



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO
DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA
PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO,
PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO -
JULIO 2018

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERÚ

2018

1. Título de tesis

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO
EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE
LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE
AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO
2018.

2. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil, por acogerme en sus aulas durante mi formación profesional.

A toda la plana docente de la Facultad de Ingeniería, que con sus conocimientos y experiencias guiaron mi formación profesional.

Al MGTR. Gonzalo Miguel León De Los Ríos, asesor y docente tutor de la Facultad de Ingeniería, quien participó en el planeamiento y ejecución del presente trabajo de investigación.

A mis compañeros de estudios que en algún momento me brindaron su apoyo incondicional.

Dedicatoria

A Dios, por darme la fuerza y voluntad para seguir y culminar mi segunda carrera de formación profesional.

A mis padres, Félix y Constantina, por sus esfuerzos y cariño para con sus hijos.

A mi esposa, Marleny, quien con su dedicación y sacrificio hizo posible mi anhelo de estudiar mi segunda especialidad en ciencias de la ingeniería.

A mi hijo, Andree, por darle razón a mi vida y ser fuente de mi inspiración; asimismo, a mis hermanas, Enedina y Rebeca, por brindarme su apoyo incondicional en todo momento.

4. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar y evaluar las patologías que presenta la albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho para el año 2018; asimismo, la presente investigación se apoyó en fuentes de información internacional, nacional y local para su formulación. Además, se utilizó el tipo de investigación no experimental, descriptiva y de corte transversal; mientras que nivel de investigación fue cuantitativo y cualitativo. Durante el desarrollo de la investigación no hubo alteración de la variable evaluada. Como resultado de la investigación se obtuvo que el 28.09% del área del lado exterior de albañilería confinada del cerco perimétrico presentó patologías tales como Picaduras: 12.89%, Erosión: 6.91%, Grieta: 5.18%, Eflorescencia: 2.04% y Oxidación: 1.07%. De todas las patologías identificadas el más incidente fue las picaduras con 45.89%, y de menor incidencia fue la oxidación de aceros de refuerzo de columnas con 3.79%. También se logró determinar que el 71.91% del área exterior del cerco perimétrico no presenta patologías a la fecha de observación. Finalmente, se concluyó que el nivel de severidad predominante de todas las muestras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la mencionada empresa es MODERADO, lo que indica la necesidad de reparación principalmente de áreas con daño moderado y severo, y mantenimiento periódico a las áreas con daño leve.

Palabras Clave: Patologías, patología del concreto, cerco perimétrico.

Abstract

The objective of the present investigation was to determine and evaluate the pathologies presented by the confined masonry of the perimeter fence of the Company Infrastructure PACHACÚTEC S.A.C., of the district of San Juan Bautista, province of Huamanga, Ayacucho region for the year 2018; likewise, the present research relied on sources of international, national and local information for its formulation. In addition, the type of non-experimental, descriptive and cross-sectional research was used; while level of research was quantitative and qualitative. During the development of the investigation there was no alteration of the evaluated variable. As a result of the investigation it was obtained that 28.09% of the area of the exterior side of the confined masonry of the perimeter fence presented pathologies such as Stings: 12.89%, Erosion: 6.91%, Crack: 5.18%, Efflorescence: 2.04% and Oxidation: 1.07% . Of all the pathologies identified, the most incident was the bites with 45.89%, and with a lower incidence was the oxidation of reinforcing steels of columns with 3.79%. It was also possible to determine that 71.91% of the outer area of the perimeter fence does not present pathologies at the date of observation. Finally, it was concluded that the prevailing severity level of all the confined masonry samples from the perimeter fence of the aforementioned company is MODERATE, which indicates the need to repair mainly areas with moderate and severe damage, and periodic maintenance to the areas with slight damage.

Keywords: Pathologies, pathology of concrete, perimeter fence.

5. Contenido

	Pág.
1. Título de tesis -----	i
2. Hoja de firma del jurado y asesor -----	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria -----	iv
4. Resumen y abstract -----	vii
5. Contenido -----	x
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros -----	xiii
I. Introducción -----	18
II. Revisión de literatura -----	20
2.1. Antecedentes -----	20
2.1.1. Antecedentes internacionales -----	20
2.1.2. Antecedentes nacionales -----	25
2.1.3. Antecedentes locales -----	28
2.2. Bases teóricas de la investigación -----	33
2.2.1. Concreto -----	33
2.2.1.1. Definición -----	33
2.2.1.2. Propiedades del concreto -----	34
2.2.1.3. Tipos de concreto -----	35
2.2.2. Albañilería -----	36
2.2.2.1. Definición -----	36
2.2.2.2. Mortero -----	37
2.2.2.3. Unidades de albañilería -----	38

2.2.3. Clasificación de albañilería -----	39
a. Por la función estructural -----	39
a.1. Muros no portantes -----	39
a.2. Muros portantes -----	39
2.2.4. Tipos de albañilería -----	39
a. Albañilería simple -----	39
b. Albañilería armada -----	40
c. Albañilería confinada -----	40
2.2.5. Componentes de albañilería confinada -----	41
2.2.5.1. Muros de albañilería confinada -----	41
2.2.5.2. Columnas -----	42
2.2.5.3. Vigas -----	43
2.2.5.4. Sobrecimientos -----	44
2.2.6. Acero de refuerzo -----	45
2.2.7. Cerco perimétrico -----	46
2.2.8. Patologías -----	47
2.2.8.1. Definición -----	47
2.2.8.2. Patología del concreto -----	47
2.2.8.3. Clases de patología -----	48
a. Lesiones Físicas -----	49
a.1. Erosión -----	50
b. Lesiones Mecánicas -----	51
b.1. Fisuras -----	51
b.2. Grietas -----	53

b.3. Disgregamiento -----	55
b.4. Picaduras -----	56
c. Lesiones Químicas -----	57
c.1. Eflorescencia -----	58
c.2. Oxidación -----	60
c.3. Corrosión -----	61
2.2.8.4. Niveles de severidad -----	63
III. Metodología -----	65
3.1. Diseño de la investigación -----	65
3.2. Población y muestra -----	65
3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores -----	66
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos -----	67
3.5. Plan de análisis -----	67
3.6. Matriz de consistencia -----	68
3.7. Principios éticos -----	70
IV. Resultados -----	71
4.1 Resultados -----	71
4.2 Análisis de resultados -----	137
V. Conclusiones -----	146
Aspectos complementarios -----	147
Referencias bibliográficas -----	154
Anexos -----	161

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros

	Pág.
Índice de Gráficos	
Gráfico 01: Localización de patología de muestra 01 -----	74
Gráfico 02: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 01 -----	74
Gráfico 03: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 01 -----	75
Gráfico 04: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 01 -----	75
Gráfico 05: Localización de patología de muestra 02 -----	78
Gráfico 06: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 02 -----	78
Gráfico 07: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 02 -----	79
Gráfico 08: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 02 -----	79
Gráfico 09: Localización de patología de muestra 03 -----	82
Gráfico 10: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 03 -----	82
Gráfico 11: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 03 -----	83
Gráfico 12: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 03 -----	83
Gráfico 13: Localización de patología de muestra 04 -----	86
Gráfico 14: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 04 -----	86
Gráfico 15: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 04 -----	87
Gráfico 16: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 04 -----	87
Gráfico 17: Localización de patología de muestra 05 -----	90
Gráfico 18: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 05 -----	90
Gráfico 19: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 05 -----	91
Gráfico 20: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 05 -----	91

	Pág.
Gráfico 21: Localización de patología de muestra 06 -----	94
Gráfico 22: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 06 -----	94
Gráfico 23: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 06 -----	95
Gráfico 24: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 06 -----	95
Gráfico 25: Localización de patología de muestra 07 -----	98
Gráfico 26: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 07 -----	98
Gráfico 27: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 07 -----	99
Gráfico 28: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 07 -----	99
Gráfico 29: Localización de patología de muestra 08 -----	102
Gráfico 30: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 08 -----	102
Gráfico 31: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 08 -----	103
Gráfico 32: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 08 -----	103
Gráfico 33: Localización de patología de muestra 09 -----	106
Gráfico 34: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 09 -----	106
Gráfico 35: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 09 -----	107
Gráfico 36: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 09 -----	107
Gráfico 37: Localización de patología de muestra 10 -----	110
Gráfico 38: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 10 -----	110
Gráfico 39: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 10 -----	111
Gráfico 40: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 10 -----	111
Gráfico 41: Localización de patología de muestra 11 -----	114
Gráfico 42: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 11 -----	114
Gráfico 43: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 11 -----	115

	Pág.
Gráfico 44: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 11 -----	115
Gráfico 45: Localización de patología de muestra 12 -----	118
Gráfico 46: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 12 -----	118
Gráfico 47: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 12 -----	119
Gráfico 48: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 12 -----	119
Gráfico 49: Localización de patología de muestra 13 -----	122
Gráfico 50: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 13 -----	122
Gráfico 51: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 13 -----	123
Gráfico 52: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 13 -----	123
Gráfico 53: Localización de patología de muestra 14 -----	126
Gráfico 54: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 14 -----	126
Gráfico 55: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 14 -----	127
Gráfico 56: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 14 -----	127
Gráfico 57: Localización de patología de muestra 15 -----	130
Gráfico 58: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 15 -----	130
Gráfico 59: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 15 -----	131
Gráfico 60: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 15 -----	131
Gráfico 61: Localización de patología de todas las muestras -----	135
Gráfico 62: Porcentaje de patologías de todas las muestras -----	135
Gráfico 63: Porcentaje de nivel de severidad de todas las muestras -----	136
Gráfico 64: Porcentaje de área con y sin patología de todas las muestras -----	136
Gráfico 65: Porcentaje de área afectada en todas las muestras-----	137
Gráfico 66: Incidencia de patologías identificadas del total de área afectada-----	137

Índice de cuadros	Pág.
Cuadro 01. Niveles de severidad de patologías evaluadas -----	64
Cuadro 02. Unidades de Muestra -----	66
Cuadro 03. Alternativas de reparación de grietas -----	147
Cuadro 04. Alternativas de reparación de erosión-----	149
Cuadro 05. Alternativas de reparación de picaduras -----	150
Cuadro 06. Alternativas de reparación de eflorescencia-----	151
Cuadro 07. Alternativas de reparación de oxidación-----	152

Índice de tablas

Tabla 01. Cuadro de operacionalización de variables -----	67
Tabla 02. Cuadro de matriz de consistencia -----	69
Tabla 03. Datos de campo de la unidad de muestra 01 -----	72
Tabla 04. Datos de campo de la unidad de muestra 02 -----	76
Tabla 05. Datos de campo de la unidad de muestra 03 -----	80
Tabla 06. Datos de campo de la unidad de muestra 04 -----	84
Tabla 07. Datos de campo de la unidad de muestra 05 -----	88
Tabla 08. Datos de campo de la unidad de muestra 06 -----	92
Tabla 09. Datos de campo de la unidad de muestra 07 -----	96
Tabla 10. Datos de campo de la unidad de muestra 08 -----	100
Tabla 11. Datos de campo de la unidad de muestra 09 -----	104
Tabla 12. Datos de campo de la unidad de muestra 10 -----	108
Tabla 13. Datos de campo de la unidad de muestra 11 -----	112
Tabla 14. Datos de campo de la unidad de muestra 12 -----	116

Tabla 15. Datos de campo de la unidad de muestra 13 -----	120
Tabla 16. Datos de campo de la unidad de muestra 14 -----	124
Tabla 17. Datos de campo de la unidad de muestra 15 -----	128
Tabla 18. Resumen de datos de campo -----	134

I. Introducción

En la actualidad, la ciudad de Ayacucho, mayormente cuenta con construcciones de albañilería confinada, que va en aumento, proporcional al crecimiento poblacional. Este sistema se viene empleando principalmente en la construcción de viviendas y cercos perimétricos ya sea a nivel familiar y de instituciones públicas y/o privadas. Sin embargo, la durabilidad de estas construcciones es preocupante, ya que se deterioran antes de cumplir su vida útil, lo que genera mayores gastos por rehabilitación y también pone en riesgo la vida de los usuarios y/o transeúntes.

La zona de investigación del presente proyecto se ubica Jr. Próceres N° 201, Barrio “Santa Elena”, del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho, a una altura de 2,792 msnm. Las colindancias del predio son:

- Por el norte, Jr. José Carlos Mariátegui.
- Por el Sur, Jr. Próceres.
- Por el este, Jr. Los Geranios.
- Por el oeste, Jr. Propiedad privada.

El problema planteado para la presente investigación fue: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho, permitirá establecer un diagnóstico de su estado actual?. El **objetivo general** fue Determinar y evaluar las patologías que presenta la albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho; mientras que los **Objetivos específicos** fueron: Determinar los tipos de patologías del concreto que presenta la

albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C.; Evaluar los tipos de patologías del concreto que presentan la albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C.; y Obtener el nivel de severidad de las patologías de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C.

La justificación de la investigación radicó en la necesidad de conocer los tipos de patologías y su nivel de severidad en albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho. Asimismo, la metodología empleada fue de tipo no experimental, descriptiva y de corte transversal - junio de 2018 y su nivel de investigación fue cuantitativa y cualitativa. La población estuvo conformada por toda la estructura albañilería confinada del cerco perimétrico de la Empresa PACHACÚTEC S.A.C., del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho; además la muestra estuvo conformado por todos los muros de albañilería confinada del cerco perimétrico. También es importante mencionar que se empleó la técnica de observación para la recolección de datos durante el trabajo de campo; y como instrumento de evaluación se utilizó la ficha técnica de evaluación, en la cual se registró los tipos de patologías que existían, área de afectación y nivel de severidad.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

a. Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe.

(Domínguez J, González A. 2015)¹

Objetivo general:

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

Resultados:

- La humedad fue la lesión más incidente, seguida por las fisuras y la erosión. Asimismo, la suciedad y las deformaciones fueron las de menor incidencia. Además, la pérdida de la capa protectora en la carpintería estuvo presente en 15 de las 17 edificaciones analizadas, para un 88%.

Conclusiones:

- Las construcciones en zonas de playa y costeras estuvieron sometidas a un ambiente extremadamente agresivo, y de mayor vulnerabilidad a la aparición de deterioros que aquellos ubicados fuera de esta zona.
- Las lesiones de mayor incidencia encontradas fueron: la humedad, fisuras y erosión, que representan 23%, 20% y 15%, respectivamente. Mientras que la lesión de menor incidencia son los revestimientos con un nivel de aparición del 31%, siendo la carpintería la menos afectada con un 16 %. Donde la pérdida de la capa protectora en la carpintería está presente en 15 de las 17 edificaciones analizadas, para un 88 % de edificios evaluados.

- En lo referente a la severidad de las lesiones el 29% de los casos de estudio necesitan mantenimiento; mientras que el 71% restante requiere rehabilitación, siendo la de rehabilitación media y pesada el 47% del total de edificaciones evaluadas.

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 – Bogotá D.C., Diciembre – 2014.

(Velasco G, Edward H. 2014)²

Objetivo general:

- 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 presentaron 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, presentaron 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 fueron 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. Metodología de evaluación estructural de elementos de Hormigón

Armado existentes – Chile, Octubre – 2008.

(Figuroa T, Palacio R. 2008)³

Objetivo general:

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

Resultados:

- Las burbujas, variaciones del color, descascaramientos, rebabas, hormigueros y desalineamientos fueron los responsables del 81%.
- Las burbujas constituyeron el defecto de mayor aparición con una frecuencia del 45% de los elementos evaluados, y representaron el 22,3% de los defectos totales.
- La variación del color, representaron el 19,4% de los defectos observados, del 40% de los elementos evaluados.
- Otro defecto observado con mayor frecuencia fue el descascaramiento, presente en el 28% de los elementos analizados y que representó el 13,9% de los defectos totales.
- El cuarto defecto más frecuente fue las rebabas, que aparecieron en el 21% de los elementos evaluados y representan el 10,3% de los elementos totales.

Conclusiones:

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

d. Patologías en la edificación de viviendas sociales, especialmente con la humedad – Valdivia, Chile, 2004.

(Muñoz O, Marcela A. 2004)⁴

Objetivo general:

- Analizar la situación de una vivienda social chilena (específicamente, Vivienda Básica Modalidad Serviu). Asimismo, identificar los orígenes más frecuentes de variadas patologías, especialmente aquellas relacionadas con humedades en las viviendas sociales, como prevenirlas y tratamientos adecuados cuya finalidad es preservar o sanar una estructura.

Resultados:

- Humedad y deformación de tabique mixto por instalación defectuosa sanitarios.
- Filtración de red interior de agua potable, que origina daños y manchas en las paredes.

Conclusiones:

- Mejorar todos los factores que se involucran con una vivienda básica de tal forma, que todos ellos funcionen bien y en armonía ya que si uno flaquea, es la vivienda como tal la que sufre las consecuencias. Siendo estos factores tales como las normativas vigentes, especificaciones técnicas de la construcción, contratación de empresas constructoras, materiales certificados empleados en la construcción, la fiscalización de faenas, el mantenimiento y conservación de una vivienda.
- Es primordial la fiscalización de obras y de mano de obra dentro del proceso de construcción de las viviendas como lo será después, la inspección de la funcionabilidad de su edificación, las formas de uso y el mantenimiento de estas.

2.1.2. Antecedentes nacionales

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

(Carrasco I. 2015)⁵

Objetivo:

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

Resultados y Conclusión:

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

Conclusiones:

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

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)⁶

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:
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 un nivel de severidad de tipo MODERADO. Esto porque las fisuras son mayores o iguales a 2 mm de ancho. Estas fisuras, de 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 presentan fisuras en su bode inferior (zona de tensión), en forma horizontal, esto se debe a la presencia del óxido de fierro. También se observa mínima presencia de fisuras verticales, por posible 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 de mayor incidencia son las fisuras en muros y vigas, que muy escasamente se observa en las columnas. La eflorescencia en incipiente, es decir no tiene mucha incidencia, ya que no carece de humedad o que las estructuras tienen buen recubrimiento.
- Entre otras patologías encontradas, de poca o escasa incidencia podemos citar a abultamientos y picaduras.

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

(Sevilla G. 2010)⁷

Objetivo general:

- El estudio de la influencia del agrietamiento en respuesta al sismo de tres edificios peruanos, de 4, 5 y 6 pisos usando diferentes niveles de reducción en las inercias.

Resultados:

De las 19 patologías principales de muros, solamente 06 tuvieron una presencia significativa las que son:

- 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 100% de las viviendas evaluadas.
- Uniones a paredes existentes, halladas en 98% de las viviendas evaluadas.
- Asentamiento diferencial, halladas en 70% de las viviendas evaluadas.

Conclusiones:

- La mayor parte de las viviendas en Sullana tienen problemas en sus muros.
- La mayor parte de los habitantes tienen un nivel bajo de ingresos económicos, que escasamente dan importancia al mantenimiento efectivo a sus viviendas.
- La tasa de agrietamientos en las viviendas es muy alta, que en caso de no dar mantenimiento pronto el proceso de deterioro seguirá.
- Las viviendas evaluadas se encuentran estructuralmente dañadas de manera permanente, cuyas causas que originaron no han desaparecido, y permanecerán en el tiempo generando mayores daños, lo que amerita su rehabilitación definitiva.

2.1.3. Antecedentes locales

a. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico del Centro Educativo Inicial 320 San Miguelito Arcangel, distrito Ayacucho, provincia Huamanga, región Ayacucho, mayo 2017.

(Domínguez P. 2017)⁸

Objetivo general:

- Determinar y evaluar las patologías que presentan en columnas, sobrecimiento y muro del cerco perimétrico del Centro Educativo Inicial 320 San Miguelito Arcángel, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región Ayacucho.

Resultados:

- En resumen se realizó 14 unidades de muestras, con un área total de 482.12m² de las cuales se tuvo un área con patología de 75.08 m² correspondiente al 15.61% y un área sin patología de 407.04 m² correspondiente al 84.39%; se identificaron los tipos de patologías presentes en todas las unidades muestrales: Erosión (13.56%), fisuras (1.09%), grietas (0.62%), Eflorescencia (0.26%) y oxidación (0.08%) en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: Moderado con un 69.63%.

Conclusiones:

- Se identificó que el área afectada de la estructura del cerco perimétrico del Centro Educativo Inicial 320 San Miguelito Arcángel, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región Ayacucho, corresponde a un 15.61% (75.08m²) en donde se reconoció patologías como erosión, fisura, grietas, eflorescencia y oxidación; y el área no afectada corresponde a un 84.39% (407.04 m²). Cabe indicar que el área total es 482.12m².
- Se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico del centro educativo inicial 320 San Miguelito Arcángel, son

los siguientes: Erosión (13.56%), fisuras (1.09%), grietas (0.62%), Eflorescencia (0.26%) y oxidación (0.08%).

- La estructura del cerco perimétrico del centro educativo inicial 320 San Miguelito Arcángel, se encuentra con un nivel de severidad moderado en promedio de todas las unidades de muestras evaluadas, con un 69.63%.
- El tipo de patología más frecuente y predominante en todas las unidades de muestra es la erosión física con un área total de 65.33 m², equivalente al 13.56% de todas las patologías.
- El proceso de la erosión en el muro del cerco perimétrico se produce por el medio ambiente como la lluvia, el viento, calor y la humedad; así mismo por los agentes externos como; impactos, golpes y rozamiento. Estos hacen que las estructuras sufran la meteorización de sus elementos estructurales, provocando la pérdida de su forma física. También se producen por defectos constructivos en obras civiles.

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

(Casavilca V. 2016)⁹

Objetivo general:

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

Resultados:

- Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 40.58% del área del cerco perimétrico presentó patología y el 59.42 % del área no presentó patología.
- Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico del estadio Municipal de regional Municipal Hugo Sotil Yeren, distrito de Carmen Alto, provincia de Huamanga, región Ayacucho fueron los siguientes: disgregamiento (19.98%); eflorescencia (7.41%); picadura (7.97%); erosión (4.97%); fisura (0.22 %); grietas (0.02%) y corrosión (0.01%).
- Se observó que el nivel de severidad de todas las muestras con los siguientes porcentajes: Leve 65.00 %; Moderado 35.00% y Severo 0.00 %.
- Se aprecia que las patologías más frecuentes encontradas en las distintas muestras fueron: disgregamiento con un porcentaje de 19.98 % y eflorescencia con 7.41 %. Este tipo de deterioro del concreto se localizó en casi todas las muestras inspeccionadas.

Conclusiones:

- Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 40.58 % de todas las muestras evaluadas del cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 59.42 % no tiene presencia de patología.
- Asimismo, se concluyó que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico, son los siguientes: disgregamiento (19.98 %);

eflorescencia (7.41%); picadura (7.97 %); erosión (4.97 %); fisura (0.22 %); grietas (0.02 %) y corrosión (0.01 %).

- La estructura de cerco perimétrico de la evaluación se encuentra con un nivel de severidad moderado.

c. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería confinada del predio del Gobierno Regional Ayacucho, ubicado en el Asentamiento Humano Integral Ñahuinpuquio, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho, abril 2015.

(Cahuana M. 2015)¹⁰

Objetivo general:

- Determinar y Evaluar las Patologías de las columnas, vigas de concreto armado y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico del Gobierno Regional de Ayacucho, Distrito de San Juan Bautista, Provincia Huamanga, región Ayacucho.

Resultados:

- En resumen se realizó 11 unidades de muestras, con un área total de 2068.36m² de las cuales se tuvo un área con patología de 682.62m² correspondiente al 33% y un área sin patología de 1385.74m² correspondiente al 77%; se identificaron los tipos de patologías presentes en todas las unidades muestrales: oxidación de acero (leve), humedad en concreto (leve), fisuras verticales (leve), erosión del acero (leve), delaminación del agregado (leve), y corrosión de acero (moderado).

Conclusiones:

- Se pudo concluir en el proyecto de tesis la determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería confinada del predio del gobierno regional Ayacucho, ubicado en el asentamiento humano integral Ñahuinpuquio, distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho 2015, realizado con el objetivo de obtener el estado actual (Nivel de Severidad) y condición de servicio.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Concreto

2.2.1.1. Definición

(Barzola G. 2015)¹¹

Es un material de construcción, formado por una mezcla de agua, arena, piedra, cemento y aditivos, que al fraguar endurece.

(RNE. 2006)¹²

Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos.



Figura 01. Concreto.

Fuente: <http://www.grupohym.com/2016/09/20/como-elegir-tipo-concreto-proyecto/>

2.2.1.2. Propiedades del concreto

(Alvino K. 2015)¹³

a. Propiedades de concreto fresco

- Trabajabilidad, está definida por la mayor o menor dificultad para el mezclado, transporte, colocación y compactación del concreto.
- Estabilidad: Es el desplazamiento o flujo que se produce en el concreto sin mediar la aplicación de fuerzas externas.
- Compactibilidad, es medida de la facilidad con que puede compactarse el concreto fresco.
- Movilidad, es la facilidad del concreto a ser desplazado mediante la aplicación de trabajo externo. Se evalúan en función de la viscosidad, cohesión y resistencia interna al corte.

b. Propiedades del concreto endurecido

- Elasticidad, es la capacidad del concreto de deformarse bajo carga, sin tener deformación permanente.
- Resistencia, es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo su mejor comportamiento en compresión en comparación con la tracción, debido a las propiedades adherentes de la pasta de cemento. Esta propiedad depende principalmente de la concentración de la pasta de cemento, que se acostumbra expresar en términos de la relación Agua/Cemento en peso.
- Extensibilidad, es la propiedad del concreto de deformarse sin agrietarse. Se define en función de la deformación unitaria máxima que puede asumir el concreto sin que ocurran fisuras.

2.2.1.3. Tipos de concreto

a. Concreto simple

(RNE. 2006)¹²

Concreto estructural sin armadura de refuerzo o con menos refuerzo que el mínimo especificado para concreto reforzado.

(Avendaño V. 2006)¹⁴

Es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua, el cual no contiene ningún tipo de elemento de refuerzo. Poder ser vaciados en sitio o prefabricados y cuyas características son una buena resistencia en compresión, durabilidad, resistencia al fuego y moldeabilidad. Este tipo de concreto no es utilizado en elementos sometidos a tensión o esfuerzo cortante. Su uso en edificaciones se da principalmente en elementos totalmente apoyados sobre el suelo (falso piso, contrapiso) o soportados por otros elementos estructurales capaces de proveer un apoyo vertical continuo.

b. Concreto armado

(RNE. 2006)¹²

Concreto estructural reforzado con no menos de la cantidad mínima de acero, preesforzado o no.

(Zambrano R. 2009)¹⁵

Define como concreto simple + acero de refuerzo; básicamente usado en elemento estructural que trabajará a compresión y tracción (tensión). Ningún esfuerzo de tensión será soportado por el concreto, es por ello que se debe

incluir un área de acero que asuma esta sollicitación, siendo este valor expresado en número de varillas y su diámetro, así como su disposición.

c. Concreto ciclópeo

(RNE. 2006)¹²

Es el concreto simple en cuya masa se incorporan piedras grandes.

(Parreño T. 2006)¹⁶

Es el concreto simple en cuya masa se ha colocado conjuntamente con piedras desplazadora, y que no contienen armaduras. Las piedras desplazadoras tienen un tamaño máximo de 10" y es utilizado en cimientos corridos, bases o rellenos que no requieren una alta resistencia.

d. Concreto premezclado.

(RNE. 2006)¹²

Es el concreto que se dosifica en planta, que puede ser mezclado en la misma o en camiones mezcladores y que es transportado a obra.

2.2.2. Albañilería

2.2.2.1. Definición

(San Bartolomé, 2008)¹⁷

Material estructural compuesto por "unidades de albañilería" asentadas con mortero o por "unidades de albañilería" apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

(Gamarra R. 2002)¹⁸

Es el componente básico para la construcción de la albañilería. Ella se elabora de materias primas diversas, las principales son la arcilla, el concreto de cemento portland y la mezcla de sílice y cal. La unidad de albañilería se forma mediante moldeo, empleado en combinación con diferentes métodos de compactación, o por extrusión.



Figura 02. Muro de albañilería simple de ladrillos King Kong Artesanal.

Fuente: <http://www.todoreforma.uy/servicios.html>

2.2.2.2. Mortero

(RNE, 2006)¹²

Material empleado para adherir horizontal y verticalmente a las unidades de albañilería.



Figura 03. Mortero de concreto.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2.3. Unidades de albañilería

Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Puede ser sólida, hueca, alveolar o tubular.

- Unidad de albañilería sólida (o maciza), cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor que el 70% del área bruta en el mismo plano.
- Unidad de albañilería hueca, cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente menor que el 70% del área bruta en el mismo plano
- Unidad de albañilería alveolar, unidad de albañilería sólida o hueca con alvéolos o celdas de tamaño suficiente como para alojar el refuerzo vertical. Estas unidades son empleadas en la construcción de los muros armados.
- Unidad de albañilería tubular (o pandereta), con huecos paralelos a la superficie de asiento.

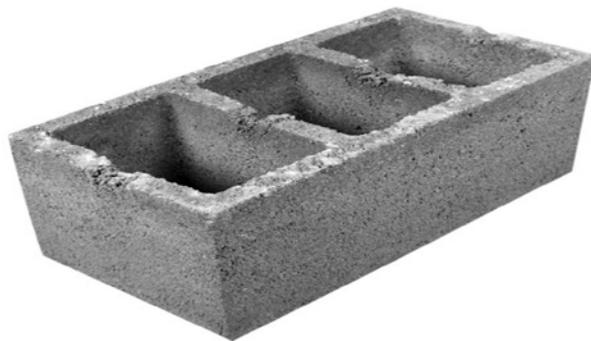


Figura 04. Bloques de concreto hueco.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.3. Clasificación de albañilería

a. Por la función estructural:

a.1. Muros no portantes

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

a.2. Muros portantes

Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical.

2.2.4. Tipos de albañilería

a. Albañilería simple

(Ramírez M. 2011)¹⁹

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



Figura 05. Albañilería simple.

Fuente: <http://www.albaniles.org/albanileria/conceptos-basicos-de-albanileria-la-obra-gruesa/>

b. Albañilería armada

(Valencia E. 2015)²⁰

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

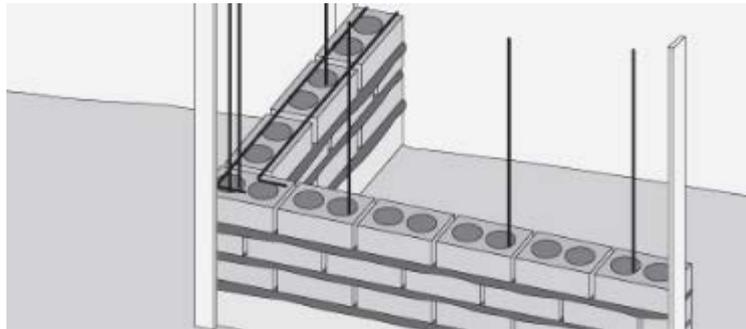


Figura 06. Albañilería armada.

Fuente: <http://www.hacelovosmismo.com.ar/como-construir-una-pandereta-de-ladrillos/>

c. Albañilería confinada

(San Bartolomé, 2008)¹⁷

Es 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.

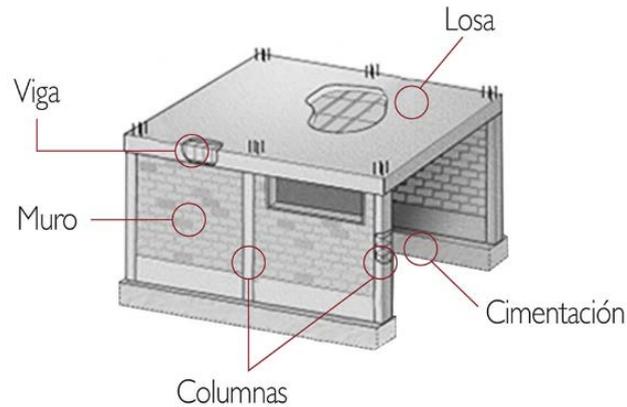


Figura 07. Elementos estructurales de vivienda de Albañilería Confinada.

Fuente: <http://www.concremax.com.pe/noticia/concretips-albanileria-confinada>

2.2.5. Componentes de albañilería confinada

2.2.5.1. Muro de albañilería confinado

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

Se caracteriza por estar constituida por muros de ladrillo “confinados” (amarrados) por columnas y vigas.

(San Bartolomé Á. 2005)²²

Es necesario que los muros de albañilería se encuentren bordeadas por elementos de confinamiento, ya que las cargas sísmicas actúan en los 2 sentidos del muro.

(RNE, 2006)¹²

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.

(Ingeniería civil. 2010)²³

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



Figura 08. Componentes de muro de albañilería confinada.

Fuente: <http://pretty-girls.date/photos/alba%C3%B1iler%C3%ADa-confinada-muros-capitulo-3-muros.html>.

2.2.5.2. Columnas

(Astorga A. 2009)²⁴

Es un elemento estructural encargado principalmente de resistir las cargas axiales de compresión. Son elementos generalmente verticales (en algunos casos inclinados) cuya altura es por lo menos 3 veces su dimensión lateral menor. Sirven de soporte estructural y transportan las cargas de las edificaciones hasta los elementos de fundación en el suelo.

(RNE, 2006)¹²

Elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación. La columna puede funcionar simultáneamente como arriostre o como confinamiento.

Según su forma geométrica, se tienen columnas cuadradas, rectangulares, redondas, tipo L, tipo cruz, tipo T, y poliédricas. Asimismo, por el tipo de material del que está construido tenemos columnas de concreto armado, de piedra, de acero, de madera, entre otros.

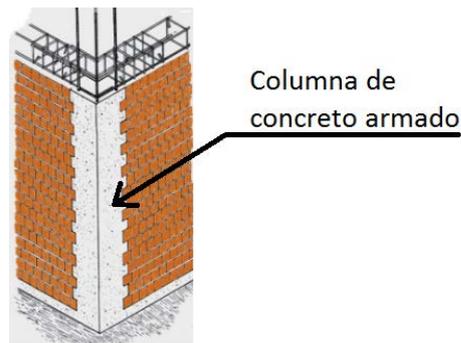


Figura 09. Columna rectangular de concreto armado.

Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.5.3. Vigas

(RNE, 2006)¹²

Elemento estructural que trabaja fundamentalmente a flexión y cortante.

(San Bartolomé Á. 2005)²²

Dependiendo del tipo de material del que está construido las vigas pueden ser de concreto armado, de acero o hierro, de madera.

Por su forma las vigas de concreto armado pueden clasificarse en:

- Vigas peraltadas, con altura o peralte mayor al espesor de losa aligerada, que generalmente son vigas principales.
- Vigas chatas, aquella viga cuya altura es igual al espesor del techo (losa). Puede ser viga principal o secundaria, generalmente son vigas de amarre.

- Vigas de amarre, aquellas que tienen la función de articular (amarrar) la estructura en el sentido opuesto a las vigas principales.
- Viga solera, son vigas que se colocan en la parte superior de los muros (generalmente de los muros portantes) y entre columnas, dando rigidez y confinamiento a los muros (caso de cercos, tabiques y parapetos)



Figura 10. Tipos de viga de concreto armado.

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.2.5.4. Sobrecimientos

(Avalos C. 2015)²⁵

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



Figura 11. Sobrecimientos de concreto simple.

Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.6. Acero de refuerzo

El acero es un metal que se deriva de la aleación entre el hierro y el carbono. Se caracteriza por su resistencia y porque puede ser trabajado en caliente, es decir solamente en estado líquido. Una vez que se endurece, su manejo es casi imposible. Los dos elementos que componen el acero (hierro y carbono) se encuentran en la naturaleza, por lo que resulta positivo al momento de producirlo a gran escala.

El acero de refuerzo son barras de acero de refuerzo corrugado o mallas electro soldadas usadas para constituir el armado del concreto. El corrugado del refuerzo para concreto inhibe el movimiento relativo longitudinal ente la varilla y el concreto.

El acero corrugado grado 60 tiene un límite de fluencia $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$. Asimismo, el módulo de elasticidad del mismo es de $E_s=2'100,000 \text{ kg/cm}^2$.



Figura 12. Acero de refuerzo corrugado.

Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.7. Cerco perimétrico

(Gallegos H, Casagrande C. 2005)²⁶

Define al cerco perimétrico como un muro no portante (no estructural) perimetral que delimita un terreno.

(RNE, 2006)¹²

Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano.



Figura 13. Cerco perimétrico de albañilería confinada.

Fuente: <http://www.coinso.com.pe/cerco-perimetrico-colegio-huacascorral.php>

2.2.8. Patologías

2.2.8.1. Definición

(Florentín S. 2009)²⁷

La palabra proviene del griego “pathos”: enfermedad, y “logos”: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones.

2.2.8.2. Patología del concreto

(Florentín S. 2009)²⁷

Menciona que hablar de patologías supone problemas en una obra, nueva o antigua, incluso a veces sin concluir, que requiere un diagnóstico certero y una solución adecuada, la cual podría no ser definitiva, sino temporal. Estas patologías no solo afectan a la obra sino también a la calidad de vida del usuario y afectará a la economía, pues siempre será más onerosa su reparación que haber construido, dicha obra, tomando los recaudos debidos y considerando los parámetros de calidad dentro del presupuesto inicial.

(Ramos I. 2013)²⁸

La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones. Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento. Se refiere a las manifestaciones sintomáticas que se presenta lesiones físicas, químicas, mecánicas; como la presencia o evidencia de fallas o comportamiento irregular de una edificación

(obras de concretos), con las cuales, no se puede garantizar la seguridad de la misma.

(Casas D. 2001)²⁹

Manifiesta que la patología es la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. También define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones.

2.2.8.3. Clases de patología

(Avendaño R. 2006)³⁰

El concreto es un material que interactúa con el medio ambiente. Dependiendo de sus características de permeabilidad y porosidad, y de la agresividad del medio que rodea a la estructura, pueden ocurrir procesos de deterioro de carácter químico, mecánico, físico y biológico.

Los deterioros del concreto, pueden ser causados por agentes externos al material y por agentes internos.

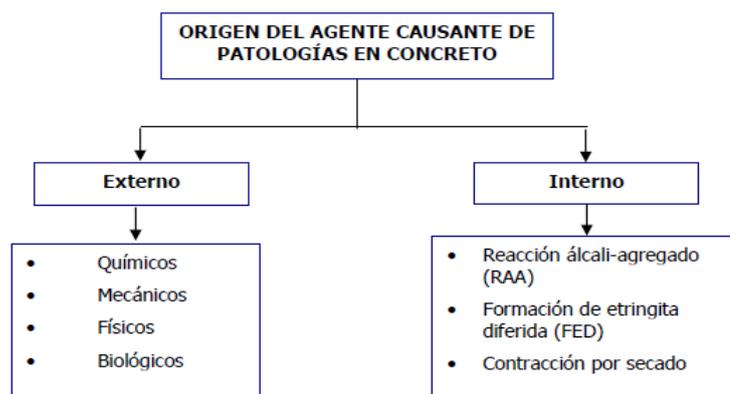


Figura 14. Clasificación de patologías según el origen del agente causante.

(Fiol F. 2014)³¹

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.

Entre las patologías a desarrollarse en el marco conceptual de la presente investigación podemos citar a:

- Patologías de lesiones físicas: erosión.
- Patologías de lesiones mecánicas: fisuras, grietas, disgregación y picaduras.
- Patologías de lesiones químicas: eflorescencia, oxidación y corrosión.

a. Lesiones Físicas

(Florentín S. 2009)²⁷

Se dan comúnmente por la **acción de los agentes climáticos** como la lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve, entre otros, resultando, por ejemplo: la humedad, la suciedad, la erosión, la dilatación, la deformación, la rigidización, la fragilidad, el resecamiento, la criptoflorescencia o aumento de volumen por absorción de humedad.

(Fiol F. 2014)³¹

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.

a.1. Erosion

Es la pérdida o transformación superficial de un material y puede ser de manera parcial o total. Se tienen: erosión física (por acción física de agentes atmosféricos), erosión mecánica (por esfuerzos mecánicos, como golpes o rozaduras) y erosión química (reacciones químicas de sus componentes con otros agentes exteriores atacantes).

Posibles Causas de erosión física

- Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por agua y cambios de temperatura que actúan de manera conjunta, denominándose a esta erosión como “meteorización”.

Recomendación

(SENCICO, 2014)³²

- Picar y retirar las piezas dañadas.
- Limpiar y humedecer los ladrillos de la superficie picada.
- Colocar ladrillo nuevo en el lugar picado.
- Rellenar las juntas con mortero.

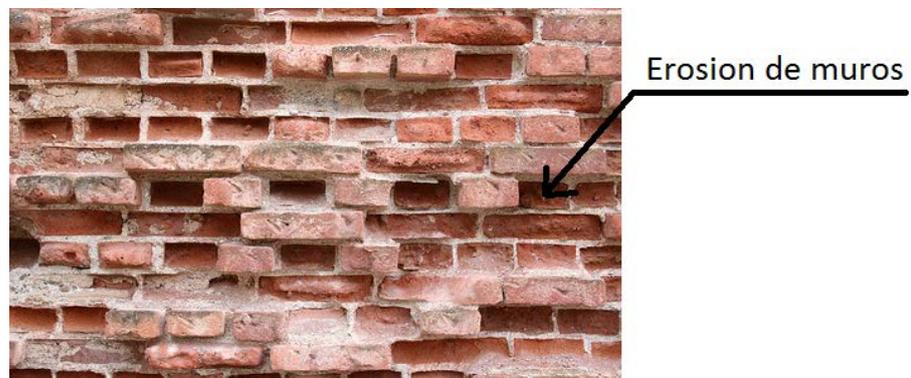


Figura 15. Erosión física de muro de albañilería.

Fuente: Elaboración propia (2018).

b. Lesiones Mecánicas

(Florentín S. 2009)²⁷

Pueden generarse por acción de tensiones no estabilizadas, por falta de coordinación de las obras civiles, como por ejemplo: grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos.

(Broto C. 2006)³³

Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas, suelen considerarse un grupo aparte debido a su importancia. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, desprendimiento, fisuras, grietas, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Las patologías en la investigación son: grietas, fisuras, desprendimientos y erosión mecánica.

b.1. Fisuras

(Monjo J. 1997)³³

Serán todo tipo de aberturas longitudinales que sólo afectan a la capa superficial del elemento constructivo, o a su acabado, sea éste continuo (revocos, en lucidos, etc.) o por elementos (chapados, alicatados, etc.).

(Broto C. 2006)³⁴

Son aberturas longitudinales, con anchuras menores que 0.4 mm, afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Su sintomatología es similar con la de las grietas, su origen y su evolución son distintos, y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. El

concreto reforzado, por su armadura tiene capacidad de retener los movimientos deformantes y lograr que primero ocurran las fisuras, lo que en el caso de un bloque simple acabaría siendo una grieta o rotura espontánea.

Posibles Causas:

- Curado deficiente del concreto.
- Variaciones térmicas.
- Ataque químico.
- Asentamiento diferencial del suelo.
- Humedad.
- Sismos.

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.
- Abrir la fisura para luego ser sellado por diferentes materiales como siliconas, materiales asfálticos o morteros de polímero.
- Los procedimientos para reparar fisuras vivas o muertas son muy distintos, donde en el primer caso la fisura estará estabilizada, mientras que en la segunda antes de corregir se debe corregir el problema que los genera. Se utilizan resinas epoxi para pegar y sellar fisuras.



Figura 16. Fisura en revoques de muro.

Fuente: Elaboracion propia (2018).

b.2. Grietas

(Ramos I. 2013)²⁸

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

(Broto C. 2006)³³

Se trata de aberturas longitudinales que afectan el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras.

Posibles Causas

- Por baja resistencia del suelo.
- Asentamiento diferencial del suelo.
- Falta de adherencia entre los elementos del muro.
- Presencia de humedad.

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.
- Limpiar la grieta con aire comprimido para que esté libre de polvo y material suelto que impida una mejor adherencia, sellamos la superficie para evitar que el material salga, colocar boquillas con un distanciamiento entre ellas, ubicadas a lo largo de la grieta, se mezcla la resina epóxica luego inyectar la resina epóxica se puede utilizar bombas hidráulicas, tanques de presión o pistolas neumáticas y finalmente retirar el sellado superficial luego de haber curado la inyección.
- Si la grieta es activa, quiere decir que la grieta sigue avanzando y puede provocar mayores daños, por lo tanto, la reparación se debe hacer lo más antes posible. Muchas veces puede estar comprometida la estabilidad de la edificación, conviene apuntalar el muro para prevenir un posible colapso o para tener un mejor estudio del muro.



Figura 17. Grieta en muro de albañilería.

Fuente: Elaboración propia (2018).

b.3. Disgregamiento

(Vélez L. 2009)³⁵

Consiste en la degradación del cemento que deja de funcionar como aglomerante y en consecuencia deja libres los áridos. Las causas de las desagregaciones suelen ser ataques químicos, sobre todo sulfatos y cloruros.

El proceso es lento y empieza generalmente con un cambio de coloración, seguido de la formación de fisuras entrecruzadas que van aumentando progresivamente. A continuación la superficie se va abarquillando, hasta que se desprende y se va desintegrando la masa de hormigón.

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.
- Se produce por efecto de la humedad dentro de la masa del revoque, que puede venir como lo mencionamos anteriormente de la mampostería por diversas causas, lo que produce tensiones de expansión que hacen que el revoque se disgregue, pudiendo también afectar a la mampostería disgregando los ladrillos o producir descascaramientos en piedras de revestido (Florentín S. 2009)²⁷.

Recomendación.

- Limpieza la parte afectada, eliminado polvo y partículas para la mejor adherencia del concreto viejo y nuevo (Sikadur®-52), para su posterior empastado con mortero.



Figura 18. Disgregacion de unidades de albañilería.

Fuente: Elaboracion propia (2018).

b.4. Picaduras

(Muñoz H. 2001)³⁶

Son cavidades relativamente pequeñas en la superficie del concreto. El picado está caracterizado por la aparición de pequeños puntos de óxido fácilmente observables en áreas poco afectadas por la corrosión y la penetración de impurezas en el concreto. También puede ser provocada por implosión, es decir, colapso de las burbujas de vapor en un flujo de agua; estas burbujas se forman en áreas de baja presión y colapsan a medida que ingresan en áreas de mayor presión.

Posibles Causas

- Corrosión de acero de refuerzo, penetración de impurezas en el concreto y colapso de las burbujas de vapor en un flujo de agua.

Recomendación.

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



Figura 19. Picadura en concreto.

Fuente: Elaboración propia (2018).

c. Lesiones Químicas

(Florentín S. 2009)²⁷

Es el resultado de la exposición de los materiales a sustancias corrosivas que provienen del exterior o del interior. La corrosión puede generarse por:

- Corrosión química: reacción de metales con gases;
- Corrosión electroquímica: corrosión de metales por un medio electrolítico;
- Corrosión metálica: metales en contacto con agua;
- Corrosión por erosión: es el desgaste en la sección de los metales, ejemplo: El desgaste de una cañería por la velocidad del fluido que circula en su interior por acción de una bomba muy potente;
- Corrosión por incrustación: por deposición de sarro y barro, ejemplo: Sedimentación de sarro en un termo calefón;
- Corrosión general: deterioro por acción del medio ambiente como por ejemplo: la oxidación, la eflorescencia aparición de manchas blancas por presencia de sales.

(Broto C. 2006)³³

Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde. El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Provocan eflorescencia, oxidación y corrosión. Las patologías en la investigación son: mohos, erosión química y oxidación – corrosión.

c.1. Eflorescencia

(Monjo J. 1997)³⁴

Comprende la cristalización en la superficie de un material de sales solubles contenidas en el mismo que son arrastradas hacia el exterior por el agua que las disuelve, agua que tiende a ir hacia afuera, donde acaba evaporándose y permite la mencionada cristalización.

(San Bartolomé. 2008)¹⁷

La eflorescencia se produce cuando las sales (básicamente sulfatos) que contiene la materia prima se derriten al entrar en contacto con el agua y luego tratan de emerger a través de los poros de la unidad cristalizándose en sus superficies.

(Broto C. 2006)³³

Eflorescencia se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad, los materiales contienen sales

solubles y estas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material. Esta cristalización suele presentar formas geométricas que recuerdan a flores y que varían dependiendo del tipo de cristal. Asimismo, se presentan de dos formas, las cuales son: Sales Cristalizadas que no proceden del material, sobre el que se encuentra la eflorescencia sino de otros materiales cercanos a él; este tipo de eflorescencia es muy común encontrarla sobre morteros unidos por ladrillos de los que proceden las sales y Sales cristalizadas bajo la superficie del material, que a la larga acabaran desprendiéndose.

Posibles Causas

- Cuando la humedad disuelve las sales en el concreto y este migra a las superficies a través de la acción capilar y al evaporarse dejan un deposito minera que viene hacer el carbonato de calcio.
- Por presencia de humedad.

Recomendación

- Protección o evitar contacto con la humedad.
- Uso de materiales de calidad.
- Realizar mantenimiento periódico.
- En el caso de eflorescencias blancas de sulfatos muy solubles puede bastar con un cepillado cuidadoso y un lavado con agua pura.
- Para el tratamiento de eflorescencias con sulfatos alcalinos se ha recomendado el uso de una solución de jabón sódico al 1% proyectada sobre la pared. Este tratamiento, aplicado después de cepillar las

eflorescencias, supone la aplicación de 0,1 a 0,2 litros de solución por metro cuadrado de muro, lo cual corresponde a 1-2 gr. De jabón.

- Cuando aparecen manchas verdosas en paredes muy húmedas se suele aplicar una solución diluida de carbonato de cobre que contenga un poco de amoníaco.
- La naturaleza que forman las eflorescencias es variada que no se puede recomendar tratamientos químicos eficaces en general.



Figura 20. Eflorescencia en unidades de albañilería.

Fuente: Elaboración propia (2018).

c.2. Oxidación

(Broto C, 2006)³³

La oxidación es un proceso químico por el cual la superficie de un metal reacciona con el oxígeno del aire que tiene a su alrededor y se transforma en óxido.

Posibles Causas:

- El acero está expuesto al aire libre.
- Falta de recubrimiento.
- Por la presencia de humedad

Recomendación

- Aplicar un aditivo para el óxido. Y luego cubrir el acero con concreto, para que no esté expuesto al aire libre.
- La reparación podrá ser conjunta de todo el proceso patológico abarcando tanto la causa como el efecto y consistirá en una limpieza profunda de la superficie del elemento metálico y su nueva imprimación antioxidante (Monjo J. 1997)³⁴



Figura 21. Oxidación de acero de viga.

Fuente: Elaboración propia (2018).

c.3. Corrosión

(Monjo J. 1997)³⁴

Entendido este conjunto como la transformación molecular y la pérdida de material en las superficies de los metales y sobre todo en el hierro y el acero.

Posibles Causas

- Cuando los cloruros se mueven dentro del concreto, provocan la ruptura de la capa pasiva de protección del acero, causando que éste se oxide y se delamine.

- Escasez de recubrimiento o la falta de protección del concreto o carbonatación del mismo.
- Prácticas constructivas inadecuadas que conlleva a la fisuración del hormigón para que se produzcan oxidaciones y corrosiones.
- Para que se produzca corrosión debe haber presencia de agua o humedad, que son dos factores dados por el medio ambiente.
- Las cangrejeras muchas veces ocasionan que la armadura quede expuesta a la intemperie quedando susceptible a la corrosión.

Recomendación.

- Limpiar con escobilla de acero para luego colocar un recubrimiento protector, (SikaTop® Armatec-108), usando brocha o cepillo y su posterior recubrimiento con mortero o mezcla.
- Los inhibidores de corrosión es un compuesto químico líquido o en polvo, el cual al ser agregado al concreto en forma reducida en la reparación evitando la corrosión de las armaduras (Chávez A. 2009) ³⁷.

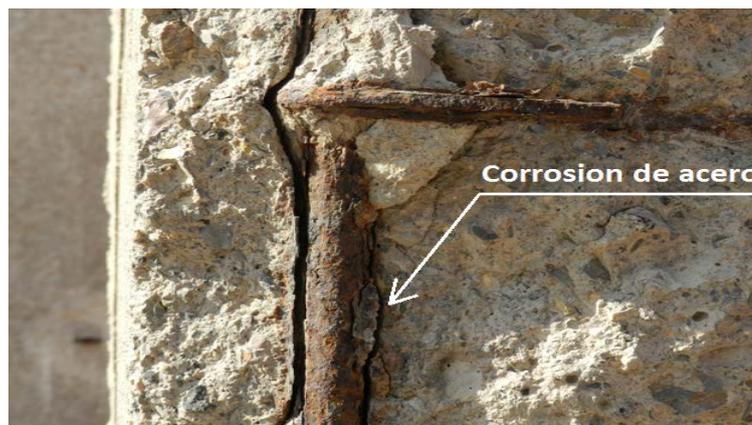


Figura 22. Corrosión de acero de columna.

Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.8.4. Niveles de severidad

Para la evaluación final de las patologías identificadas y analizadas en el cerco perimétrico del presente trabajo de investigación, se adoptó los siguientes niveles de severidad de daño:

- Leve (L).
- Moderado (M).
- Severo (S).

Leve: Son las patologías de menor relevancia; es decir aquellos que no corresponden a fallas estructurales y que además están en fase de inicio en los elementos de la estructura.

Moderado: Son las patologías de menor relevancia, pero en esta etapa se observa mayor deterioro del material de cada elemento, y es de mayor relevancia que la fase leve.

Severo: Comprende a las patologías por causa de fallas estructurales; ya sea por deficiente cálculo estructural, deficiente estudio de mecánica de suelo, proceso constructivo erróneos, poca resistencia a fuerzas de sismo, entre otros.

Cuadro 01: Niveles de severidad de patologías evaluadas.

Nº	Patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
1	Grieta	Leve	Grietas con anchura de 6mm.
		Moderado	Grietas con anchura de 6mm a 8mm. Afecta el 50% de su espesor.
		Severo	Grietas con anchura hasta 10mm, afecta al 100% de espesor del elemento.
2	Picadura	Leve	Cuando la falla afecta hasta el 10% de su espesor.
		Moderado	Cuando la falla afecta entre 10% y 25% de su espesor.
		Severo	Cuando la falla afecta más del 25% de su espesor.
3	Erosion	Leve	Cuando está en la fase de inicio y su área de afectación es pequeña, además el elemento tiene menos del 5% de su espesor afectado.
		Moderado	Cuando tenga mayor área de afectación que la fase leve y con mayor deterioro del material de cada elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Falló estructural.
4	Oxidación	Leve	Formacion minima de una capa de oxido en la superficie del acero.
		Moderado	Formacion parcial de una capa de oxido en la superficie del acero.
		Severo	Acero totalmente oxidado en toda la superficie.
5	Eflorescencia	Leve	Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.
		Moderado	Humedad y cristalización de sales afectando la integridad del elemento.
		Severo	Exceso de humedad con presencia de cristalización de sales, ocasionando daños como la desintegración del elemento y produciendo erosiones leves en el elemento.

Fuente: Florentín S. 2009.

III. Metodología

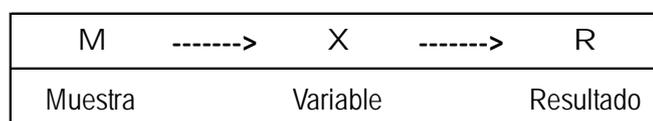
3.1. Diseño de la investigación

El tipo de investigación fue no experimental, descriptiva y de corte transversal.

El nivel de investigación fue cuantitativo y cualitativo.

El diseño de investigación consistió en la observación de cada muestra y la determinación de las diversas patologías presente en ellas, en un momento determinado, procediéndose a su medición y cálculos de áreas afectadas, luego la evaluación por tramos divididos en paños, obteniéndose así los resultados contemplados en el presente proyecto. Asimismo, el procesamiento de la información se efectuó de forma manual, ayudado con hoja de cálculo. También se elaboró la ficha técnica de evaluación para la toma de datos y análisis posterior.

El esquema de diseño de la investigación siguió el siguiente esquema:



Fuente: Elaboración propia.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

En la presente investigación la población estuvo representado por toda la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Empresa PACHACÚTEC S.A.C., del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho.

3.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por todos los muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho.

Se ha considerado la evaluación de un total de 15 unidades de muestra cuyas áreas se muestran en Cuadro 02.

Cuadro 02. Unidades de Muestra.

Muestra	Area (m2)
Unidad de muestra 01	25.75
Unidad de muestra 02	28.93
Unidad de muestra 03	45.49
Unidad de muestra 04	23.10
Unidad de muestra 05	22.14
Unidad de muestra 06	25.41
Unidad de muestra 07	25.08
Unidad de muestra 08	24.42
Unidad de muestra 09	25.84
Unidad de muestra 10	24.75
Unidad de muestra 11	24.42
Unidad de muestra 12	24.75
Unidad de muestra 13	26.08
Unidad de muestra 14	60.41
Unidad de muestra 15	37.21
TOTAL	443.77

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

La definición y operacionalización de variables fue tal como se especifica a continuación.

Tabla 01. Cuadro de operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patología del concreto	La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas consecuencias y soluciones. (Ramos I. 2013)	Tipos de patologia: - Física, - Mecanica, - Quimica.	-Mediante inspección visual. -Mediante fichas tecnica de evaluacion.	Tipos de fallas: - Grieta, - Picaduras, - Erosión, - Oxidación - Corrosion - Eflorescencia ----- Nivel de severidad: - Leve (L) - Moderado (M) - Severo (S)

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica utilizada en el presente proyecto fue la observación; mientras que el instrumento de recolección de datos fue la ficha técnica de evaluación.

Los equipos y materiales utilizados fueron:

- Cámara Fotográfica.
- Cuaderno de apunte.
- Lapiceros.
- Wincha
- Regla.

3.5. Plan de análisis.

Una vez recabado la información necesaria en trabajo de campo se procedió al análisis de datos en gabinete, consistente en clasificación de patologías identificadas mediante cuadros, gráficos, áreas de afectación, en hoja de cálculo,

para finalmente determinar, según la magnitud, los niveles de severidad de patologías de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho.

3.6. Matriz de consistencia

Tabla 02. Cuadro de matriz de consistencia.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL MOLINO DE GRANOS, DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018			
<p>Caracterización del problema. La investigación se orienta a evaluar el estado de albañilería confinada del cerco perimétrico (parte exterior) de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., del distrito San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho, condicionado por la antigüedad de la misma, de modo que se pueda identificar las patologías presentes en dicho cerco y proponer las medidas correctivas para prevenir su deterioro o inutilización permanente.</p>	<p>Enunciado del Problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho, permitirá establecer un diagnóstico de su estado actual?</p> <p>Objetivos de la Investigación Objetivo General: Determinar y evaluar las patologías que presenta la albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho</p> <p>Objetivos específicos: -Determinar los tipos de patologías del concreto que presenta la albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C. -Evaluar y analizar los tipos de patologías del concreto que presentan la albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C. -Establecer un diagnóstico del estado actual de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C.</p>	<p>Marco Teórico y Conceptual Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de maneras nacionales e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto.</p> <p>Bases Teóricas Tipos de Patologías que se presentan en estructuras de concreto.</p> <p>Metodología Tipo de Investigación El tipo de investigación de la presente tesis es no experimental, descriptivo y de corte transversal.</p> <p>Nivel de la investigación el nivel de investigación es cuantitativo y cualitativo.</p> <p>Diseño de la investigación Mediante toma de datos de campo en fichas tecnica de evaluacion, inspeccion visual y determinacion de patologias presentes, clasificacion, evaluacion y categoriazacion en niveles de severidad de daño. El esquema de diseño de la investigación siguió el siguiente esquema: M-X-R M:muestra, X:variable, R:resultado. - El universo o Población - Muestra - Muestreo Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de estudios</p>	<p>Referencias bibliográficas 1. Domínguez J, González A. Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe. Arquitectura y Urbanismo. 2015. 2. Figueroa T, Palacio R. Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín – Colombia. [Seriado en línea] 2008. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n10/n10a10.pdf 3. Otros.</p>

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.7. Principios éticos

Los principios éticos aplicados durante la ejecución de la presente investigación se resumen a continuación:

a. Ética en la recolección de datos

Tener responsabilidad y honestidad en la toma de datos en la zona de evaluación, de esa forma se logrará datos veraces y resultados conforme a lo estudiado, recopilado y evaluado.

b. Ética para el inicio de la evaluación

Utilizar de manera responsable y ordenada los materiales durante la evaluación visual en campo de las patologías presentes. Se trazó de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio los mismos fueron previamente aprobados por la universidad, posterior a ello se procedió a la ejecución del proyecto de investigación.

c. Ética en la solución de resultados

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, en base a las áreas afectadas veraces 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 acertado de los daños que han afectado a los componentes de albañilería confinada del cerco perimétrico en evaluación. Definir las áreas afectadas, la cual servirá para tratamiento posterior de la patología. Proponer medidas de reparación de los daños para prolongar la vida útil de las estructuras.

III. Resultados

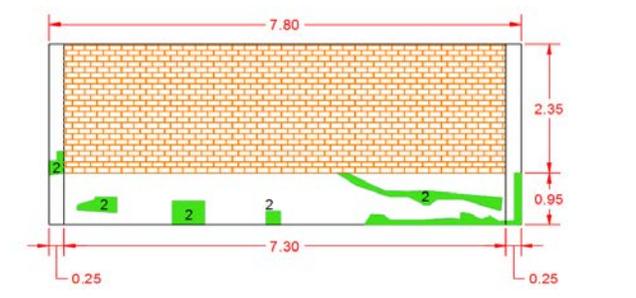
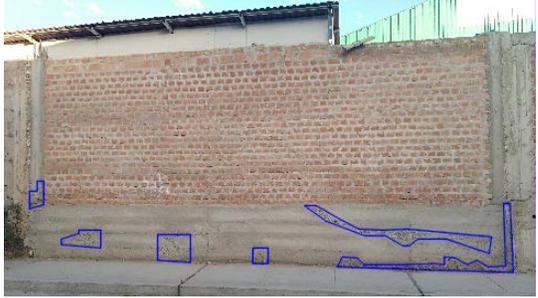
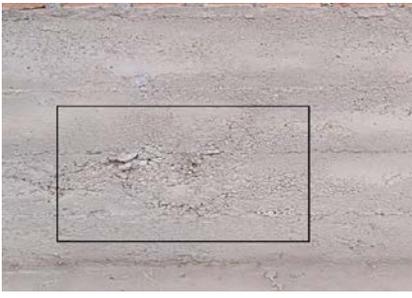
4.1. Resultados

A continuación se presenta el resultado de la evaluación de las muestras mediante datos de campo, fichas técnicas de evaluación, y gráficos de cada unidad de muestra.

Tabla 03. Datos de campo de la unidad de muestra 01.

UNIDAD DE MUESTRA - 01													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(2) PICADURA	Paño 01	0.80	0.25	0.20				4.28	0.25	1.07			
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.20			0.00			1.07			0.00
(3) EROSION	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
NIVEL DE SEVERIDAD		L						L					

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

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.										
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD			
UNIDAD DE MUESTRA: 01									LEVE	L		
EVALUADOR:	BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:	EXTERIOR					MODERADO	M	
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:	JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	25.75 m ²				SEVERO	S
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL			
	AREA:	1.65 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	6.94 m ²	AREA:	17.16 m ²	AREA:	25.75 m ²		
PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA		
1	GRIETA	0.00	0.00%			0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
2	PICADURA	0.20	12.12%			1.07	15.43%	0.00	0.00%	1.27	4.93%	
3	EROSION	0.00	0.00%			0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	OXIDACION	0.00	0.00%			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%	0.00	0.00%	
TOTAL		0.20	12.12%	0.00	0.00%	1.07	15.43%	0.00	0.00%	1.27	4.93%	
NIVEL DE SEVERIDAD		L		-		L		-		-		
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA					FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA			FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA				
												

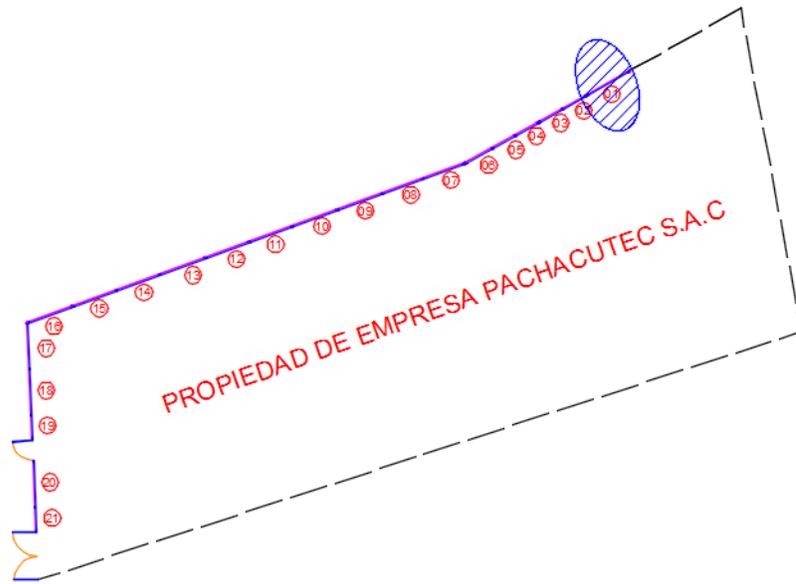


Gráfico 01: Localización de patología de muestra 01.



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



Gráfico 03: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 01.

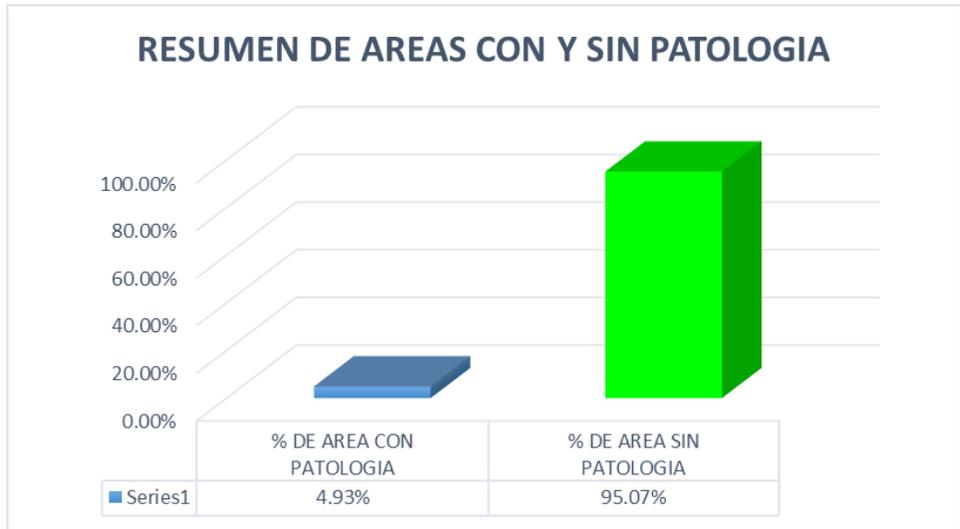
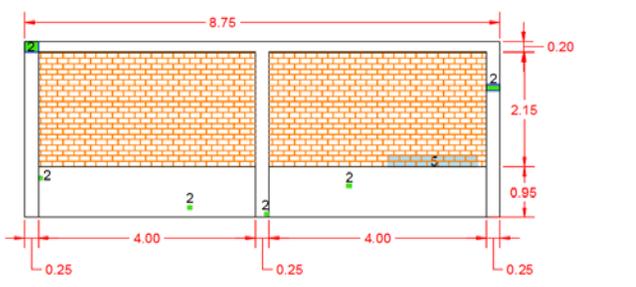
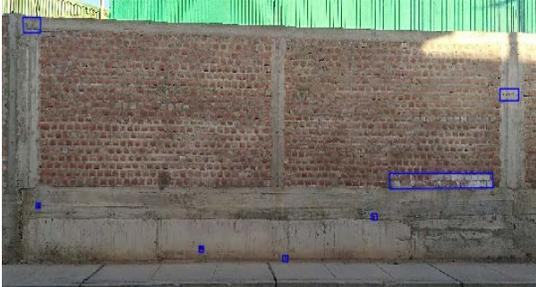


Gráfico 04: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 01.

Tabla 04. Datos de campo de la unidad de muestra 02.

UNIDAD DE MUESTRA - 02													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(2) PICADURA	Paño 01	0.25	0.20	0.05				0.10	0.10	0.01			
	Paño 02	0.27	0.11	0.03				0.10	0.06	0.01			
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.08			0.00			0.02			0.00
(3) EROSION	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01												
	Paño 02										1.57	0.23	0.36
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.36
NIVEL DE SEVERIDAD		L						L			L		

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

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.									
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA: 02									LEVE	L	
EVALUADOR:		BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:		EXTERIOR			MODERADO	M
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:		JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	28.93 m ²	SEVERO	S
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL	
		AREA:	2.48 m ²	AREA:	1.60 m ²	AREA:	7.60 m ²	AREA:	17.25 m ²	AREA:	28.93 m ²
PATOLOGIA		AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON
		PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA
1	GRIETA	0.00	0.00%		0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	PICADURA	0.08	3.22%		0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.08	0.28%
3	EROSION	0.00	0.00%		0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	OXIDACION	0.00	0.00%		0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		0.00%	0.00	0.00%	0.36	2.09%	0.36	1.25%
TOTAL		0.08	3.22%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.36	2.09%	0.44	1.52%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		-		L		L		-	
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA					FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA		
											

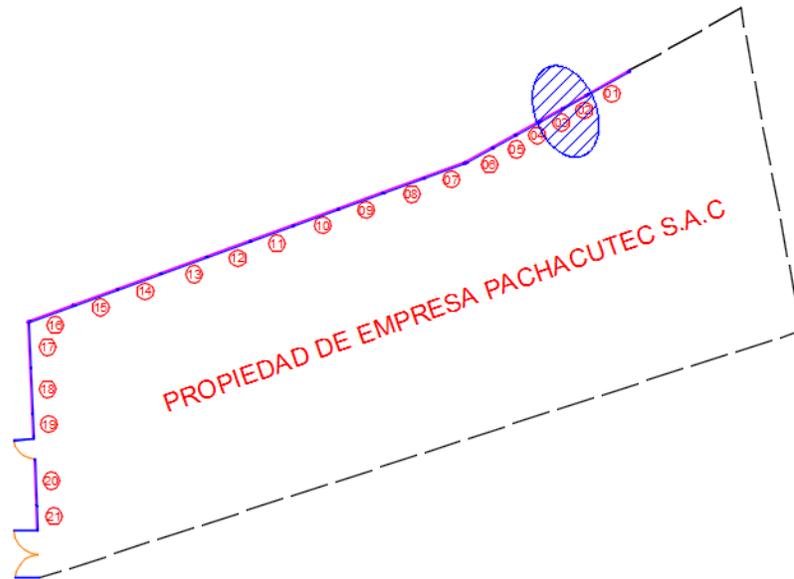


Gráfico 05: Localización de patología de muestra 02.



Gráfico 06: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 02.



Gráfico 07: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 02.

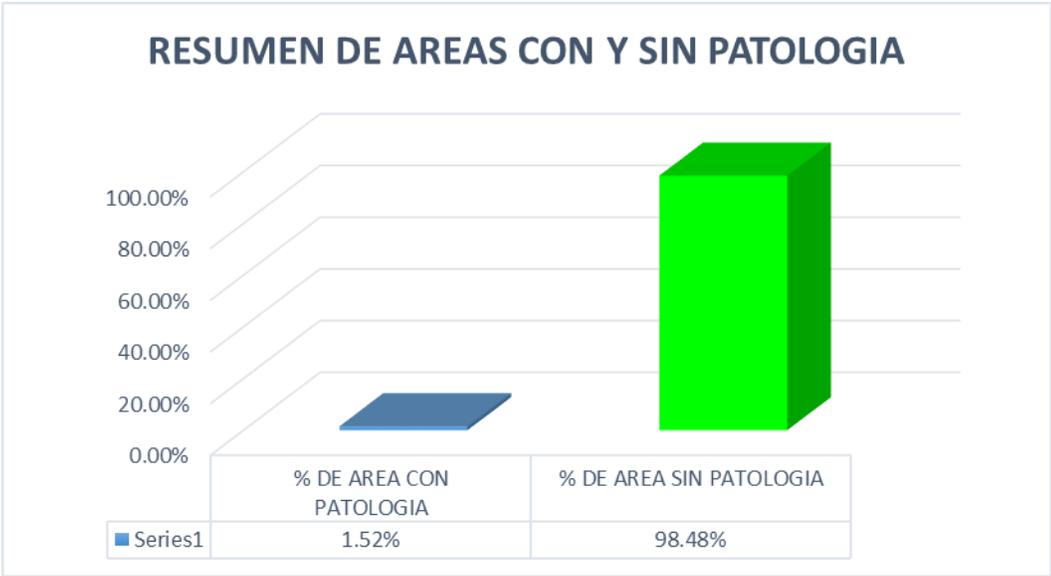
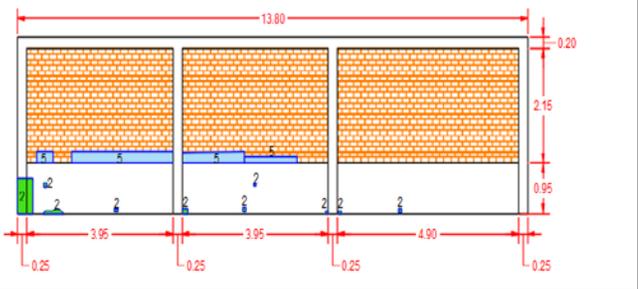


Gráfico 08: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 02.

Tabla 05. Datos de campo de la unidad de muestra 03.

UNIDAD DE MUESTRA - 03													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(2) PICADURA	Paño 01	0.64	0.25	0.16				1.60	0.10	0.16			
	Paño 02							0.30	0.10	0.03			
	Paño 03							0.10	0.10	0.01			
	Paño 04												
	TOTAL			0.16			0.00			0.20			0.00
(3) EROSION	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01										3.25	0.20	0.65
	Paño 02										2.45	0.20	0.49
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			1.14
NIVEL DE SEVERIDAD		L						L			L		

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

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.									
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA: 03									LEVE	L	
EVALUADOR:	BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:	EXTERIOR			MODERADO	M		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:	JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	45.49 m ²		SEVERO	S	
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		
	AREA:	3.30 m²	AREA:	2.56 m²	AREA:	12.16 m²	AREA:	27.47 m²	AREA:	45.49 m²	
PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	
1	GRIETA	0.00	0.00%		0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	PICADURA	0.16	4.85%		0.00%	0.20	1.64%	0.00	0.00%	0.36	0.79%
3	EROSION	0.00	0.00%		0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	OXIDACION	0.00	0.00%		0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		0.00%	0.00	0.00%	1.14	4.15%	1.14	2.51%
TOTAL		0.16	4.85%	0.00	0.00%	0.20	1.64%	1.14	4.15%	1.50	3.30%
NIVEL DE SEVERIDAD	L		-		L		L		-		
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA			
											

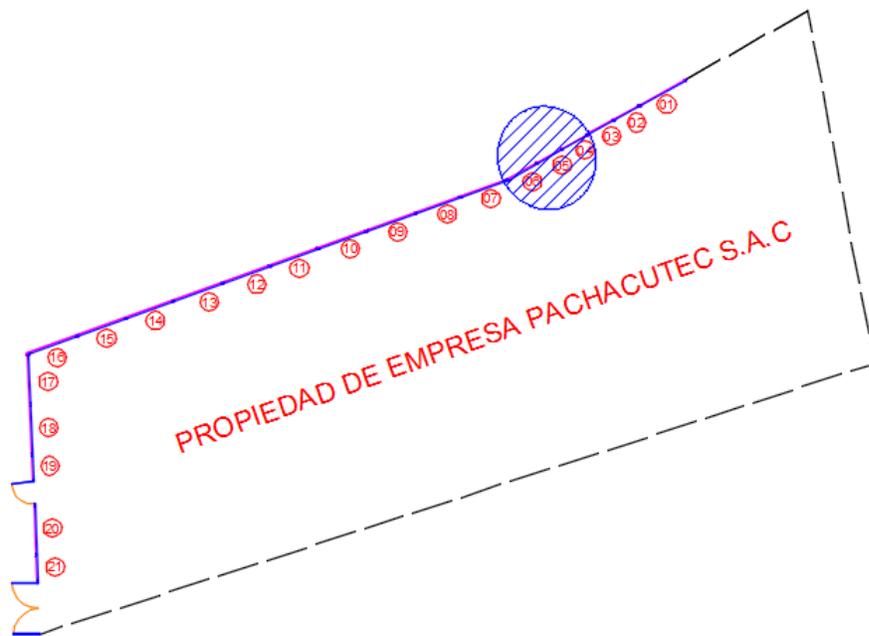


Gráfico 09: Localización de patología de muestra 03.



Gráfico 10: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 03.



Gráfico 11: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 03.

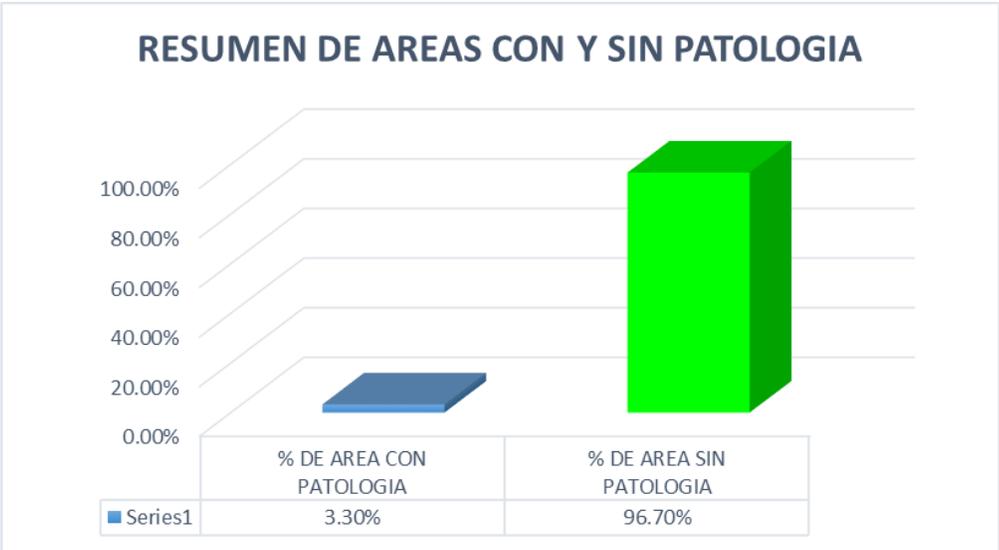


Gráfico 12: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 03.

Tabla 06. Datos de campo de la unidad de muestra 04.

UNIDAD DE MUESTRA - 04													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01	1.00	0.15	0.15							1.86	0.63	1.17
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.15			0.00			0.00			1.17
(2) PICADURA	Paño 01	0.14	0.03	0.00							7.94	0.65	5.16
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			5.16
(3) EROSION	Paño 01	1.08	0.25	0.27				6.70	0.30	2.01			
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.27			0.00			2.01			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01	0.42	0.14	0.06							0.40	0.05	0.02
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.06			0.00			0.00			0.02
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

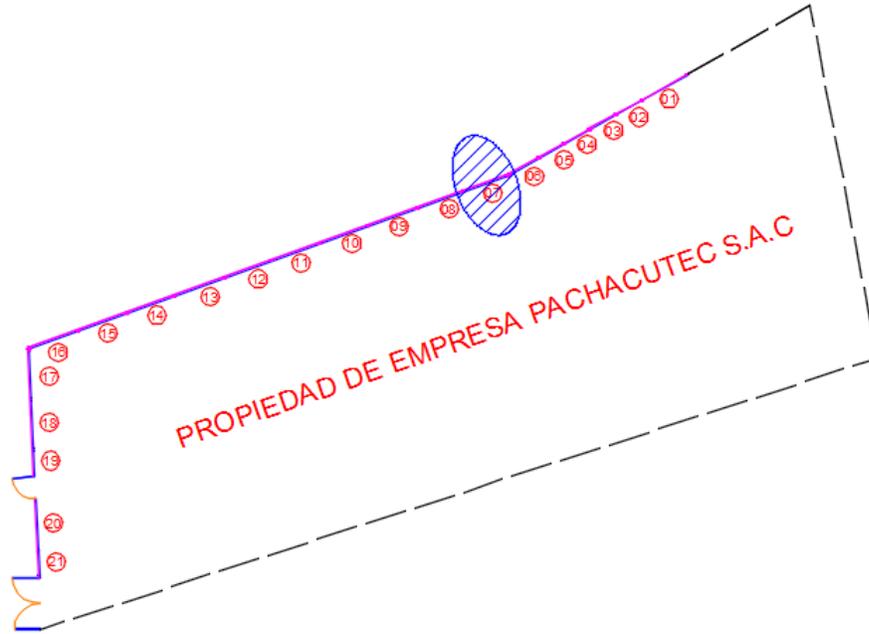


Gráfico 13: Localización de patología de muestra 04.

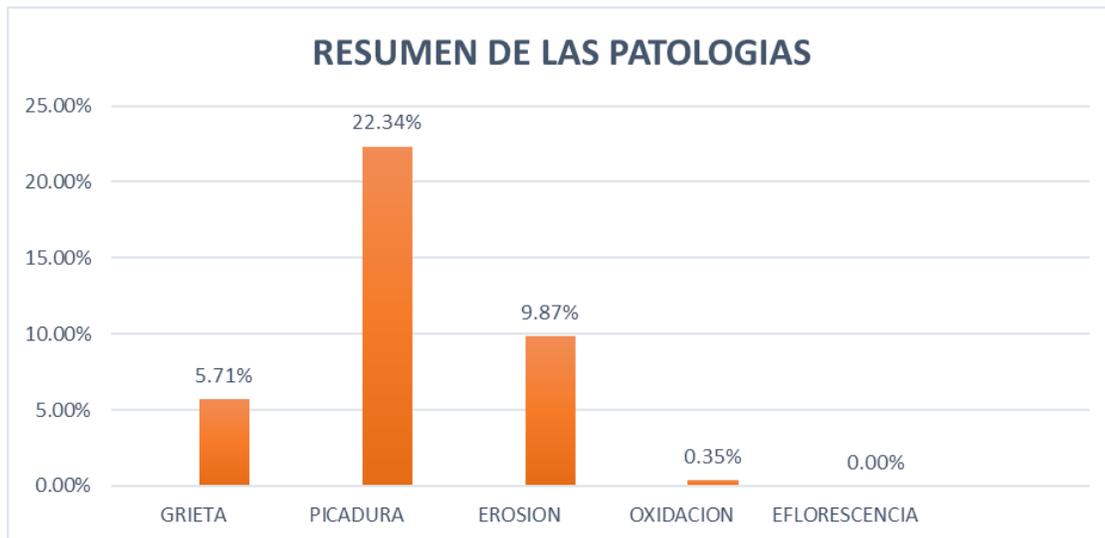


Gráfico 14: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 04.



Gráfico 15: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 04.

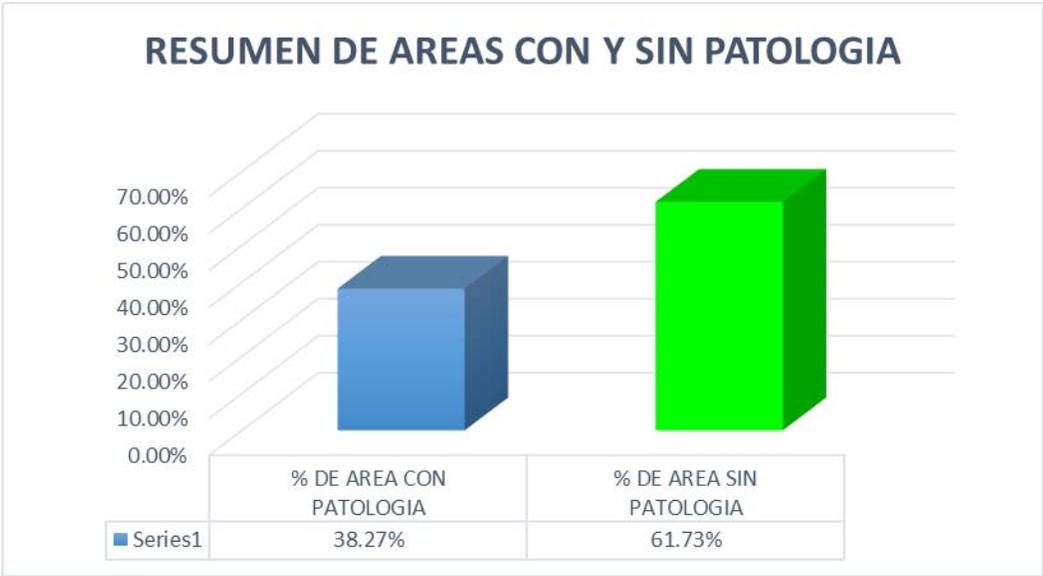
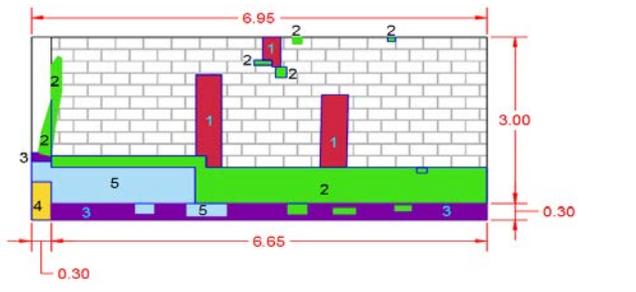
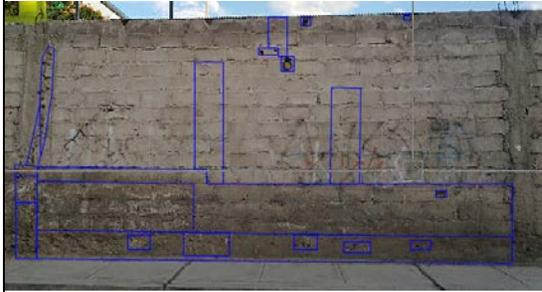
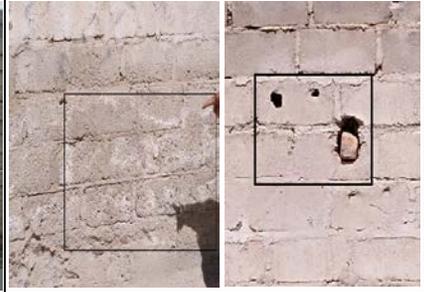


Gráfico 16: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 04.

Tabla 07. Datos de campo de la unidad de muestra 05.

UNIDAD DE MUESTRA - 05													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01										3.25	0.40	1.30
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			1.30
(2) PICADURA	Paño 01	6.63	0.16	1.06				1.07	0.15	0.16	5.62	0.65	3.65
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			1.06			0.00			0.16			3.65
(3) EROSION	Paño 01	0.27	0.15	0.04				5.37	0.30	1.61			
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.04			0.00			1.61			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01	0.70	0.30	0.21									
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.21			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01	0.37	0.30	0.11				0.92	0.25	0.23	2.22	0.64	1.42
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.11			0.00			0.23			1.42
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

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

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.									
FICHA TÉCNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA: 05									LEVE	L	
EVALUADOR:		BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ		LADO:		EXTERIOR		MODERADO	M		
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS		FECHA:		JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	22.14 m ²	SEVERO	S	
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL	
		AREA:	0.99 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	1.20 m ²	AREA:	19.95 m ²	AREA:	22.14 m ²
PATOLOGIA		AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA
1	GRIETA	0.00	0.00%			0.00	0.00%	1.30	6.52%	1.30	5.87%
2	PICADURA	1.06	107.07%			0.16	13.33%	3.65	18.30%	4.87	22.00%
3	EROSION	0.04	4.04%			1.61	134.17%	0.00	0.00%	1.65	7.45%
4	OXIDACION	0.21	21.21%			0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.21	0.95%
5	EFLORESCENCIA	0.11	11.11%			0.23	19.17%	1.42	7.12%	1.76	7.95%
TOTAL		1.42	143.43%	0.00	0.00%	2.00	166.67%	6.37	31.93%	9.79	44.22%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		-		M		M		-	
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA					FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA		
											

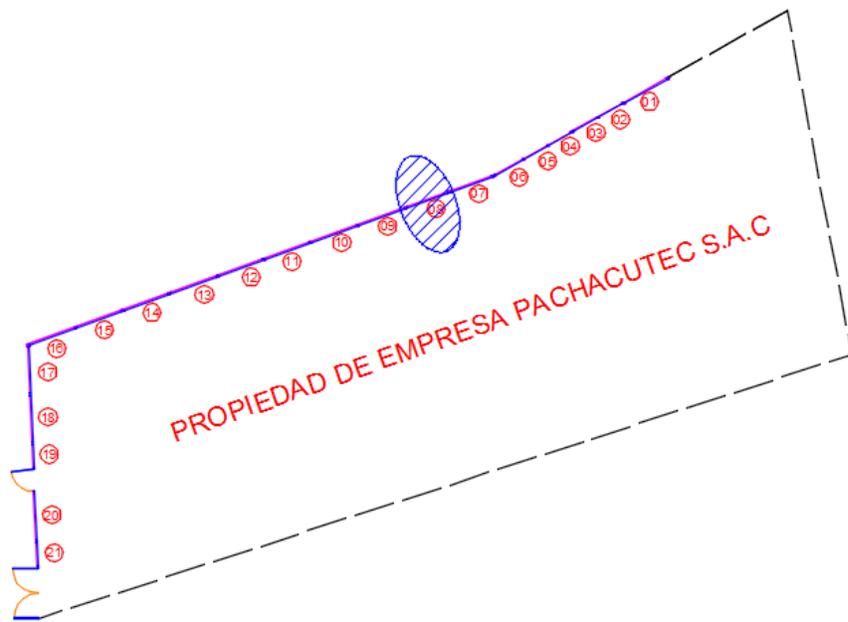


Gráfico 17: Localización de patología de muestra 05.



Gráfico 18: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 05.



Gráfico 19: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 05.

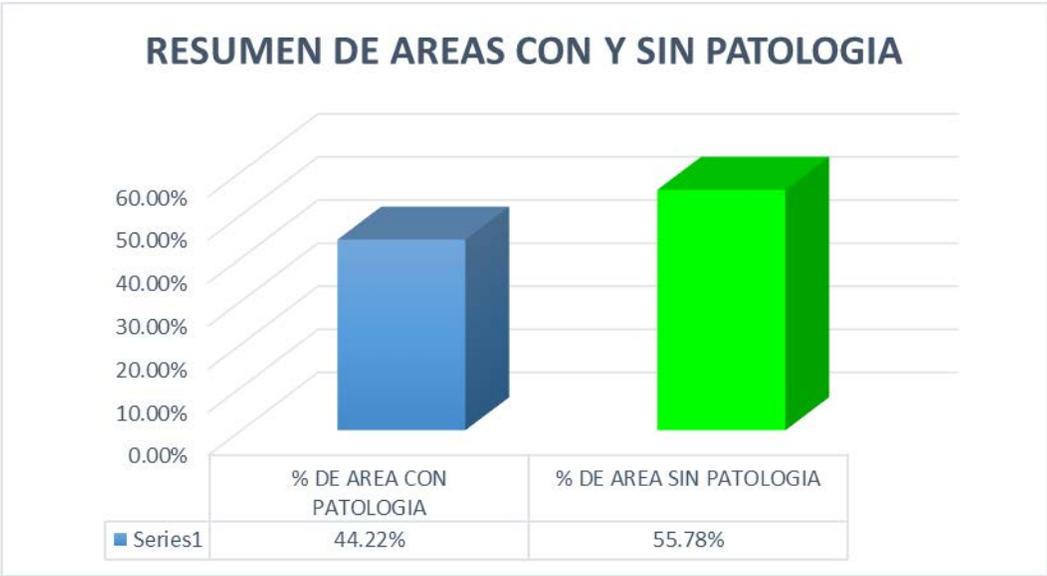
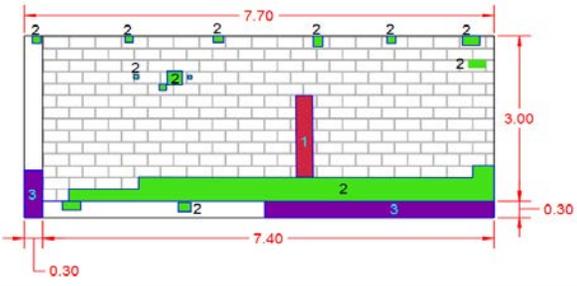
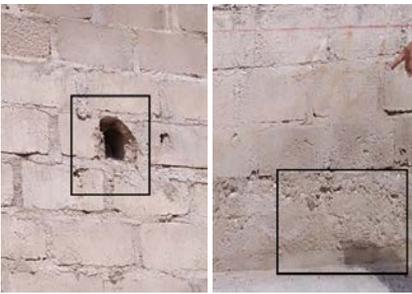


Gráfico 20: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 05.

Tabla 08. Datos de campo de la unidad de muestra 06.

UNIDAD DE MUESTRA - 06													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01										1.52	0.27	0.41
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.41
(2) PICADURA	Paño 01	0.15	0.13	0.02				0.53	0.17	0.09	12.40	0.25	3.10
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.02			0.00			0.09			3.10
(3) EROSION	Paño 01	0.87	0.30	0.26				3.77	0.30	1.13			
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.26			0.00			1.13			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

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

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.									
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA: 06									LEVE	L	
EVALUADOR:	BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:	EXTERIOR			MODERADO	M		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:	JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	25.41 m ²		SEVERO	S	
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		
	AREA:	0.99 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	2.22 m ²	AREA:	22.20 m ²	AREA:	25.41 m ²	
PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	
1	GRIETA	0.00	0.00%			0.00	0.00%	0.41	1.85%	0.41	1.61%
2	PICADURA	0.02	2.02%			0.09	4.05%	3.10	13.96%	3.21	12.63%
3	EROSION	0.26	26.26%			1.13	50.90%	0.00	0.00%	1.39	5.47%
4	OXIDACION	0.00	0.00%			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%	0.00	0.00%
TOTAL		0.28	28.28%	0.00	0.00%	1.22	54.95%	3.51	15.81%	5.01	19.72%
NIVEL DE SEVERIDAD	M		-		M		M		-		
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA			
											

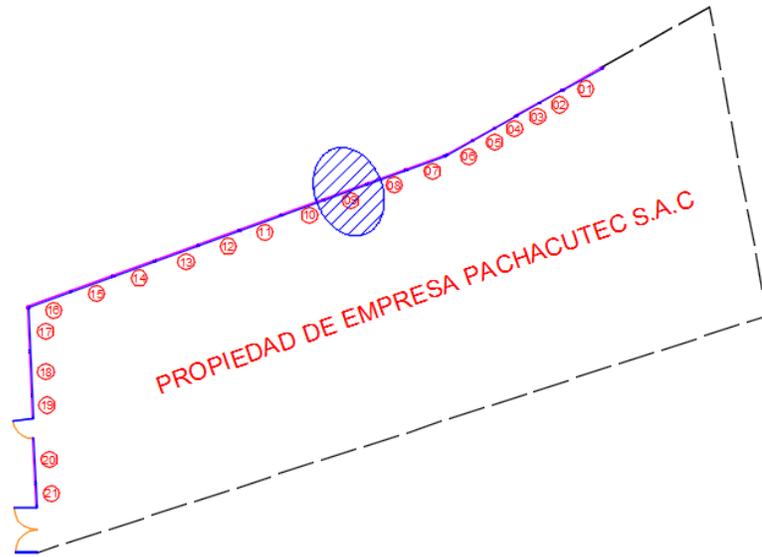


Gráfico 21: Localización de patología de muestra 06.

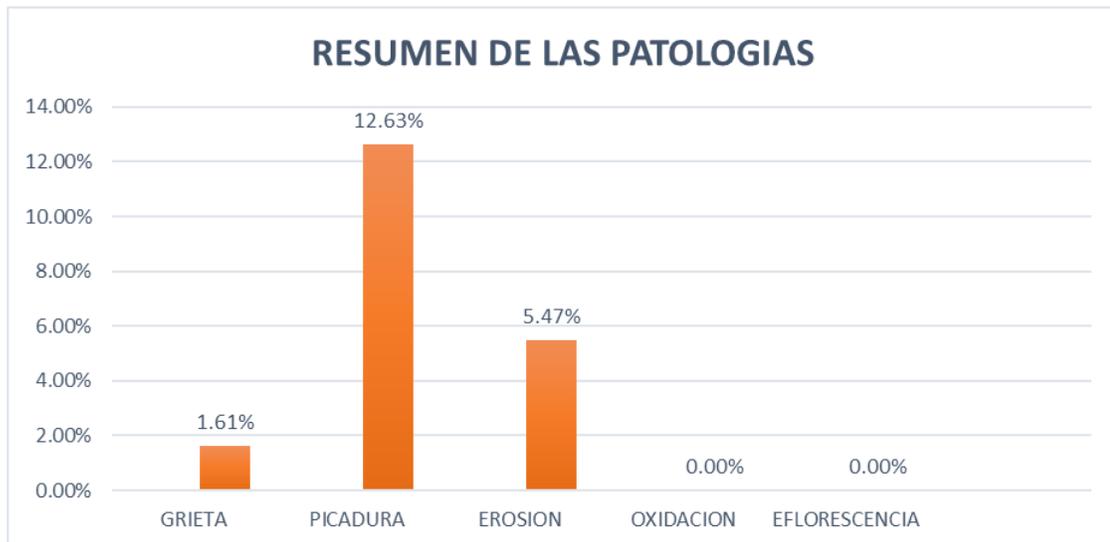


Gráfico 22: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 06.



Gráfico 23: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 06.

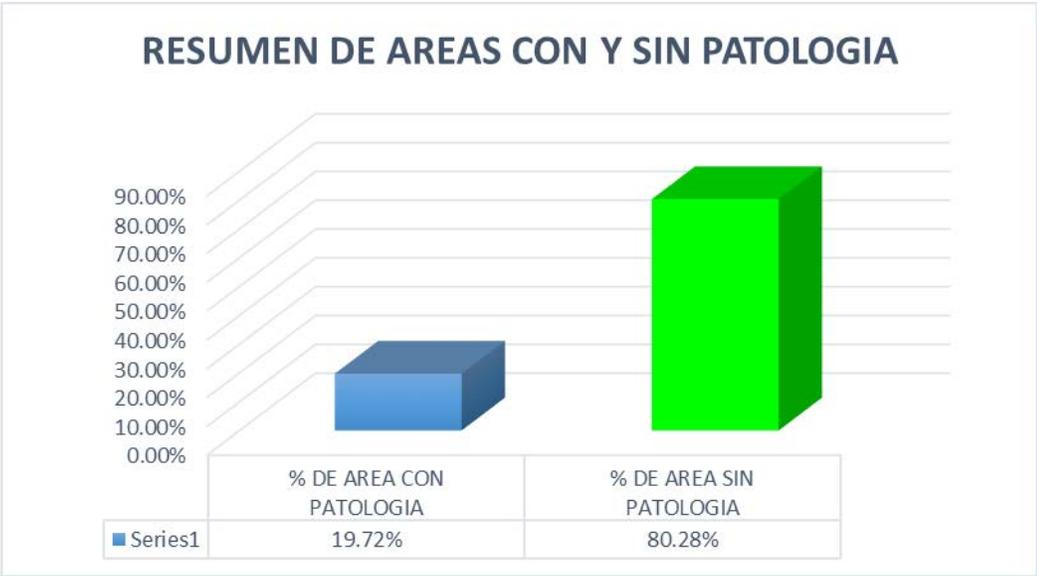
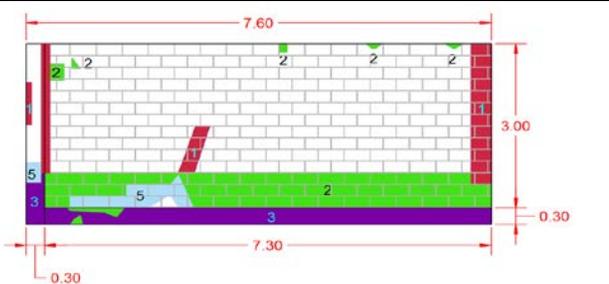
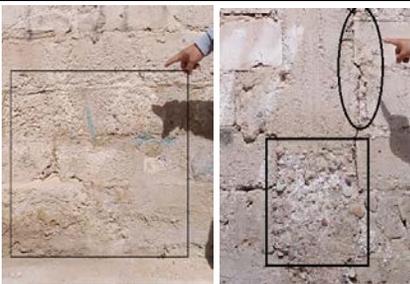


Gráfico 24: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 06.

Tabla 09. Datos de campo de la unidad de muestra 07.

UNIDAD DE MUESTRA - 07													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01	2.22	0.09	0.20							3.81	0.33	1.26
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.20			0.00			0.00			1.26
(2) PICADURA	Paño 01							0.90	0.10	0.09	6.42	0.64	4.11
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.09			4.11
(3) EROSION	Paño 01	0.80	0.30	0.24				7.00	0.30	2.10			
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.24			0.00			2.10			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01	0.38	0.24	0.09							2.68	0.22	0.59
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.09			0.00			0.00			0.59
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

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

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.										
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD			
UNIDAD DE MUESTRA: 07									LEVE	L		
EVALUADOR:	BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:	EXTERIOR				MODERADO	M		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:	JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	25.08 m ²		SEVERO	S		
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL			
	AREA:	0.99 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	2.19 m ²	AREA:	21.90 m ²	AREA:	25.08 m ²		
PATOLOGIA	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON		
	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA		
1	GRIETA	0.20	20.20%				0.00	0.00%	1.26	5.75%	1.46	5.82%
2	PICADURA	0.00	0.00%				0.09	4.11%	4.11	18.77%	4.20	16.75%
3	EROSION	0.24	24.24%				2.10	95.89%	0.00	0.00%	2.34	9.33%
4	OXIDACION	0.00	0.00%				0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.09	9.09%				0.00	0.00%	0.59	2.69%	0.68	2.71%
TOTAL		0.53	53.54%	0.00	0.00%	2.19	100.00%	5.96	27.21%	8.68	34.61%	
NIVEL DE SEVERIDAD	M		-		M		M		-			
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA				
												

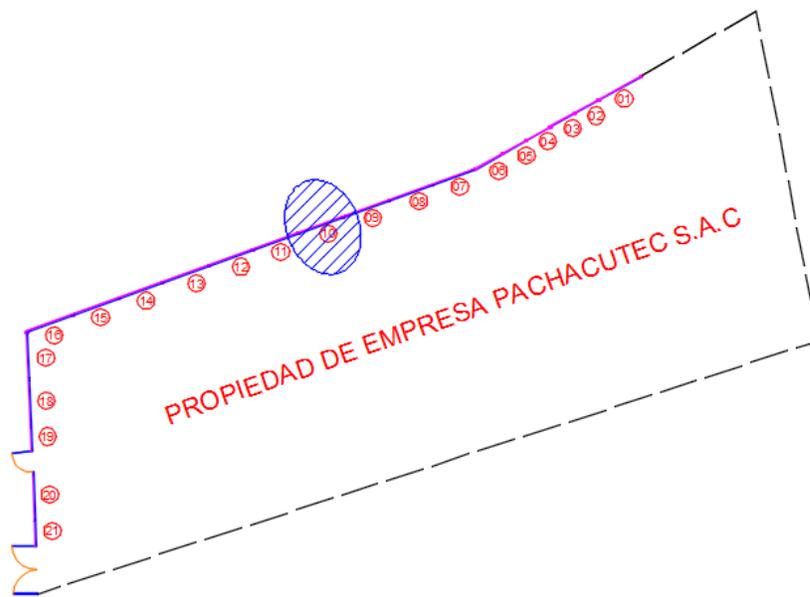


Gráfico 25: Localización de patologías de muestra 07.

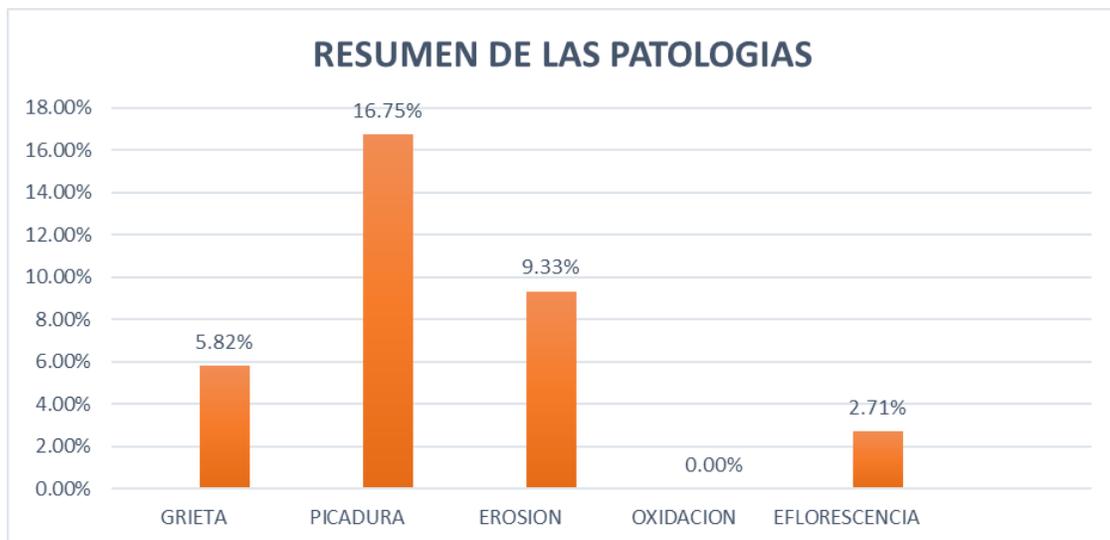


Gráfico 26: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 07.



Gráfico 27: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 07.

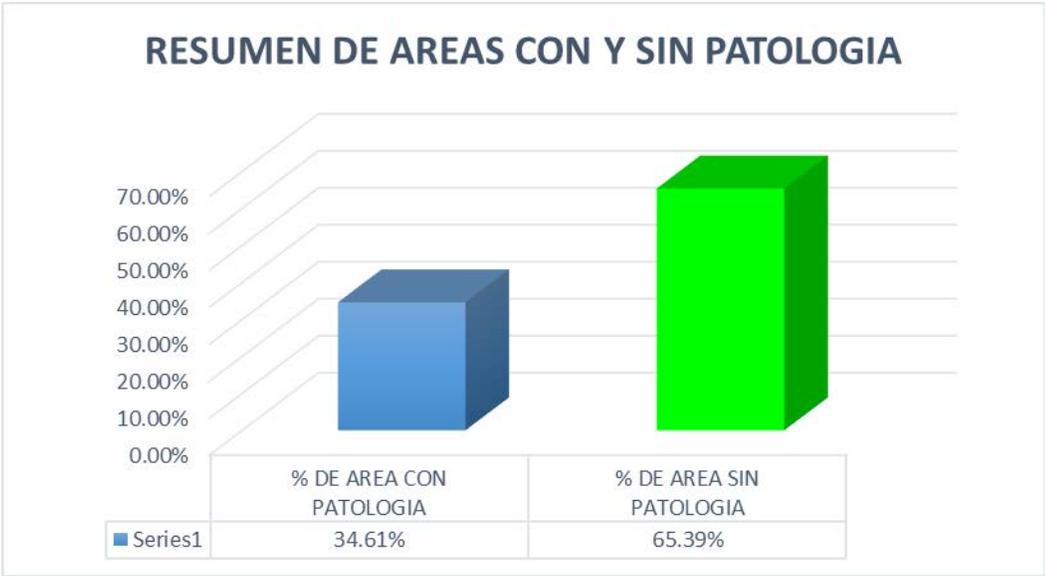
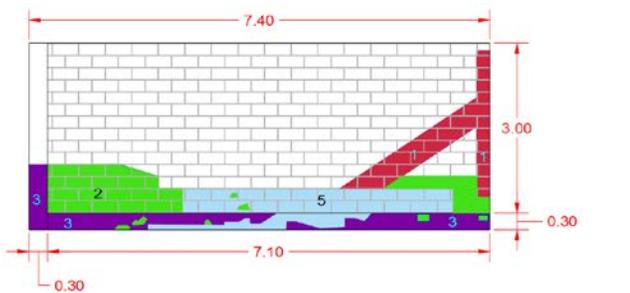
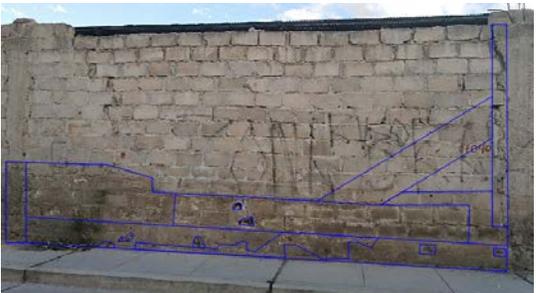


Gráfico 28: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 07.

Tabla 10. Datos de campo de la unidad de muestra 08.

UNIDAD DE MUESTRA - 08													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01										3.61	0.41	1.48
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			1.48
(2) PICADURA	Paño 01							0.62	0.13	0.08	5.05	0.43	2.17
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.08			2.17
(3) EROSION	Paño 01	1.17	0.30	0.35				5.07	0.30	1.52			
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.35			0.00			1.52			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01							3.12	0.17	0.53	4.30	0.43	1.85
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.53			1.85
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

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

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.									
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA: 08									LEVE	L	
EVALUADOR:	BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:	EXTERIOR			MODERADO	M		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:	JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	24.42 m ²	SEVERO	S		
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		
	AREA:	0.99 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	2.13 m ²	AREA:	21.30 m ²	AREA:	24.42 m ²	
PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	
1	GRIETA	0.00	0.00%			0.00	0.00%	1.48	6.95%	1.48	6.06%
2	PICADURA	0.00	0.00%			0.08	3.76%	2.17	10.19%	2.25	9.21%
3	EROSION	0.35	35.35%			1.52	71.36%	0.00	0.00%	1.87	7.66%
4	OXIDACION	0.00	0.00%			0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%			0.53	24.88%	1.85	8.69%	2.38	9.75%
TOTAL		0.35	35.35%	0.00	0.00%	2.13	100.00%	5.50	25.82%	7.98	32.68%
NIVEL DE SEVERIDAD	M		-		M		M		-		
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA					FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA			FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA			
											

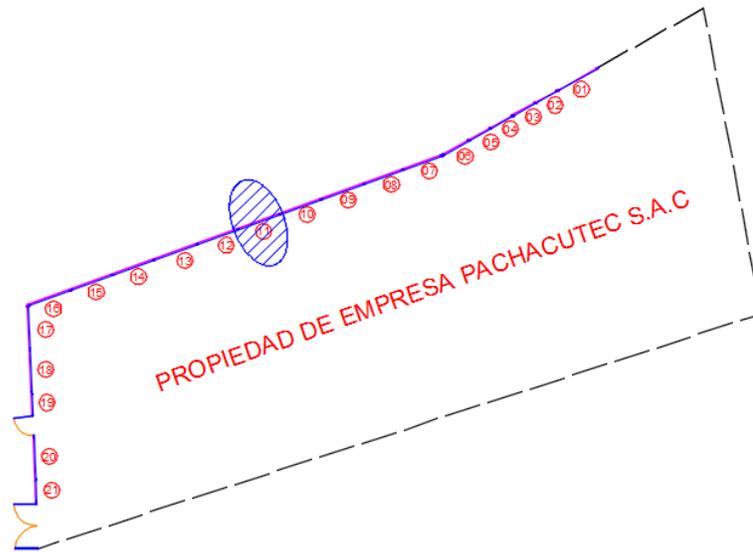


Gráfico 29: Localización de patología de muestra 08.

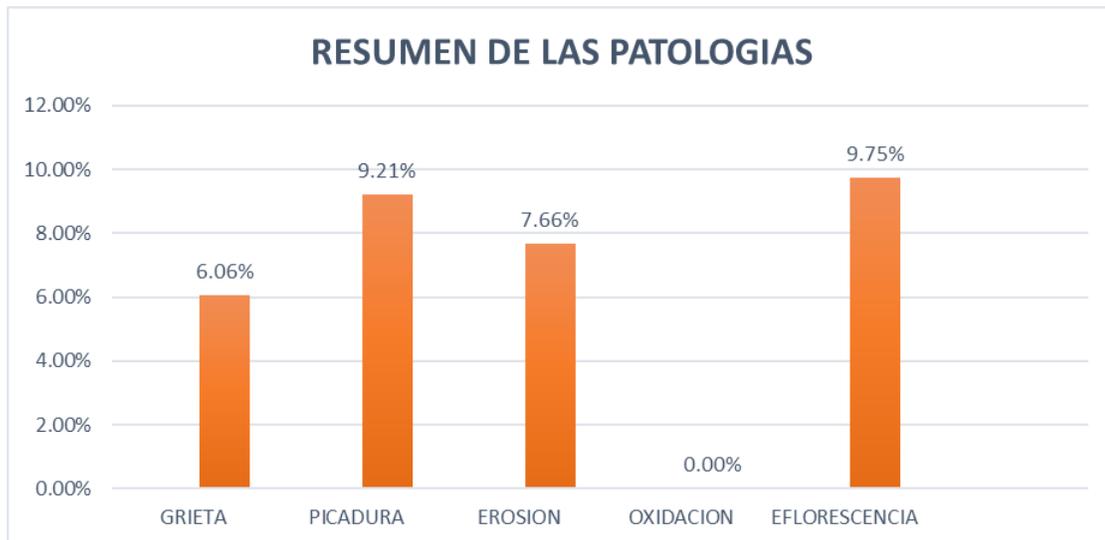


Gráfico 30: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 08.



Gráfico 31: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 08.

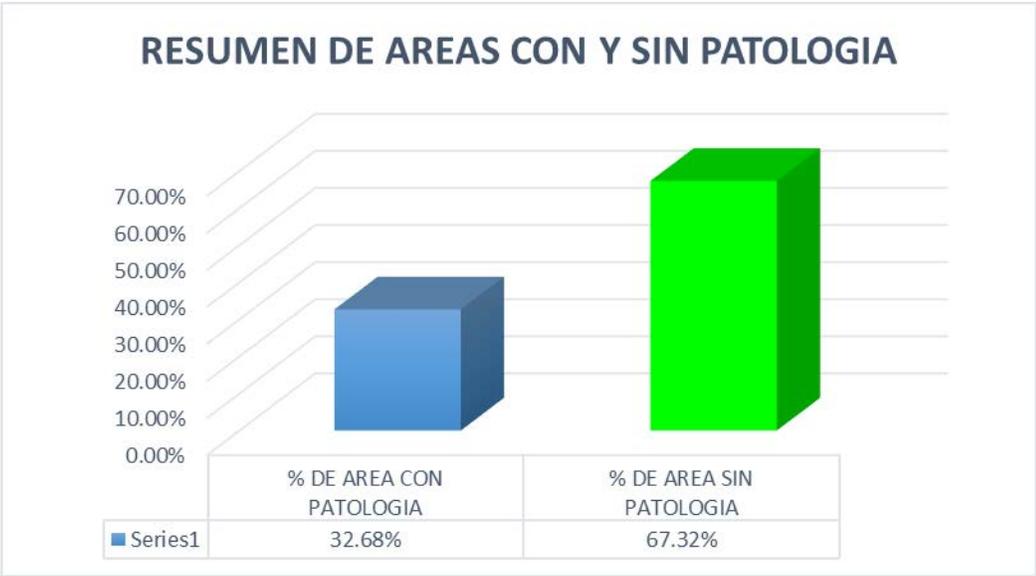
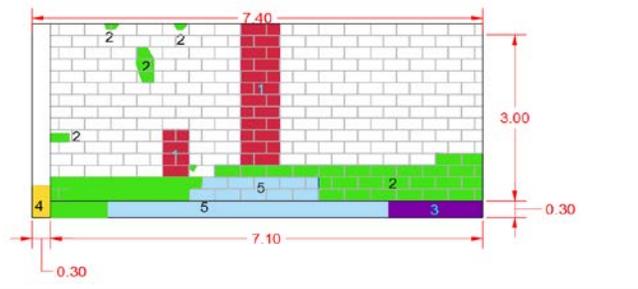
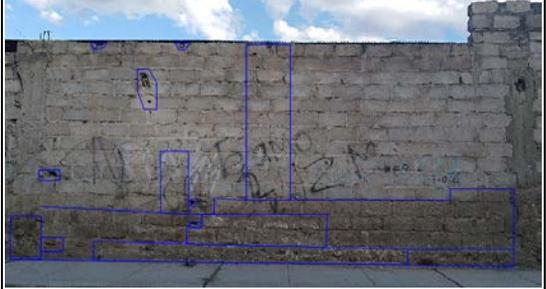


Gráfico 32: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 08.

Tabla 11. Datos de campo de la unidad de muestra 09.

UNIDAD DE MUESTRA - 09													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01										3.14	0.34	1.07
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			1.07
(2) PICADURA	Paño 01							0.93	0.30	0.28	5.52	0.64	3.53
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.28			3.53
(3) EROSION	Paño 01							1.57	0.30	0.47			
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.47			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01	0.57	0.30	0.17									
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.17			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01							4.60	0.30	1.38	2.02	0.43	0.87
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			1.38			0.87
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

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

		TITULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.							
FICHA TECNICA DE EVALUACION								NIVEL DE SEVERIDAD			
UNIDAD DE MUESTRA: 09								LEVE	L		
EVALUADOR:		BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ		LADO:		EXTERIOR		MODERADO	M		
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		FECHA:		JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	25.84 m ²	SEVERO	S	
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL	
		AREA:	0.99 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	2.13 m ²	AREA:	22.72 m ²	AREA:	25.84 m ²
PATOLOGIA		AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA
1	GRIETA	0.00	0.00%			0.00	0.00%	1.07	4.71%	1.07	4.14%
2	PICADURA	0.00	0.00%			0.28	13.15%	3.53	15.54%	3.81	14.74%
3	EROSION	0.00	0.00%			0.47	22.07%	0.00	0.00%	0.47	1.82%
4	OXIDACION	0.17	17.17%			0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.17	0.66%
5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%			1.38	64.79%	0.87	3.83%	2.25	8.71%
TOTAL		0.17	17.17%	0.00	0.00%	2.13	100.00%	5.47	24.08%	7.77	30.07%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		-		M		M		-	
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA			
											

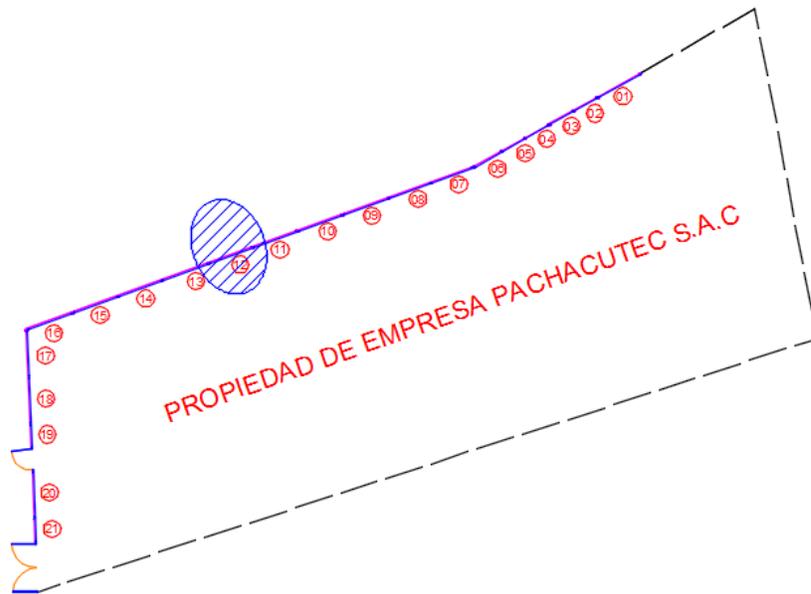


Gráfico 33: Localización de patología de muestra 09.

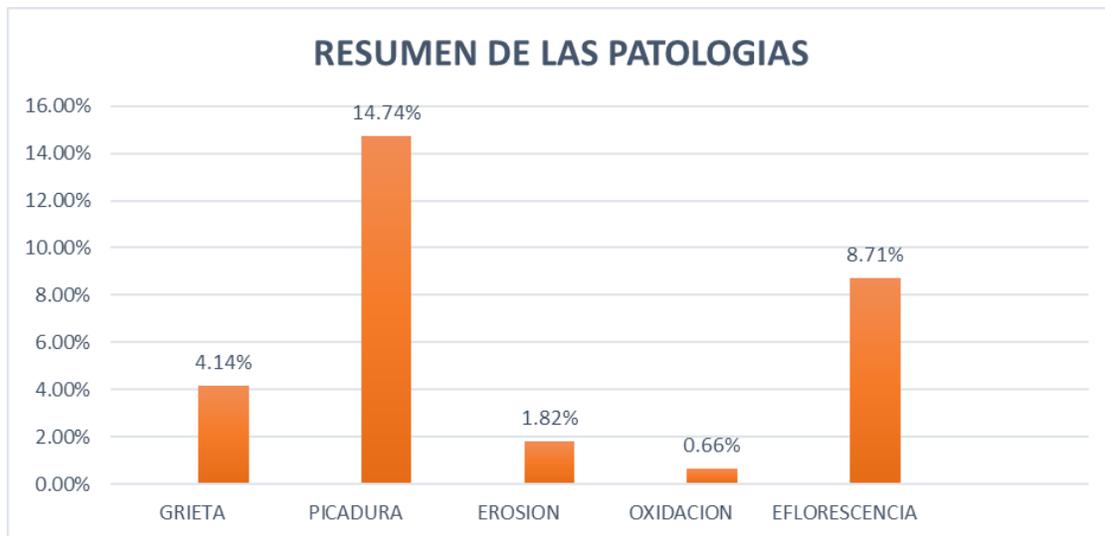


Gráfico 34: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 09.



Gráfico 35: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 09.

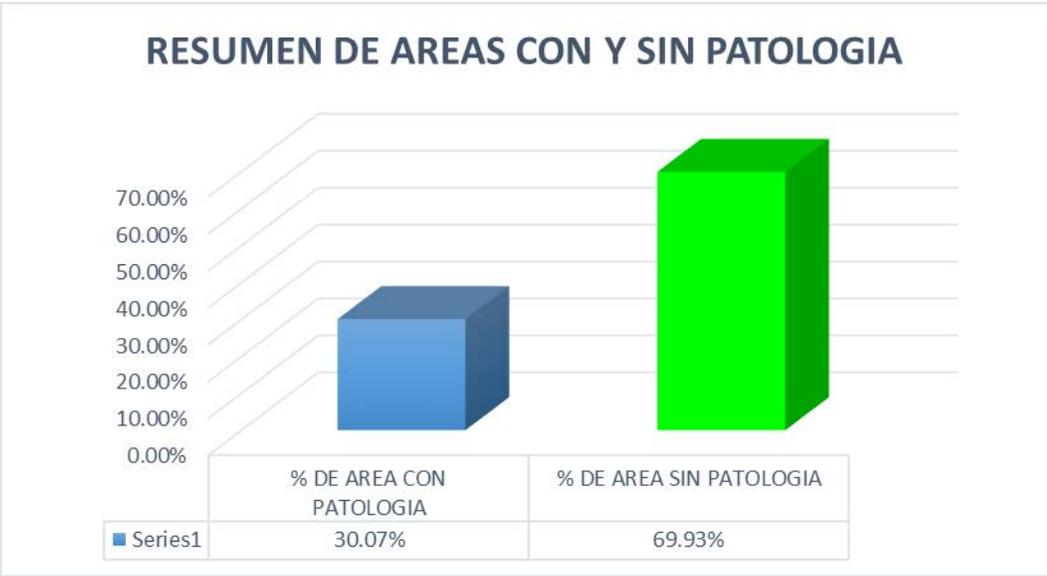
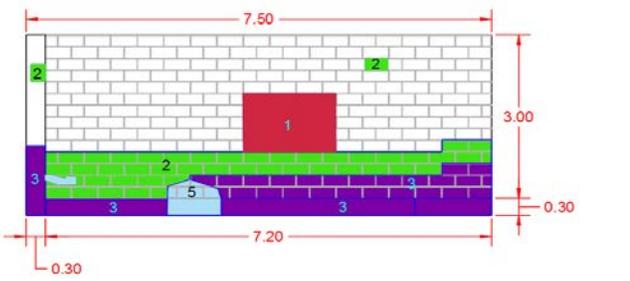
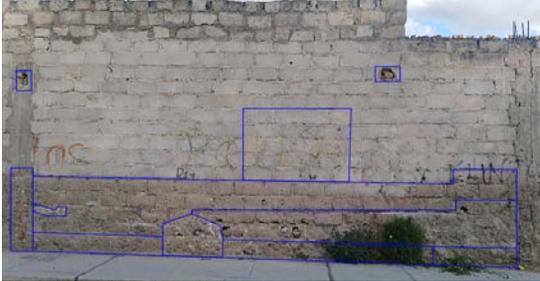


Gráfico 36: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 09.

Tabla 12. Datos de campo de la unidad de muestra 10.

UNIDAD DE MUESTRA - 10													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01										1.48 ¹	1.07 ¹	1.58
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			1.58
(2) PICADURA	Paño 01	0.32	0.22	0.07							4.64	0.86	3.99
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.07			0.00			0.00			3.99
(3) EROSION	Paño 01	1.27 ¹	0.30 ¹	0.38				6.33 ¹	0.30 ¹	1.90			
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.38			0.00			1.90			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01							0.87 ¹	0.30 ¹	0.26	0.96 ¹	0.24 ¹	0.23
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.26			0.23
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

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

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.										
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD			
UNIDAD DE MUESTRA: 10									LEVE	L		
EVALUADOR:	BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:	EXTERIOR			MODERADO		M		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:	JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	24.75 m ²		SEVERO	S		
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL			
	AREA:	0.99 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	2.16 m ²	AREA:	21.60 m ²	AREA:	24.75 m ²		
PATOLOGIA	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON		
	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA		
1	GRIETA	0.00	0.00%				0.00	0.00%	1.58	7.31%	1.58	6.38%
2	PICADURA	0.07	7.07%				0.00	0.00%	3.99	18.47%	4.06	16.40%
3	EROSION	0.38	38.38%				1.90	87.96%	0.00	0.00%	2.28	9.21%
4	OXIDACION	0.00	0.00%				0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%				0.26	12.04%	0.23	1.06%	0.49	1.98%
TOTAL		0.45	45.45%	0.00	0.00%	2.16	100.00%	5.80	26.85%	8.41	33.98%	
NIVEL DE SEVERIDAD	M		-		M		M		-			
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA				
												

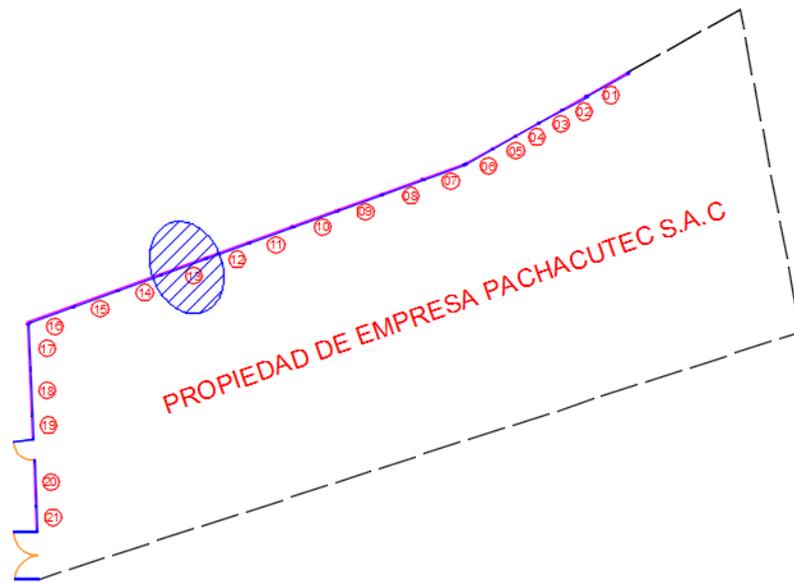


Gráfico 37: Localización de patología de muestra 10.

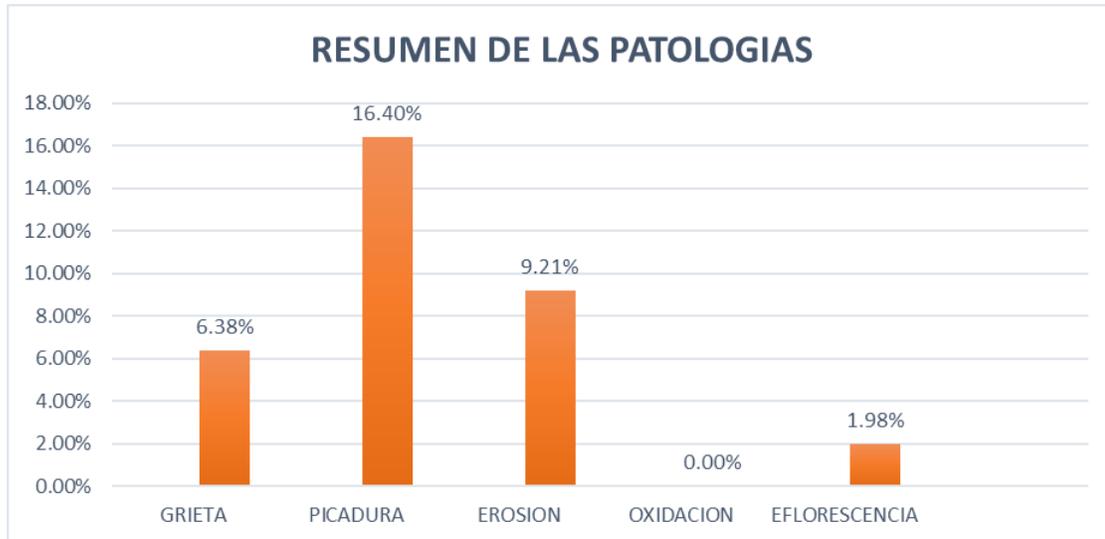


Gráfico 38: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 10.



Gráfico 39: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 10.

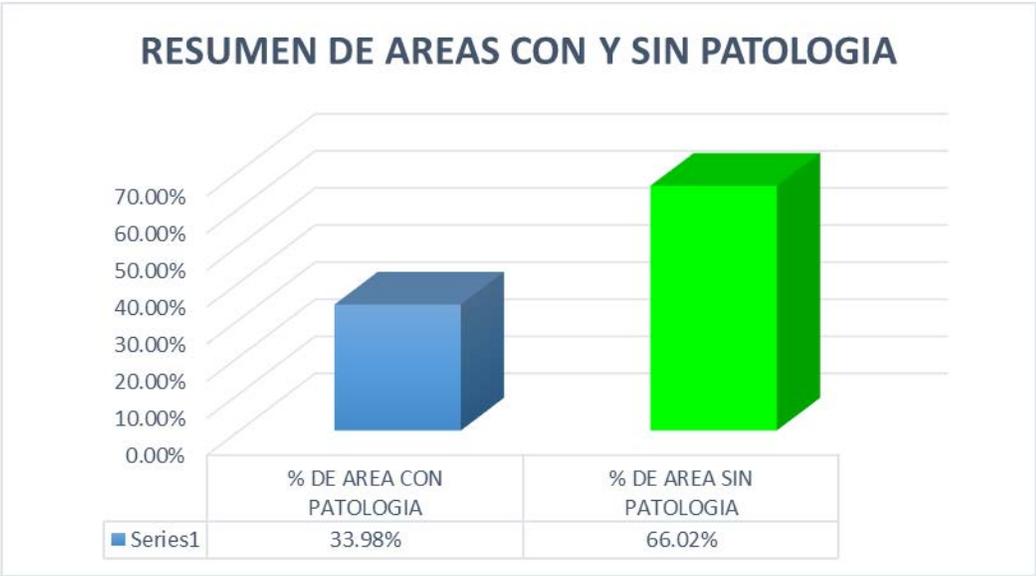
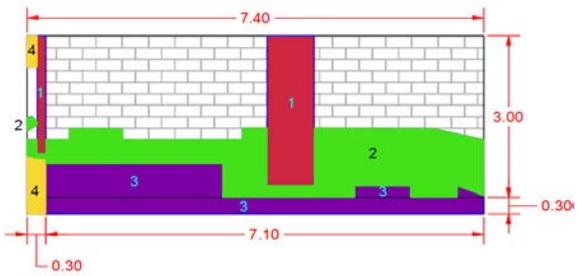
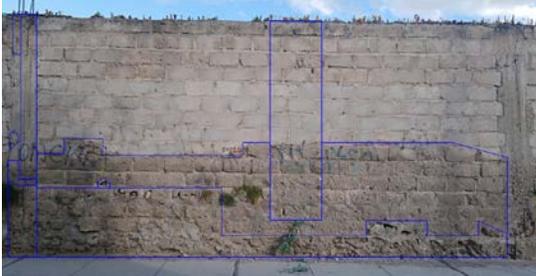
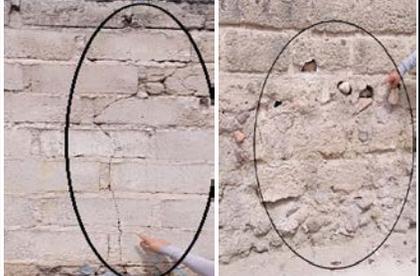


Gráfico 40: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 10.

Tabla 13. Datos de campo de la unidad de muestra 11.

UNIDAD DE MUESTRA - 11													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01	2.21	0.14	0.31							2.79	0.76	2.12
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.31			0.00			0.00			2.12
(2) PICADURA	Paño 01	0.56	0.16	0.09							5.39	1.05	5.66
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.09			0.00			0.00			5.66
(3) EROSION	Paño 01							7.10	0.30	2.13	3.25	0.64	2.08
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			2.13			2.08
(4) OXIDACION	Paño 01	1.33	0.40	0.53									
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.53			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

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

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.									
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA: 11									LEVE	L	
EVALUADOR:	BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:	EXTERIOR			MODERADO	M		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:	JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	24.42 m ²		SEVERO	S	
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		
	AREA:	0.99 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	2.13 m ²	AREA:	21.30 m ²	AREA:	24.42 m ²	
PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	
1	GRIETA	0.31	31.31%		0.00	0.00%	2.12	9.95%	2.43	9.95%	
2	PICADURA	0.09	9.09%		0.00	0.00%	5.66	26.57%	5.75	23.55%	
3	EROSION	0.00	0.00%		2.13	100.00%	2.08	9.77%	4.21	17.24%	
4	OXIDACION	0.53	53.54%		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.53	2.17%	
5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
TOTAL		0.93	93.94%	0.00	0.00%	2.13	100.00%	9.86	46.29%	12.92	52.91%
NIVEL DE SEVERIDAD	M		-		M		M		-		
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA			
											

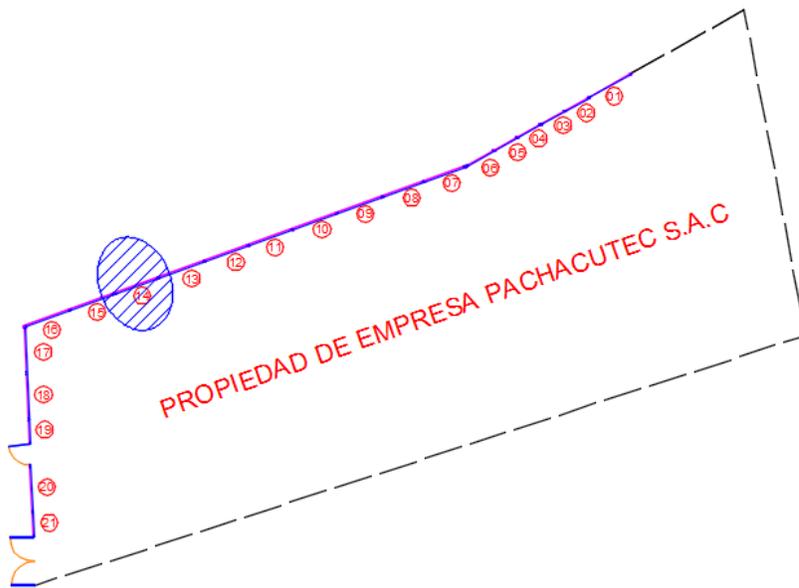


Gráfico 41: Localización de patología de muestra 11.

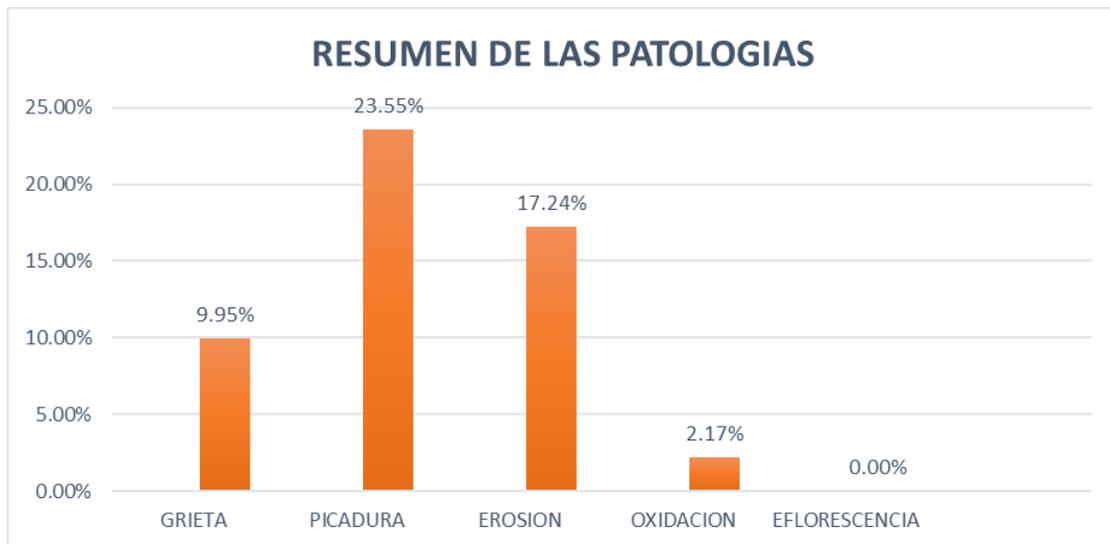


Gráfico 42: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 11.



Gráfico 43: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 11.

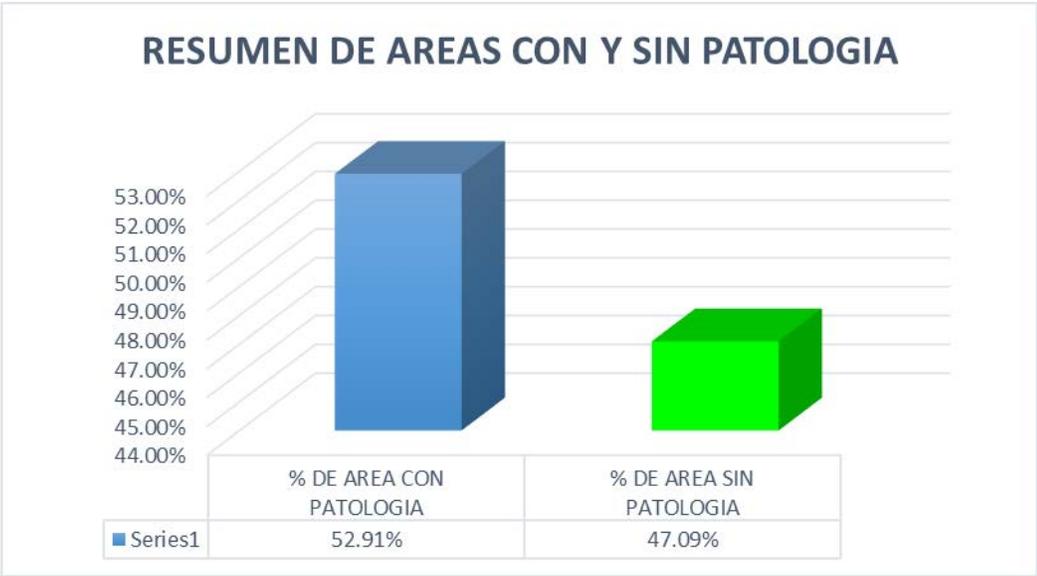
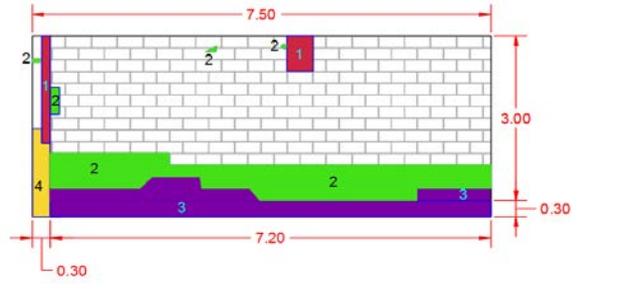
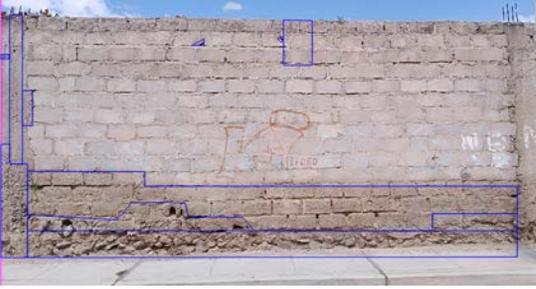
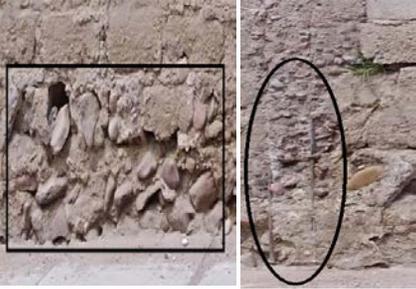


Gráfico 44: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 11.

Tabla 14. Datos de campo de la unidad de muestra 12.

UNIDAD DE MUESTRA - 12													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01	1.93	0.15	0.29							0.64	0.42	0.27
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.29			0.00			0.00			0.27
(2) PICADURA	Paño 01	0.14	0.07	0.01							6.09	0.65	3.96
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.01			0.00			0.00			3.96
(3) EROSION	Paño 01							7.20	0.30	2.16	1.18	0.22	0.26
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			2.16			0.26
(4) OXIDACION	Paño 01	1.43	0.30	0.43									
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.43			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

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

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.									
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA: 12									LEVE	L	
EVALUADOR:		BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:		EXTERIOR			MODERADO	M
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:		JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	24.75 m ²	SEVERO	S
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL	
		AREA:	0.99 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	2.16 m ²	AREA:	21.60 m ²	AREA:	24.75 m ²
PATOLOGIA		AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON	AREA CON	% AREA CON
		PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA	PATOLOGIA (m ²)	PATOLOGIA
1	GRIETA	0.29	29.29%			0.00	0.00%	0.27	1.25%	0.56	2.26%
2	PICADURA	0.01	1.01%			0.00	0.00%	3.96	18.33%	3.97	16.04%
3	EROSION	0.00	0.00%			2.16	100.00%	0.26	1.20%	2.42	9.78%
4	OXIDACION	0.43	43.43%			0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.43	1.74%
5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%			0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.73	73.74%	0.00	0.00%	2.16	100.00%	4.49	20.79%	7.38	29.82%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		-		M		M		-	
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA					FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA		
											

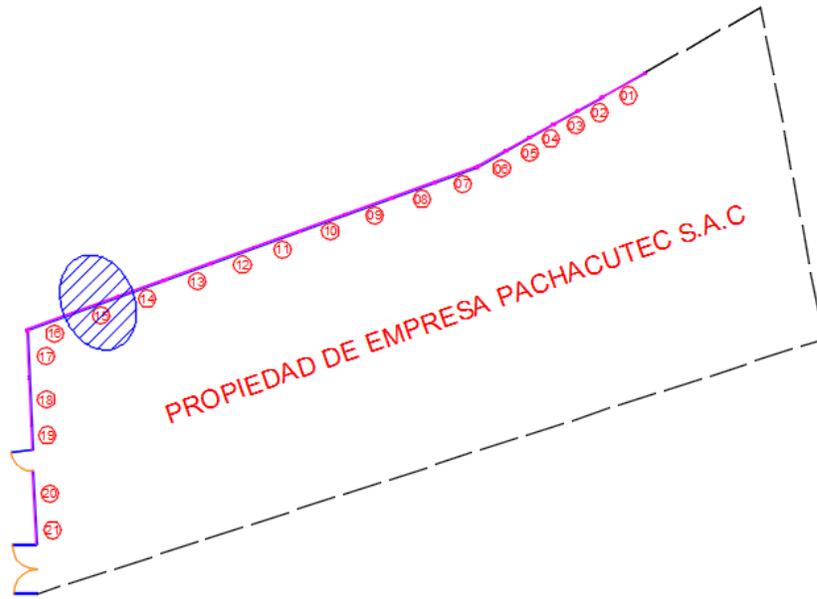


Gráfico 45: Localización de patología de muestra 12.

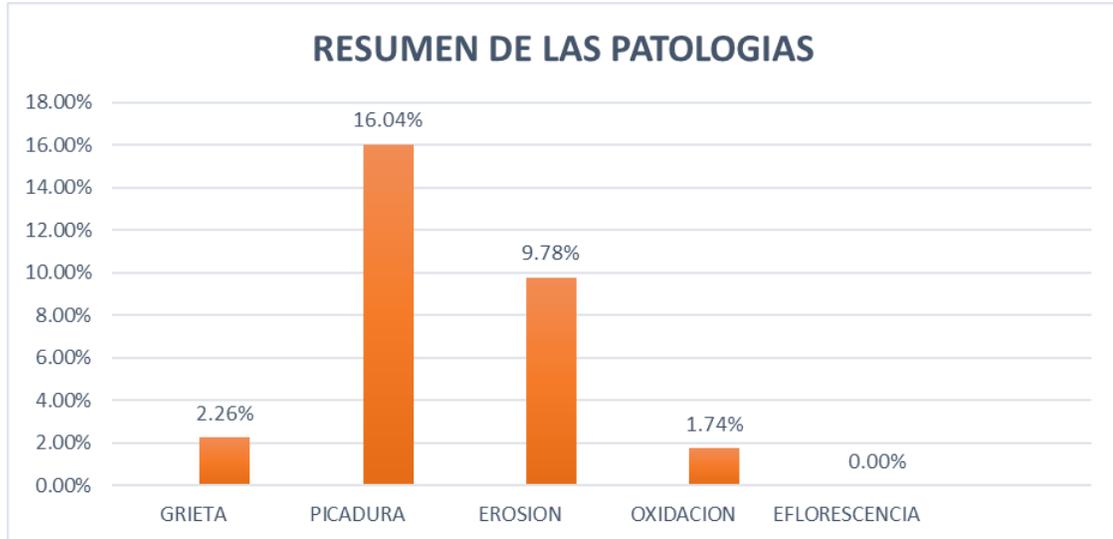


Gráfico 46: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 12.



Gráfico 47: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 12.

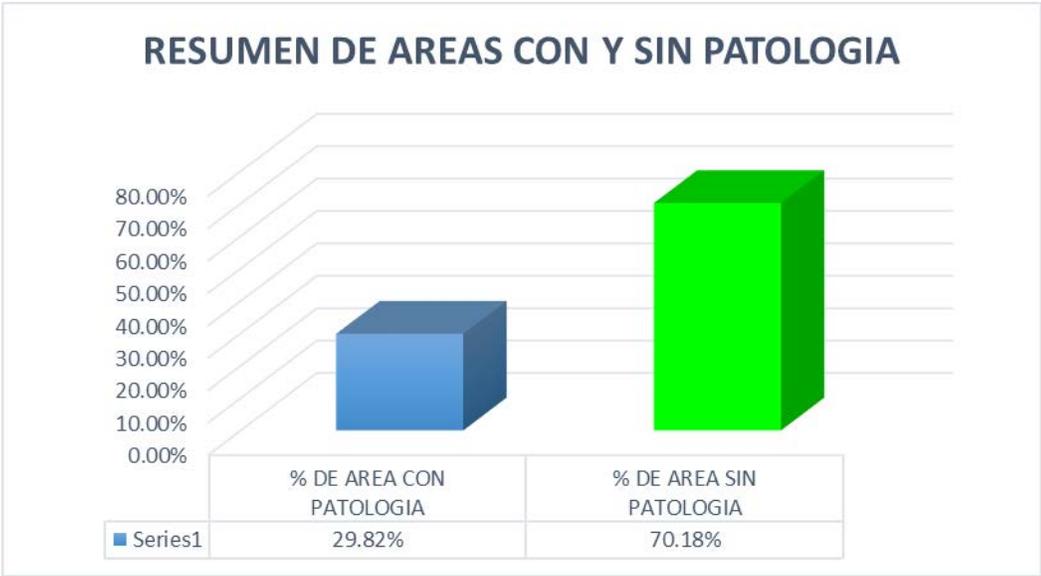
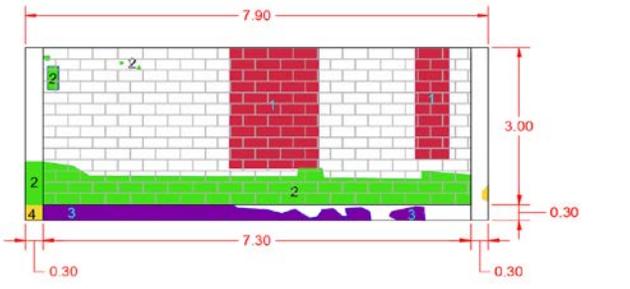


Gráfico 48: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 12.

Tabla 15. Datos de campo de la unidad de muestra 13.

UNIDAD DE MUESTRA - 13													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01										3.13	1.51	4.73
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			4.73
(2) PICADURA	Paño 01	0.80	0.30	0.24							8.48	0.50	4.24
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.24			0.00			0.00			4.24
(3) EROSION	Paño 01							5.10	0.30	1.53			
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			1.53			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01	0.37	0.30	0.11									
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.11			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

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

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.									
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA: 13									LEVE	L	
EVALUADOR:	BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:	EXTERIOR			MODERADO	M		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:	JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	26.08 m ²		SEVERO	S	
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		
	AREA:	1.98 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	2.20 m ²	AREA:	21.90 m ²	AREA:	26.08 m ²	
PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	
1	GRIETA	0.00	0.00%		0.00	0.00%	4.73	21.60%	4.73	18.14%	
2	PICADURA	0.24	12.12%		0.00	0.00%	4.24	19.36%	4.48	17.18%	
3	EROSION	0.00	0.00%		1.53	69.55%	0.00	0.00%	1.53	5.87%	
4	OXIDACION	0.11	5.56%		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.11	0.42%	
5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
TOTAL		0.35	17.68%	0.00	0.00%	1.53	69.55%	8.97	40.96%	10.85	41.60%
NIVEL DE SEVERIDAD	M		-		M		M		-		
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA			
											

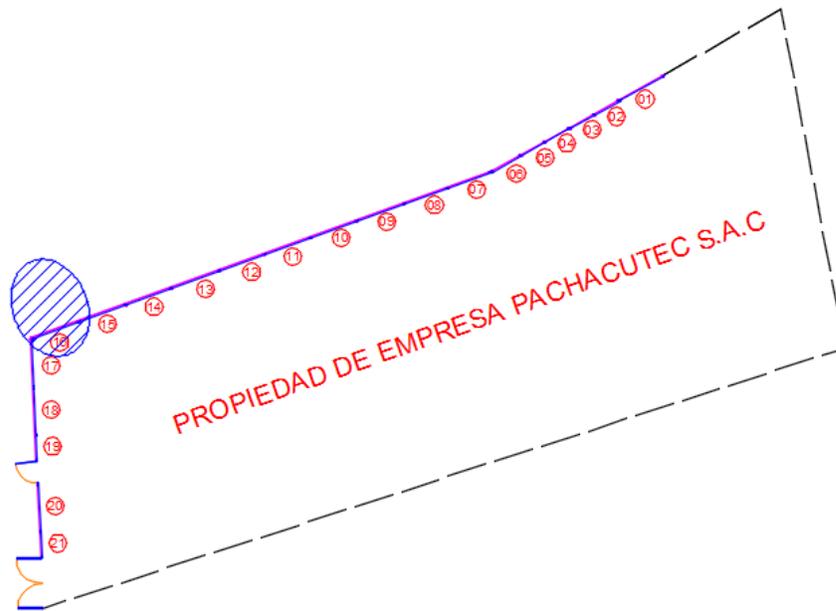


Gráfico 49: Localización de patología de muestra 13.

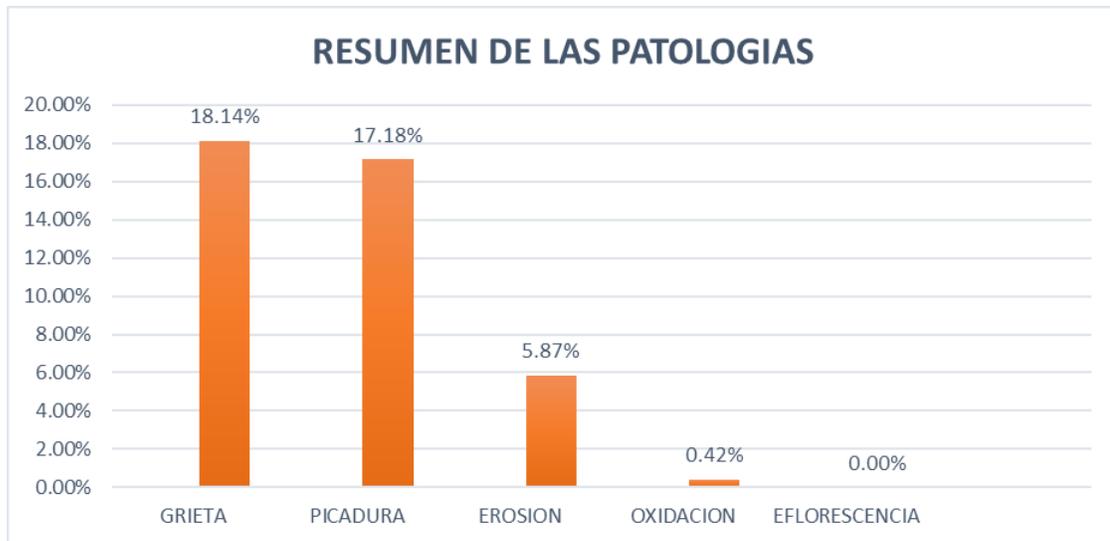


Gráfico 50: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 13.



Gráfico 51: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 13.

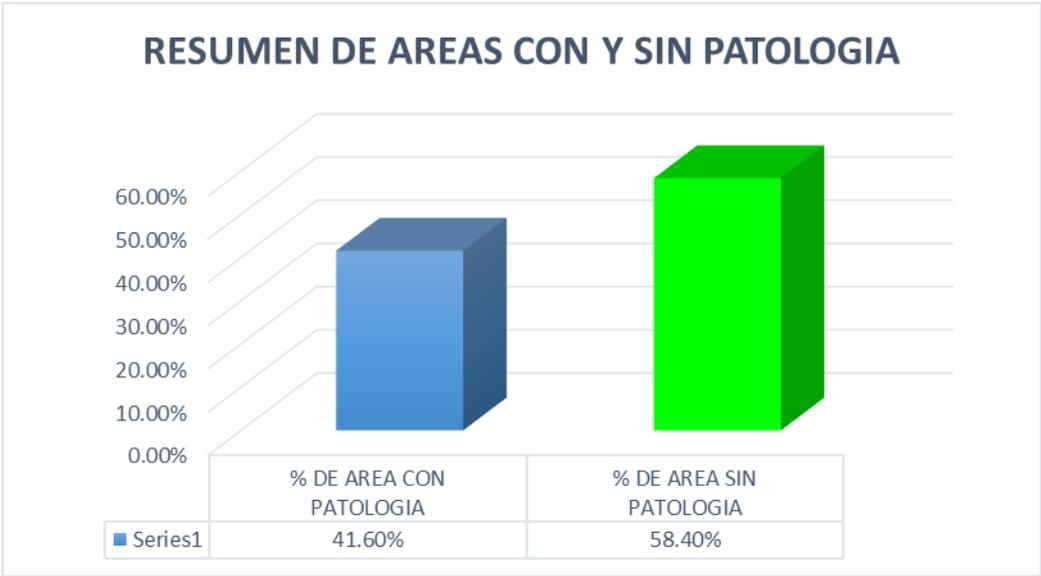
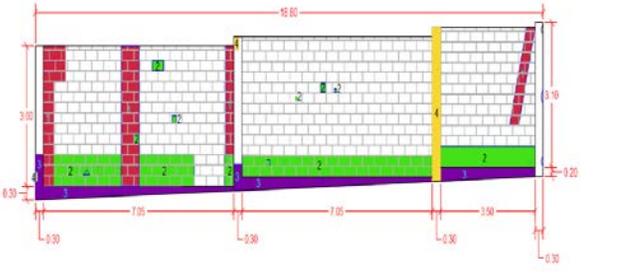
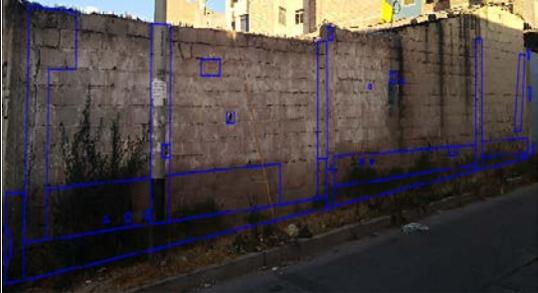


Gráfico 52: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 13.

Tabla 16. Datos de campo de la unidad de muestra 14.

UNIDAD DE MUESTRA - 14													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01										6.10	0.67	4.09
	Paño 02										2.13	0.31	0.66
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			4.75
(2) PICADURA	Paño 01										5.07	0.68	3.45
	Paño 02										7.24	0.45	3.26
	Paño 03										3.53	0.45	1.59
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			8.29
(3) EROSION	Paño 01	0.90	0.30	0.27				4.60	0.30	1.38			
	Paño 02	0.57	0.30	0.17				4.60	0.30	1.38			
	Paño 03							2.83	0.30	0.85			
	Paño 04												
	TOTAL			0.44			0.00			3.61			0.00
(4) OXIDACION	Paño 01	0.20	0.10	0.02									
	Paño 02	0.31	0.13	0.04									
	Paño 03	3.40	0.30	1.02									
	Paño 04												
	TOTAL			1.08			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

Ficha 14: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 14.

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.									
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA: 14									LEVE	L	
EVALUADOR:	BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:	EXTERIOR				MODERADO	M	
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:	JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	60.41 m ²		SEVERO	S	
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		
	AREA:	3.96 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	3.62 m ²	AREA:	52.83 m ²	AREA:	60.41 m ²	
PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	
1	GRIETA	0.00	0.00%				0.00	0.00%	4.75	8.99%	
2	PICADURA	0.00	0.00%				0.00	0.00%	8.29	15.69%	
3	EROSION	0.44	11.11%				3.61	99.72%	0.00	0.00%	
4	OXIDACION	1.08	27.27%				0.00	0.00%	0.00	0.00%	
5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%				0.00	0.00%	0.00	0.00%	
TOTAL		1.52	38.38%	0.00	0.00%	3.61	99.72%	13.04	24.68%	18.17	30.08%
NIVEL DE SEVERIDAD	M		-		M		M		-		
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA			
											

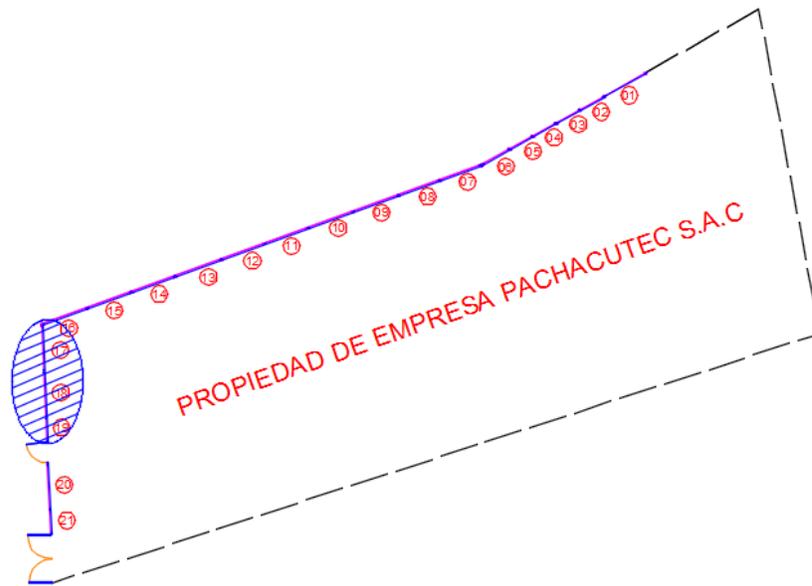


Gráfico 53: Localización de patología de muestra 14.

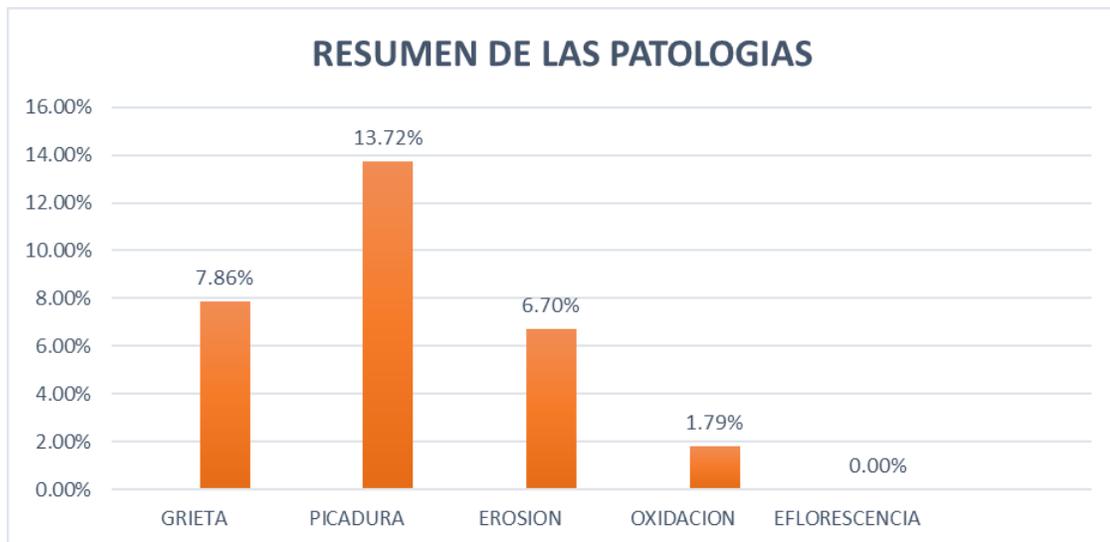


Gráfico 54: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 14.



Gráfico 55: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 14.

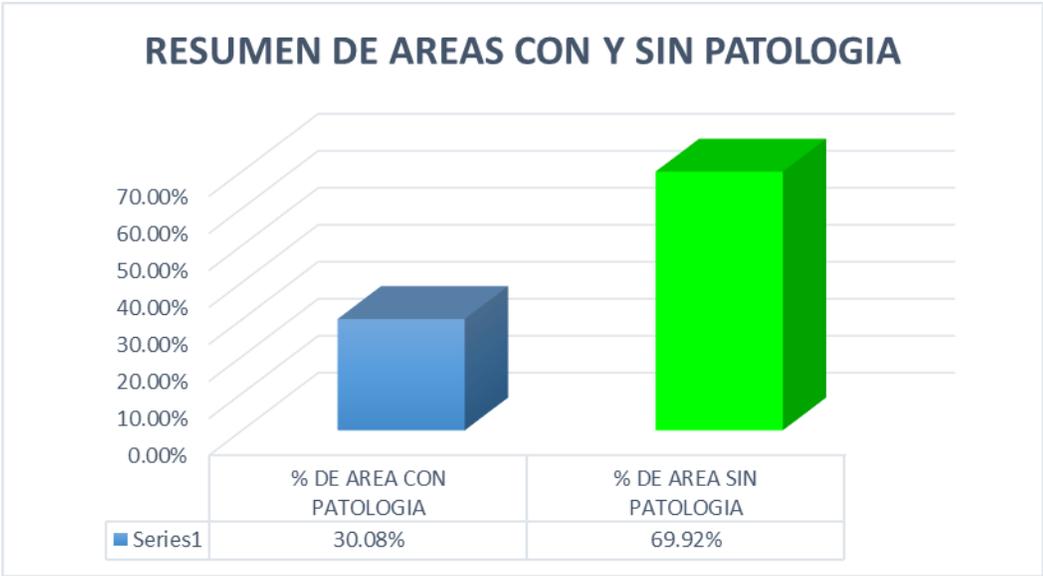
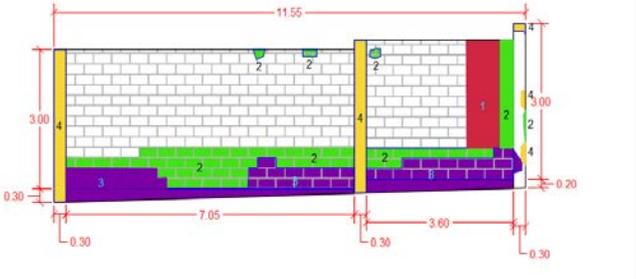
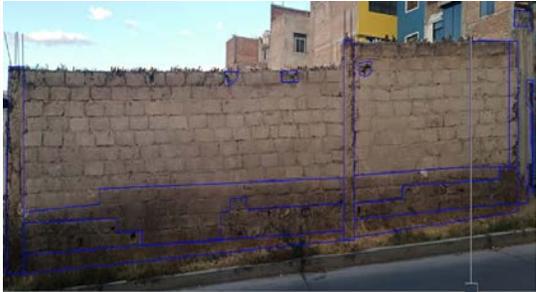


Gráfico 56: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 14.

Tabla 17. Datos de campo de la unidad de muestra 15.

UNIDAD DE MUESTRA - 15													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01												
	Paño 02										2.30	0.82	1.89
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			1.89
(2) PICADURA	Paño 01										4.13	0.90	3.72
	Paño 02	0.50	0.04	0.02							3.86	0.44	1.70
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.02			0.00			0.00			5.42
(3) EROSION	Paño 01							4.60	0.30	1.38	5.04	0.46	2.32
	Paño 02	0.35	0.20	0.07				2.90	0.30	0.87	3.44	0.45	1.55
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.07			0.00			2.25			3.87
(4) OXIDACION	Paño 01	3.30	0.30	0.99									
	Paño 02	3.76	0.30	1.13									
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			2.12			0.00			0.00			0.00
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01												
	Paño 02												
	Paño 03												
	Paño 04												
	TOTAL			0.00			0.00			0.00			0.00
NIVEL DE SEVERIDAD		S						M			M		

Ficha 15: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 15.

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.									
FICHA TECNICA DE EVALUACION									NIVEL DE SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA: 15									LEVE	L	
EVALUADOR:	BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:	EXTERIOR			MODERADO	M		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:	JUNIO DEL 2018	AREA TOTAL:	37.21 m ²		SEVERO	S	
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		
	AREA:	2.97 m ²	AREA:	0.00 m ²	AREA:	2.26 m ²	AREA:	31.98 m ²	AREA:	37.21 m ²	
PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m ²)	% AREA CON PATOLOGIA	
1	GRIETA	0.00	0.00%		0.00	0.00%	1.89	5.91%	1.89	5.08%	
2	PICADURA	0.02	0.67%		0.00	0.00%	5.42	16.95%	5.44	14.62%	
3	EROSION	0.07	2.36%		2.25	99.56%	3.87	12.10%	6.19	16.64%	
4	OXIDACION	2.12	71.38%		0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.12	5.70%	
5	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
TOTAL		2.21	74.41%	0.00	0.00%	2.25	99.56%	11.18	34.96%	15.64	42.03%
NIVEL DE SEVERIDAD	S		-		M		M		-		
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA			
											

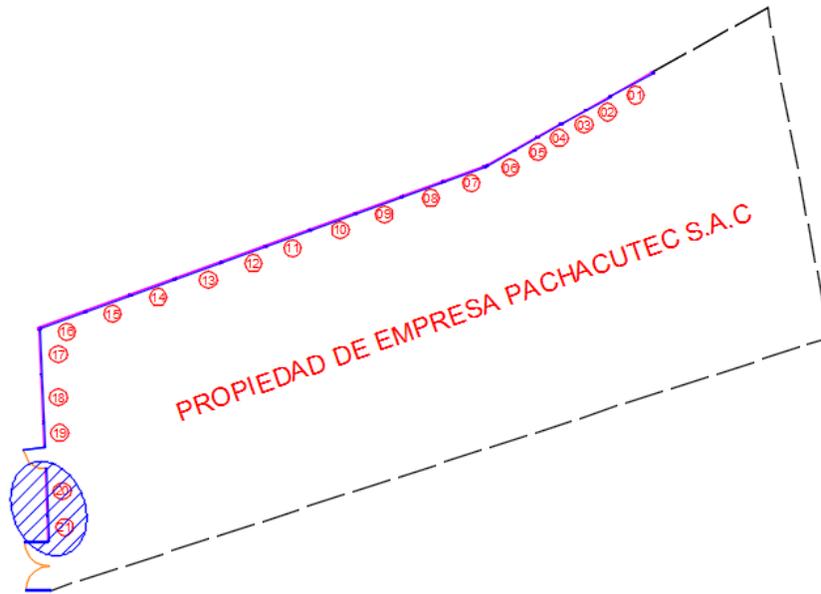


Gráfico 57: Localización de patología de muestra 15.

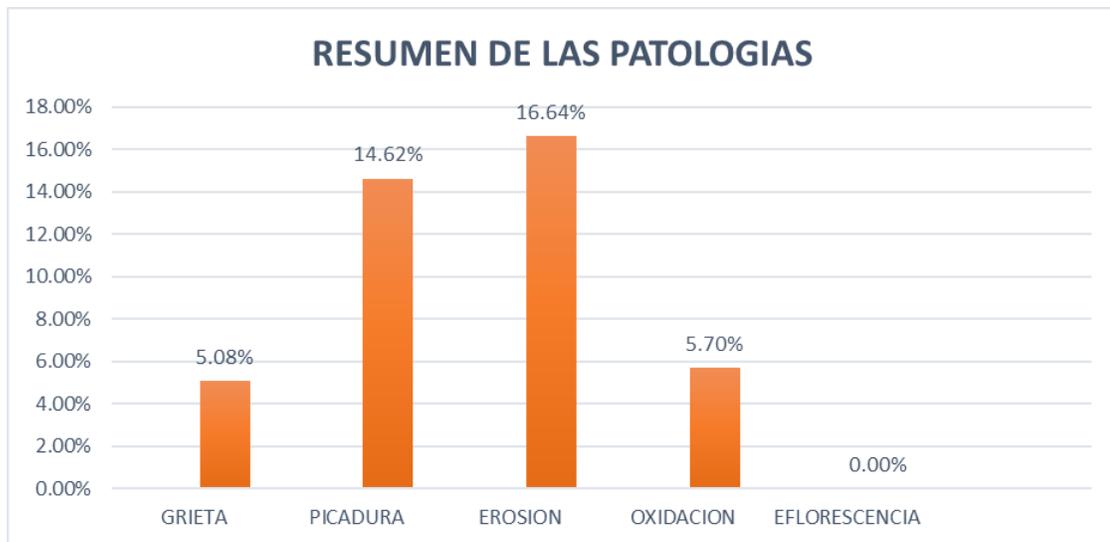


Gráfico 58: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 15.



Gráfico 59: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 15.

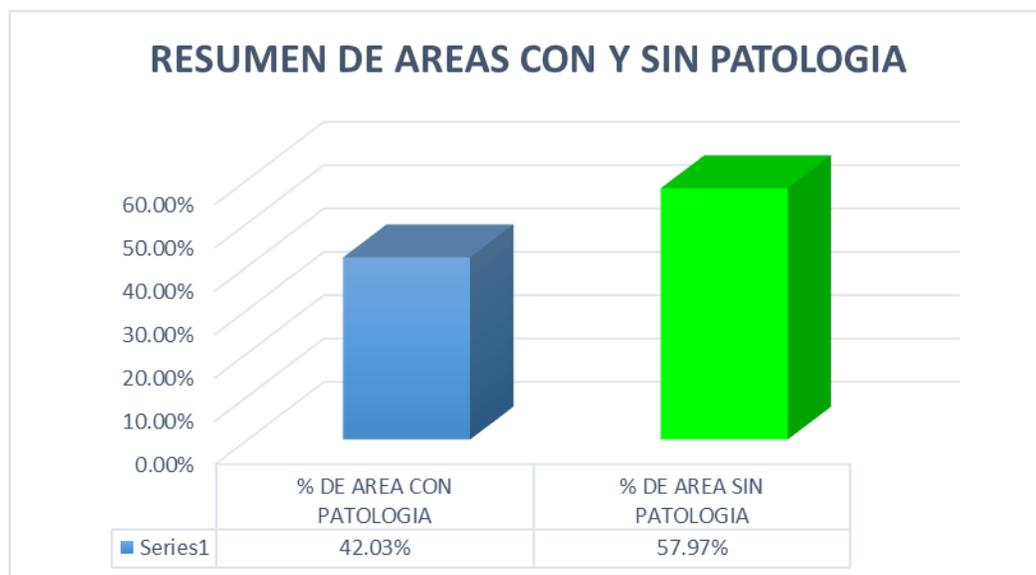


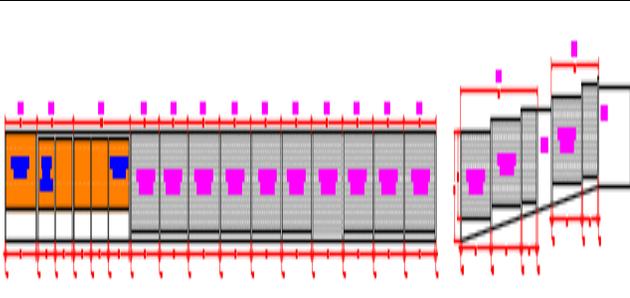
Gráfico 60: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 15.

Resumen de todas las unidades de muestras.

Tabla 18. Resumen de datos de campo.

RESUMEN DE UNIDADES DE MUESTRA													
DATOS DE CAMPO													
PATOLOGIAS EVALUADAS	PAÑOS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO		
		LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	Ancho (m)	AREA (m2)
(1) GRIETA	Paño 01	7.36	0.53	3.90	0.00	0.00		0.00	0.00		31.33	6.81	213.36
	Paño 02	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		4.43	1.13	5.01
	Paño 03	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
	Paño 04	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
	TOTAL			3.90			0.00			0.00			
(2) PICADURA	Paño 01	10.43	1.77	18.46	0.00	0.00		10.03	1.30	13.04	76.75	7.90	606.33
	Paño 02	0.77	0.15	0.12	0.00	0.00		0.40	0.16	0.06	11.10	0.89	9.88
	Paño 03	0.00	0.00		0.00	0.00		0.10	0.10	0.01	3.53	0.45	1.59
	Paño 04	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
	TOTAL			18.58			0.00			13.11			
(3) EROSION	Paño 01	6.36	1.90	12.08	0.00	0.00		64.41	3.60	231.88	9.47	1.32	12.50
	Paño 02	0.92	0.50	0.46	0.00	0.00		7.50	0.60	4.50	3.44	0.45	1.55
	Paño 03	0.00	0.00		0.00	0.00		2.83	0.30	0.85	0.00	0.00	
	Paño 04	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
	TOTAL			12.54			0.00			237.23			
(4) OXIDACION	Paño 01	8.32	2.14	17.80	0.00	0.00		0.00	0.00		0.40	0.05	0.02
	Paño 02	4.07	0.43	1.75	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
	Paño 03	3.40	0.30	1.02	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
	Paño 04	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
	TOTAL			20.57			0.00			0.00			
(5) EFLORESCENCIA	Paño 01	0.75	0.54	0.41	0.00	0.00		9.51	1.02	9.70	15.43	2.16	33.33
	Paño 02	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		4.02	0.43	1.73
	Paño 03	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
	Paño 04	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
	TOTAL			0.41			0.00			9.70			
NIVEL DE SEVERIDAD		M						M			M		

Ficha 16: Resumen de determinación y evaluación de las patologías.

		TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EMPRESA PACHACÚTEC S.A.C., DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - JULIO 2018.										
FICHA TECNICA DE EVALUACION										NIVEL DE SEVERIDAD		
RESUMEN DE UNIDADES DE MUESTRA										LEVE	L	
EVALUADOR:		BACH. SAULO PALOMINO MUÑOZ			LADO:		EXTERIOR			MODERADO	M	
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA:		JUNIO DEL 2018		AREA TOTAL:	443.77 m ²	SEVERO	S
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		
		AREA:	25.25 m ²	AREA:	4.16 m ²	AREA:	53.11 m ²	AREA:	361.26 m ²	AREA:	443.77 m ²	
PATOLOGIA		AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m²)	% AREA CON PATOLOGIA	
1	GRIETA	0.95	3.76%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	22.03	6.10%	22.98	5.18%	
2	PICADURA	1.95	7.72%	0.00	0.00%	1.97	3.71%	53.28	14.75%	57.20	12.89%	
3	EROSION	2.05	8.12%	0.00	0.00%	22.42	42.22%	6.21	1.72%	30.68	6.91%	
4	OXIDACION	4.71	18.66%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.02	0.01%	4.73	1.07%	
5	EFLORESCENCIA	0.20	0.79%	0.00	0.00%	2.40	4.52%	6.46	1.79%	9.06	2.04%	
TOTAL		9.86	39.06%	0.00	0.00%	26.79	50.45%	88.00	24.36%	124.65	28.09%	
NIVEL DE SEVERIDAD		M		-		M		M		-		
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA					FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA			
												

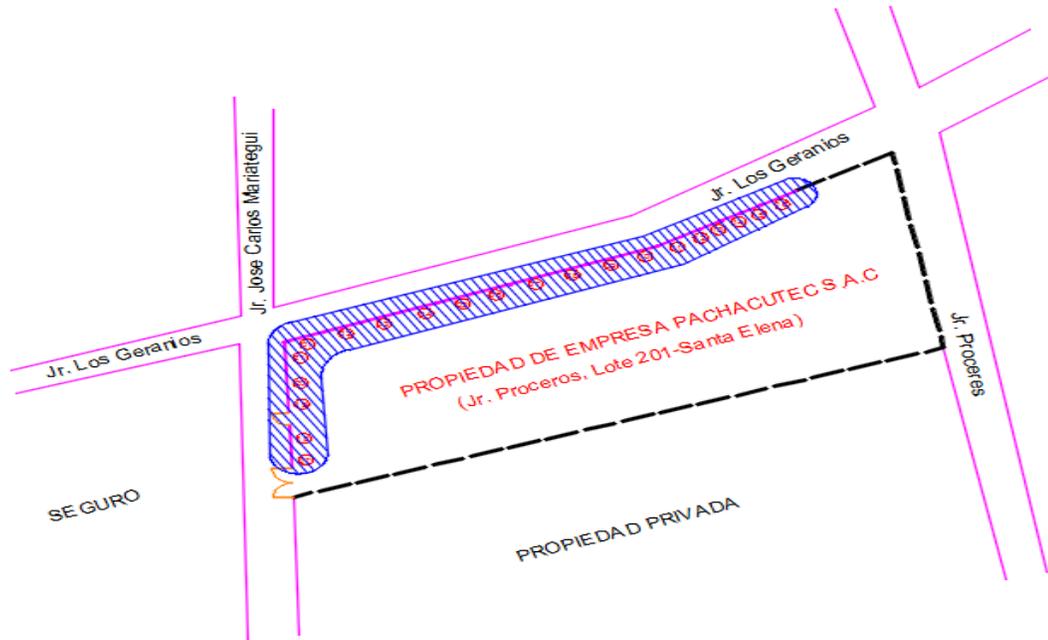


Gráfico 61: Localización de patología de todas las muestras.

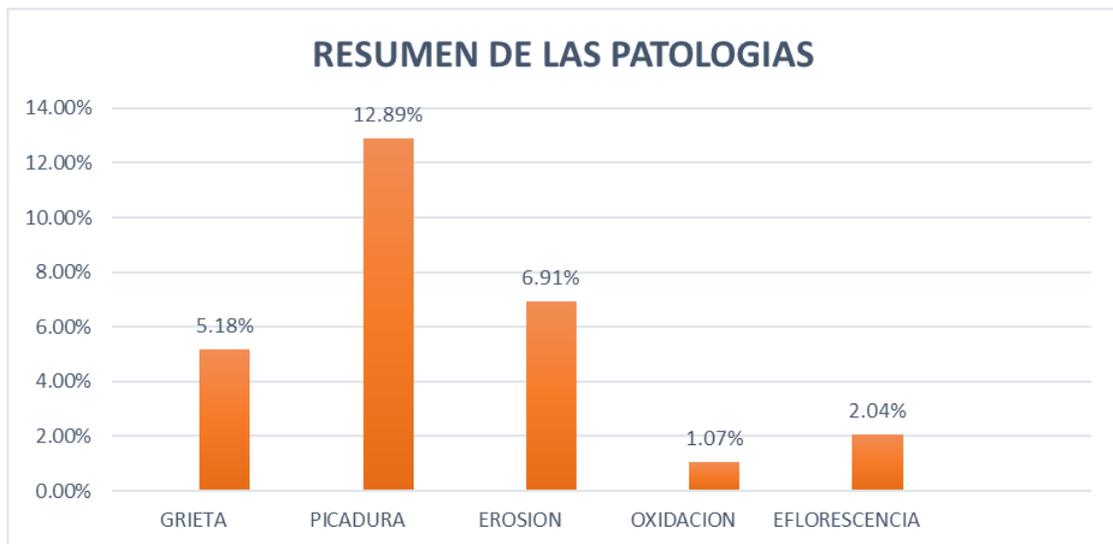


Gráfico 62: Porcentaje de patologías de todas las muestras.



Gráfico 63: Porcentaje de nivel de severidad de todas las muestras.

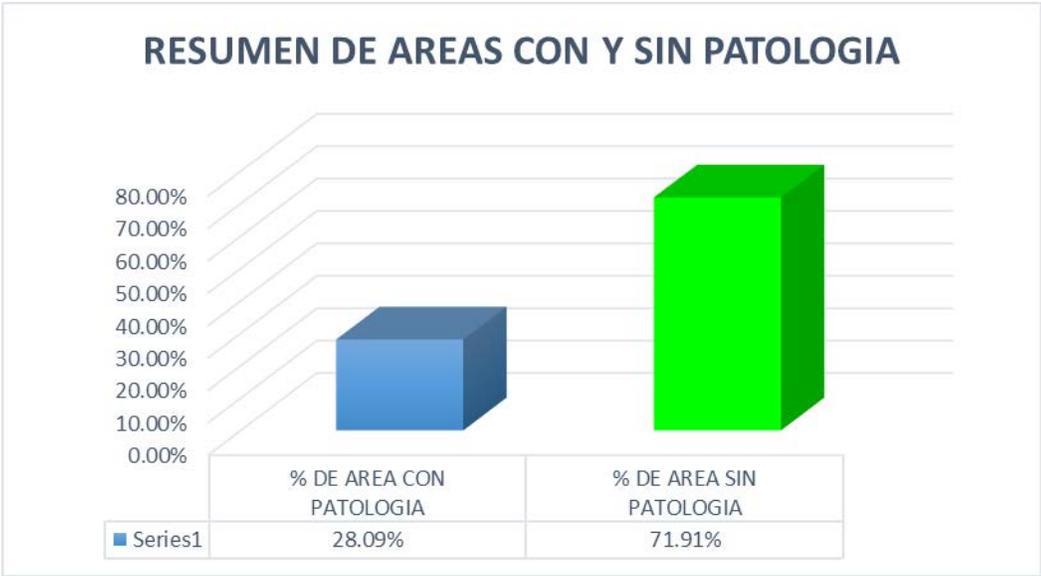


Gráfico 64: Porcentaje de área con y sin patología de todas las muestras.

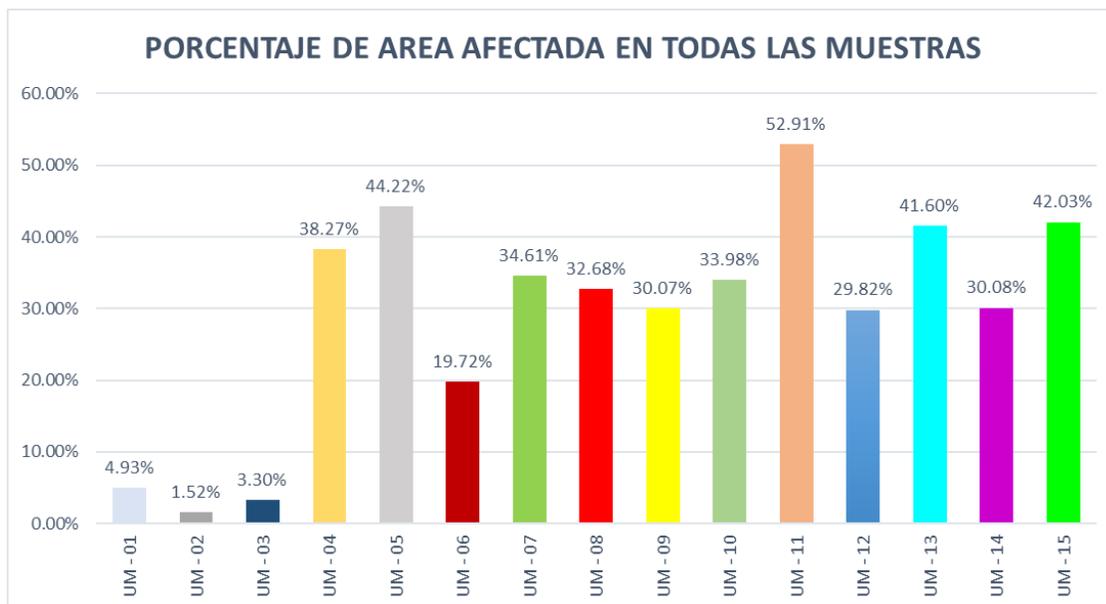


Gráfico 65: Porcentaje de área afectada en todas las muestras.

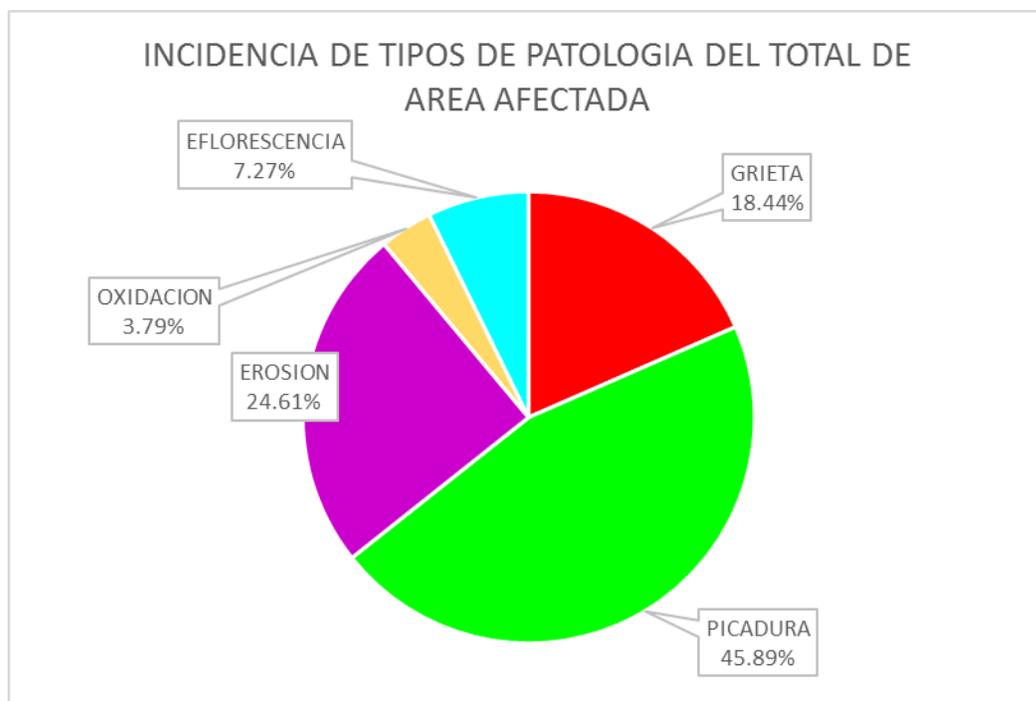


Gráfico 66: Incidencia de patologías identificadas del total de área afectada.

4.2. Análisis de resultados

A continuación se presenta el análisis de patologías de albañilería confinada del cerco perimétrico de la infraestructura de la empresa PACHACÚTEC S.A.C., distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.

Unidad de Muestra 01

- En el gráfico 04, se aprecia que el 4.93% de área de muestra 01 presenta patología y el 95.07% de área no presenta patología.
- En el gráfico 02, se observa a los tipos de patologías identificados las que son: Picaduras: 4.93%.
- En el gráfico 03, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 100%.

Unidad de Muestra 02

- En el gráfico 08, se aprecia que el 1.52% de área de muestra 02 presenta patología y el 98.48% de área no presenta patología.
- En el gráfico 06, se observa los tipos de patologías identificados las que son: Eflorescencia: 1.25% y Picaduras: 0.28%.
- En el gráfico 07, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Leve** con 100%.

Unidad de Muestra 03

- En el gráfico 12, se aprecia que el 3.30% del área de muestra 03 presenta patología y el 96.70% de área no presenta patología.

- En el gráfico 10, se observa los tipos de patologías identificados que son: Eflorescencia: 2.51% y Picaduras: 0.79%.
- En el gráfico 11, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Leve**: 100%.

Unidad de Muestra 04

- En el gráfico 16, se aprecia que el 38.27% del área de muestra 04 presenta patología y el 61.73% de área no presenta patología.
- En el gráfico 14, se observa los tipos de patologías identificados que son: Picaduras: 22.34%, Erosión: 9.87%, Grieta: 5.71% y Oxidación: 0.35%.
- En el gráfico 15, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 100%.

Unidad de Muestra 05

- En el gráfico 20, se aprecia que el 44.22% del área de muestra 05 presenta patología y el 55.78% de área no presenta patología.
- En el gráfico 18, se observa los tipos de patologías las que son: Picaduras: 22.00%, Eflorescencia: 7.95%, Erosión: 7.45%, Grieta: 5.87% y Oxidación: 0.95%.
- En el gráfico 19, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 100%.

Unidad de Muestra 06

- En el gráfico 24, se aprecia que el 19.72% del área de muestra 06 presenta patología y el 80.28% de área no presenta patología.
- En el gráfico 22, se observa los tipos de patologías identificados las que son: Picaduras: 12.63%, Erosión: 5.47% y Grieta: 1.61%.
- En el gráfico 23, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 100%.

Unidad de Muestra 07

- En el gráfico 28, se aprecia que el 34.61% del área de muestra 07 presenta patología y el 65.39% de área no presenta patología.
- En el gráfico 26, se observa los tipos de patologías identificados las que son: Picaduras: 16.75%, Erosión: 9.33%, Grieta: 5.82% y Eflorescencia: 2.71%.
- En el gráfico 27, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 100%.

Unidad de Muestra 08

- En el gráfico 32, se aprecia que el 32.68% del área de muestra 08 presenta patología y el 67.32% de área no presenta patología.
- En el gráfico 30, se observa los tipos de patologías identificados las que son: Eflorescencia: 9.75%, Picaduras: 9.21%, Erosión: 7.66% y Grieta: 6.06%.
- En el gráfico 31, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 100%.

Unidad de Muestra 09

- En el gráfico 36, se aprecia que el 30.07% del área de muestra 09 presenta patología y el 69.93% de área no presenta patología.
- En el gráfico 34, se observa los tipos de patologías identificados las que son: Picaduras: 14.74%, Eflorescencia: 8.71%, Grieta: 4.14%, Erosión: 1.82% y Oxidación: 0.66%.
- En el gráfico 35, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 100%.

Unidad de Muestra 10

- En el gráfico 40, se aprecia que el 33.98% del área de muestra 10 presenta patología y el 66.02% de área no presenta patología.
- En el gráfico 38, se observa los tipos de patologías identificados las que son: Picaduras: 16.40%, Erosión: 9.21%, Grieta: 6.38%, Eflorescencia: 1.98%.
- En el gráfico 39, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 100%.

Unidad de Muestra 11

- En el gráfico 44, se aprecia que el 52.91% del área de muestra 11 presenta patología y el 47.09% de área no presenta patología.
- En el gráfico 42, se observa los tipos de patologías identificados las que son: Picaduras: 23.55%, Erosión: 17.24%, Grieta: 9.95%, y Oxidación: 2.17%.

- En el gráfico 43 se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es Moderado con 100%.

Unidad de Muestra 12

- En el gráfico 48, se aprecia que el 29.82% del área de muestra 12 presenta patología y el 70.18% de área no presenta patología.
- En el gráfico 46, se observa los tipos de patologías identificados las que son: Picaduras: 16.04%, Erosión: 9.78%, Grieta: 2.26%, y Oxidación: 1.74%.
- En el gráfico 47, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 100%.

Unidad de Muestra 13

- En el gráfico 52, se aprecia que el 41.60% del área de muestra 13 presenta patología y el 58.40% de área no presenta patología.
- En el gráfico 50, se observa los tipos de patologías identificados las que son: Grieta: 18.14%, Picaduras: 4.93%, Erosión: 5.87% y Oxidación: 0.42%.
- En el gráfico 51, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 100%.

Unidad de Muestra 14

- En el gráfico 56, se aprecia que el 30.08% del área de muestra 14 presenta patología y el 69.92% de área no presenta patología.
- En el gráfico 54, se observa los tipos de patologías identificados las que son: Picaduras: 13.72%, Grieta: 7.86%, Erosión: 6.70% y Oxidación: 1.79%.

- En el gráfico 55, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 100%.

Unidad de Muestra 15

- En el gráfico 60, se aprecia que el 42.03% del área de muestra 15 presenta patología y el 57.97% de área no presenta patología.
- En el gráfico 58, se observa los tipos de patologías identificados las que son: Erosión: 16.64%, Picaduras: 4.93%, Oxidación: 5.70% y Grieta: 5.08%.
- En el gráfico 59, se aprecia que el nivel de severidad predominante de esta muestra es **Moderado** con 85.87%.

De todas las unidades de muestra

- En el gráfico 64, se aprecia que el 28.09% del área de todas las muestras presenta patología y el 71.91% de área no presenta patología.
- En el gráfico 62, se observa los tipos de patologías identificados en todas las muestras las que son: Picaduras: 12.89%, Erosión: 6.91%, Grieta: 5.18%, Eflorescencia: 2.04% y Oxidación: 1.07%.
- En el gráfico 63, se aprecia que el nivel de severidad predominante de todas las muestras es **Moderado** con 100%.
- En el gráfico 65, se observa el porcentaje de área afectada en todas las muestras, donde la unidad de muestra 11 con 52.91% tiene mayor porcentaje de área afectada, mientras que la unidad de muestra 02 con 1.52% tiene el menor porcentaje de área afectada.

- Según el grafico 66, se visualiza la incidencia de las patologías identificadas, donde la patología más incidente fue **Picadura**, con 45.89%; y la patología de menor incidencia fue **oxidación**, con 3.79%.

Análisis:

- La **erosión** identificadas ente las unidades de muestra UM-04 al UM-15 fue originado por humedad y variaciones de temperatura. Pues durante las primeras horas de noches de los meses de invierno la masa de aire se moviliza por la superficie de cerco perimétrico trasportando partículas de agua que al chocar con la superficie del cerco se adhieren y horas más tarde estas aguas penetran al interior de los elementos de concreto, y cuando la temperatura de la noche desciende bajo 0°C, tiende a congelarse en el interior del concreto. Este hielo comienza expandirse en el interior del concreto produciéndose finalmente la ruptura y desprendimiento de concreto próximo a la superficie.
- Las **picaduras** identificadas entre las unidades de muestra UM-01 a UM-15, fueron originados por acción del hombre, tanto en columnas y muros de bloques de concreto.
- Las **grietas** identificadas entre las unidades de muestra UM-04 al UM-15 fue debido al asentamiento diferencial de los cimientos. El asentamiento del suelo de fundación fue originado por cambios de contenido de humedad de las arcillas expansivas, que al aumentar su humedad incrementaron su volumen ejerciendo una fuerza vertical hacia arriba y cuando disminuyó su

contenido de humedad se produjo el hundimiento del mismo, generándose así el asentamiento diferencial de cimientos y consecuentemente la formación de grietas en los muros y sus elementos. Donde la humedad tuvo su origen en las agua de lluvia acumulada en la parte posterior de los muros de cerco perimétrico.

- La **oxidación** de acero de refuerzo de columnas, identificadas entre las unidades de muestra UM-04, 05, 09, 11, 12, 13, 14 y UM-15, fue originado por deficiente recubrimiento de elementos de confinamiento, por lo que el elemento Fe del acero de refuerzo entró en contacto con el oxígeno del medio ambiente, produciéndose el óxido de hierro, lo que se observó en forma pulverulenta sobre la superficie del acero.
- La **eflorescencia** identificada entre las unidades de muestra UM-02, 03, 04, 05, 07, 08, 09 y UM-10 tuvo su origen en la humedad generado por las aguas de lluvia, donde el agua penetrado al interior de las unidades de albañilería y elementos de concreto (columnas y sobrecimientos) disolvió las sales solubles presentes en estos materiales, y que durante el proceso de evaporación estas sales fueron transportados por el agua hacia el exterior del material donde se cristalizaron tomando una coloración blanquecina.

IV. Conclusiones

Después de haber realizado la evaluación de las patologías presentes en el lado exterior de 15 unidades de muestras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., se ha llegado a las siguientes conclusiones.

- Se determinó, que del total de área evaluada (443.77m²) el **28.09%** presenta patologías, mientras que el **71.91%** no presenta patología, las que corresponden a las áreas de 124.65m² y 319.12m², respectivamente.
- Las patologías identificadas, evaluadas y analizadas, en la albañilería confinada del cerco perimétrico de la infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., fueron: Picaduras: 12.89%, Erosión: 6.91%, Grieta: 5.18%, Eflorescencia: 2.04% y Oxidación: 1.07%.
- Finalmente, se concluyó que el nivel de severidad predominante de los muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la infraestructura de Empresa PACHACÚTEC S.A.C., es **MODERADO**.

Aspectos complementarios

Recomendaciones:

- Se recomienda implementar el sistema de drenaje pluvial de agua de lluvia acumulado en el interior del predio de la empresa, mediante canaletas de concreto las que deben ser convenientemente evacuados a la parte exterior del predio, a fin de evitar la acumulación de agua en el interior de predio.
- Se recomienda construir vigas solera sobre los muros carentes de este elemento y sobre ella un alero de concreto media agua a ambas caras del muro con cubierta de teja andina como medida de protección de los muros y sus elementos de aguas de lluvia, a fin de reducir las picaduras de la parte superior del muro.
- Asimismo, en las áreas de muros de albañilería del cerco perimétrico con daño severo y moderado, realizar reparación de esas áreas según las siguientes alternativas de reparación:

Cuadro 03: Alternativa de reparación de grietas.



Foto 01: Grieta vertical en muro de albañilería confinada del cerco perimétrico.

Causas del daño:

- Fue originado por asentamiento diferencial del suelo ya que el suelo de fundación tiene menor capacidad de carga admisible que la carga transmitida por muro confinado.

Reparación del daño:

- En los muros con bloques de concreto roto, retirar los bloques y reemplazar con uno nuevo previa limpieza del entorno, y rellenar las juntas con mortero. Para la unión de mortero viejo con mortero nuevo emplear con resina epoxi.
- Confinar la parte superior del muro con viga solera, a fin de proveer mayor rigidez al muro.
- En grietas de columna limpiar la grieta con aire comprimido para que esté libre de polvo y material suelto que impida una mejor adherencia, luego sellar la superficie de grieta con resina epoxi como Sikadur-31 para evitar que el material sellante salga al exterior, asimismo se debe colocar boquillas ubicadas a lo largo de la grieta en la superficie sellada con un distanciamiento entre ellas. Una vez que el adhesivo de sellado y boquilla este endurecido (24 horas) se mezcla la resina epoxi de sellado de grieta como Sikadur-52, y se inyecta a presión lenta y constante ya sea con bombas hidráulicas, tanques de presión o pistolas neumáticas a través de las boquillas de la parte más baja hasta que el líquido aparezca por la siguiente boquilla ubicado sobre él, continuando en forma similar hasta finalizarla. En caso de muros estas boquillas de control se

ubicar en el lado opuesto del muro. Finalmente, por las boquillas retirar el sellado superficial luego de endurecido y curado la inyección.

- Construir el sistema de drenaje pluvial a fin de evacuar las aguas de lluvia acumulados en el interior del predio, de esa manera impedir el ingreso de agua al suelo de fundación de la estructura.

Cuadro 04: Alternativa de reparación de erosión.



Foto 02: Erosión de sobrecimientos y muro de albañilería confinada.

Causas del daño:

- Fue originado por la fuerza de impacto de gotas de lluvia sobre la superficie del sobrecimiento y parte baja de columnas lo que generó pérdidas de material superficial.

Reparación del daño:

- En elementos de concreto como sobrecimiento y columnas, así como en los bloques de concreto, con daño leve y moderado, reparar estos daños empleando resina epoxi como pegamento entre concreto viejo y concreto fresco.

Previamente a la aplicación de este adherente limpiar toda la parte dañada hasta obtener una rugosidad en el concreto viejo y recién se procederá a aplicar el adherente. El concreto fresco se aplicará antes de que la resina epoxi aplicado cumpla las 03 horas. Siendo este concreto de la misma calidad del concreto del bloque.

- En bloques de concreto con daño severo, es recomendable sacar esta y reemplazar por una nueva, sellando la unión con concreto, previa limpieza de la zona a aplicar.

Cuadro 05: Alternativa de reparación de picaduras



Foto 03: Picadura de muro de albañilería confinada.

Causas del daño:

- Fue originado por variaciones de temperatura. Pues durante las primeras horas de noches de invierno la masa de aire se moviliza por la superficie de cerco perimétrico trasportando partículas de agua que al chocar con la superficie del cerco se adhieren y horas más tarde penetran al interior de los elementos de concreto, y cuando la temperatura de la noche desciende bajo 0°C, tiende a

congelarse en el interior del concreto, produciéndose la ruptura y desprendimiento de concreto próximo a la superficie por expansión de hielo en su interior, lo que finalmente dejó pequeños cráteres en la superficie del concreto.

Reparación del daño:

- Limpiar la zona afectada y luego aplicar resina epoxi para la unión del concreto antiguo y concreto nuevo y posteriormente aplicar mortero o concreto a fin de sellar la parte afectada. Luego realizar revestimiento del muro y sus elementos de confinamiento con concreto más aditivo impermeabilizante, a fin de evitar el ingreso de agua al interior de los elementos de albañilería confinada durante los periodos de lluvias.

Cuadro 06: Alternativa de reparación de eflorescencia



Foto 04: Eflorescencia en muro de albañilería confinada.

Causas del daño:

- Fue originado por aguas de lluvia que ingresaron al interior de las unidades de albañilería y elementos de concreto (columnas y sobrecimientos) y que arrastró

al exterior las sales solubles presentes en ellos los que se cristalizaron en su exterior tomando la coloración blanquecina.

Reparación del daño:

- La naturaleza que forman las eflorescencias es variada que no se puede recomendar tratamientos químicos eficaces en general. Sin embargo, en el caso de eflorescencias blancas de sulfatos solubles puede bastar con un cepillado cuidadoso y un lavado con agua pura.
- Evitar contacto de los componentes de albañilería confinada con humedad prolongada, mediante revestimiento con concreto + aditivo impermeabilizante, que impedirá el ingreso de agua al interior de los elementos de albañilería confinada.
- También se puede revestir el muro y pintar la superficie de la misma con pintura impermeabilizante.

Cuadro 07: Alternativa de reparación de oxidación.



Foto 05: Oxidación de acero de refuerzo de columna.

Causas del daño:

- Fue originado por deficiente recubrimiento de elementos de confinamiento, por lo que el elemento Fe del acero de refuerzo entró en contacto con el oxígeno del medio ambiente, produciéndose el óxido de hierro, lo que se observó en forma pulverulenta sobre la superficie del acero.

Reparación del daño:

- Limpiar con escobilla de acero la superficie con patología para luego aplicar aditivo inhibidor de corrosión como SikaTop Armatec-108, usando brocha o cepillo y su posterior recubrimiento con mortero o mezcla.
- Evitar contacto prolongado de elementos de confinamiento del muro con agua, mediante el revestimiento de estos elementos con concreto más aditivo impermeabilizante.

Referencias bibliográficas

- (1). Domínguez J, González A. Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe. Arquitectura y Urbanismo. 2015.
- (2). Velasco G, Edward H. 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 Pregrado]. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. [Internet] 2014. [Citado 2018 Jun. 05].
Disponible en:
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf>
- (3). Figueroa T, Palacio R. Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín – Colombia. [Seriado en línea] 2008. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n10/n10a10.pdf>
- (4). Muñoz O, Marcela A. Patologías en la edificación de viviendas sociales, especialmente con la humedad [Tesis Pregrado]. Valdivia: Universidad Austral de Chile. [Internet] 2004. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/bmfcim971p/pdf/bmfcim971p.pdf>
- (5). Carrasco I. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería y columnas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa integrado nuestra señora de Fátima, ubicado en la urbanización bruno

terrosos II etapa Pio Pata, distrito de el Tambo, provincia de Huancayo, región Junín – julio 2015. [Tesis Pregrado]. Huancayo – Perú: universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [seriada en línea] 2015. [Citado 2018 Jun. 05].

Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039767>

- (6). 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.
- (7). Sevilla G. Determinación y evaluación de las patologías de muro más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana. [Tesis Pregrado]. Sullana, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2010. [serial en línea] [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<http://myslide.es/documents/patologias-de-muros.html>
- (8). Domínguez P. Ronald. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico del Centro Educativo Inicial 320 San Miguelito Arcangel, distrito Ayacucho, provincia Huamanga, región Ayacucho. [Tesis Pregrado]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017. [serial en línea] [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000045221>

- (9). Casavilca V. Richard A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en cerco perimétrico del estadio regional municipal Hugo Sotil Yeren, distrito de Carmen Alto, provincia de Huamanga, región Ayacucho. [Tesis Pregrado]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. [Seriado en Línea]. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039950>
- (10). Cahuana F. Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto armado, muros de albañilería de la institución educativa inicial N° 751 Villa vista, distrito de Pichari, provincia de La Convención, departamento de Cusco, febrero 2015. [Tesis Pregrado]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; abril 2015. [seriado en línea] [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000037086>
- (11). Barzola G. Carlos A. Fabricación y control de calidad de concreto. Callao, Perú. [Seriado en Línea] 2015. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
http://www.cip-trujillo.org/img_eventos/pdf/ASOCEM%20-%20CIVILES/CONFERENCIA%20de%20asosem%202015.pdf
- (12). RNE. Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima, Perú. Editorial MACRO; 2006.
- (13). Alvino K. Propiedades del concreto fresco y endurecido. Prezi [Serial en línea] 2015 [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<https://prezi.com/cv3n4wxnb0ss/propiedades-del-concreto-fresco-y-endurecido/>

- (14). Avendaño V. Construcción I. Universidad Alas Peruanas; [Seriada en línea] 2015. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
http://es.slideshare.net/steffninaquispe/concreto-simple-55677108?qid=a0253ab997a5-4ecd-be29-add8901d3c7f&v=&b=&from_search=3
- (15). Zambrano R. Fundamentos de Concreto Armado. Slide Share [Seriada en línea] 2009 [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentos-concreto-armado?related=1>
- (16). Parreño T, Luis. Concreto ciclópeo. UAP. [serial en línea] 2006. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/220319650/Concreto-ciclopeo>.
- (17). San Bartolomé - SENCICO. Comentario a la Norma E. 070. Perú. [Seriado en Línea] 2008. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/C02-Definiciones.pdf>
- (18). Gamarra R. Software para el diseño estructural de albañilería con fuerzas perpendiculares al muro. [Tesis para optar el título]. Piura: Universidad de Piura. [Serial en línea]; 2002 [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1358/ICI_080.pdf?sequence=1
- (19). Ramírez M. Albañilería. Shideshare [Serial en línea]; 2011 [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera>

- (20). Valencia E. Albañilería confinada y armada, Slidehare [Serial en línea]; 2015.
[Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
https://es.slideshare.net/E_Valencia_R/albaileria-confinada-y-armada
- (21). Bazán J, Dueñas M, Noriega C. Programa Urbano - Descos. [Seriado en línea];
2005. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<http://www.urbano.org.pe/downloads/documento/construccion-descos.pdf>
- (22). San Bartolomé Á. Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070
Albañilería Confinada. [Seriado en línea]; 2005 [Citado 2018 Jun. 05]. [168
páginas]. Disponible en:
<http://www.sencico.gob.pe/investigacion/descargar.php?idFile=201>.
- (23). Ingeniería civil. Mampostería de ladrillo. Ingeniería civil. [serial en línea];
2010 [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/02/columnas.html>
- (24). Astorga A y Rivero P. Definición de términos básicos. Módulo III – Sección I.
Centro de Investigación en Gestión integral de Riesgos - CIGIR. Venezuela.
[Seriado en Línea] 2009. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/01_definicion_d_e_terminos_basicos.pdf
- (25). Avalos C. Adalid. Sobrecimientos - ICAP. Santa Cruz, Bolivia. [Seriado en
Línea] 2015. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<file:///C:/Users/Admin/Downloads/Clase%205.1%20Sobrecimientos.pdf>
- (26). Gallegos, H. y Casagrande, C. Albañilería Estructural. Pontificia Universidad
Católica del Perú: Fondo Editorial 2005.

- (27). Florentín S. María M. Patologías constructivas en los edificios: Prevenciones y soluciones. Paraguay: Universidad Nacional de Asunción. [Seriado en Línea] 2009. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
www.cevuna.una.py/innovacion/articulos/05.pdf
- (28). Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [Serial en línea]; 2013 [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en: https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/
- (29). Casas D, Oscar. Patología del concreto. Scribd [Serial en línea]; 2001 [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/55564464/Patologia-Del-Concreto>
- (30). Avendaño R. Elizabeth. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial. [Tesis Pregrado]. Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2006. [Seriado en Línea]. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>
- (31). Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014.
- (32). SENCICO. Cartilla de mantenimiento básico de albañilería en edificaciones. Lima, Perú. 2014. Primera edición.
- (33). Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional; [serial en línea]; 2006 [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<http://www.freelibros.org/ingenieria/patologias-de-la-construccion.html>

- (34). Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (35). Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. [serial en línea] 2009. [Citado 2018 Jun. 05]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/15066547/Patología-del-concreto>
- (36). Muñoz H. Evaluación y Diagnóstico de las Estructuras en Concreto. Seminario; 22 – 23 Abr 2001; Instituto del Concreto Asocreto. Bogotá. 2001.
- (37). Chávez A, Unquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas. [Tesis Pregrado]. Punta Arenas: Universidad de Magallanes; 2009.

ANEXO

Anexo 01: Ficha de inspección de patologías.

		TITULO:									
FICHA TECNICA DE EVALUACION										NIVEL DE SEVERIDAD	
UNIDAD DE MUESTRA:										LEVE	
EVALUADOR:				LADO:				MODERADO			
ASESOR:				FECHA:				SEVERO			
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL	
PATOLOGIA		AREA CON PATOLOGIA (m2)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% AREA CON PATOLOGIA
1	GRIETA										
2	PICADURA										
3	EROSION										
4	OXIDACION										
5	EFLORESCENCIA										
TOTAL											
NIVEL DE SEVERIDAD											
PLANO DE ELEVACION DE PATOLOGIA				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				FOTOGRAFIA DE PATOLOGIA			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Anexo 02: Panel fotográfico.



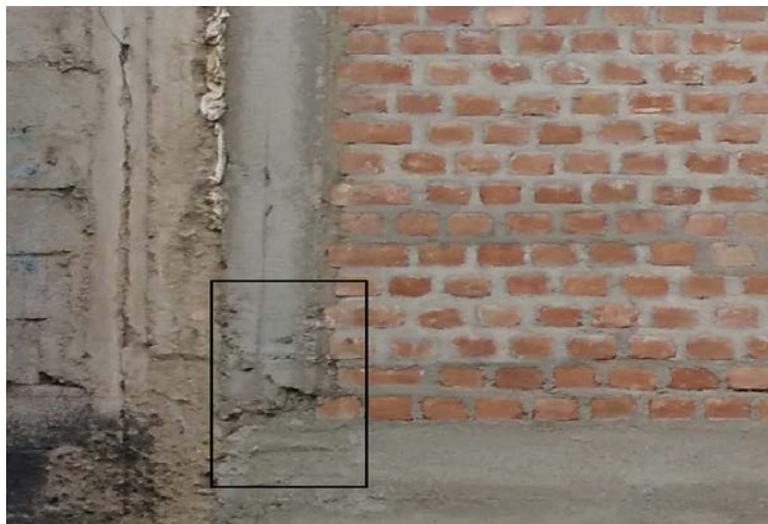
Fotografía 06: Presencia de grieta en union columna-muro - Muestra 08.



Fotografía 07: Presencia de grieta vertical en columna de Muestra 12



Fotografía 08: Presencia de grieta vertical en muro de albañilería del cerco perimetrico – Muestra 13.



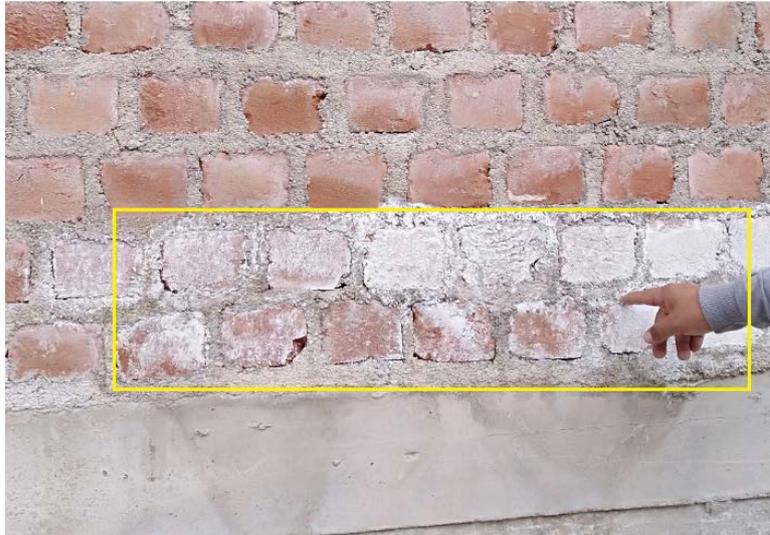
Fotografía 09: Presencia de picaduras en columna – Muestra 01.



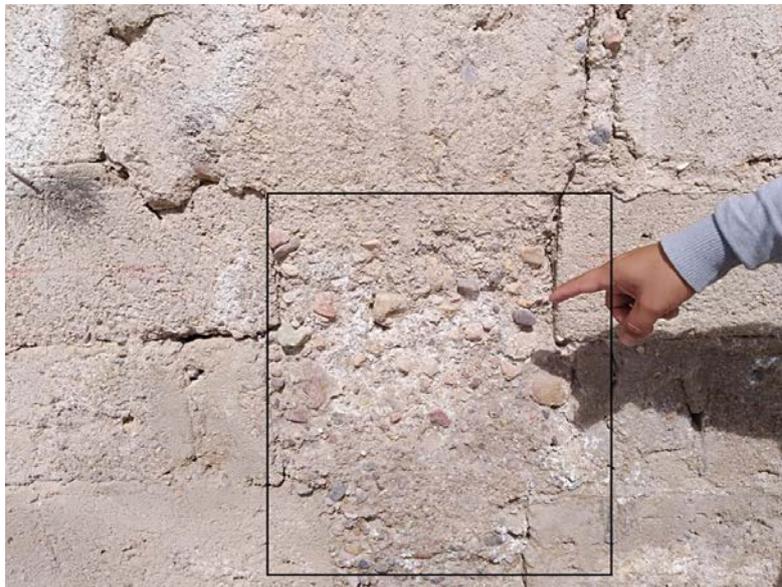
Fotografía 10: Presencia de picaduras en sobrecimiento – Muestra 01.



Fotografía 11: Presencia de picaduras en muro de albañilería confinada del cerco perimetrico – Muestra 13.



Fotografía 12: Presencia de eflorescencia en muro de albañilería confinada del cerco perimetrico – Muestra 02.



Fotografía 13: Presencia de eflorescencia en columna – Muestra 07.



Fotografía 14: Presencia de eflorescencia en sobrecimiento – Muestra 10.



Fotografía 15: Oxidación de acero de refuerzo en columna de Muestra 12.



Fotografía 16: Oxidacion de acero de refuerzo en columna de Muestra 13.



Fotografía 17: Oxidacion de acero de refuerzo en columna de Muestra 15.



Fotografía 18: Presencia de erosión en sobrecimiento – Muestra 10.



Fotografía 19: Presencia de erosión en sobrecimiento – Muestra 12.



Fotografía 20: Presencia de erosion en muro de albañileria confinada del cerco perimetrico – Muestra 12.



Fotografía 21: Vista panoramica del exterior del cerco perimetrico evaluado.



Fotografía 22: Vista de fachada principal de la infraestructura de Empresa

PACHACUTEC S.A.C.