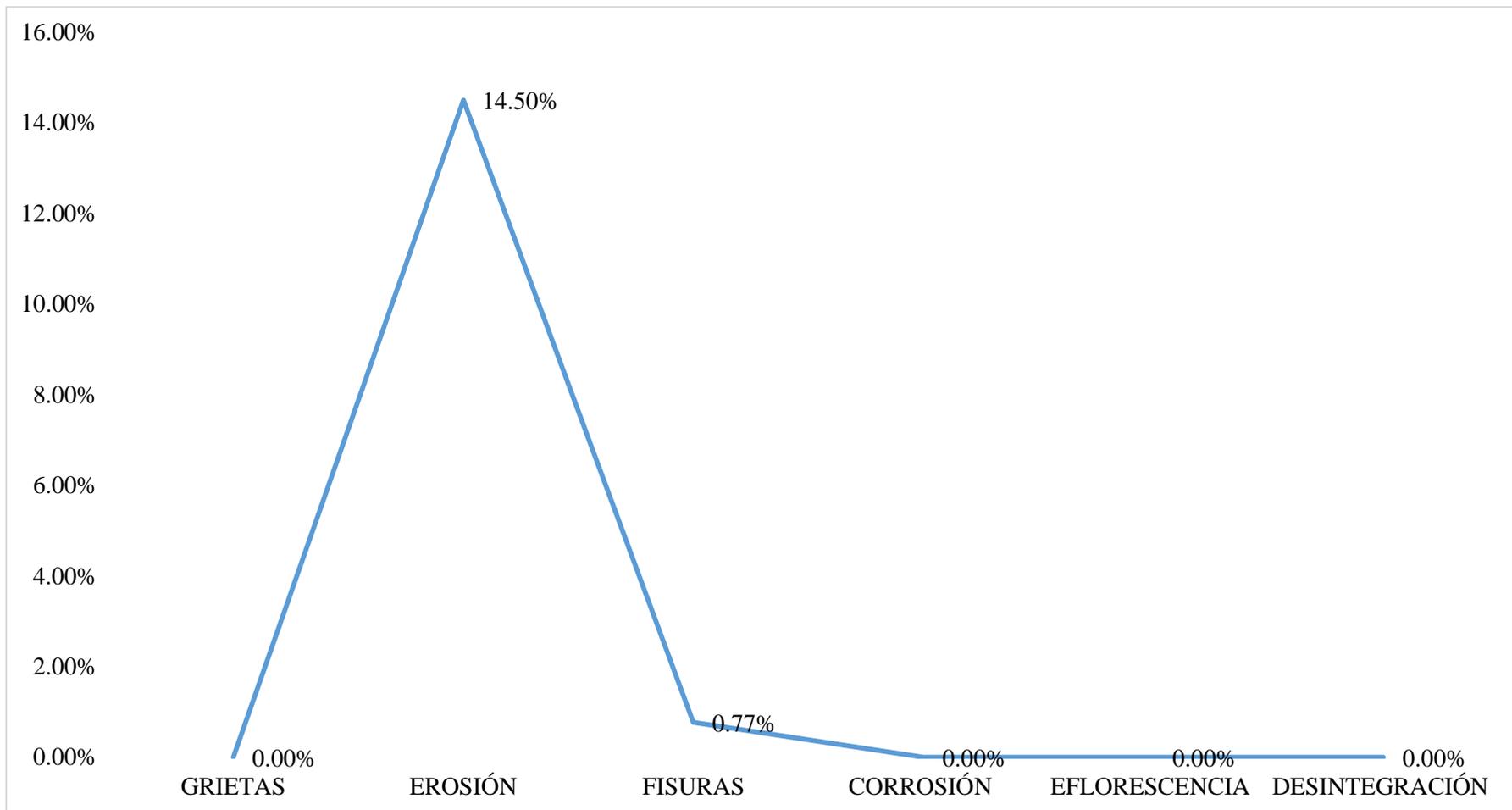


Gráfico 22: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 08.

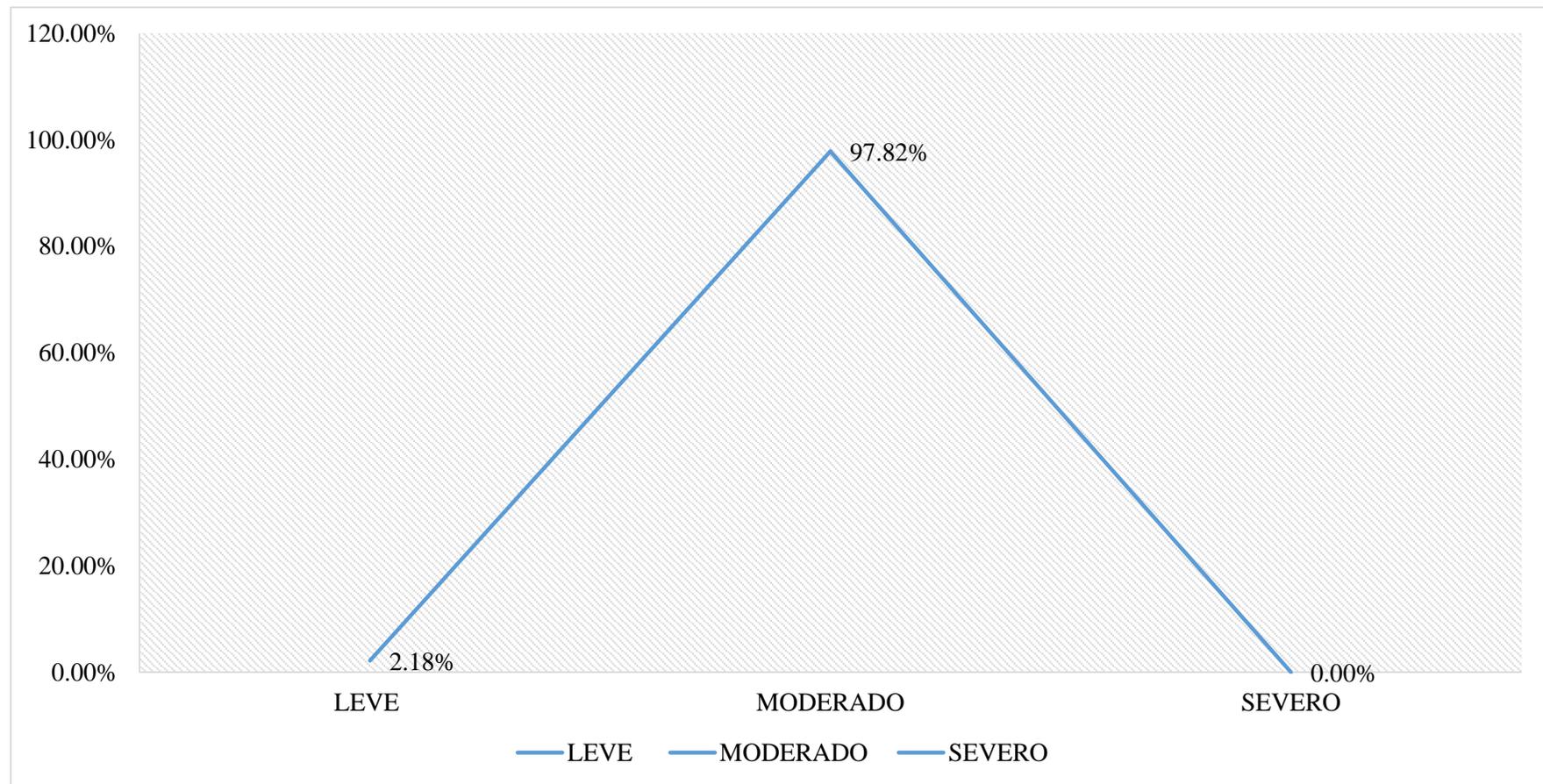


Gráfico 23: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 08.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

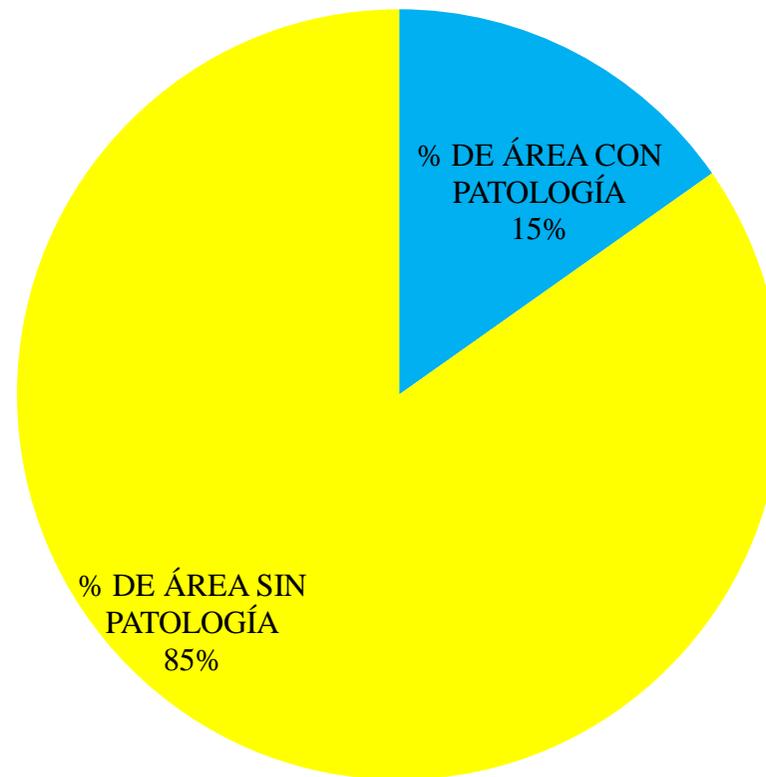
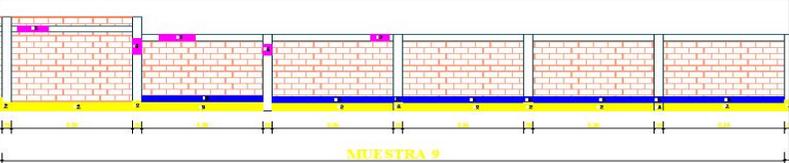


Gráfico 24: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 08

Ficha 09: De la unidad de muestra 09.

UNIDAD DE MUESTRA 09										
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016								
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN								
LEVE	1	AUTOR: BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LADO: EXTERIOR FECHA: NOVIEMBRE 2016	ÁREA TOTAL: 57.47						
MODERADO	2									
SEVERO	3									
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA	ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MURO				
		ÁREA:	4.20 M ²	ÁREA:	4.02 M ²	ÁREA:	49.25 M ²			
	PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			
		1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
		2	EROSIÓN	0.36	8.57%	0.00	0.00%	5.91	12.00%	
		3	FISURAS	0.23	5.48%	0.47	11.69%	0.00	0.00%	
		4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	5	EFLORESCENCIA	0.15	3.57%	0.00	0.00%	3.44	6.98%		
	6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
		TOTAL	0.74	17.62%	0.47	11.69%	9.35	18.98%		
		NIVEL DE SEVERIDAD	1		1		2			
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA						
 <p style="text-align: center;">MUESTRA 9</p>										

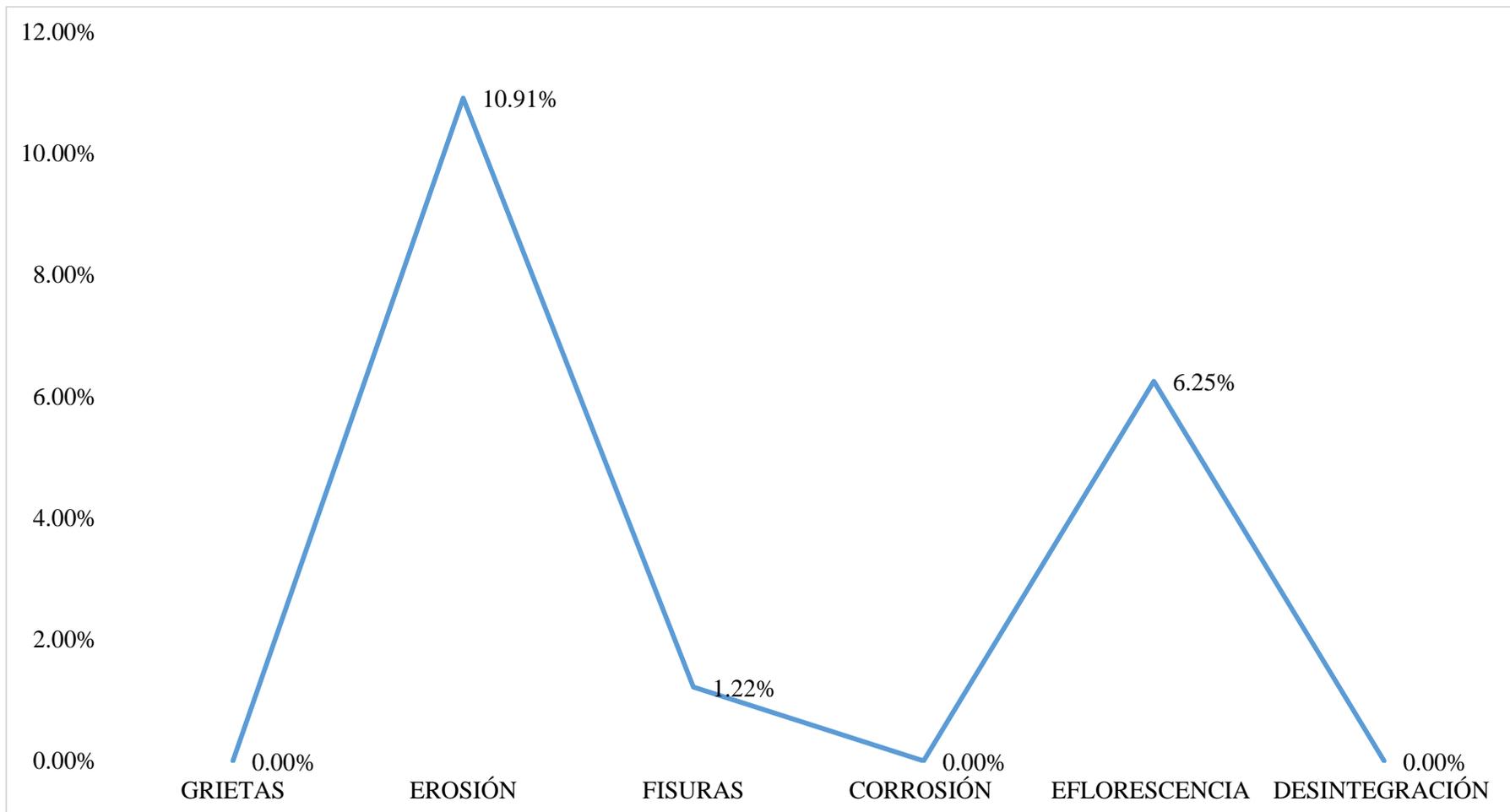


Gráfico 25: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 09

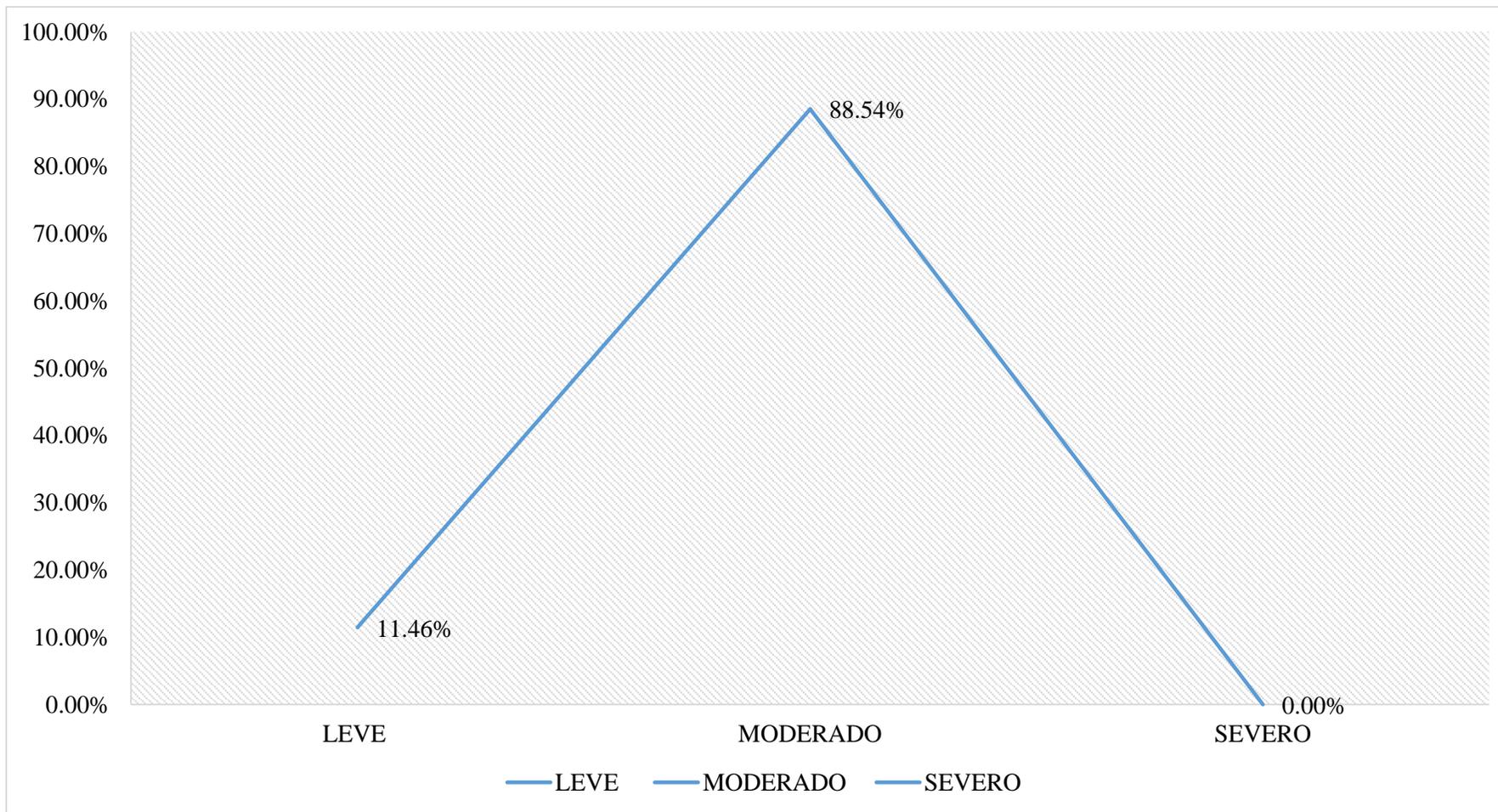


Gráfico 26: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 09.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

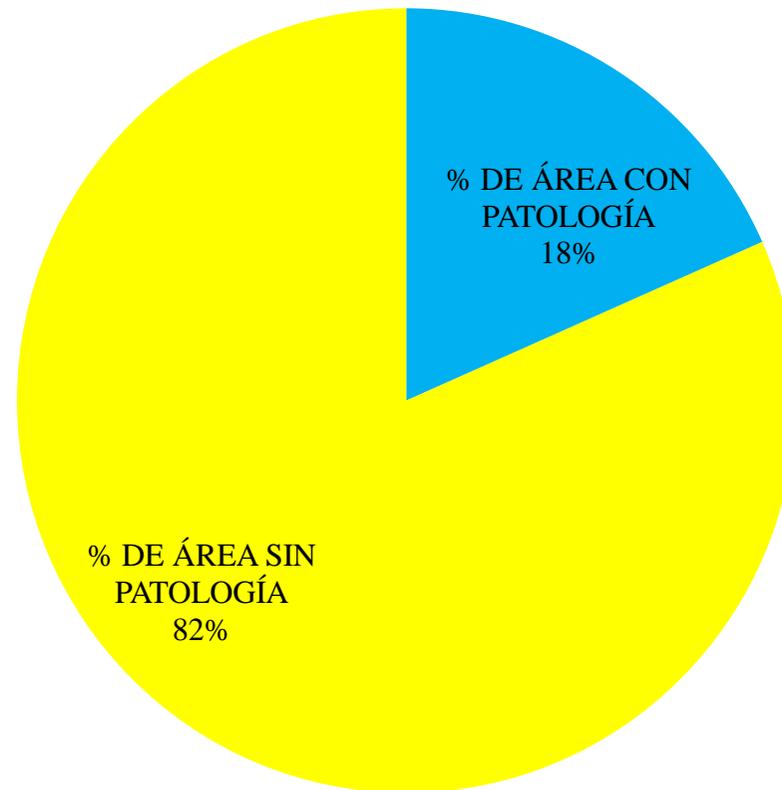
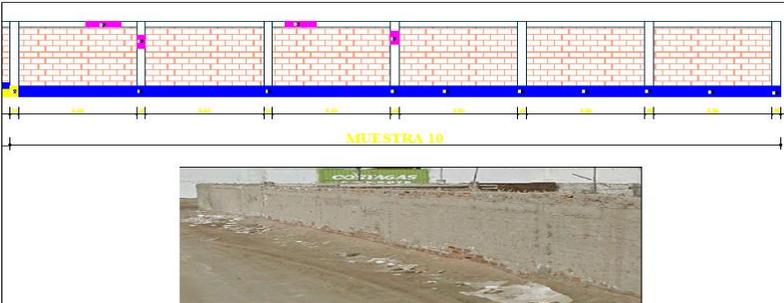


Gráfico 27: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 09

Ficha 10: De la unidad de muestra 10.

UNIDAD DE MUESTRA 10									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016							
		FICHA DE INSPECCIÓN							
NIVEL DE SEVERIDAD		AUTOR:		LADO:		FECHA:		ÁREA TOTAL:	
LEVE	1	BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA		EXTERIOR		NOVIEMBRE 2016		56.81	
MODERADO	2	ASESOR:							
SEVERO	3	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS							
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MURO	
		PATOLOGÍA		ÁREA:	4.55 M ²	ÁREA:	4.02 M ²	ÁREA:	48.24 M ²
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
		1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
		2	EROSIÓN	0.09	1.98%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
		3	FISURAS	0.22	4.84%	0.38	9.45%	0.00	0.00%
		4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
		5	EFLORESCENCIA	0.56	12.31%	0.00	0.00%	7.49	15.53%
		6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.87	19.12%	0.38	9.45%	7.49	15.53%		
NIVEL DE SEVERIDAD		2		1		2			
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA				
									

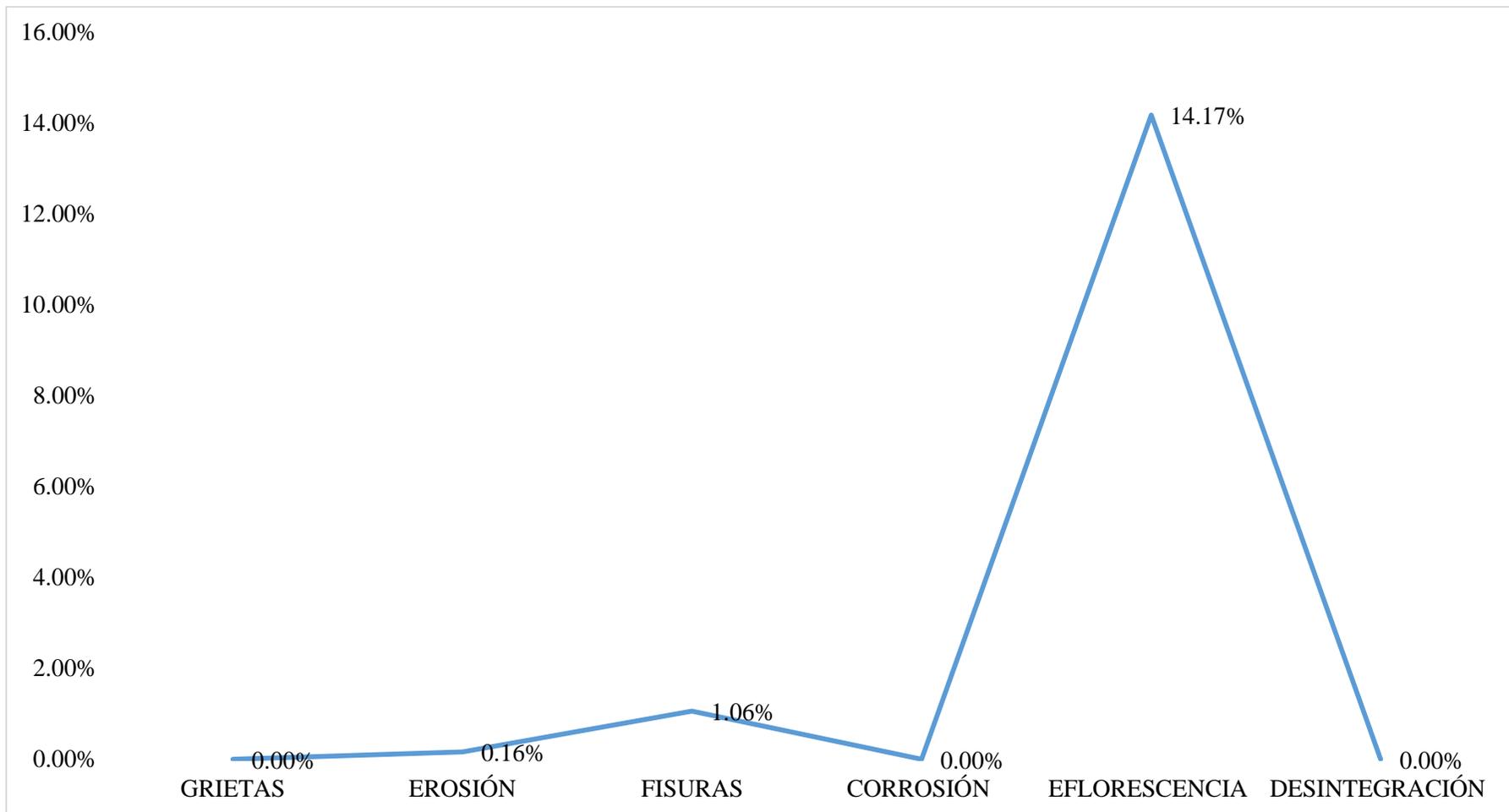


Gráfico 28: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 10

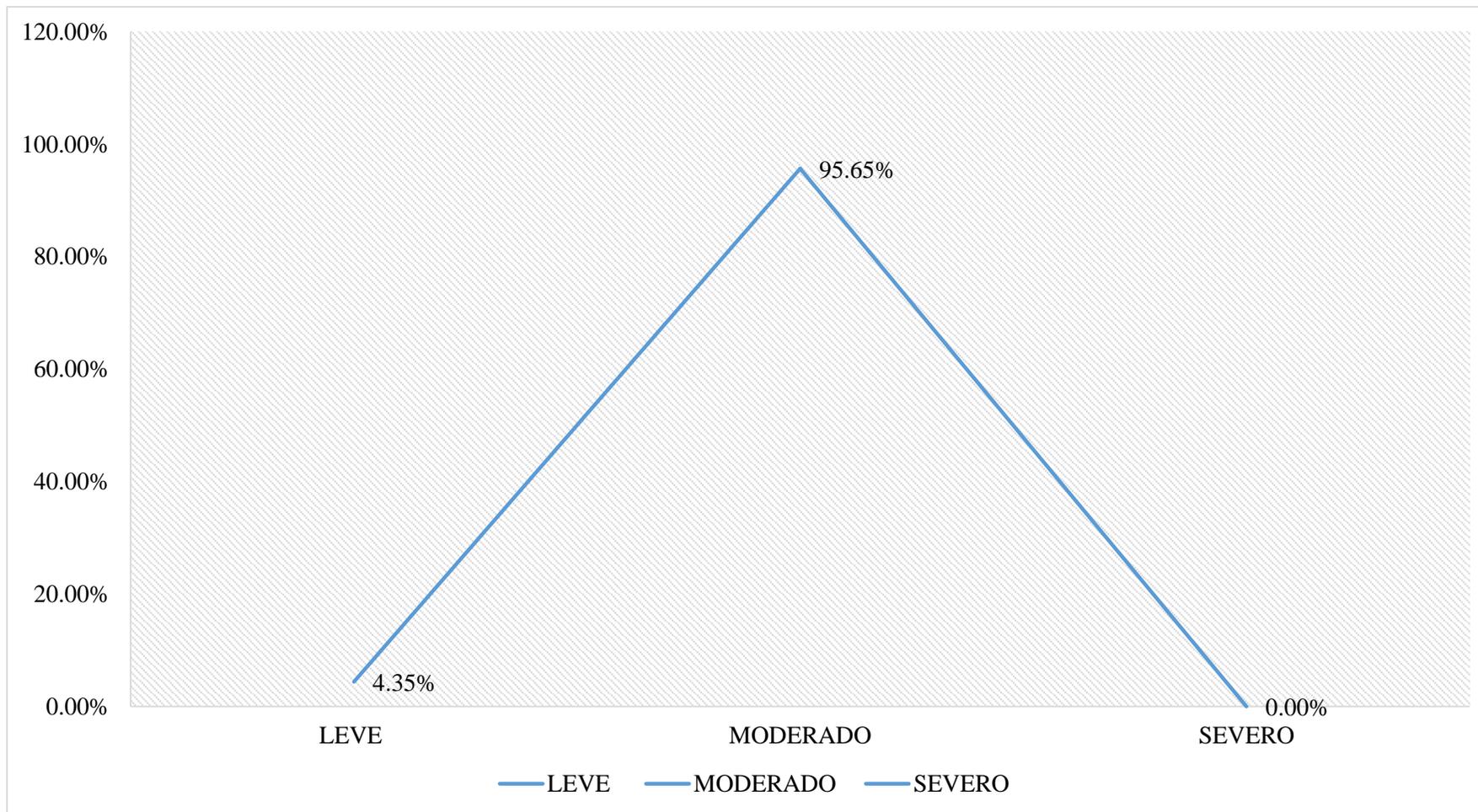


Gráfico 29: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 10.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

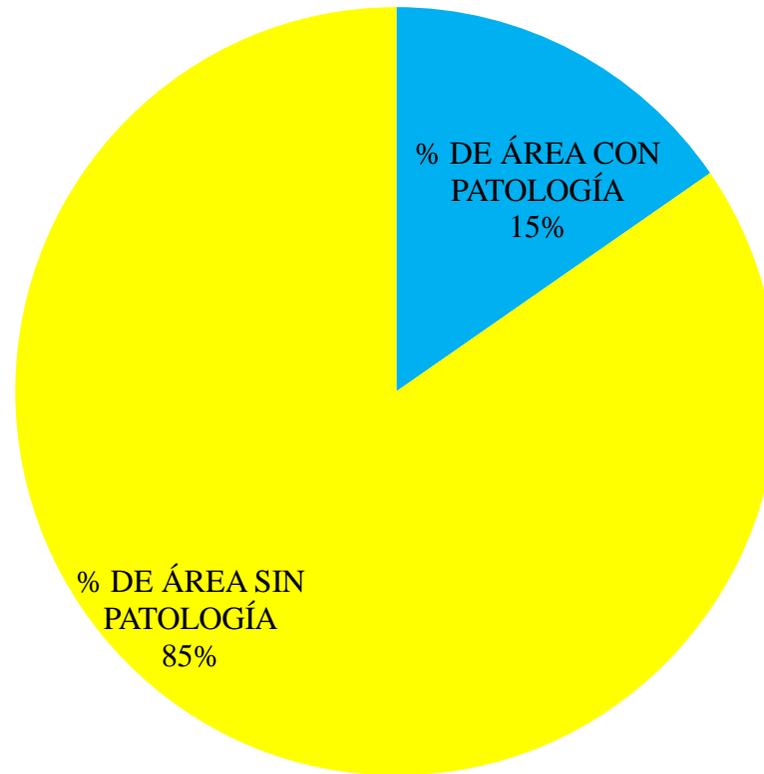
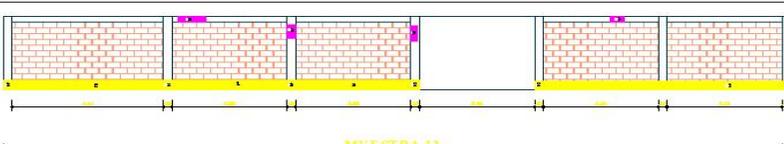


Gráfico 30: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 10

Ficha 11: De la unidad de muestra 11.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		UNIDAD DE MUESTRA 11 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016									
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN									
LEVE	1	AUTOR:		BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA		LADO:		EXTERIOR			
MODERADO	2	ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:		NOVIEMBRE 2016		ÁREA TOTAL: 50.18	
SEVERO	3										
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MURO			
		PATOLOGÍA		ÁREA:	3.90 M ²	ÁREA:	3.56 M ²	ÁREA:	42.72	M ²	
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
		1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
		2	EROSIÓN	0.51	13.08%	0.00	0.00%	6.03	14.12%		
		3	FISURAS	0.21	5.38%	0.25	7.02%	0.00	0.00%		
		4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
		5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
TOTAL		0.72	18.46%	0.25	7.02%	6.03	14.12%				
NIVEL DE SEVERIDAD				2		1		2			
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA						
											
											

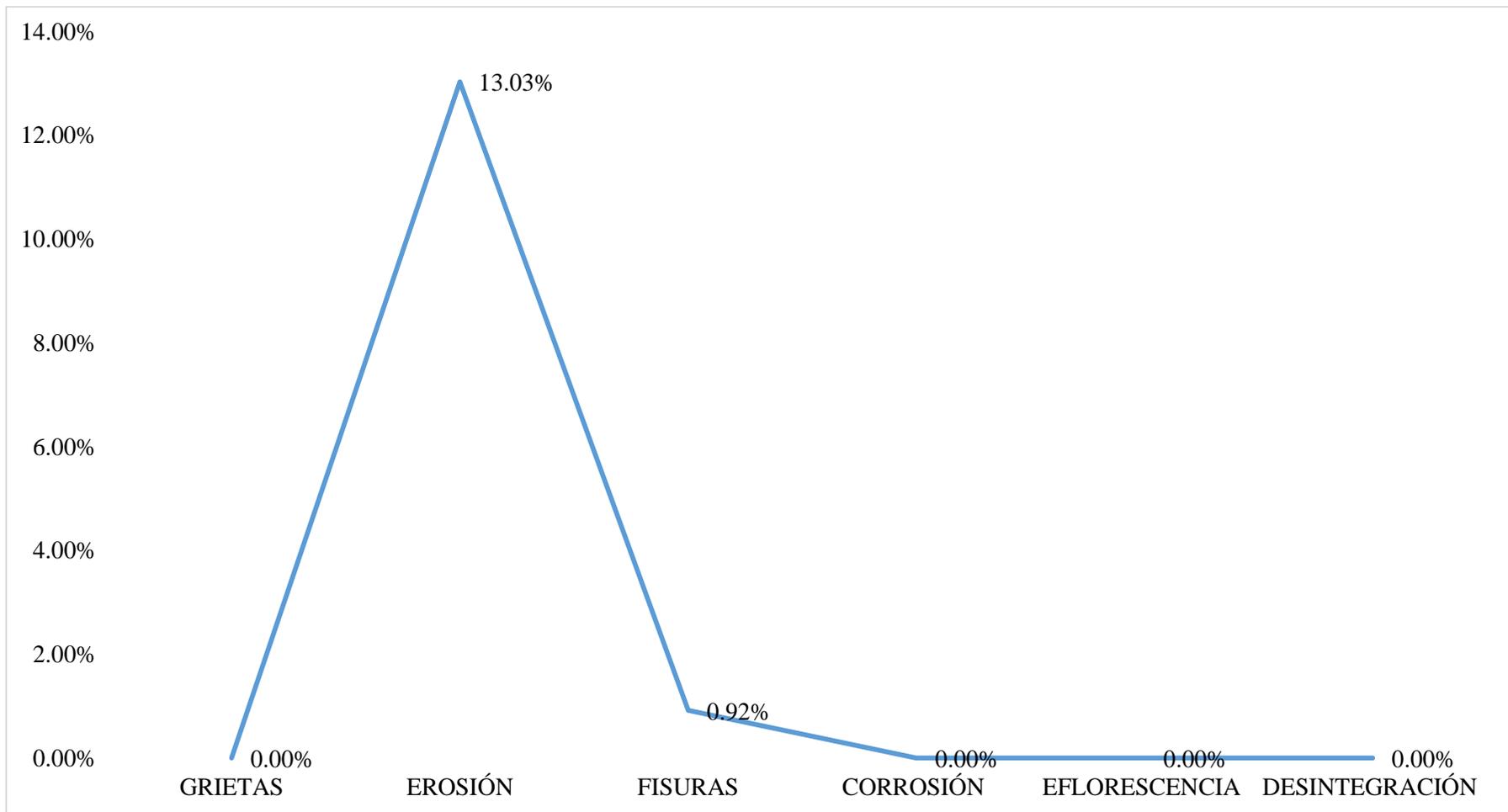


Gráfico 31: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 11.

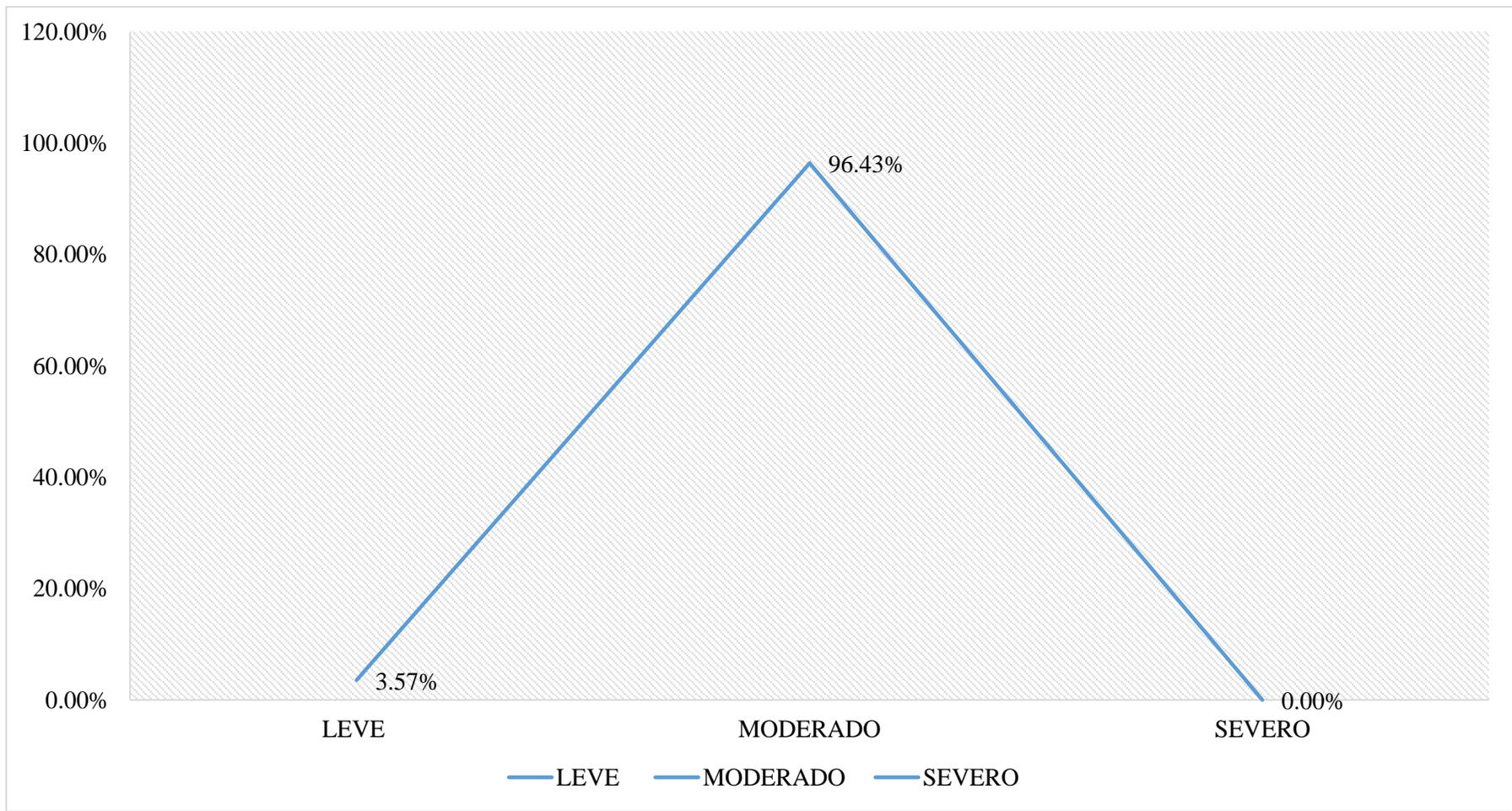


Gráfico 32: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 11.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

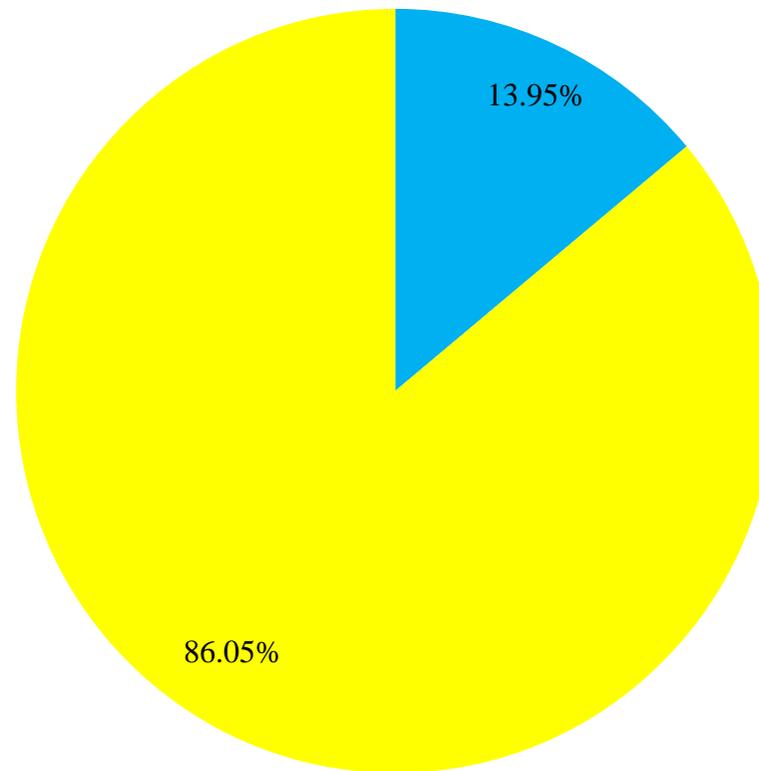
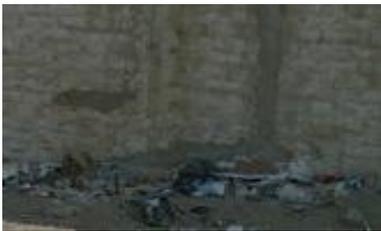
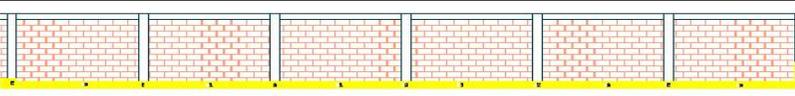


Gráfico 33: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 11.

Ficha 12: De la unidad de muestra 12.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	UNIDAD DE MUESTRA 12										
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016										
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN									
LEVE	1										
MODERADO	2	AUTOR:	BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA			LADO:	EXTERIOR				
SEVERO	3	ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA:	NOVIEMBRE 2016	ÁREA TOTAL:	56.16		
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MURO			
				ÁREA:	3.90	M²	ÁREA:	4.02	M²	ÁREA:	48.24
		PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
		1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
		2	EROSIÓN	0.38	9.74%	0.00	0.00%	4.77	9.89%		
		3	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
		4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
		5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
		6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL				0.38	9.74%	0.00	0.00%	4.77	9.89%		
NIVEL DE SEVERIDAD				1		1		1			
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA						FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA					
											
											

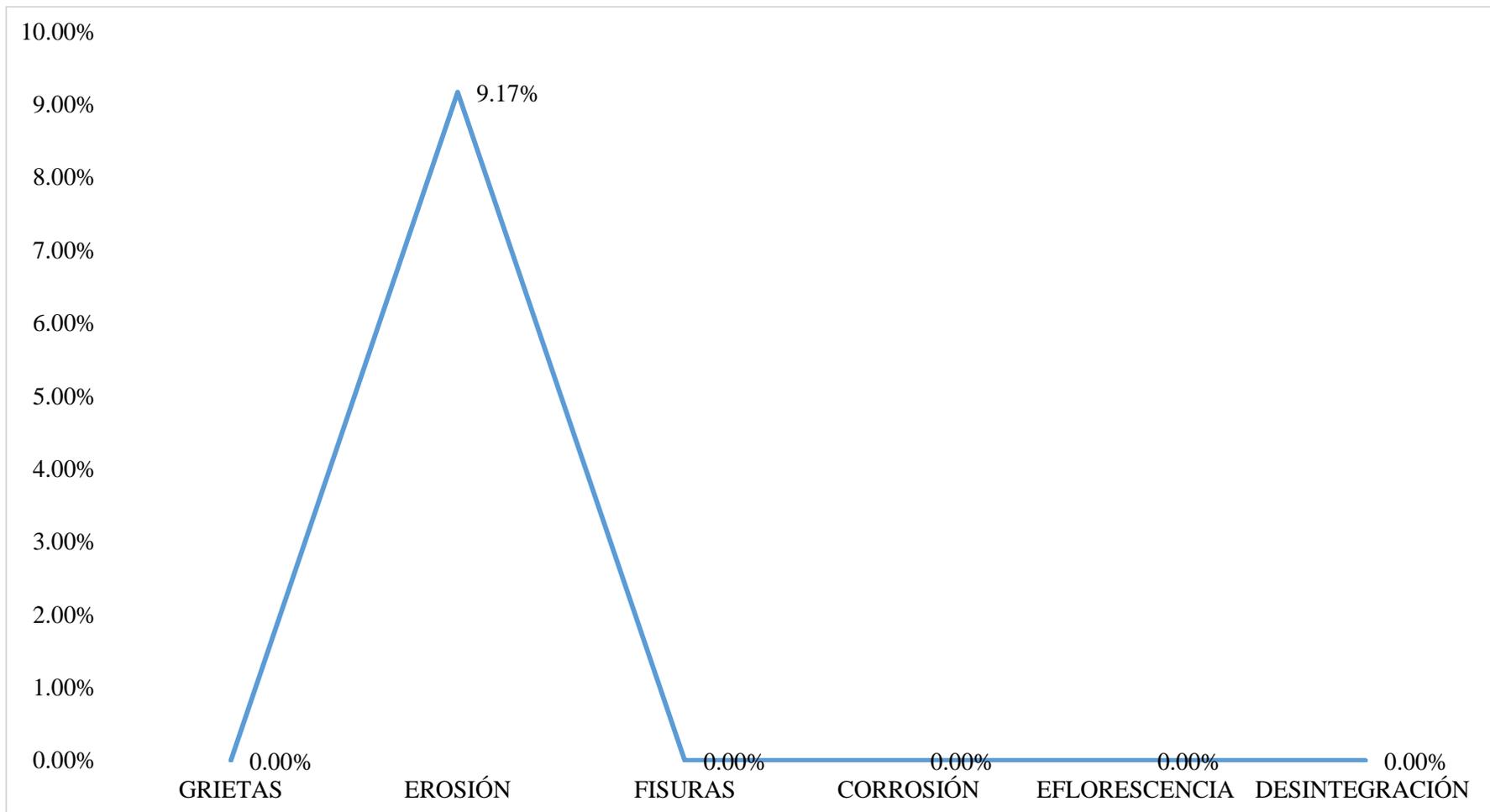


Gráfico 34: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 12

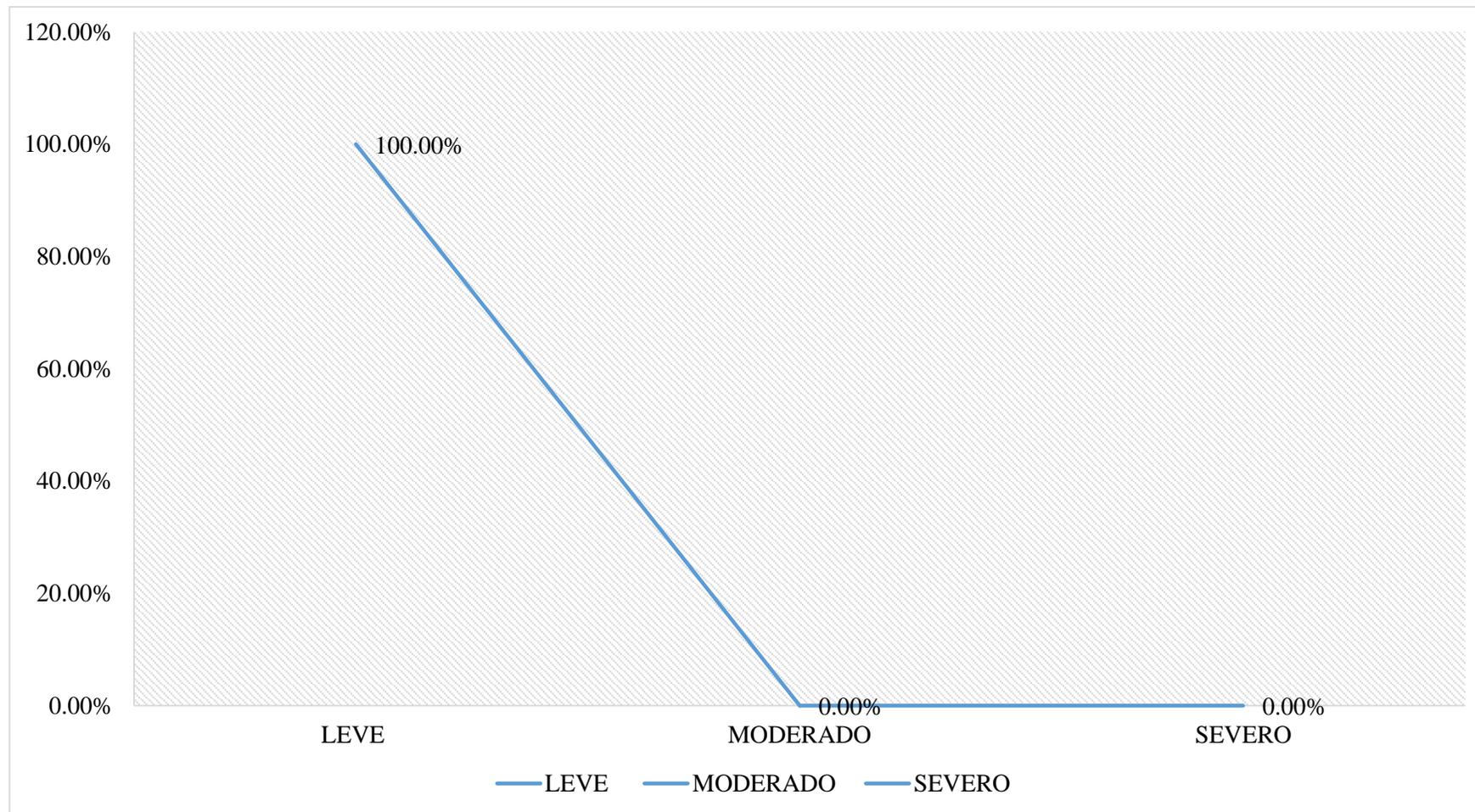
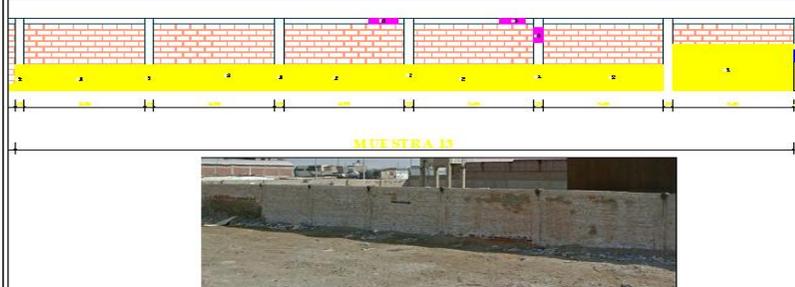


Gráfico 35: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 12.



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

Ficha 13: De la unidad de muestra 13.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	UNIDAD DE MUESTRA 13										
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016										
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN									
LEVE	1	AUTOR:		BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA		LADO:		EXTERIOR			
MODERADO	2	ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:		NOVIEMBRE 2016		ÁREA TOTAL: 56.16	
SEVERO	3										
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MURO			
				ÁREA:	3.90 M ²	ÁREA:	4.02 M ²	ÁREA:	48.24 M ²		
		PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
		1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
		2	EROSIÓN	1.15	29.49%	0.00	0.00%	21.04	43.62%		
		3	FISURAS	0.13	3.33%	0.31	7.71%	0.00	0.00%		
		4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
		5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
		6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
		TOTAL		1.28	32.82%	0.31	7.71%	21.04	43.62%		
NIVEL DE SEVERIDAD				1		1		2			
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA						FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA					
											

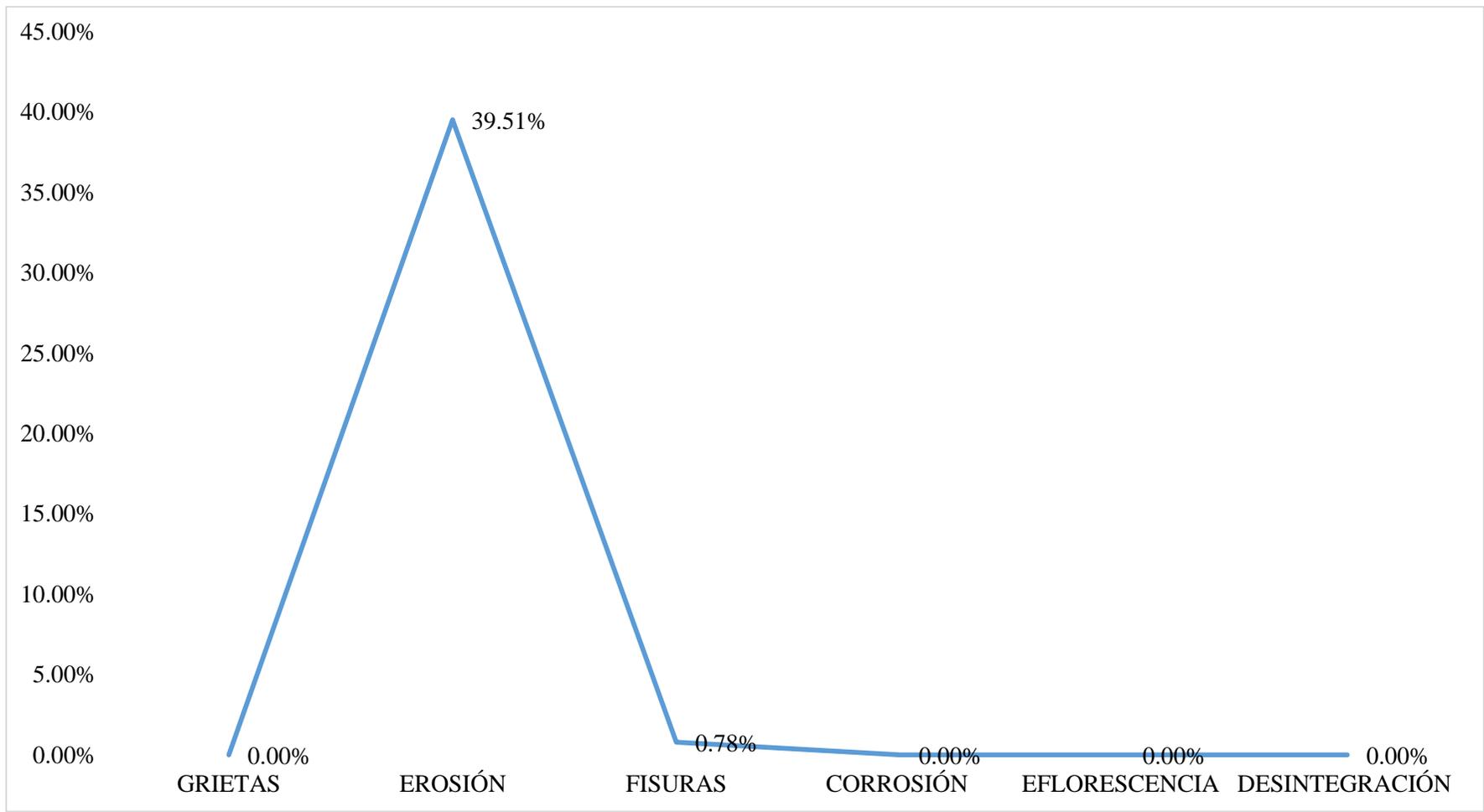


Gráfico 37: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 13

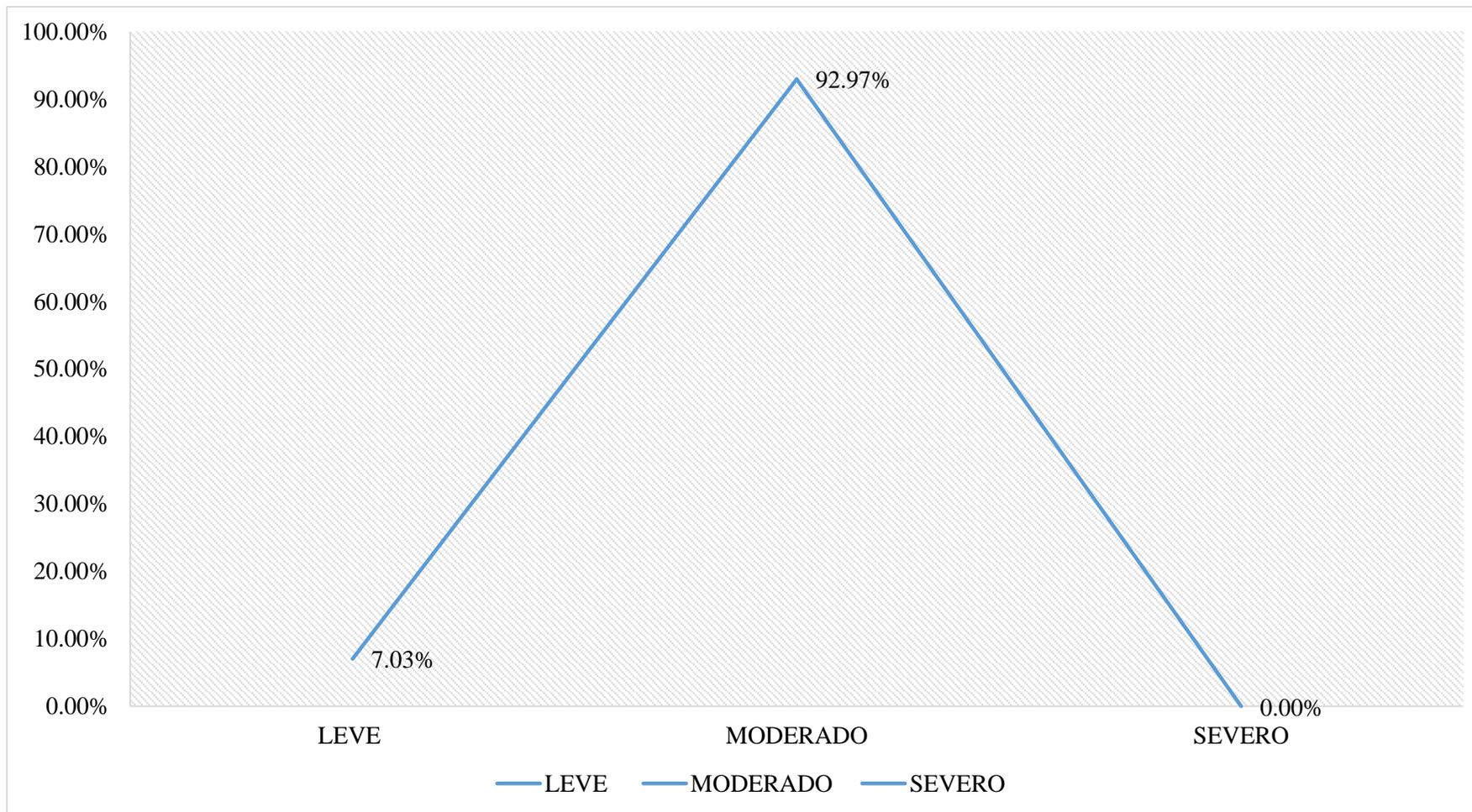


Gráfico 38: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 13.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

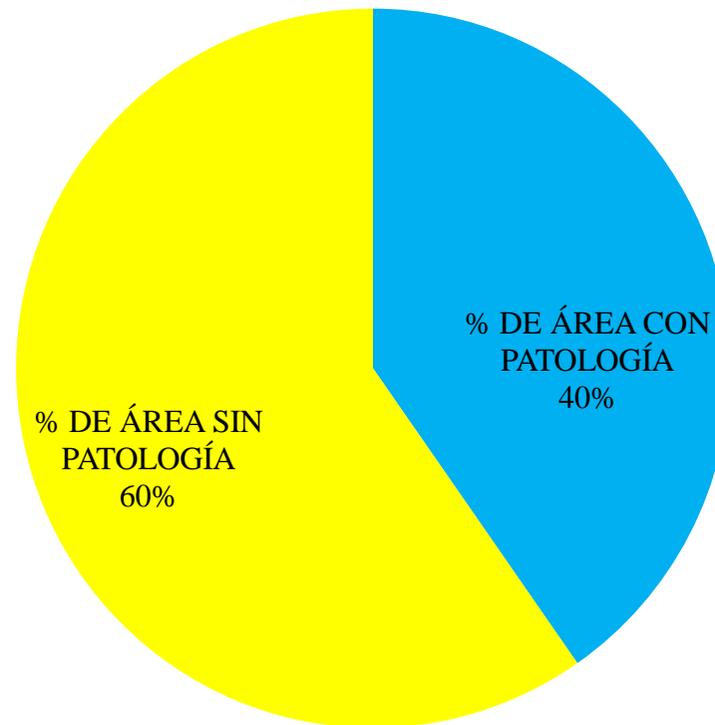


Gráfico 39: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 13.

Ficha 14: De la unidad de muestra 14.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	UNIDAD DE MUESTRA 14											
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016											
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN										
LEVE	1	AUTOR:		BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA		LADO:		EXTERIOR				
MODERADO	2	ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:		NOVIEMBRE 2016	ÁREA TOTAL:	38.09		
SEVERO	3											
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MURO				
				ÁREA:	3.25	M²	ÁREA:	2.68	M²	ÁREA:	32.16	M²
		PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			
		1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
		2	EROSIÓN	1.28	39.38%	0.00	0.00%	13.80	42.91%			
		3	FISURAS	0.00	0.00%	0.26	9.70%	0.00	0.00%			
		4	CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
		5	EFLORESCENCIA	0.44	13.54%	0.00	0.00%	5.84	18.16%			
		6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
TOTAL		1.72	52.92%	0.26	9.70%	19.64	61.07%					
NIVEL DE SEVERIDAD		2		1		3						
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA							
												

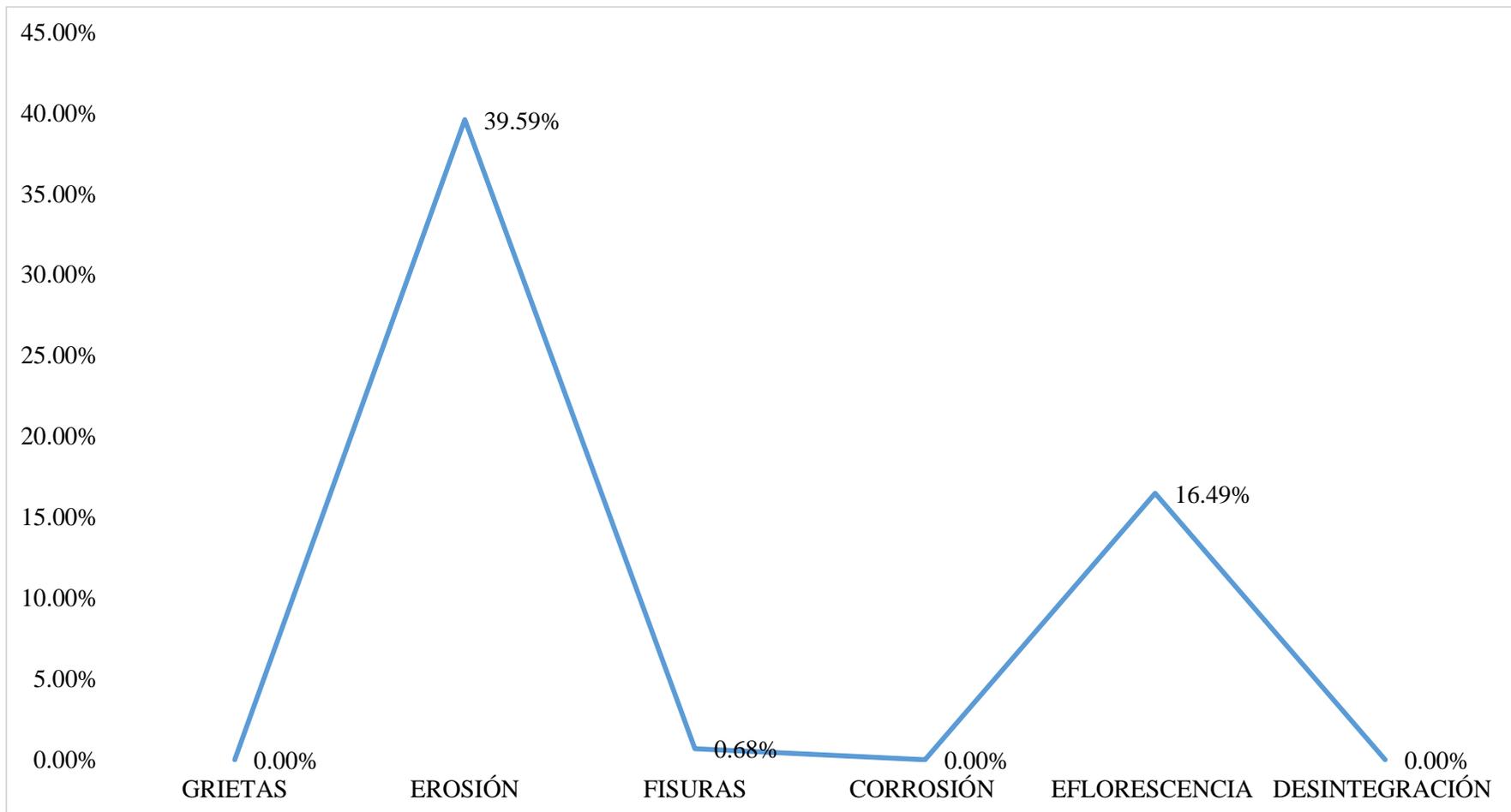


Gráfico 40: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 14

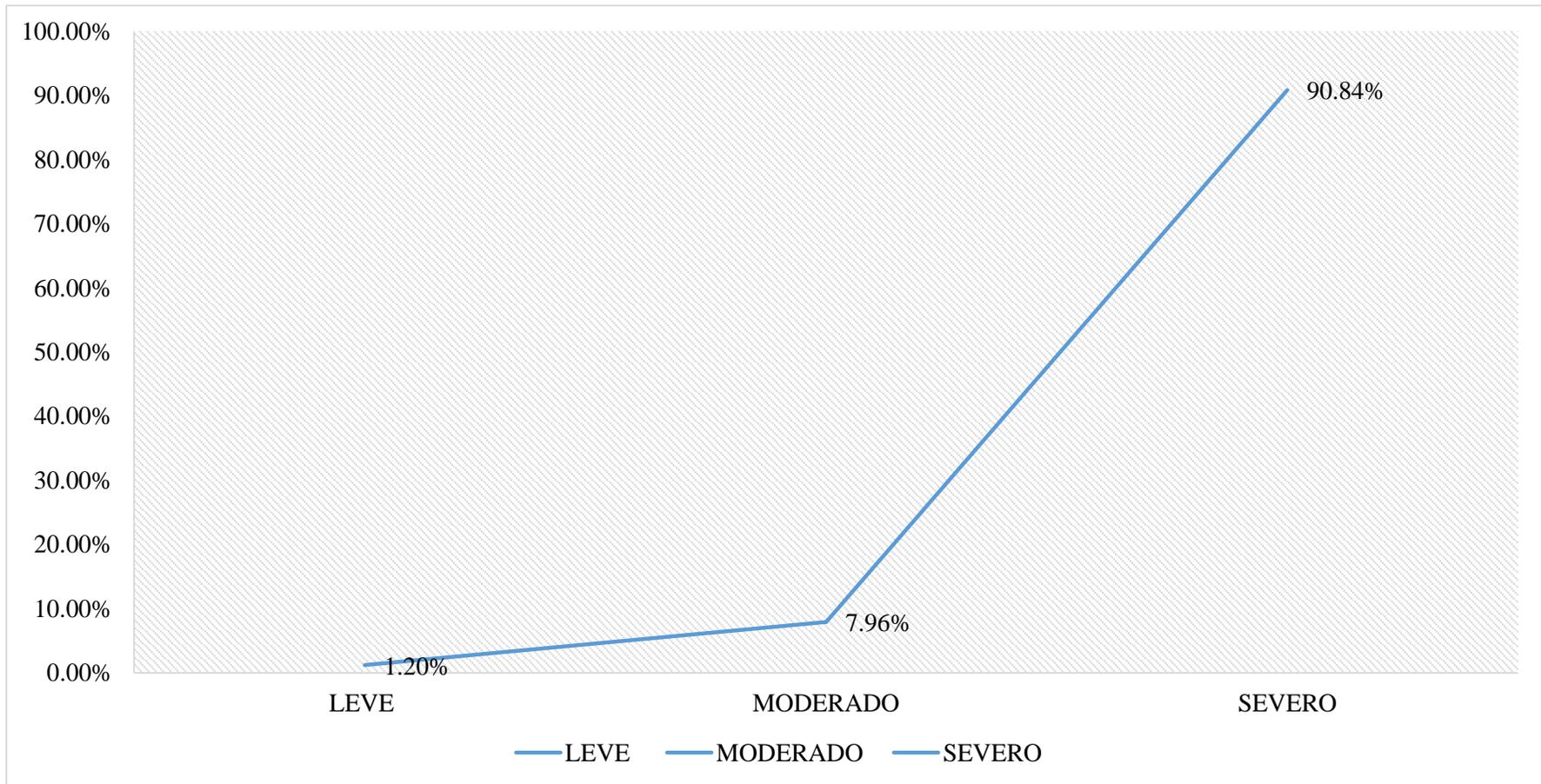


Gráfico 41: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 14.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

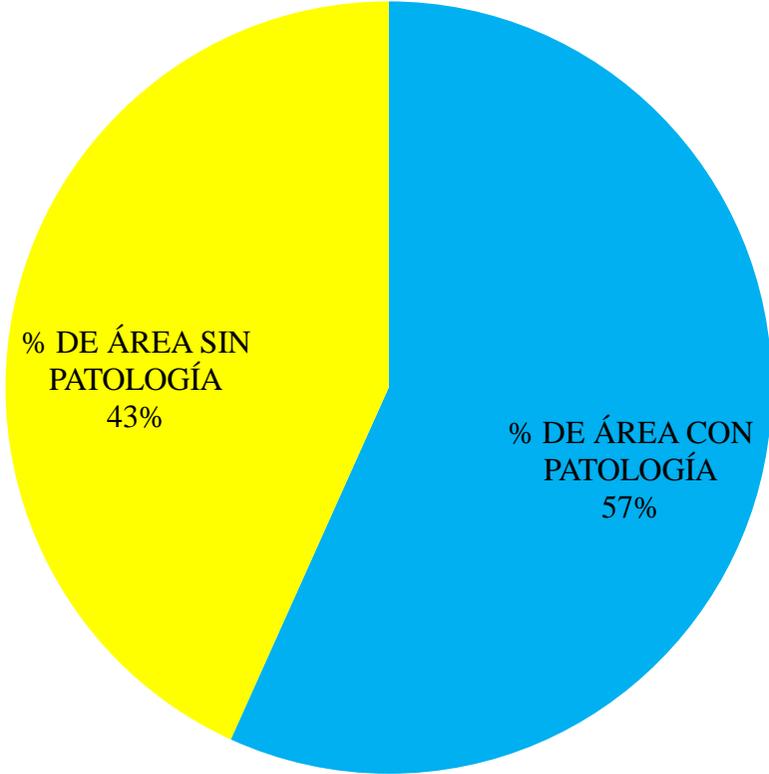
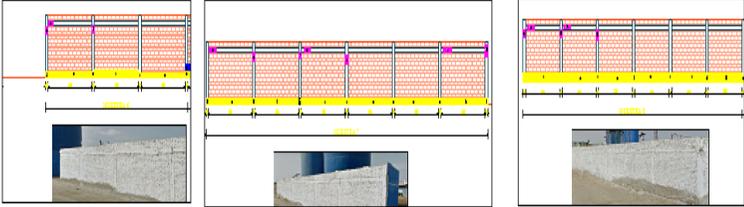


Gráfico 42: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 14.

Resuemen

Ficha 15: Determinación y evaluación de las patologías de todas unidades de muestras.

 RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS									
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN VILLA MARÍA MANZANA H, LOTE 6, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016									
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN							
LEVE	1	AUTOR:		BACH. FREDY EDUARDO GONZALES ALCANTARA	LADO:		EXTERIOR		
MODERADO	2	ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	FECHA:		NOVIEMBRE 2016	ÁREA TOTAL:	858.09
SEVERO	3								
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA	ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		MURO			
		ÁREA:	58.90 M ²	ÁREA:	55.73 M ²	ÁREA:	743.46 M ²		
	PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
	1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
	2	EROSIÓN	10.02	17.01%	0.00	0.00%	143.76	19.34%	
	3	FISURAS	2.82	4.79%	3.39	6.08%	9.32	1.25%	
	4	CORROSIÓN	0.33	0.56%	0.23	0.41%	9.32	1.25%	
	5	EFLORESCENCIA	2.14	3.63%	1.61	2.89%	41.55	5.59%	
	6	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.23	0.41%	9.32	1.25%	
	TOTAL		15.31	25.99%	5.46	9.80%	213.27	28.69%	
NIVEL DE SEVERIDAD									
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA				
									

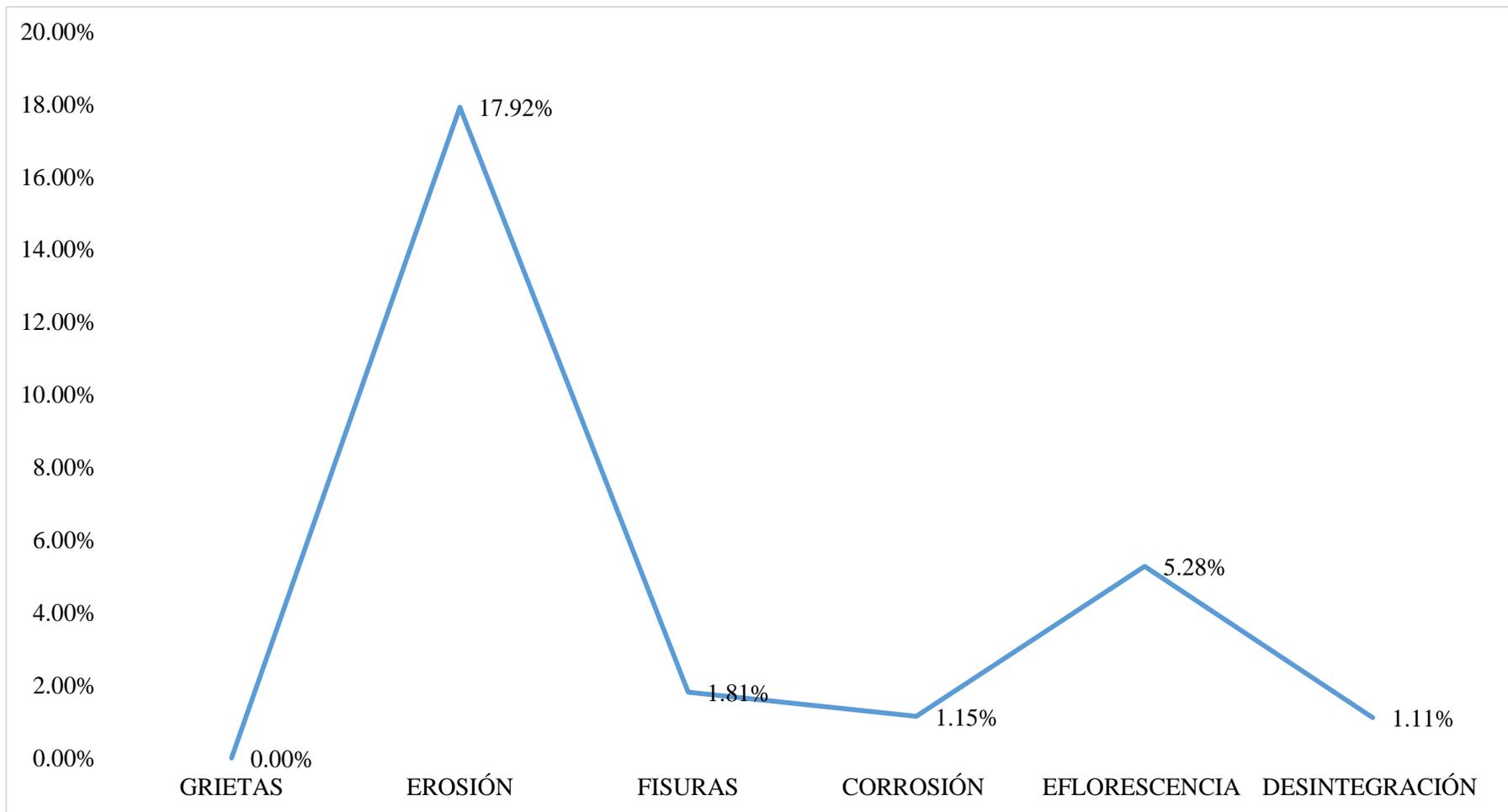


Gráfico 43: Porcentaje de patologías identificadas en todas las muestras.

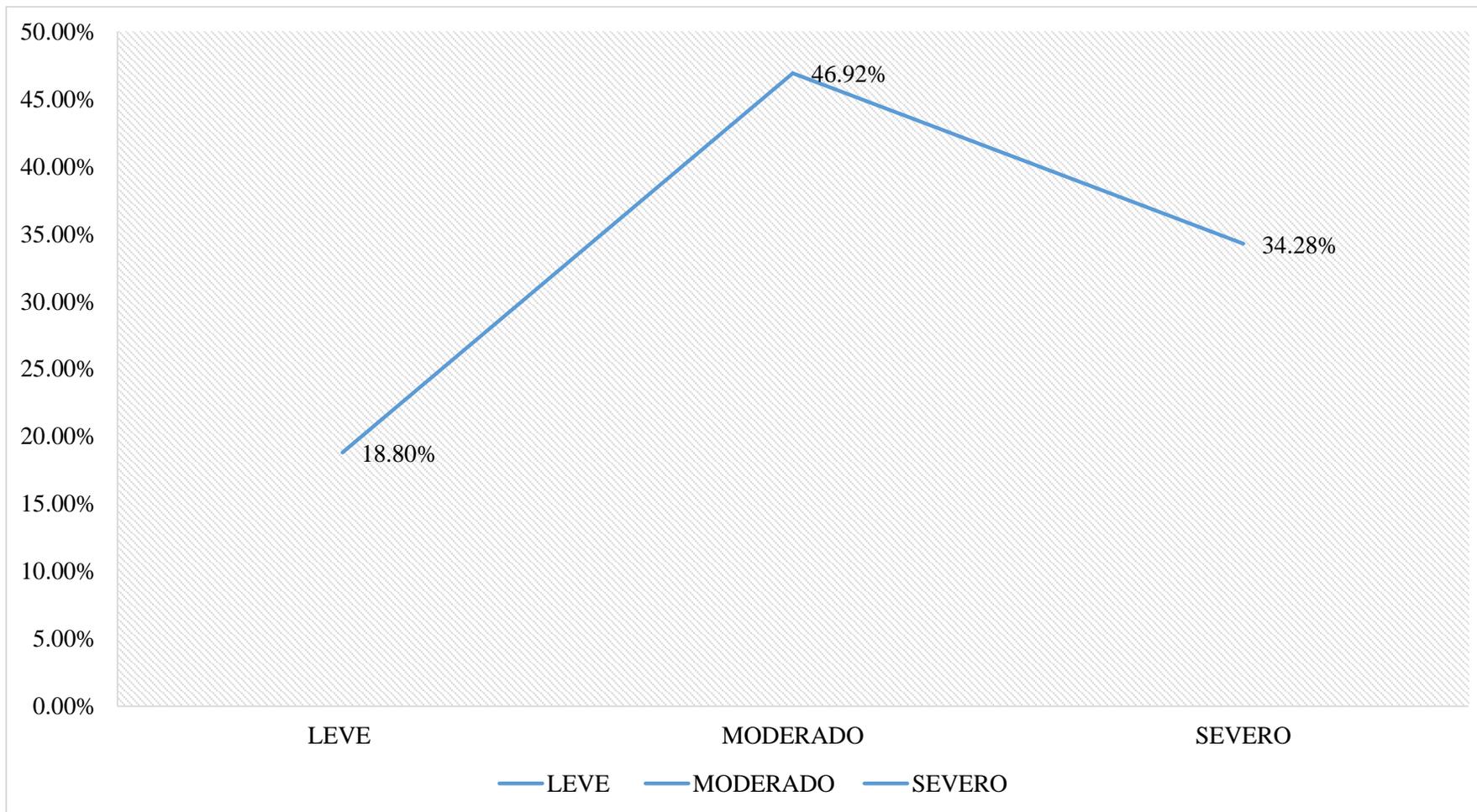


Gráfico 44: Porcentaje de nivel de severidad en todas las muestras.

RESUMEN DE ÁREA AFECTADA

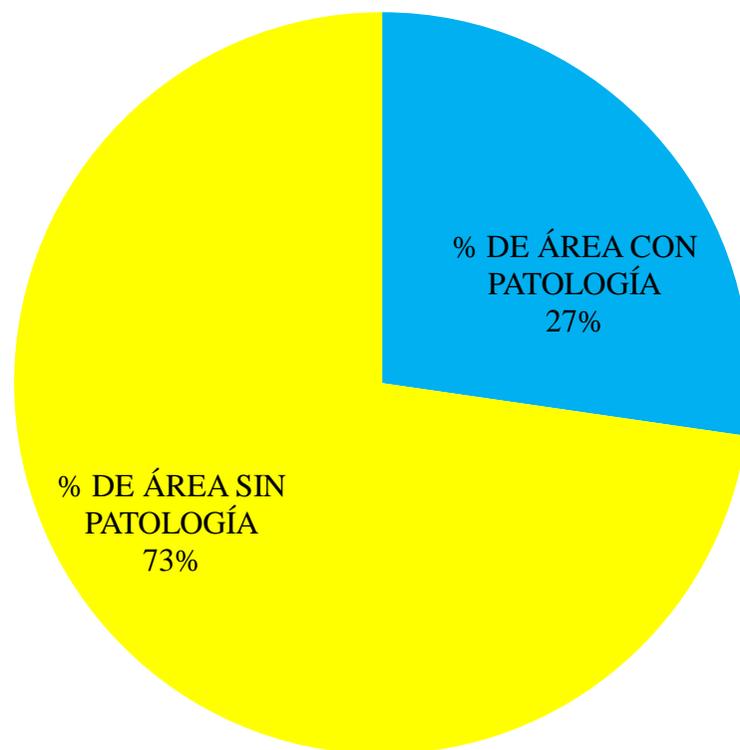


Gráfico 45: Porcentaje de área con y sin patología de todas las muestra.

4.2. Análisis de resultados.

- En el gráfico 45. Se aprecia los resultados de las muestra evaluadas, donde el 27.27% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 72.73 % del área no presenta patología.
- En el gráfico 43. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico del centro producción ubicado en el pueblo joven Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, son los siguientes: Erosión (17.92%); eflorescencia (5.28%); fisuras (1.81%); corrosión (1.15%) y desintegración (1.11%).
- En el gráfico 44. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 18.80%; Moderado 46.92% y Severo 34.28%.
- En el gráfico 43. Se aprecia que las patologías más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestras son: Erosión con un porcentaje de 17.92% y eflorescencia con 5.28%. Este tipo de deterioro del concreto se localizó en casi todas las unidades de muestras inspeccionadas.

V. Conclusiones:

La principal conclusión es que no existen normativas en el reglamento nacional de edificaciones que traten sobre los factores patológicos encontrados en las estructuras de concreto. Por consiguiente al no contar con estas reglas no es muy común hallar equipos de ensayos y laboratorios especializados que sirvan como instrumento para realizar estudios técnicos relacionados al tema del proyecto de tesis. Seguidamente, se puntualizara las conclusiones más sobresalientes que se derivan del trabajo de investigación realizado:

- Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el **27.27% de todas la muestras evaluadas** el cerco perimétrico del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María **tiene presencia de patología** y el 72.73% no tiene presencia de patología.
- Se concluye que los tipos de patologías del concreto **existentes en el 27.27%** encontrados en todo el cerco perimétrico del centro producción ubicado en el pueblo joven Villa María, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Áncash, son los siguientes: **Erosión (17.92%); eflorescencia (5.28%); fisuras (1.81%); corrosión (1.15%) y desintegración (1.11%).**
- Se llegó a la conclusión después del análisis porcentual que la estructura del cerco perimétrico del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María, se encuentra con un nivel de severidad moderado en promedio de todas las unidades evaluadas. Asimismo se puede mencionar que en las unidades de muestras 1, 2 y 14 se encuentra con nivel de severidad severo.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones.

Producto del trabajo de investigación realizada y la identificación de los diferentes problemas patológicos encontrados, se genera las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda establecer normativas que tome cuenta la patología del concreto como un problema a tener en presente en las diferentes estructuras, por tanto es preciso contar con parámetros u procesos a seguir para dar solución a estos síntomas visibles a lo largo del sistema constructivo y vida útil de las estructura.
- El profesional debe tener en cuenta que la estructura interactúa con el medio ambiente circundante, por lo que el diseño no solo debe considerar aspectos de resistencia estructural, también se tiene que contemplar las acciones químicas, físicas, mecánicas y biológicas que existen.
- Normalizar los métodos de reparación y mantenimiento de las estructuras que presenten patologías.
- Integrar los resultados del análisis estructural y del análisis patológico en proyectos que se encuentran en la etapa de diseño.
- En relación al proyecto se recomienda al propietario del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María realizar mantenimiento periódico de la estructura del cerco perimétrico para evitar mayor presencia de patologías.
- Conociendo las patologías que más se presenta en la estructura del cerco perimétrico del centro de producción ubicado en el pueblo joven villa María, que es la erosión y la eflorescencia se recomienda:

- Para erosión: se recomienda realizar un drenaje en los contornos del cerco perimétrico; para evacuar la napa freática, ya que la zona se encuentra con alta napa freática y la humedad es la principal causante de las patologías. Asimismo se recomienda limpiar la zona afectada y aplicar un mortero de alta resistencia con fraguado rápido.
 - Para eflorescencia: se recomienda apilar los ladrillos sobre superficies limpias evitando el contacto con el suelo, ya que en presencia de agua, el ladrillo podría absorber sales solubles procedentes del terreno que provocarían eflorescencias con posterioridad.
- Sabiendo el nivel de severidad de la estructura del cerco perimétrico, se recomienda:
 - Realizar mantenimiento en las unidades de muestras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13; ya que se encuentra con un nivel de severidad moderado, con un porcentaje de patologías del 1.81% de fisuras; 1.15% de corrosión y 1.11% de desintegración.
 - a la vez se recomiendo su demolición y reconstrucción de las unidades de muestras 1, 2, y 14 ya que su nivel de severidad es severo, con porcentaje de patologías del 17.92% en erosión y 5.28% de eflorescencia, las cuales han deteriorado los ladrillos y morteros de los muros existentes.

Referencias bibliográficas:

- (1) Monroy R. Patologías en Estructuras de Hormigón armado Aplicado a Marquesina del Parque, Saval, Ciudad de Valdivia – Chile. [seriada en línea] 2007. [citado 2015 Nov. 13]; disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/bmfcim753p/doc/bmfcim753p.pdf>.
- (2) Velasco E. Determinación y Evaluación del Nivel de Incidencia de Las Patologías del Concreto en Edificaciones de Los Municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander [Tesis de Grado] – Bogota, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada; 2014.
- (3) Escalante S. Durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación Barcelona, Lechería, Puerto la Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui [Tesis para obtención del título]. Barcelona, España: Universidad de oriente Núcleo de Anzoátegui; [serial en línea] 2010. [Citado 2016 Nov. 03].Pág. 18-198-199-200-201-202-203-204-205-206-207, disponible en: <http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/2580/1/20-TEISISIC010E40.pdf>
- (4) Sevilla G. Determinación y evaluación de las patologías de muro más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana. [Tesis Pre Grado]. Sullana, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2010. [serial en línea] [Citado 2016 Nov. 14]. Pág. 10-61-62. Disponible en: <http://myslide.es/documents/patologias-de-muros.html>
- (5) Narváez D. Determinación y Evaluación de Las Patologías de los Muros de Albañilería, Columnas y Vigas de Concreto del Centro Educativo Privado Santa Ángela, Ubicado en La Urbanización Santa Victoria, Distrito de Chiclayo,

- Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque - Febrero 2015 [Tesis Pregrado]. Chiclayo, Lambayeque, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.
- (6) Palomino C, Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. [Tesis Pre Grado]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2011. [seriado en línea] [citado 2016 Nov. 15]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000022721>
- (7) Vega E. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Universidad Nacional del Santa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa Departamento de Ancash, Enero -2015. [Tesis para Optar Título]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [Seriada en línea] [Citado 2016 Nov. 15]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/277491945/TESIS-pdf#scribd>
- (8) Araujo O. Concreto. SlideShare [seriada en línea] 2015 [citado 2016 Nov. 18]. Disponible en: http://es.slideshare.net/omargianfrancopezosalazar/definicion-de-concreto?qid=f74708a4-e2e3-4916-8e76-7f1414d2110f&v=&b=&from_search=1
- (9) Flores F. Tipos de concreto. SlideShare [seriada en línea] 2014 [citado 2016 Nov. 18]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/freddyramirofloresvega/tipos-de-concretoagua>
- (10) Zambrano R. Fundamentos de Concreto Armado. Slide Share [Seriada en línea] 2009 [Citado 2016 Nov. 17]. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentos-concreto-armado?related=1>

- (11) Guipúzcoa I. “TIPOS DE ALBAÑILERÍA” Construcciones y Promociones Grobas Agudo, S.L [Internet] 2011.[Citado Nov. 18], disponible en: <http://www.reformas-irun.com/es/paginas/tipos-de-albanileria/>
- (12) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. N.T.P. E.070 Albañilería Confinada. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2016 Nov. 20]. [15 páginas]. Disponible en: http://www.construccion.org.pe/normas/rne2009/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2006_E_070.pdf
- (13) Flores F. Muros y tabiques de albañilería. Scribd [Internet] 2014 [Citado 2016 Nov. 20]. Pág. 12, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/209055722/3-muros-y-tabiques-de-albanileria>
- (14) Huayanca M. columna de concreto armado. SlideShare [seriada en línea] 2015 [citado 2016 Nov. 18]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/maximoedilbertohuayancahernandez/columnas-de-concreto-armado-52439951>
- (15) Marrufo L. 2011. Tema 5. Tipos de Vigas y Losas. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Nov. 27]; [Página 1]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/Lialbertm/tema-5-vigas-y-losas>
- (16) Lizarzaburu M.”Sistemas estructurales: Albañilería confinada y armada, sus componentes y procesos constructivos” .Slideshare. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Nov. 28]. [página 11]. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/ManuelGermnLizarzabu/05-mp-construicilase-8pptpdf?related=1>

- (17) Silva O. ¿Qué es la patología del concreto?. 360° en concreto [seriada en línea] 2007 [citado 2016 Nov. 19]. Disponible en: <http://blog.360gradosenconcreto.com/la-patologia-del-concreto/>
- (18) Galvis J. Origen, causas, riesgos y soluciones a las patologías encontradas en las estructuras de concreto y metálicas. Principios básicos para el reconocimiento de una patología estructural. Patologías de las Estructuras de Concreto y Metálicas. [Seriada en línea] 2014 [Citado 2016 Nov. 28]; [páginas 7-8]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/jpgalvis/patologias-de-las-estructuras-de-concreto-y-metalicas>
- (19) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [Internet] 2014 [Citado 2016 Nov. 30]. Pág. 3, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-enrique-rivva-l>
- (20) Aguirre M, Jiménez J, Rincón J, Valencia P. Instituto Tecnológico de Guaymas. Patología del concreto. [Internet] 2012. [Citado 2016 Nov. 27], disponible en: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>
- (21) Arango S. Patología del Concreto "Causas de daños en el concreto. SlideShare [seriada en línea] 2013 [citado 2016 Nov. 18]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>
- (22) Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [serial en línea] 2013 [Citado 2016 Dic. 29], disponible en: https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/

- (23) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (24) Osorio J. ¿Qué hacer cuando se presenta fisuras en el concreto?. 360° en concreto [seriada en línea] 2011 [citado 2016 Nov. 19]. Disponible en: <http://blog.360gradosenconcreto.com/que-hacer-cuando-se-presenta-fisuras-en-el-concreto/>
- (25) Mrmca Nation ready mixed Concrete association. Corrosión de acero en el concreto. Mrmca Nation ready mixed Concrete association [seriada en línea] 2013 [citado 2016 Nov. 20]. Disponible en : <http://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/cip25es.pdf>
- (26) Solis R, Moreno E, Castro P. Durabilidad en la estructura de concreto de vivienda en zona costera. Ingeniería [Seriada en línea] 2005 [Citado 2016 Dic. 03]; 9(1): [7 páginas]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/467/46790102.pdf>
- (27) Chapman P. Eflorescencia causas, prevenir y tratamiento. Eroski consumer [Seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Nov. 20]. Disponible en: http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/albanileria_y_fontaneria/2004/03/30/97848.php
- (28) Fombella R. Eflorescencia en las fachadas de ladrillo cara vista. [Seriada en línea] 2006 [Citado 2016 Dic. 03]; [22 páginas]. Disponible en: <http://www.conarquitectura.com/pdf%20NA/reducidos/na%205.pdf>
- (29) Vivar M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Hospital Regional Eleazar Guzmán Barrón, distrito de nuevo Chimbote,

provincia del Santa, departamento de Ancash – febrero 2015. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036664>

- (30) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España:
Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014.

Anexos.

Anexo 01: Instrumento de inspección.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	UNIDAD DE MUESTRA										
NIVEL DE SEVERIDAD		FICHA DE INSPECCIÓN									
LEVE	1	AUTOR:				LADO:					
MODERADO	2	ASESOR:				FECHA:		ÁREA TOTAL:			
SEVERO	3										
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGAS		MURO			
				ÁREA:	M²	ÁREA:	M²	ÁREA:	M²	ÁREA:	M²
		PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
		1	GRIETAS								
		2	EROSIÓN								
		3	FISURAS								
		4	CORROSIÓN								
		5	EFLORESCENCIA								
		6	DESINTEGRACIÓN								
		TOTAL									
		NIVEL DE SEVERIDAD									
PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA						

Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 02: Panel fotografías



Fotografía 01: Cerco perimétrico del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.



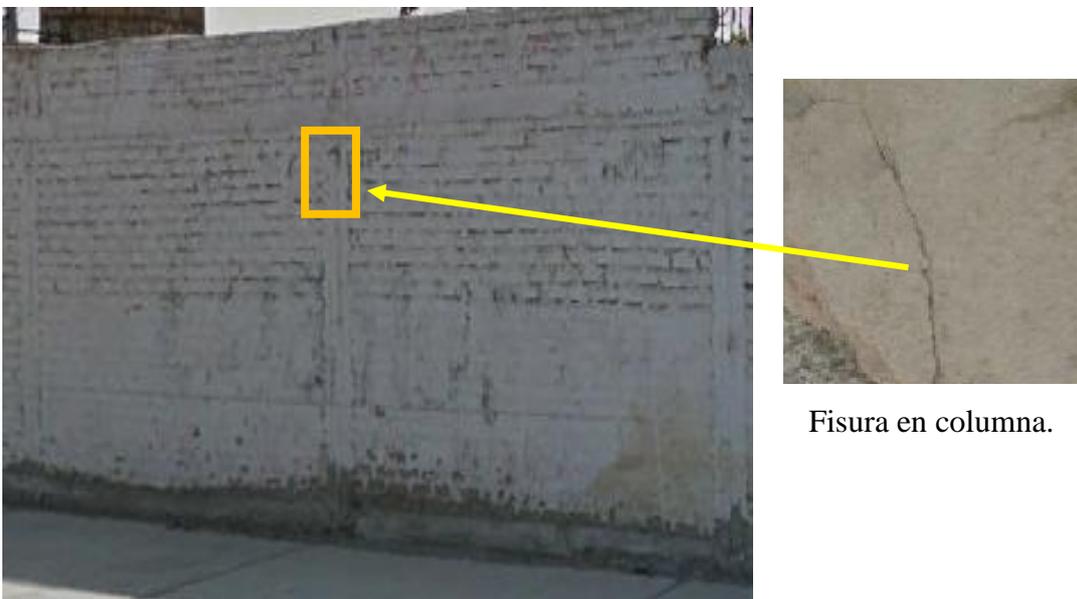
Eflorescencia en la
unidad de muestra
01

Fotografía 02: Se aprecia eflorescencia y erosión química en muros y columnas del cerco perimétrico del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.



Corrosión en el acero de la columna.

Fotografía 03: Corrosión en acero de columnas del cerco perimétrico del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.



Fisura en columna.

Fotografía 04: Fisura en el columnas en la unidad de muestra 03, del cerco perimétrico del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.



Desintegración de muro.

Fotografía 05: Desintegración del muro del cerco perimétrico del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.



Erosión en muro.

Fotografía 06: Erosión en muros y columnas en el cerco perimétrico del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.

ANEXO 3: Reparación



Fotografía 07: Se aprecias erosión en el cerco perimétrico del centro de producción ubicado en el pueblo joven Villa María.

EROSIÓN

CAUSAS:

- Por presencia de humedad.
- Por el nivel la napa freático alto.
- Por la presencia de las sales minerales.

POSIBLES REPARACIONES

Picar el área afectada y limpiar el polvo con un cepillo, aplicar aditivo en la superficie dañada (aditivo para pegar concreto nuevo y antiguo) y aplicar el mortero. Se puede solucionar el daño con el tarrajeo del área afectada.

Anexo 04: Planos