

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS
DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS,
SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL
CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERY DE
CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE
SALAVERY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA
LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

VÁSQUEZ ESPELETA, CARLOS ALBERTO

ORCID: 0000-0002-9071-7800

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2020

1. Título de la tesis

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, noviembre – 2019.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Vásquez Espeleta, Carlos Alberto

ORCID: 0000-0002-9071-7800

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú.

ASESOR

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

JURADO

Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano.

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Dr. Rigoberto Cerna Chávez.

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro.

ORCID: 0000-0003-4367-1480

Miembro

Mgtr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme todo lo que necesito cada día, dándome fe para seguir adelante y poder culminar mi Carrera Profesional.

A mis familiares, por ser un pilar fundamental en mi vida y formarme como persona de principios en todo los aspectos.

A mi novia e hija, por el enorme afecto de amor y por la comprensión de mi decisión de cumplir mi meta de ser un profesional, y ser ejemplo de vida para ellas.

A todos los catedráticos, que me formaron en mi vida académica.

A mi asesor de tesis, al magíster Gonzalo León de los Ríos por guiarme en la realización de la presente tesis y poner su confianza hacia mi persona.

A todas las personas que hicieron posible por la realización de mi tesis, un agradecimiento especial a todos ellos.

DEDICATORIA

A mis padres: Modesta Espeleta y Taylor Vásquez, por brindarme su apoyo incondicional y darme ánimos de seguir mi camino profesional que ellos tanto anhelaban.

A mi esposa: Yesenia Solis por haber decidido estar a mi lado el resto de mi vida y ser una figura de optimismo, de empeño, de fuerza y de amor en mi vida.

A mi hija: Porque es la alegría y la luz en mi vida.

5. Resumen y Abstract

Resumen

La presente investigación de tipo descriptivo, de nivel cuantitativo con diseño no experimental de corte transversal, se planteó el siguiente objetivo general, determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad. Los objetivos de la investigación fueron identificar el porcentaje del área afectada del cerco perimétrico, obtener el porcentaje de las patologías existentes en el cerco perimétrico y por ultimo determinar el nivel de severidad de la estructura. La población está constituido por todas las vigas, columnas, sobrecimientos y muros que conforman el cerco perimétrico. Para la recolección de datos se aplicó una ficha de inspección y las especificaciones de las patologías a evaluar. El análisis se realizó mediante una hoja de cálculo con el que se elaboraron tablas y gráficos, para obtener la siguiente conclusión: que el estudio patológico comprendió un área total de 1231.36 m² y la estructura mantiene un porcentaje de afectación del 36.59%, por lo representa un incidencia de mediana participación; y por el análisis refleja que el nivel de severidad es Moderado con un 27.23% del área total evaluada.

Palabras clave: Patologías del concreto, lesiones patológicas, cerco perimétrico, albañilería.

Abstract

The present research of descriptive type, of quantitative level with non-experimental design of transversal cut, the following general objective was raised, to determine and evaluate the pathologies of concrete in beams, columns, overlays and masonry walls of the perimeter fence of the warehouse Salaverry de Cemento Pacasmayo SAA, Salaverry district, Trujillo province, La Libertad region. The objectives of the investigation were to identify the percentage of the affected area of the perimeter fence, obtain the percentage of the pathologies existing in the perimeter fence and finally determine the level of severity of the structure. The population is made up of all the beams, columns, overlays and walls that make up the perimeter fence. For the data collection an inspection sheet and the specifications of the pathologies to be evaluated were applied. The analysis was performed using a spreadsheet with which tables and graphs were prepared, to obtain the following conclusion: that the pathological study comprised a total area of 1231.36 m² and the structure maintains an affectation percentage of 36.59%, which represents an incidence of medium participation; and by the analysis it reflects that the level of severity is Moderate with 27.23% of the total area evaluated.

Keywords: Concrete pathologies, pathological lesions, perimeter fence, masonry.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstract.....	vii
6. Contenido.....	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xi
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	7
2.1.3. Antecedentes Locales.....	10
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	13
2.2.1. Almacén.....	13
2.2.2. Almacén de materiales.....	13
2.2.3. Cerco perimétrico.....	13
2.2.4. Albañilería.....	14
2.2.4.1. Tipos de albañilería.....	14
2.2.4.2. Elementos de albañilería confinada.....	15
2.2.4.3. Materiales de construcción de albañilería.....	17
2.2.5. Patología.....	24
2.2.5.1. Patología estructural.....	24

2.2.5.2. Patologías en las edificaciones.....	25
2.2.5.3. Causas de las patologías.....	25
2.2.5.4. Clasificación de las patologías.....	26
2.2.5.5. Descripción de las patologías.....	26
2.2.5.6. Niveles de severidad de las patologías.....	42
III. Hipótesis.....	43
IV. Metodología.....	44
4.1. Diseño de la investigación.....	44
4.2. Población y muestra.....	45
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	46
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
4.5. Plan de análisis.....	47
4.6. Matriz de consistencia.....	49
4.7. Principios éticos.....	50
V. Resultados.....	51
5.1. Resultados.....	51
5.2. Análisis de los resultados.....	55
VI. Conclusiones.....	59
Aspectos complementarios.....	60
Referencias bibliográficas.....	61
Anexos.....	67

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos.

Gráfico 1. Porcentaje de los tipos de patologías identificadas.....	52
Gráfico 2. Porcentaje de áreas afectadas en los elementos estructurales.....	53
Gráfico 3. Porcentaje del nivel de severidad del cerco perimétrico.....	54
Gráfico 4. Áreas afectadas de las unidades de muestra.....	57
Gráfico 5. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 01.....	78
Gráfico 6. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 01.....	78
Gráfico 7. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 01.....	79
Gráfico 8. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 01.....	79
Gráfico 9. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 02.....	85
Gráfico 10. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 02.....	85
Gráfico 11. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 02.....	86
Gráfico 12. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 02.....	86
Gráfico 13. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 03.....	92
Gráfico 14. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 03.....	92
Gráfico 15. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 03.....	93
Gráfico 16. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 03.....	93
Gráfico 17. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 04.....	99
Gráfico 18. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 04.....	99
Gráfico 19. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 04.....	100
Gráfico 20. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 04.....	100
Gráfico 21. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 05.....	106
Gráfico 22. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 05.....	106

Gráfico 23. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 05.....	107
Gráfico 24. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 05.....	107
Gráfico 25. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 06.....	112
Gráfico 26. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 06.....	112
Gráfico 27. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 06.....	113
Gráfico 28. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 06.....	113
Gráfico 29. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 07.....	119
Gráfico 30. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 07.....	119
Gráfico 31. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 07.....	120
Gráfico 32. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 07.....	120
Gráfico 33. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 08.....	126
Gráfico 34. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 08.....	126
Gráfico 35. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 08.....	127
Gráfico 36. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 08.....	127
Gráfico 37. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 09.....	133
Gráfico 38. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 09.....	133
Gráfico 39. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 09.....	134
Gráfico 40. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 09.....	134
Gráfico 41. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 10.....	140
Gráfico 42. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 10.....	140
Gráfico 43. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 10.....	141
Gráfico 44. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 10.....	141
Gráfico 45. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 11.....	147
Gráfico 46. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 11.....	147

Gráfico 47. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 11.....	148
Gráfico 48. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 11.....	148
Gráfico 49. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 12.....	154
Gráfico 50. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 12.....	154
Gráfico 51. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 12.....	155
Gráfico 52. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 12.....	155
Gráfico 53. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 13.....	161
Gráfico 54. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 13.....	161
Gráfico 55. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 13.....	162
Gráfico 56. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 13.....	162
Gráfico 57. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 14.....	168
Gráfico 58. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 14.....	168
Gráfico 59. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 14.....	169
Gráfico 60. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 14.....	169
Gráfico 61. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 15.....	175
Gráfico 62. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 15.....	175
Gráfico 63. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 15.....	176
Gráfico 64. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 15.....	176
Gráfico 65. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 16.....	182
Gráfico 66. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 16.....	182
Gráfico 67. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 16.....	183
Gráfico 68. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 16.....	183
Gráfico 69. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 17.....	189
Gráfico 70. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 17.....	189

Gráfico 71. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 17.....	190
Gráfico 72. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 17.....	190
Gráfico 73. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 18.....	196
Gráfico 74. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 18.....	196
Gráfico 75. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 18.....	197
Gráfico 76. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 18.....	197

Índice de tablas.

Tabla 1. Nivel de severidad de la erosión física.....	28
Tabla 2. Nivel de severidad de la erosión mecánica.....	30
Tabla 3. Nivel de severidad de la erosión química.....	32
Tabla 4. Nivel de severidad de fisura.....	34
Tabla 5. Nivel de severidad de grieta.....	36
Tabla 6. Nivel de severidad de eflorescencia.....	38
Tabla 7. Nivel de severidad de corrosión.....	41
Tabla 8. Especificaciones de nivel de severidad en patologías.....	42
Tabla 9. Operacionalización de variables.....	46
Tabla 10. Matriz de consistencia.....	49
Tabla 11. Tipos de patologías identificadas.....	51
Tabla 12. Áreas afectadas en los elementos estructurales.....	53
Tabla 13. Nivel de severidad del cerco perimétrico.....	54
Tabla 14. Resumen de áreas afectadas según su tipo de patología.....	50
Tabla 15. Recolección de datos de la unidad de muestra 01.....	74
Tabla 16. Recolección de datos de la unidad de muestra 02.....	81

Tabla 17. Recolección de datos de la unidad de muestra 03.....	88
Tabla 18. Recolección de datos de la unidad de muestra 04.....	95
Tabla 19. Recolección de datos de la unidad de muestra 05.....	102
Tabla 20. Recolección de datos de la unidad de muestra 06.....	109
Tabla 21. Recolección de datos de la unidad de muestra 07.....	115
Tabla 22. Recolección de datos de la unidad de muestra 08.....	122
Tabla 23. Recolección de datos de la unidad de muestra 09.....	129
Tabla 24. Recolección de datos de la unidad de muestra 10.....	136
Tabla 25. Recolección de datos de la unidad de muestra 11.....	143
Tabla 26. Recolección de datos de la unidad de muestra 12.....	150
Tabla 27. Recolección de datos de la unidad de muestra 13.....	157
Tabla 28. Recolección de datos de la unidad de muestra 14.....	164
Tabla 29. Recolección de datos de la unidad de muestra 15.....	171
Tabla 30. Recolección de datos de la unidad de muestra 16.....	178
Tabla 31. Recolección de datos de la unidad de muestra 17.....	185
Tabla 32. Recolección de datos de la unidad de muestra 18.....	192

Índice de figuras.

Figura 1. Almacén de Materiales del Grupo TRC.....	13
Figura 2. Cerco perimétrico del I.E. San Jose Obrero de Trujillo.....	14
Figura 3. Detalle de los elementos de la albañilería confinada.....	15
Figura 4. Clase de unidades de albañilería para fines estructurales.....	18
Figura 5. Mortero de cemento.....	19
Figura 6. Acero de refuerzo.....	20

Figura 7. Mezcla de concreto.....	21
Figura 8. Clasificación de las patologías.....	26
Figura 9. Sobrecimiento erosionado por agentes atmosféricos.....	28
Figura 10. Muro erosionado por agentes mecánicos.....	30
Figura 11. Muro erosionado por agentes químicos.....	32
Figura 12. Fisura en un muro de albañilería.....	34
Figura 13. Grieta en columna, paralela a la armadura longitudinal.....	36
Figura 14. Eflorescencia en sobrecimientos, causa por terreno con sales.....	38
Figura 15. Corrosion en columnas contiguas.....	41
Figura 16. Diseño de investigación.....	44
Figura 17. Resumen de investigación.....	48
Figura 18. Tabla de recolección de datos.....	69
Figura 19. Ficha técnica de evaluación.....	70
Figura 20. Tabla de evaluación de datos.....	71
Figura 21. Vista panorámica del cerco perimétrico del almacén Salaverry.....	199
Figura 22. Cimiento afectado por la erosión física en la UM-17.....	200
Figura 23. Muro de albañilería afectado por la erosión química en la UM-12.....	201
Figura 24. Viga afectada por la erosión mecánica en la UM-01.....	202
Figura 25. Muros de albañilería afectados por las fisuras en la UM-07.....	203
Figura 26. Viga y columna afectadas por las grietas en la UM-07.....	204
Figura 27. Columna afectada por la corrosión en la UM-14.....	205
Figura 28. Muro de albañilería afectado por la eflorescencia en la UM-05.....	206

Índice de fichas.

Ficha 1. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 01.....	76
Ficha 2. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 02.....	83
Ficha 3. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 03.....	90
Ficha 4. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 04.....	97
Ficha 5. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 05.....	104
Ficha 6. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 06.....	110
Ficha 7. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 07.....	117
Ficha 8. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 08.....	124
Ficha 9. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 09.....	131
Ficha 10. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 10.....	138
Ficha 11. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 11.....	145
Ficha 12. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 12.....	152
Ficha 13. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 13.....	159
Ficha 14. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 14.....	166
Ficha 15. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 15.....	173
Ficha 16. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 16.....	180
Ficha 17. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 17.....	187
Ficha 18. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 18.....	194
Ficha 19. Ficha técnica de intervención de la patología de erosión.....	208
Ficha 20. Ficha técnica de intervención de la patología de fisura.....	209
Ficha 21. Ficha técnica de intervención de la patología de grieta.....	210
Ficha 22. Ficha técnica de intervención de la patología de eflorescencia.....	211
Ficha 23. Ficha técnica de intervención de la patología de corrosión.....	212

I. Introducción

A través de la presente quiero con mucho interés aportar las consideraciones que tuve para determinar los tipos patologías en una estructura de construcción civil; y mediante bases teóricas y una metodología de estudio establecer los procedimientos de reconocimiento de las patologías para su correcto análisis.

El alcance de esta investigación puede tener muchos objetivos, uno de ellos la importancia de esta investigación para futuros estudios de diseño en una estructura y evitar o minimizar que las patologías puedan causar un daño significativo en la estructura y aumentando así su vida útil.

En ese caso se puede mencionar la importancia que tiene el estudio de estas patologías, sus causas y sus consecuencias, de tal manera a evitarlas, prevenirlas y solucionarlas. Como **enunciado del problema** se planteó lo siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías de la estructura?, asimismo se impuso un **objetivo general**, que fue determinar y evaluar las patologías de concreto encontradas en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, a partir de la determinación y evaluación de las patologías. Con el propósito de alcanzar el objetivo general se definió tres **objetivos específicos**: (a) Identificar los tipos de patologías existentes en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A.; (b) analizar las áreas afectadas por los tipos

de patologías encontradas en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A.; (c) obtener el nivel de severidad de patologías que presenta el cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A.

La presente tiene una **justificación** por la necesidad de conocer los tipos de patologías de concreto en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad. Según los datos recolectados sobre los diferentes tipos de patologías, se plantea evaluar mediante la determinación de las áreas afectadas en los diferentes elementos que conforman dicha infraestructura, para obtener los porcentajes de daños y el nivel de severidad de la estructura.

Finalmente, la **metodología** es descriptiva, de nivel cuantitativo y diseño no experimental de corte transversal, por lo cual se empleará para plan de análisis de investigación que suplirán los objetivos planteados para el problema. Para ello la **población y muestra** está conformada por las vigas, columnas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A, distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad. La **delimitación temporal** en el que desarrollo fue de 3 meses, desde diciembre del año 2019 hasta febrero del año 2020 y **delimitación espacial** comprende la zona industrial del distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad. Se utilizó la **técnica** de inspección visual para la recolección de datos y como **instrumento** una ficha de evaluación el cual se elaborará con este fin.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

a. En la tesis doctoral titulada *Análisis estadístico de la patología de forjados de hormigón armado en la edificación gallega*. Aragón (2011)¹ plantea lo siguiente:

El **objetivo general** fue determinar y analizar las lesiones patológicas en la comunidad gallega mediante un análisis estadístico para dar una posible reparación.

En los **resultados** se observaron los resultados generales del estudio gallego ordenando los elementos afectados del Subsistema Estructura, tanto por el porcentaje de sus lesiones (sobre 468 informadas) como por el número de edificios dañados (310 sobre la muestra inicial de 746 edificios).

Forjados (Pisos): Sin duda alguna es el elemento estructural más vulnerable según los datos estadísticos con un 42,1% de lesiones (sobre 468) y 146 edificios afectados (sobre 310); es decir, casi la mitad presentaban daños en sus forjados.

Vigas: Arroja un 28,6% de lesiones (sobre 468) con 73 edificios afectados (sobre 310), esto se traduce en un 23,5% del total de la muestra estudiada.

Pilares (Columnas): Las lesiones suponen un 15,6% (sobre 468), siendo 38 los edificios afectados (sobre 310), es decir, un 12,3% de incidencia en la muestra estudiada.

Voladizos: Se recogieron un 6,6% de las lesiones (sobre 468) agrupadas en 27 de estructuras (sobre 310), es decir, una incidencia del 8,7% de los edificios.

Muros: El número de lesiones suponen un 5,5%, (sobre 468) repartido entre 20 edificios (sobre 310), es decir, un 6,4% del total de la muestra.

En las **conclusiones** estadísticas de este apartado están referidas a la muestra de 310 edificios estructuralmente afectados, de los 746 que componían la población inicial en estudio.

La más relevante de la muestra, sin lugar a dudas, ha sido la deformación excesiva, acumulando 204 casos (44% del conjunto). Se ha manifestado en un 68% de los forjados, un 43% en las vigas y un 38% en los voladizos.

El segundo síntoma más importante con 74 casos (16% del conjunto) consistiría en la fisuración de elementos, si bien este fenómeno está íntimamente vinculado con la deformación excesiva. Se manifiesta en un 11% de los forjados, un 22% en las vigas, un 16% en los voladizos y un 18% en pilares.

El tercer grupo predominante aglutina la sintomatología relativa a la degradación del hormigón armado. Esta agrupación se explica porque el desprendimiento del recubrimiento (27 casos), las eflorescencias (33 casos), la carbonatación (42 casos) y la corrosión de las armaduras (65 casos), se pueden englobar en un único proceso continuo en el tiempo.

Desde esta perspectiva se agruparían 167 casos de sintomatología (36% del conjunto) por degradación del material, presente en el 18% en los

forjados, el 33% en vigas, el 76% en pilares, el 45% en voladizos y el 61% en muros.

La sintomatología relativa a hundimientos, inestabilidad y rotura de elementos agrupa tan solo 23 casos con una discreta incidencia del 5%.

b. En la tesis titulada *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 en Colombia*. Velasco (2014)² redacta lo siguiente:

Como **objetivo general** fue 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.

Los **resultados** mencionan que en el Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, las lesiones encontradas se presentan principalmente en los muros y en el entrepiso de la edificación, evidenciándose por medio de grietas y fisuras principalmente en el costado derecho de la edificación.

El comportamiento actual de las edificaciones en cuanto a estructura es adecuado, no presenta fisuras en elementos estructurales ni en columnas ni en vigas, respecto a la normativa a la fecha de construcción.

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.

Como **conclusiones** se menciona:

En el Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puentes National y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, en los muros confinados y reforzados tienen un nivel de vulnerabilidad media.

Si se compara con la normatividad actual obviamente no cumple las consideraciones mínimas ya que presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es a porticado en dos dimensiones.

Los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presentó resistencia de 2000 psi lo cual lo convierte en un material muy vulnerable ya que adicional a su baja resistencia, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

a. En la tesis titulada *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado central del distrito de Huamanguilla, provincia de Huanta, región Ayacucho - marzo 2016*. Muñoz (2016)³ plantea lo siguiente:

El **objetivo general** fue determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado Central del Distrito de Huamanguilla, Provincia de Huanta, región Ayacucho - Marzo 2016, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

Los **resultados** según el cuadro de resumen general las patologías se tienen los siguientes datos:

Erosión, con una área de 1.54m² (7.31%) afectada. Fisura, con una área de 1.92m² (9.11%) afectada. Grieta, con una área de 2.98m² (13.48%) afectada. Eflorescencia, con una área de 14.03m² (66.60%) afectada. Desintegración, con una área de 0.33m² (1.54%) afectada. Corrosión, con una área de 0.41m² (1.95%) afectada.

Según el cuadro de resumen general en columnas, vigas, muros y sobrecimiento se obtienen los siguientes resultados:

Sobrecimiento tiene un área afectada de 63.47% con un nivel de severidad moderado. Columna tiene un área afectada de 18.13% con un nivel de severidad moderado.

Muro tiene un área afectada de 13.43% de nivel de severidad leve y viga tiene un área afectada de 4.96% de nivel de severidad leve.

Según el cuadro de resumen general se obtienen los siguientes resultados:

Área afectada 21.07m^2 , área total tiene 256.47m^2 .

El % afectada es 8.21% teniendo un nivel de severidad Moderado.

Las **conclusiones** fueron:

Se llegó a la conclusión que el 8.21% de todas la muestras evaluadas del cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 91.79 % no tiene presencia de patología.

El sobrecimiento afectado es un 63.47%, la columna afectada es un 18.13%, muro afectado es un 13.43% y Viga afectada es un 4.96%.

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

b. En la tesis titulada *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali - abril 2016*. Sánchez (2016)⁴ plantea lo siguiente:

El **objetivo general** fue determinar el índice de condición de las patologías de concreto y la severidad que presentan las columnas, vigas y muros de albañilería confinada de dicha estructura.

Los **resultados** se mencionan:

- La patología más severa fue la eflorescencia con un total de 35.54 m^2 que representa el 36% del total de áreas evaluadas en los cuatro tramos

(exterior e interior), seguida por fisuras diagonales con un 15.32 m^2 que equivale el 15% del total y el menor nivel de severidad fue el agrietamiento diagonal con 0.54 m^2 que representa el 1% del total de la evaluación.

El reporte final de evaluación de patologías realizadas en muros obteniendo una área total afectada es $1,175.67 \text{ m}^2$ que representa 36.01%. Las columnas presenta una área total afectada de 97.52 m^2 que representado en porcentaje de 41.73%. Las vigas presenta una área total afectada de 78.74 m^2 que representa 44.46%.

Se determina que el área total afectada 1351.93 m^2 con un porcentaje total afectado es de 36.78%, esto indica que el nivel de severidad es moderada y área total evaluada es de 3675.62 m^2 .

Las **conclusiones** fueron:

Las patologías encontradas en los cuatro (4) tramos, son las que mayor presencia tienen: la eflorescencia, fisuras longitudinales y diagonales, humedad, depósito de polvo, agrietamientos verticales, corrosión, picaduras, Popouts o cráteres.

Se identificaron los tipos de patologías según el grado de severidad que la eflorescencia la tiene la mayor presencia en las fachadas.

Al determinar los grados de afectación de cada patología presente en las estructuras del cerco perimétrico son de moderado a severo.

2.1.3. Antecedentes Locales.

a. En el artículo científico titulado *Determinación y evaluación de las patologías del concreto de las estructuras de albañilería confinada en Chimbote y Nuevo Chimbote, 2016-I*. León (2016)⁵ redacta lo siguiente:

El **objetivo general** fue determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada, en los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

Con los **resultados** obtenidos y comparándolos con los resultados de los antecedentes, se puede apreciar que la patología predominante es la erosión, con un 46,98 % en relación con las demás patologías presentadas en la evaluación y en los antecedentes; esto se debe a la ubicación de las estructuras, ya que estas se encuentran cercanas a climas que presentan erosión atmosférica.

De los objetivos especificados se puede **concluir** que:

Se ha identificado y especificado que las principales patologías que afectan de las estructuras de albañilería confinada de los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote son:

- ✓ Erosión (46,98 % del área total de las estructuras)
- ✓ Fisuras (2,98 % del área total de las estructuras)
- ✓ Grietas (1,95 % del área total de las estructuras)
- ✓ Eflorescencias (13,09 % del área total de las estructuras)
- ✓ Humedad (8,87 % del área total de las estructuras)
- ✓ Disgregamiento (1,31 % del área total de las estructuras)
- ✓ Corrosiones (1,45 % del área total de las estructuras)

- ✓ Depósito de polvo (6.48 % del área total de las estructuras)
- ✓ Desintegración (12.30 % del área total de las estructuras)
- ✓ Poputs o cráteres (4.59 % del área total de las estructuras)

Los resultados generales que se obtienen los siguientes:

- ✓ Área con patologías: 21,97 % del área total de las estructuras.
- ✓ Área sin patología: 78,03 % del área total de las estructuras.

Por lo tanto, se concluye que el nivel de severidad general de las estructuras, es: moderado y que el estado actual de las estructuras es regular.

b. En el artículo científico titulado *Determinación, evaluación de las patologías en muros, columnas y vigas del cerco perimétrico del muelle TASA*. Yaya (2016)⁶ redacta lo siguiente:

El **objetivo general** fue determinar las patologías existentes en muros, columnas y vigas del cerco del taller de mantenimiento TASA, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

Los **resultados** se mencionan:

El 72.63 % del área total evaluada se encuentra afectada con patologías, de los cuales el 21,77 % tiene un nivel de severidad leve, el 8,44 % un nivel de severidad moderado, el 42.42 % un nivel severo.

Del muelle Juan Pablo de Quay, se observaron fisuras superficiales, desconchamientos en los vértices de algunas vigas transversales, corrosión, fractura de dos pilotes por impacto de embarcación. El muelle Las Delicias, se encuentra en muy mal estado de conservación. En las

vigas transversales, sobre todo, se pudo observar que en más del 70 % de ellas existe carbonatación, corrosión de armadura, fisuras, rajaduras, desprendimiento de concreto y manchas de óxido.

Evaluación de muros se encontraron eflorescencias y suciedad prevaleciendo la suciedad. Evaluación de columnas se encontraron eflorescencias con severidad leve. En la evaluación de vigas se encontraron las patologías de suciedad con severidad alto.

Las **conclusiones** fueron:

El 72.63 % del área total evaluada se encuentra afectada con patologías, de los cuales el 21,77 % tiene un nivel de severidad leve, el 8,44 % un nivel de severidad moderado y el 42.42 % un nivel severo.

La patología con mayor porcentaje, desde la muestra 01 hasta la muestra 09 corresponde a la eflorescencia, con un 31,66 % y con un nivel de severidad severo.

La edificación presenta grietas de más de media pulgada de espesor, exponiendo así el déficit en el proceso constructivo.

Los elementos de cierre más afectados fueron los muros de albañilería, afectados en un 60,47 % del área total con patologías, de las cuales el 33,97 % corresponde a eflorescencias con un nivel severo.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Almacén.

Según EcuRed (2011)⁷ la definición de almacén “es una instalación destinada al almacenamiento, manipulación y conservación de mercancías, equipada tecnológicamente para estos fines”.

2.2.2. Almacén de materiales.

Según Tous D y Guzmán V (2019)⁸ “es un lugar o espacio físico en el que se depositan materias primas, productos semiterminados o productos terminados, que cumple propósitos de descarga, almacenamiento y despacho de los materiales”.



Figura 1. Almacén de Materiales del Grupo TRC.

Fuente: Grupo TRC

2.2.3. Cerco perimétrico.

Según Mayorga (2010)⁹ “es el perímetro compuesto por ladrillos o bloques de concreto incluidos o no revestimientos, pinturas, acero o zocalo con la finalidad de limitar una propiedad”.



Figura 2. Cerco perimétrico del I.E. San Jose Obrero de Trujillo.
Fuente: PHONNI Contratistas Generales S.A.C

2.2.4. Albañilería.

Según la Norma E.070 de Albañilería (2006)¹⁰ lo define como “un conjunto de unidades de albañilería apiladas integradas con concreto líquido denominado mortero para formar un material estructural”.

2.2.4.1. Tipos de albañilería.

Según la Norma E.070 de Albañilería (2006)¹⁰ se menciona 3 tipos de albañilería:

a) Albañilería Simple:

Se define como un material estructural compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

b) Albañilería Confinada:

Es aquella albañilería donde el muro de tabiquería va reforzados con elementos de concreto armado en todo su perímetro.

c) Albañilería Armada:

Conocida también como una albañilería estructural, utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen, estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos y en los pilares de la construcción, respectivamente. También conocida como albañilería reforzada con armadura de acero incorporada de tal manera que ambos materiales actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos.



Figura 3. Detalle de los elementos de la albañilería confinada.

Fuente: Yo Constructor

2.2.4.2 Elementos de albañilería confinada.

a) Viga.

Según Escalante (2013)¹¹:

Es un elemento estructural horizontal vaciado sobre los elementos de albañilería; es decir los muros; para soportar cargas distribuidas o puntuales que se ejercen sobre ella.

Una viga por ser de concreto armando las varillas de acero absorben la flexión, y el concreto reacciona a la compresión que está sometida.

Según Baza (2013)¹², se clasifican en:

Vigas Soleras: Son las vigas que se colocan en la parte superior de los muros (generalmente los portantes) y entre las columnas, dando rigidez y confinamiento a los muros.

Vigas de Amarre: Aquellas que tienen la función de articular (amarrar) la estructura en el sentido opuesto a las vigas soleras.

Viga peraltada: Aquella que tiene una altura o peralte mayor al espesor de la losa.

Viga chata: Aquella cuya altura es igual al espesor de la losa.

b) Columna.

Según Fernández (2011)¹³:

Es un elemento estructural vertical que trasmite las cargas a la cimentación, son de sección cuadrada o rectangular y trabaja a flexo-compresión soportando las cargas que les trasmite las vigas y la carga axial de su peso propio. Las columnas en su interior están reforzadas con estribos distribuidos de manera eficiente para resistir los esfuerzos.

c) Muro de albañilería.

Según San Bartolomé (2011)¹⁴:

Es un sistema constructivo formado de unidades de albañilería unidas por un mortero y se clasifican:

Muros No Portantes.

Son elaborados con el fin de no recibir cargas axiales y una función de separar y delimitar ambientes o estructuras, como son los tabiques, parapetos y cercos.

Muros Portantes.

Son diseñados para transmitir las cargas de las vigas y columnas para transmitirlo a la cimentación de la edificación.

d) Sobrecimiento.

Según Avalos (2015)¹⁵:

Este elemento estructural tiene una función de proteger a los muros sobreponiéndolos al nivel de piso terminado para evitar contacto con elementos o sustancias que perjudiquen el funcionamiento estructural del muro.

2.2.4.3 Materiales de construcción de albañilería.

a) Unidad de albañilería.

Según Ministerio de vivienda (2010)¹⁶:

Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo.

Las unidades de albañilería a las que se refiere la norma son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima. Estas unidades pueden ser

sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial.

Las unidades de albañilería de concreto serán utilizadas después de lograr su resistencia especificada y su estabilidad volumétrica.

Para el caso de unidades curadas con agua, el plazo mínimo para ser utilizadas será de 28 días.

TABLA 1 CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100mm	Hasta 150mm	Más de 150mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes

(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

Figura 4. Clase de unidades de albañilería para fines estructurales.

Fuente: Norma E.070.Albañilería

b) Mortero.

Según Ministerio de vivienda (2010)¹⁶:

Está constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería.

Según Suesan (2006)¹⁷ el mortero se clasifican:

Mortero de Cemento: se compone de una mezcla de cemento y arena. Su principal ventaja respecto a otros tipos de argamasa es su gran resistencia y la rapidez con la que se seca y endurece. Sin embargo, como es poco flexible, es fácil que se resquebraje.

Mortero de cal: en el que se amasa este producto con arena, tiene la gran ventaja de que es fácil de aplicar, y es flexible y untuoso. No obstante, es menos resistente e impermeable que el mortero de cemento.

Mortero mixto: compuesto por cemento, cal y arena que aúna las cualidades de los dos anteriores. Si en la masa se pone más cemento que cal será más resistente y si la cantidad de cal es mayor será más flexible.



Figura 5. Mortero de cemento.
Fuente: QUIKRETE PERÚ

c) Acero de Refuerzo.

Según Madariaga J (2015)¹⁸:

Es un material que se utiliza en forma combinada con el concreto, para la construcción de elementos estructurales tales como: vigas, columnas, zapatas, losas, etc.; de tal manera que el acero resiste los esfuerzos de tracción y el concreto los de compresión. El acero es considerado el complemento del concreto, ya que le permite incrementar su resistencia, dándole cualidades especiales que lo hacen más compacto, con esfuerzo de fluencia $f_y=4200$ kg/cm.

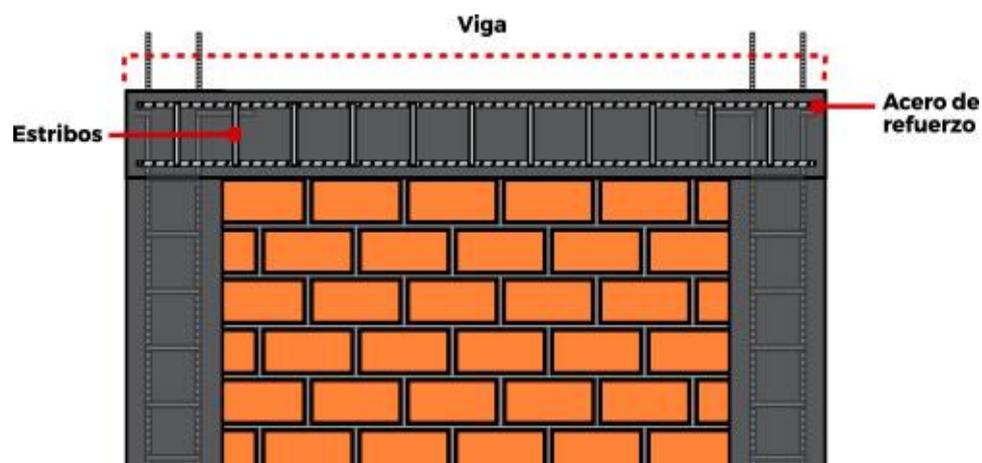


Figura 6. Acero de refuerzo.

Fuente: Construye Bien Maestro.

d) Concreto.

Según Chavez G (2009)¹⁹:

El concreto es un material de construcción ideado para que la combinación de acero trabajen como una unidad estructural, con lo que se aprovechan de la mejor manera posible las propiedades de cada uno de estos materiales.

Al endurecerse el concreto se contrae y aprisiona firmemente al acero de refuerzo cuando en esta unidad estructural se aplican cargas los dos materiales actúan como si fuera uno solo. Esta fuerza de sujeción se conoce como “adherencia”.

El concreto protege al acero de refuerzo contra la corrosión. Al espesor de concreto que existe sobre el acero se le conoce como recubrimiento.



Figura 7. Mezcla de concreto.

Fuente: Materiales de Construcción Universidad José Cecilio del Valle.

Tipos de concreto.

Según Abanto (2005)²⁰:

✓ *Concreto simple*

Es una mezcla del concreto portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla el agregado grueso deberá estar totalmente envuelto por la pasta de cemento, el agregado fino deberá llenar los espacios entre el agregado grueso y a la vez estar recubierto por la misma pasta.

✓ ***Concreto armado***

Se denomina así al concreto simple cuando este lleva armaduras de acero como refuerzo y que está diseñado bajo la hipótesis de que los dos materiales trabajan conjuntamente, actuando la armadura para soportar los esfuerzos de tracción o incrementar la resistencia a la compresión de concreto

✓ ***Concreto ciclópeo***

Se denomina así al concreto simple que está complementado con piedras de tamaño máximo de 10", cubriendo hasta el 30% como máximo, del volumen total. Las piedras deben ser introducidas previa elección y lavado, con el requisito indispensable de que cada piedra, en su ubicación definitiva debe estar totalmente rodeada de concreto simple.

Propiedades del concreto fresco.

Según Jiménez et al (2001)²¹:

✓ ***Consistencia***

Es la menor o mayor facilidad que tiene el concreto fresco para deformarse. Varía con multitud de factores: calidad de agua de amasado, tamaño máximo, granulometría y forma de los agregados, etc.

✓ ***Docilidad***

Puede considerarse como la aptitud de un concreto para ser puesto en obra con los medios de compactación de que se dispone. Esta trabajabilidad del concreto está relacionada con su consistencia, con su homogeneidad, con la trabazón de sus distintos componentes y con la

mayor o menor facilidad que la masa presente para eliminar el aire ocluido, alcanzando una compacidad máxima.

✓ ***Homogeneidad***

Es la cualidad por la cual los diferentes componentes del concreto aparecen regularmente distribuidos en toda la masa, de manera tal que dos muestras tomadas de distintos lugares de la misma resulten prácticamente iguales.

✓ ***Densidad***

Un dato de gran interés como índice de la uniformidad del concreto en el transcurso de una obra, es la masa específica (densidad) del concreto fresco, sea sin compactar, sea compactado.

Propiedades del concreto endurecido.

Según Jiménez et al (2001)²¹:

✓ ***Densidad***

La densidad o masa específica del concreto endurecido depende de muchos factores, principalmente de la naturaleza de los agregados, de su granulometría y del método de compactación empleado

✓ ***Compacidad***

La compacidad, íntimamente ligada a la densidad, depende de los mismos factores que ésta, sobre todo el método de consolidación empleado.

✓ *Permeabilidad*

El agua puede penetrar en el concreto por presión y por capilaridad. Al disminuir la relación agua/cemento, disminuye la permeabilidad: mientras que para una relación agua/cemento igual a 0.5 el factor de permeabilidad es aproximadamente 15, para 0.8 es alrededor de 450, o sea, treinta veces mayor.

✓ *Resistencia al desgaste*

En los pavimentos de carreteras o interiores de construcciones industriales, interesa que el concreto presente una gran resistencia al desgaste.

2.2.5. Patología.

Según Broto (2005) ²² define que “la palabra patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades”.

Para empezar con el estudio y demostrar la presencia de la enfermedad primero se busca y observa la lesión, luego se describe y se anota los rasgos o características importantes; también se sabe que cualquier rasgo del comportamiento que no corresponda a los parámetros de normalidad dentro de un marco social es considerado una patología.

2.2.5.1. Patología estructural.

Según Sánchez (2011) ²³ es “el estudio del comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas, buscando detectar sus causas y proponer acciones correctivas o su demolición”.

2.2.5.2. Patologías en las edificaciones.

Según Astorga y Rivero (2009) ²⁴:

En el gran campo de la ingeniería civil y ramas de la construcción estudia el comportamiento disfuncional de las edificaciones durante su vida útil, determinando sus causas, evaluando los daños y deterioros y finalmente determinar medidas correctivas y preventivas que puedan mejorar el estado actual al que se encuentra.

2.2.5.3. Causas de las patologías.

Según Bolufer (2015, p.75)²⁵:

Llamamos causa al motivo por el cual se origina la patología, aunque en ocasiones varias causas pueden actuar en conjunto para producir una única lesión. Por lo que en cualquier desarrollo patológico no queda interrumpido hasta que no se identifica y soluciona la causa que lo origina. Estas causas podemos englobarlas en dos grupos, las que son originadas de forma directa y las que son originadas de forma indirecta.

Directas: Son las desencadenantes de la lesión, son aquellas ocasionadas por la degradación de sistemas o elementos constructivos, por esfuerzos mecánicos, contaminación o agentes atmosféricos.

Indirectas: Son las ocasionadas por errores en cuanto al diseño o ejecución. Las causas indirectas necesitan la acción de las causas directas para iniciar su proceso patológico.

2.2.5.4. Clasificación de las patologías.

Según Bolufer (2015, p.74)²⁵:

Es importante diferenciar adecuadamente estas manifestaciones que aparecen en los elementos estructurales y de mampostería de una edificación y determinar sus posibles causas de manera de no confundirlas, se dividen en tres grandes grupos, físicas, mecánicas y químicas.

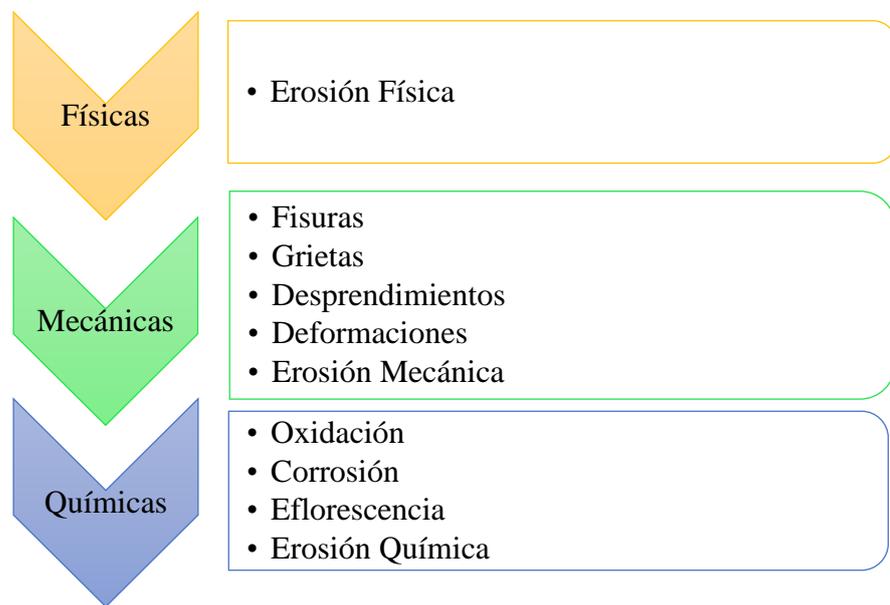


Figura 8. Clasificación de las patologías.

Fuente: Estudio y análisis de lesiones en fachadas del distrito de Zaidia.

2.2.5.5 Descripción de las patologías.

a) Erosión física.

Según Bolufer (2015)²⁵ “es la pérdida superficial de un material por desgaste debido principalmente a los agentes atmosféricos que actúan sobre el elemento constructivo, viento, agua, lluvia, nieve, produciendo un desgaste, incluso llegando a su completa disgregación”.

Causas:

Según Boldú (2013) ²⁶

Son los agentes atmosféricos como el agua de lluvia, el viento, el asolamiento, etc. Generalmente estas erosiones atmosféricas generan la meteorización de los materiales pétreos provocada por la succión del agua de lluvia que, si va acompañada de posibles heladas y de la dilatación correspondiente, rompe las láminas superficiales del material constructivo.

Intervención:

Según Boldú (2013) ²⁶

Menciona que se debe picar el área del concreto dañada, ya sea de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después realizar el vaciado del concreto fresco. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados.

En el caso de los muros, si los ladrillos están muy desgastados producto de la erosión, remover las juntas y los ladrillos afectados. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar

las juntas con mortero (1:3) (cemento:arena) y aditivo plastificante, para que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial.

Nivel de Severidad:

El nivel de severidad de la erosión física presente en la estructura está relacionado con la pérdida de la sección transversal de los elementos en estudio.

Tabla 1. Nivel de severidad de la erosión física.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
LEVE	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y el 20% de su espesor.
SEVERO	Elemento afectado más del 20% de su espesor.

Fuente: Maza (2016)²⁷



Figura 9. Sobrecimiento erosionado por agentes atmosféricos.
Fuente: Investigación propia (2019).

b) Erosión mecánica.

Según Bolufer (2015)²⁵ “son de dos formas de actuar por abrasión e impacto, dependiendo de su intensidad y temporalidad. Los agentes causantes de la erosión pueden ser seres vivos y objetos, que interactúan con la edificación y lo desgastan de forma natural, localizándose en los elementos de mayor uso con abrasiones e impactos conjuntos”.

Causas:

Según Broto (2005)²²

La causa fundamental es el viento acompañado de partículas abrasivas (arena, tierra), golpes producidos por factores externos, rozaduras, partículas transportadas por el viento.

Intervención:

Según Broto (2005)²²

Picar el área dañada del concreto de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana.

Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado.

Después se colocará un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o mayor, o en su lugar utilizar un mortero pre-dosificado de alta resistencia.

En el caso de la albañilería, si los ladrillos están muy desgastados producto de la erosión, remover las juntas y los ladrillos afectados.

Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado.

Después colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.

Nivel de Severidad:

Mediante una tabla se clasifica el nivel de severidad de la patología erosión mecánica.

Tabla 2. Nivel de severidad de la erosión mecánica.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
LEVE	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y el 20% de su espesor.
SEVERO	Elemento afectado más del 20% de su espesor.

Fuente: Maza (2016) ²⁷

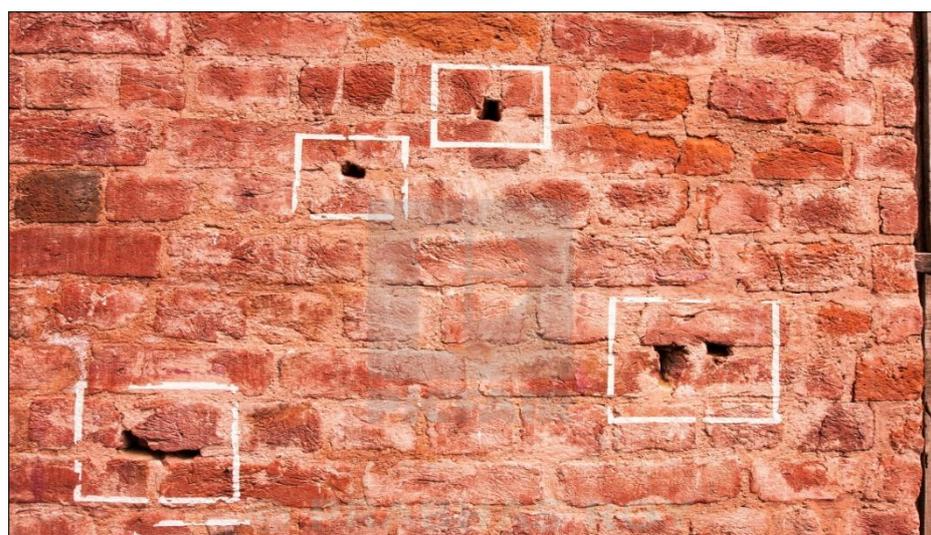


Figura 10. Muro erosionado por agentes mecánicos.

Fuente: Broto (2005) ²².

c) Erosión química.

Según Bolufer (2015)²⁵ “es el conjunto de los procesos llevados a cabo por medio del agua o por los agentes gaseosos de la atmósfera como el oxígeno y el dióxido de carbono y que afectan a los materiales”.

Causas:

Según Broto (2005)²²

La causa fundamental suele ser consecuencia de la confluencia de dos factores: la humedad de filtración y la aparición de contaminantes.

Intervención:

Según Broto (2005)²²

Picar el área del concreto dañada, ya sea de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después se colocará un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o mayor, o en su lugar utilizar un mortero pre-dosificado de alta resistencia. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados utilizando una brocha, para detener la humedad y evitar el ingreso de contaminantes del ambiente a través de los poros del concreto.

En el caso de los muros, si los ladrillos están muy desgastados producto de la erosión, remover las juntas y los ladrillos

afectados. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.

Nivel de Severidad:

Mediante una tabla se clasifica el nivel de severidad de la patología erosión química.

Tabla 3. Nivel de severidad de la erosión química.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
LEVE	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y el 20% de su espesor.
SEVERO	Elemento afectado más del 20% de su espesor.

Fuente: Maza (2016) ²⁷



Figura 11. Muro erosionado por agentes químicos.

Fuente: Investigación propia (2019).

d) Fisura.

Según Bolufer (2015)²⁵

Es una abertura que se produce ruptura superficial en el elemento constructivo. Este tipo de lesiones, la anchura de las fisuras estará comprendida entre 0'2 y 2 mm”.

Las fisuras se pueden manifestar también como cuarteo y están formadas por un conjunto multidireccional de fisuras superficiales que se presentan en formas geométricas de mallas irregulares. La anchura varía en función del hinchamiento y de la retracción periódica de los materiales y de grado de contacto con la atmosfera.

Causas:

Según Kuroiwa (2009) ²⁸

Cuando se trata de una estructura nueva podríamos mencionar: por cambios higrotérmicos, sección insuficiente de los elementos estructurales (vigas, columnas, losas, muros, etc.), acero insuficiente en los elementos estructurales, mala ubicación de los aceros de refuerzo.

Cuando se trata de una estructura existente, la causa más común para que se fisure es un aumento de las cargas de servicio. Estas cargas de servicio corresponden a las cargas verticales (muerta y viva) y a una carga eventual como la impuesta por un sismo.

Intervención:

Según Kuroiwa (2009) ²⁸

Abrir la fisura en forma de “V” picando el área afectada del concreto de la columna viga o sobrecimiento, la superficie expuesta y tiene estar firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego humedecer la superficie con lechada. Después colocar un mortero con dosificación arena cemento 1:4. Si el área a tratar es grande, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.

Nivel de Severidad:

Tabla 4. Nivel de severidad de fisura.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
LEVE	Ancho de abertura entre 0.2 mm y 0.6 mm
MODERADO	Ancho de abertura entre 0.6 mm y 1.0 mm
SEVERO	Ancho de abertura entre 1.0 mm y 1.5 mm

Fuente: Maza (2016) ²⁷



Figura 12. Fisura en un muro de albañilería.

Fuente: Astorga y Rivero (2009) ²⁴.

e) Grieta.

Según Bolufer (2015)²⁵

Se entiende por grieta cualquier abertura longitudinal incontrolada de un elemento constructivo. Su ancho de la abertura de la grieta será mayor a 2 mm”.

La aparición de grietas en paramentos viene principalmente de la falta de respuesta ante la resistencia y elasticidad, superando su capacidad calculada inicialmente, ocasionando la ruptura de dicho paramento.

Causas:

Según Abanto (2005) ²⁰

Falla por flexión (Deficiencia de los elementos de confinamiento tales como vigas y columnas y deficiencia del mortero). Esta falla produce grietas diagonales en los muros de confinamiento.

Falla por asentamiento diferencial. Los cimientos sobre terreno arcilloso se expanden ante la presencia de agua, de manera que podemos tener esfuerzos del terreno que empujen a la mampostería hacia arriba, los asentamientos diferenciales son los que más comúnmente provocan grietas. Estos asentamientos diferenciales en suelos arcillosos ante la presencia de agua, producen grietas en forma de V invertida o verticales. Si hablamos de grandes paños pueden verse incluso despegue de hiladas de ladrillos en forma horizontal o de arco. La forma típica de esta falla es una grieta vertical a todo lo alto del muro.

Intervención:

Según Caroca (2012) ²⁹

Utilizar un sellador para grietas y rellenar todo el espesor de la grieta, la inyección debe realizarse de manera lenta y con una presión constante hasta que el líquido sobrepase unos milímetros la superficie a reparar, antes de cumplir 15 min desde la aplicación, aislar el producto con una espátula u otra herramienta lisa humedecida en agua. Luego dejar secar y dar el acabado para nivelar la contracción.

Nivel de Severidad:

Tabla 5. Nivel de severidad de grieta.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
LEVE	Ancho de abertura entre 1.5 mm y 2.0 mm
MODERADO	Ancho de abertura entre 2.0 mm y 4.0 mm
SEVERO	Ancho de abertura mayor a 4.0 mm

Fuente: Maza (2016) ²⁷



Figura 13. Grieta en columna, paralela a la armadura longitudinal.

Fuente: Astorga y Rivero (2009) ²⁴.

f) Eflorescencia.

Según Bolufer (2015)²⁵

Es la cristalización en la superficie de un material, de sales solubles contenidos en el mismo. El fenómeno se produce cuando el agua que se halla en el interior de un material, y que contiene una solución de esas sales, se evapora de manera relativamente rápida.

Causas:

Según Broto (2005)²².

Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material. También menciona que los agentes contaminantes presentes en la atmósfera representan una importante fuente de sales para los materiales. Otros de los orígenes posibles es la brisa marina cuando sopla desde el mar hacia la tierra llevando sales disueltas que penetran en los poros del ladrillo.

Intervención:

Según Rojas (2009)³⁰

Para proceder a intervenir la eflorescencia, se debe limpiar el área afectada, usando un cepillo de púas metálicas o cerdas, hasta llegar a un área firme y sana, eliminando los residuos de eflorescencia, luego se aplicara un impermeabilizante líquido

contra la eflorescencia, utilizando una brocha, la primera capa se debe aplicar en forma circular, de tal modo que cubra todas las imperfecciones y poros de la superficie, después se deja secar y aplicar la segunda capa en forma tradicional dejándola secar hasta el otro día, según las indicaciones técnicas del impermeabilizante, luego realizar los acabados necesarios según se crea conveniente.

Nivel de Severidad:

Tabla 6. Nivel de severidad de eflorescencia.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
LEVE	Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales
MODERADO	Humedad y cristalizaciones de sales ocasionando la integridad del elemento
SEVERO	Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando daños como la desintegración y pequeñas erosiones en el elemento

Fuente: Maza (2016) ²⁷



Figura 14. Eflorescencia en sobrecimientos, causa por terreno con sales. Fuente: Investigación propia (2019).

g) Corrosión.

Según Bolufer (2015)²⁵

Desintegración o deterioro del concreto o del refuerzo por el fenómeno electroquímico de la corrosión. La corrosión del hormigón por agentes químicos suele ser la que mayores daños ocasiona en las estructuras. La durabilidad de un hormigón se puede medir por la velocidad con la que el mismo se descompone como resultado de acciones químicas”. En la mayor parte de los casos, el ataque de los agentes agresivos químicos se produce sobre el cemento; en otras ocasiones el ataque se producirá sobre los áridos. Las diferentes acciones de tipo químico que se producen en el hormigón se pueden ser: ataque por sulfatos, cloruros, carbonatos y otros iones; ataque por ácidos; reacción árido-álcalis; re-acción en áridos con sulfuros susceptibles de oxidarse, etc.

Causas:

Según Aragón (2011)¹.

Los procesos que dan lugar a este tipo de patología son los siguientes:

Carbonatación del hormigón: una vez que el hidróxido contenido en el mismo se transforma en carbonatos por la reacción con el dióxido de carbono, el PH inicial de 12 desciende por debajo de 9. A estos niveles el acero pierde la finísima capa de óxidos que protegía al metal (pasividad).

Presencia de contaminantes: la presencia del ión cloruro en el hormigón ya sea por su presencia en los áridos o por filtración durante la vida del mismo, constituye un desencadenante para iniciar un proceso de corrosión.

Presencia de humedad: Unos contenidos relativamente altos son los fundamentales para la reacción de corrosión electrolítica, acentuada si las temperaturas son elevadas.

Para que se produzca el fenómeno de la corrosión es necesaria la presencia de oxígeno, de agua y de un catalizador.

Intervención:

Según Oxement (2017) ³¹

Para iniciar con la reparación del concreto afectado por la corrosión del acero de refuerzo se debe remover material deteriorado alrededor de la armadura, seguidamente se si las condiciones del acero lo permiten y éste aun no debe ser reemplazado, se debe limpiar la superficie del acero usando lija o cepillo, limpiar los desechos en su totalidad y proteger el acero sobre la superficie con un químico especial que tenga la propiedad de brindar una barrera contra la corrosión y a la vez mejoran la adherencia del material de reparación que se instalará posteriormente. Si en caso el acero ya no presta las condiciones de servicio, se debe cambiar la varilla y los estribos en su longitud adecuada considerando los traslapes recomendados. Coloque el mortero epóxico.

Nivel de Severidad:

Tabla 7. Nivel de severidad de corrosión.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
LEVE	No existe desprendimiento del acero porque está a inicios de oxidación y corrosión.
MODERADO	Acero oxidado y corroído con desprendimiento del material
SEVERO	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material.

Fuente: Maza (2016) ²⁷

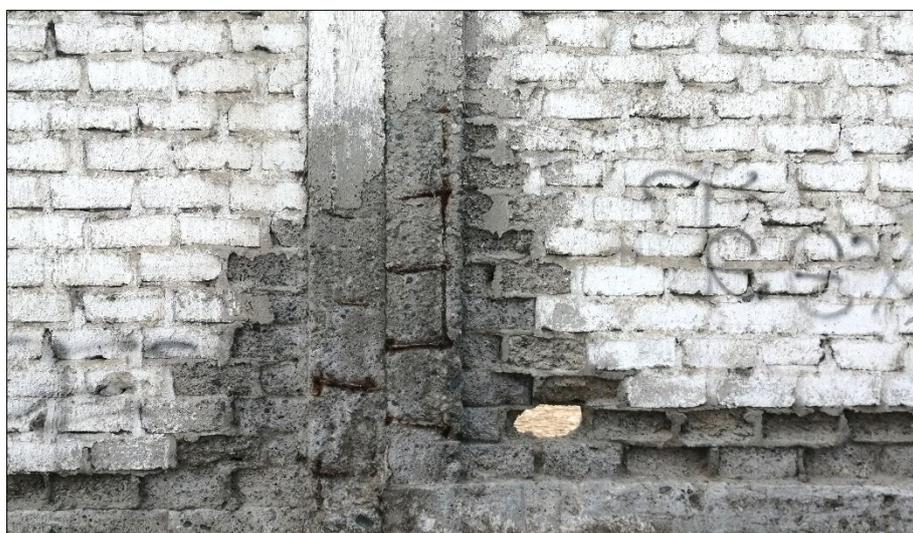


Figura 15. Corrosion en columnas contiguas.

Fuente: Investigación propia (2019).

2.2.5.6. Niveles de severidad de las patologías.

Tabla 8. Especificaciones de nivel de severidad en patologías.

Tipos de patologías	Patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
Física	Erosión Física (ER)	Bajo	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado mayor del 5% hasta el 20% de su espesor.
		Alto	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Fallo estructural.
Mecánica	Fisura (FS)	Bajo	Fisuras con ancho entre 0.2mm a 0.6mm.
		Moderado	Fisuras con ancho mayor entre 0.6mm a 1mm.
		Alto	Fisuras con ancho mayor de 1mm hasta 1.5 mm.
	Grietas (GR)	Bajo	Grietas con ancho mayor a 1.5mm hasta 2.0mm.
		Moderado	Grietas con ancho mayor de 2.0mm a 4.0mm.
		Alto	Grietas con ancho mayor a 4mm.
	Erosión Mecánica (ER)	Bajo	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado mayor del 5% hasta el 20% de su espesor.
		Alto	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Fallo estructural.
Química	Corrosiones (CO)	Bajo	No existe desprendimiento del acero porque está a inicios de oxidación y corrosión.
		Moderado	Acero oxidado y corroído con desprendimiento del material.
		Alto	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material.
	Eflorescencias (EF)	Bajo	Presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.
		Moderado	Presencia de humedad y cristalizaciones de sales ocasionando la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento.
		Alto	Alta humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando grandes daños como la erosiones en el elemento.
	Erosión Química (ER)	Bajo	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado mayor del 5% hasta el 20% de su espesor.
		Alto	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Fallo estructural.

Fuente: Maza (2016)²⁷

III. Hipótesis

No se aplica por ser una investigación descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

La presente investigación es:

4.1.1. Tipo de investigación: Descriptivo.

Describe y justifica los tipos de patología y los niveles de severidad encontrados en el cerco perimétrico en estudio.

4.1.2. Nivel de investigación: Cuantitativo.

Observa y mide las áreas afectadas en las unidades de muestra para luego establecer los resultados, interpretación y discusión de los tipos de patologías y niveles de severidad en el cerco perimétrico en estudio.

4.1.3. Diseño de investigación: No experimental de corte transversal.

Observa las patologías en su contexto natural para analizarlas, sin recurrir al laboratorio y se usan fundamentos de evaluación de otros investigadores, además de corte transversal porque se recopila los datos o medidas en un momento único.

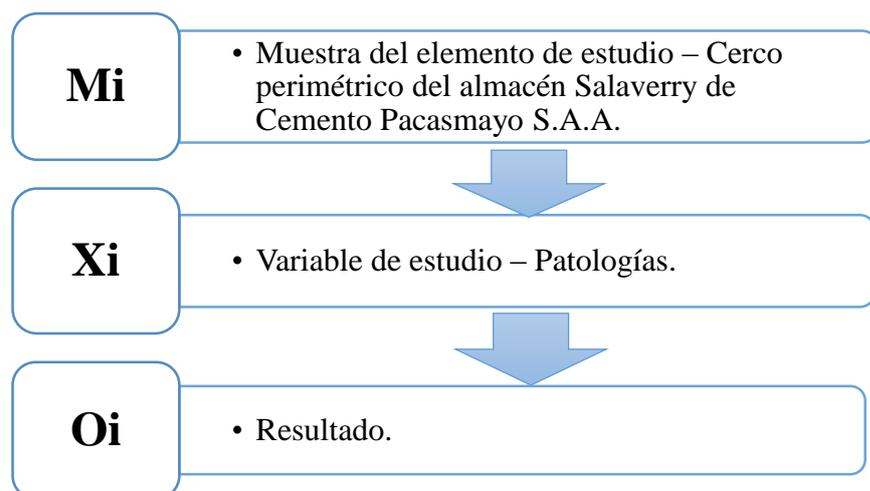


Figura 16. Diseño de investigación.
Fuente: Elaboración propia (2019).

4.2. Población y muestra de la investigación

4.2.1. Población.

Para la presente investigación la población está conformada por toda la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad.

4.2.2. Muestra.

La muestra de la investigación está formada por todas las columnas, vigas y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad.

El cerco perimétrico tiene 84 muros de albañilerías en cada lado, por lo tanto se optó por agrupar de 4 y 5 muros para conformar 18 unidades de muestra. Además la evaluación se realizará en el lado exterior de la estructura del cerco perimétrico.

4.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

4.4.1. Técnica.

Se utilizará la técnica de inspección visual, por la cual se obtendrá la información necesaria para la identificación, y clasificación de las patologías según las bases teóricas de las patologías, y luego analizar los elementos que conforman la estructura del cerco perimétrico en estudio.

4.4.2. Instrumento de recolección de Datos.

Mediante una **ficha de inspección** como instrumento de recolección de datos, se registrará los tipos de patologías encontradas, las áreas afectadas en los elementos y nivel de severidad, que conforman la estructura del cerco perimétrico en estudio.

Las Herramientas y equipos complementarios empleados para la recolección de datos son:

- ✓ Cámara fotográfica.
- ✓ Cuaderno de apuntes.
- ✓ Wincha.
- ✓ Libros y/o manuales de referencia.
- ✓ Computadora y/o laptop.

4.5 Plan de análisis

El plan de análisis comprende:

- ✓ Se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones previas: Contar con el plano de ubicación de las unidades de muestra en planta y el plano de

elevación de cada muestra, para una mejor ubicación y orden al momento de inspeccionar los elementos estructurales.

- ✓ Realizar la observación de las diferentes patologías y la medición de las áreas afectadas que existen según los elementos de todas las unidades de muestra, que conforman la estructura del cerco perimétrico en estudio y llenarlas en la ficha de inspección.
- ✓ Organizar y procesar la información de campo mediante el programa informático Microsoft Excel, mediante cuadros y gráficos indicando las medidas descriptivas (unidades de medida y porcentajes) de acuerdo al tipo de patología, el tipo de elemento estructural y la severidad de la patología.
- ✓ Evaluar mediante cuadros y gráficos estadísticos que facilitan el entendimiento y comprensión del análisis de datos.
- ✓ Finalmente se brindarán los resultados válidos y confiables, luego de la interpretación y análisis de los cuadros y gráficos estadísticos mencionados.

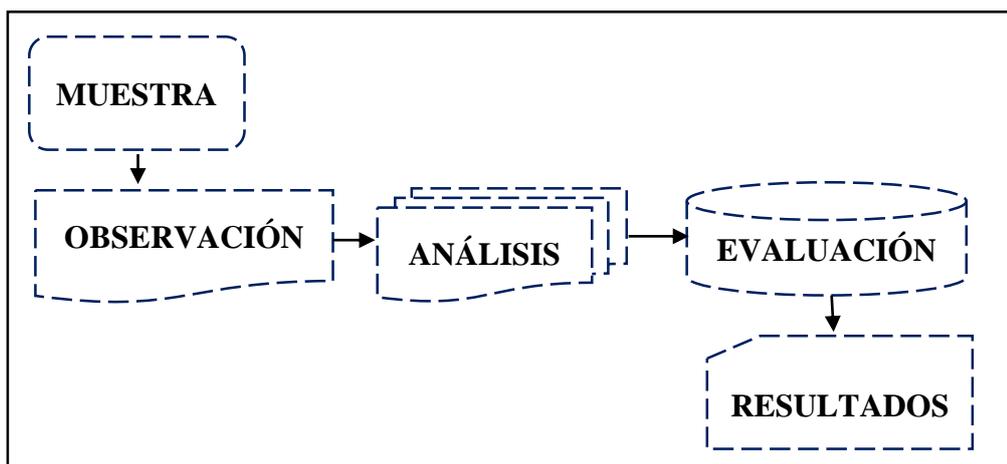


Figura 17. Resumen de investigación.
Fuente: Elaboración propia (2019).

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 10. Matriz de consistencia.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD				
Caracterización del problema	Enunciado del problema	Marco teórico conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>El cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., está ubicado en el distrito de Salaverry, provincia de Trujillo y departamento de La Libertad.</p> <p>En el cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A, se hizo una inspección visual en la zona de estudio, en vigas, columnas de concreto y muros de albañilería que forman parte del sistema estructural.</p> <p>Posiblemente la falta de mantenimiento o bien por efecto del paso de los años, los agentes externos tanto físicos como químicos y el medio ambiente han sido los determinantes y/o relacionados directamente con este deterioro considerable. Por tal motivo será necesario determinar las patologías existentes en los muros de albañilería, las mismas que serán muestras de inspección visual, para tomar datos y determinar conclusiones.</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de los tipos de patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en dicha infraestructura?</p> <p>Objetivos de la investigación Objetivo general Determinar y evaluar los tipos y nivel de patologías encontradas en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, a partir de la determinación y evaluación de las patologías.</p> <p>Objetivos específicos -Identificar los tipos de patologías existentes en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry. -Analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas, para obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico. -Obtener el nivel de severidad de las patologías de la infraestructura, según los diferentes tipos de patologías que presenta el cerco perimétrico.</p>	<p>Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de maneras locales, nacionales e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado.</p> <p>Bases teóricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Almacén - Cerco perimétrico - Albañilería - Tipos de albañilería - Elementos de albañilería - Materiales de albañilería - Patología - Patología estructural - Patología en la edificación - Causas de patologías - Clasificación de patologías - Descripción de Patologías - Niveles de Severidad de patologías 	<p>Tipo de la investigación Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo no experimental y tipo cuantitativo.</p> <p>Nivel de la investigación De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo.</p> <p>Diseño de la investigación <i>El universo o población</i> a) Población b) Muestra <i>Definición y operacionalización de las variables:</i> ✓ Variable ✓ Definición conceptual ✓ Dimensiones ✓ Definición operacional ✓ Indicadores ✓ Escala de medición</p>	<p>(1) Aragón J. Análisis estadístico de la patología de forjados de hormigón armado en la edificación gallega [Tesis doctoral en Internet]. Coruña: Universidad de la Coruña; 2011 [citado 2017 abril 25], disponible en: http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/7347</p> <p>(2) Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías Concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander [Tesis en Internet]. Bogota: Universidad de militar Nueva Granada; 2014 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: http://hdl.handle.net/10654/6632</p>

Fuente: Elaboración propia (2019)

4.7. Principios Éticos

Esta investigación aporta un estudio al alcance y desarrollo a la sociedad que esté interesado en el tema, por lo que presento los siguientes principios éticos:

4.7.1. Principio ético de la honestidad.

Se base en no tener malas intenciones, en lo que respecta de no falsificar ni manipular datos, basándose en la objetividad.

4.7.2. Principio ético de la objetividad.

Atenderse a los hechos contrastables, tener juicio propio de expresar los resultados de la investigación.

4.7.3. Principio ético de la apertura.

Es el valor de compartir el conocimiento científico como datos, resultados, herramientas, etc., y siempre estar dispuesto a las críticas.

4.7.4. Principio ético del respeto a la propiedad intelectual.

Se basa en no utilizar el material, datos o información si permiso de un autor, a menos que la información utilizada sea referenciada.

4.7.5. Principio ético del respeto a los sujetos de la investigación.

Es tratar con cuidado y sin hacer daño innecesario a las personas u objeto de estudio de la investigación.

4.7.6. Principio ético de la administración.

Es realizar la investigación utilizando bien los recursos tecnológicos, humanos y financieros.

4.7.7. Principio ético de la responsabilidad social.

Promover las buenas consecuencias sociales y prevenir los impactos sociales negativos.

V. Resultados

5.1. Resultados

Se determinó y evaluó las patologías del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, de las cuales se analizó 18 unidades de muestras cada una de ellas con su propia ficha de inspección. (Ver Anexo 02)

A continuación se presenta los resultados mediante tablas y gráficos estadísticos según los objetivos específicos planteados:

a) Objetivo 1

“Identificar los tipos de patologías existentes en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., del distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, noviembre – 2019”

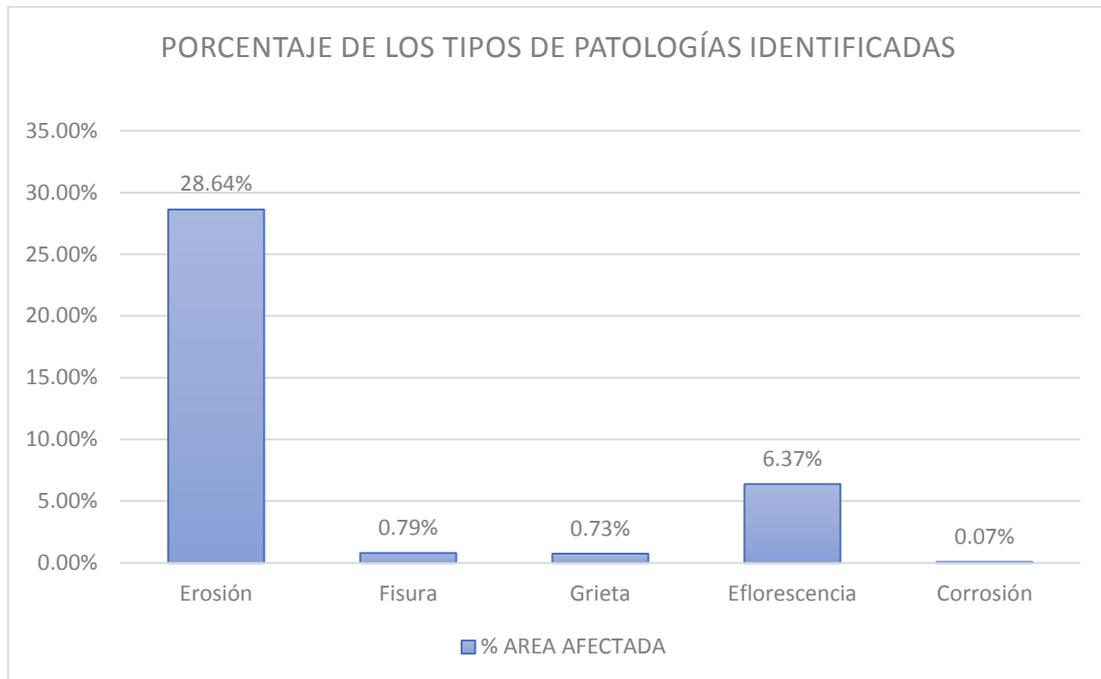
De acuerdo al objetivo mencionado, se lograron identificar las patologías en el cerco del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., que se presenta a continuación:

Tabla 11. Tipos de patologías identificadas.

Tipo de Patología	Código	Área Afectada (m ²)	Área Afectada (%)
Erosión	ER	352.60 m ²	28.64%
Fisura	FS	9.69 m ²	0.79%
Grieta	GR	8.98 m ²	0.73%
Eflorescencia	EF	78.43 m ²	6.37%
Corrosión	CO	0.87 m ²	0.07%
Total		1231.36 m²	36.59%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Gráfico 1. Porcentaje de los tipos de patologías identificadas.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Interpretación:

En el gráfico 1, muestra un 28.64% de erosión, 0.79 % de fisura, 0.73% de grieta, 6.37% de eflorescencia y 0.07% de corrosión con respecto al área total.

b) Objetivo 2

“Analizar las áreas afectadas por los tipos de patologías encontradas en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., del distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, noviembre – 2019”

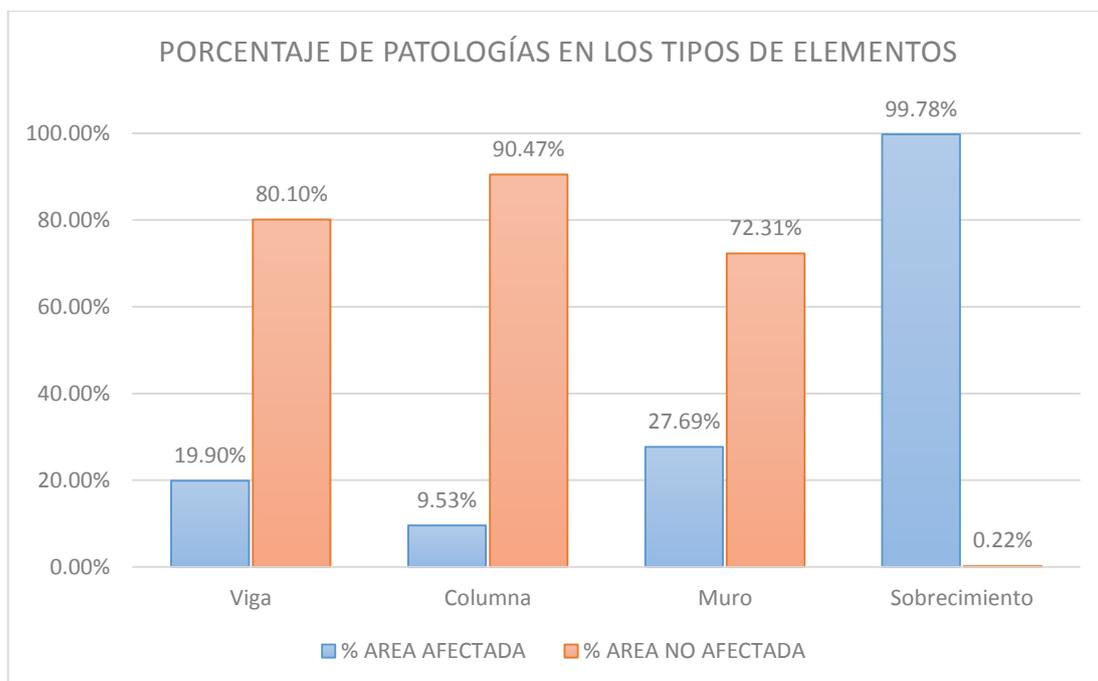
De acuerdo al objetivo mencionado, se lograron calcular las áreas afectadas en los elementos del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., que se presenta a continuación:

Tabla 12. Áreas afectadas en los elementos estructurales.

Elemento Estructural	Área del Elemento	Área Afectada (m ²)	Área Afectada (%)
Viga	71.60 m ²	14.25 m ²	19.90%
Columna	78.36 m ²	7.47 m ²	9.53%
Muro	901.86 m ²	249.71 m ²	27.69%
Sobrecimiento	179.54 m ²	179.14 m ²	99.78%
Total	1231.36 m²	450.57 m²	36.59%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Gráfico 2. Porcentaje de áreas afectadas en los elementos estructurales.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Interpretación:

En el gráfico 2, muestra un 19.90% (14.25 m²) de área con patologías en las vigas, 9.53% (7.47 m²) de área con patologías en las columnas, 27.69% (249.71 m²) de área con patologías en los muros y 97.78% (179.14 m²) de área con patologías en los sobrecimientos con respecto al área total de cada elemento.

c) Objetivo 3

“Obtener el nivel de severidad de patologías que presenta el cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., del distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, noviembre – 2019”

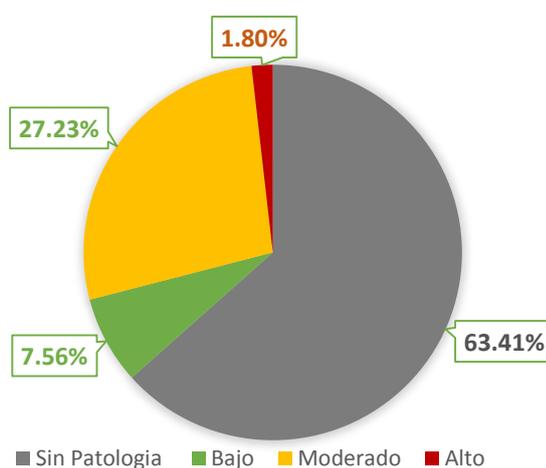
De acuerdo al objetivo mencionado, se determinó el nivel de severidad de patologías en el cerco perimétrico, que se presenta a continuación:

Tabla 13. Nivel de severidad del cerco perimétrico.

Nivel de Severidad	Código	Área Afectada (m ²)	Área Afectada (%)
Sin Patología	SP	780.79 m ²	63.41%
Bajo	B	93.13 m ²	7.56%
Moderado	M	335.32 m ²	27.23%
Alto	A	22.12 m ²	1.80%
Total		1231.36 m²	100.00%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Gráfico 3. Porcentaje del nivel de severidad del cerco perimétrico.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Interpretación:

En el gráfico 3, muestra un 63.41% que no presenta patologías, 7.56% de severidad bajo, un 27.23% de severidad moderado y un 1.80% de severidad alto.

5.2. Análisis de resultados

En la metodología de investigación se estableció una población de 18 unidades de muestras representativas a considerar en nuestro análisis estadístico de nuestro cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad.

El estudio patológico global comprendió un área total de 1231.36 m², donde comprendió un área de viga 71.60 m², un área total de columna de 78.36 m², un área de muro de albañilería 901.86 m² y un área de sobrecimiento de 179.54 m². Se logró determinar lo siguiente:

- a) De acuerdo al primer objetivo específico: Identificar los tipos de patologías existentes en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., del distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, noviembre – 2019.

Las patólogas identificadas por medio de la técnica de la inspección visual y la ficha de inspección como instrumento de recolección de datos se desarrolló de forma similar la tesis de investigación de Muñoz (2016)³ titulada “determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado central del distrito de Huamanguilla, provincia de Huanta, región Ayacucho - marzo 2016”, en el cual se identificó patologías señalando la erosión con una área afectada de 1.54m² (7.31%), fisura con una área afectada de 1.92m² (9.11%), grieta con una área afectada de 2.98m² (13.48%), eflorescencia con una área afectada de 14.03m² (66.60%) y corrosión con una área afectada de 0.41m² (1.95%); de la misma forma

en mi investigación se identificaron cinco patologías en el cerco perimétrico, las cuales fueron la erosión con una área afectada de 352.60 m² (28.64%), fisura con una área afectada de 9.69 m² (0.79%), grieta con una área afectada de 8.98 m² (0.73%), eflorescencia con una área afectada de 78.43 m² (6.37%) y corrosión con una área afectada de 0.87 m² (0.07%). Siendo la erosión, la patología más predominante debido a la causa de la humedad capilar como consecuencia de la ascensión del agua contenida en el terreno (nivel freático), se manifiesta en primero lugar como eflorescencia, manchas oscuras con dirección vertical y sentido ascendente, dando como consecuencia a dos patologías más como la corrosión del acero y la erosión como alteración y destrucción de la superficie por procesos y reacciones químicas.

- b) De acuerdo al segundo objetivo específico: Analizar las áreas afectadas por los tipos de patologías encontradas en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., del distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, noviembre – 2019.

Las áreas afectadas por las patólogas identificadas en los elementos estructurales del cerco perimétrico, para establecer resultados y conclusiones fiables para una investigación de nivel cuantitativo, se procedió a cuantificar las áreas de los elementos estructurales de todas las unidades de muestra del cerco perimétrico. En la tesis de investigación de Sanchez (2016)⁴ titulada “determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de

Investigaciones de la Amazonía Peruana, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali - abril 2016”, en su análisis estadístico de áreas afectadas por las patologías en los elementos, sus resultados de evaluación señalan que los muros tienen una área total afectada es 1,175.67 m² que representa el 36.01%, las columnas presenta una área total afectada de 97.52 m² que representado en porcentaje es 41.73%, las vigas presenta una área total afectada de 78.74 m² que representa 44.46% y el sobrecimiento no fue evaluado; de la misma forma en mi investigación se evaluaron y analizaron las áreas afectadas como se menciona, las vigas presenta una área total afectada de 14.25 m² que representado en porcentaje es 19.90%, las columnas presenta una área total afectada de 7.47 m² que representa el 9.53%, los muros presenta una área total afectada de 249.71 m² que representado en porcentaje es 27.69% y los sobrecimientos presenta una área total afectada de 179.14 m² que representado en porcentaje es 99.78%. Siendo el sobrecimiento, el elemento más afectado debido que está expuesto en dirección vertical al nivel freático del terreno, seguidamente el muro de albañilería, es el elemento que viene a ser afectado por esta causa de humedad por capilaridad, manifestándose eflorescencias y erosiones en las unidades de albañilería y por último la columna manifiesta corrosión en la parte inferior acompañado de grietas y desprendimiento del concreto. Las grietas tienen más presencia en las vigas debido a la causa de cargas actuantes (carga estática y carga de viento) en el anclaje viga y malla protectora y las grietas que presentan las columnas son debidas por agotamiento de resistencia del concreto. Las fisuras verticales en los muros confinados no portantes se deben principalmente por dos causas asentamiento diferencial del terreno y movimientos sísmicos.

- c) De acuerdo al segundo objetivo específico: Obtener el nivel de severidad de patologías que presenta el cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., del distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, noviembre – 2019.

En esta investigación el nivel de severidad de las patologías es un indicador de escala medición ordinal que se representa como bajo, moderado y alto, además se cuenta con el cuadro de las especificaciones de nivel de severidad en patologías (ver tabla 8), para determinar los niveles de severidad presente en el cerco perimétrico en estudio. En la tesis Yaya (2016)⁶ titulada “determinación, evaluación de las patologías en muros, columnas y vigas del cerco perimétrico del muelle TASA“, muestra como resultado que el 72.63% del área total evaluada se encuentra afectada, de los cuales el 21,77% tiene un nivel de severidad leve, el 8,44% un nivel de severidad moderado, el 42.42% un nivel severo; esta investigación se obtuvieron los siguientes resultados que el 36.59% del área total evaluada se encuentra afectada, de los cuales el 7.56% tiene un nivel de severidad bajo, el 27.23% un nivel de severidad moderado y el 1.80% un nivel de severidad alto. El antecedente mencionado presenta un nivel de severidad alto debido a que se encuentra en un medio ambiente marino que aceleran los procesos patológicos en el cerco, por la acción directa del mar, la actividad de la brisa entre otras causas patológicas. Esta investigación tiene hasta el momento un nivel de severidad moderado y se encuentra en un ambiente marino a una distancia de un 1km aprox. del mar, la mayoría de las causas patológicas son por las mismas condiciones climatológicas y geológicas, y que durante el tiempo el nivel de severidad pueda variar, llegando a un nivel igual o mayor que el antecedente mencionado.

VI. Conclusiones

- a) A partir del análisis de los resultados de las 18 unidades de muestra del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A. del distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad; se pudo identificar cinco (5) tipos de patologías con los siguientes resultados de porcentaje de área afectada: Erosión (28.64%), fisura (0.79%), grieta (0.73%), eflorescencia (6.37%) y corrosión (0.07%), siendo la erosión la patología más participativa.
- b) Se pudo analizar las diferentes áreas afectadas, encontradas en los elementos del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A. del distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad; con los siguientes resultados de área afectada: Vigas con un área afectada de 14.25 m² (19.90%) de un total de 71.60 m², columnas con un área afectada de 7.47 m² (9.53%) de un total de 78.36 m², muros con un área afectada de 249.71 m² (27.69%) de un total de 901.86 m² y sobrecimientos con un área afectada de 179.14 m² (97.78%) de un total de 179.54 m², siendo el muro el elemento con más porcentaje de patologías.
- c) Se obtuvo el nivel de severidad de las patologías del cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A. del distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad, de forma general un nivel Moderado, con un porcentaje de afectación del 27.23% del área total.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

Como recomendaciones se puede establecer que:

- a) Para poder desarrollar el primer objetivo específico se recomienda que el cerco perimétrico del almacén Salaverry de Cemento Pacasmayo S.A.A., distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, región La Libertad; sea atendido de manera inmediata la reparación de las patologías encontradas, siguiendo algunos aspectos técnicos con respecto a la reparación según las fichas del Anexo A5. Fichas de Intervención.
- b) Para poder desarrollar el segundo objetivo específico, el cual fue el análisis de las áreas comprometidas con las patologías presentes en los elementos estructurales del cerco perimétrico, se recomienda realizar con criterio el procesamiento de datos de las áreas de las patologías, de igual forma, se recomienda realizar un análisis estructural en un software especializado, que nos permita ver su comportamiento como estructura y si requiere algún tipo de reforzamiento.
- c) Para poder desarrollar el tercer objetivo específico, se tomara en cuenta las recomendaciones antes mencionadas para evitar que la estructura llegue a presentar patologías con niveles de severidad mayores o presenten nuevas patologías y se haya logrado la requerida seguridad estructural del cerco perimétrico.

Referencias bibliográficas

- 1) Aragón J. Análisis estadístico de la patología de forjados de hormigón armado en la edificación gallega [Tesis doctoral en Internet]. Coruña: Universidad de la Coruña; 2011 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/7347>
- 2) Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías Concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander [Tesis en Internet]. Bogota: Universidad de militar Nueva Granada; 2014 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: <http://hdl.handle.net/10654/6632>
- 3) Muñoz E. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado central del distrito de Huamanguilla, provincia de Huanta, región Ayacucho - marzo 2016 [Tesis]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil; 2016.
- 4) Sanchez G. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali - abril 2016 [Tesis]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil; 2016.
- 5) León G. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de las estructuras de albañilería confinada, 2016-I. In Crescendo Ingeniería [Revista

- en Internet] 2016 [Citado 2019 diciembre 12]; 3(2), 35-44, disponible en:
<http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-ingenieria/article/view/1361/1143>
- 6) Yaya R. Determinación, evaluación de las patologías en muros, columnas y vigas del cerco perimétrico del muelle TASA. In Crescendo Ingeniería [Revista en Internet] 2016 [Citado 2019 diciembre 12]; 3(2), 22-34. Recuperado de <http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-ingenieria/article/view/1451/1142>
- 7) EcuRed. Almacén. [Seriado en línea] 2011 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: <https://www.ecured.cu/Almac%C3%A9n>
- 8) Tous D, Guzmán V. Sistema de Producción. Esic Editorial. [Libro en Internet] 2019. [Citado 2019 diciembre 12], pág. 72, Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=qj64DwAAQBAJ&lpg=PA72&ots=kxcsL0aFMP&dq=e1%20e1%20lugar%20o%20espacio%20fisico%20en%20que%20se%20depositan&pg=PA72#v=onepage&q=e1%20e1%20lugar%20o%20espacio%20fisico%20en%20que%20se%20depositan&f=false>
- 9) Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar. Universidad de Magallanes. Vicerrectoría Académica. Escuela Tecnológica. Técnico Universitario En Construcción Mención Obras Civiles. Proyecto de Aplicación. [Internet] 2010. [Citado 2019 diciembre 12], pág. 9, Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf
- 10) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Norma E.070 Albañilería [Internet]. Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la

- Construcción - CAPECO; 2006 [Citado 2019 diciembre 12]. Disponible en:
<https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=176>
- 11) Escalante T. Vigas de Concreto Armado. Slideshare.net [seriado en línea] 2013 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: <http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>
 - 12) Baza J, Noriega C, Miyashiro J. Construcción intensificación habitacional [Internet]. Lima; 2005 [Citado 2019 diciembre 12]. 34 p. Disponible en: http://urbano.org.pe/descargas/investigaciones/Manuales_Herramientas_de_desarrollo/HD_DENSIFICACION_HABITACIONAL_Construccion.pdf
 - 13) Fernández M. Las Estructuras. Scribd.com [seriado en línea] 2011 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>
 - 14) Bartolomé A. Construcciones de Albañilería [seriado en línea] 2009 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: http://biblioteca.pucp.edu.pe/docs/elibros_pucp/san_bartolome_angel/constr_albanileria.pdf
 - 15) Avalos A. Sobrecimientos [seriado en línea] 2015 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: <http://s3a20d602e17d661f.jimcontent.com/download/version/1446940930/module/11884924131/name/Clase%205.1%20Sobrecimientos.pdf>
 - 16) Ministerio de Vivienda. Reglamento nacional de edificaciones. Norma E.070. En: RNE [seriado en línea]. 2010 [Citado 2019 diciembre 12]. p. 297, 298, 299. Disponible en: <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
 - 17) Suesan M. Mortero. Suesan.blogspot.com [seriado en línea] 2006 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: <http://suesan.blogspot.com/2006/10/mortero.html>

- 18) Madariaga J, Vilca Elwer. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas auto construidas con albañilería confinada en las zonas de mayor peligro sísmico en la ciudad de Juliaca, Puno - Perú [Internet]. Universidad Nacional del Altiplano Puno; 2015 [Citado 2019 diciembre 12]. Disponible en: <https://documents.tips/documents/trabajo-de-investigacion-perfil-civil.html>
- 19) Chavez G. Concreto Reforzado [seriado en línea] 2009 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: https://www.academia.edu/26229697/ACERO_DE_REFUERZO
- 20) Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. Lima - Perú. San Marcos. 2005. p. 36, 37, 65. 278, 279.
- 21) Jiménez P, García A, Morán F. Hormigón armado: Basado en la EHE ajustada al código modelo y al eurocódigo. 14 ed. Barcelona, España. Editorial Gustavo Gili SA; 2001.
- 22) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción [Seriada en línea] 2005 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: https://higieneysseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- 23) Sanchez D. Durabilidad y Patología del Concreto [Seriada en línea] 2011 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: <http://www.uca.edu.sv/investigacion/terremoto/modulo2/ponenciareparaciones/tsld002.htm>
- 24) Astorga A, Rivero P. Causas, Identificación Y Posibles Soluciones Para Las Fisuras Concreto [seriado en línea] 2009 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/05_causas_identificacion_y_posibles_soluciones_para_las_fisuras.pdf

- 25) Bolufer V. Estudio y análisis de lesiones en fachadas del distrito de Zaidia. Caso estudio c/Federico Tomás N° 1, Valencia [Tesis en Internet]. Valencia: Universidad Politécnica de la Valencia; 2015 [Citado 2019 diciembre 12], disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/54494#>
- 26) Boldú M, Sánchez A. Proyecto de rehabilitación y cambio de uso de viviendas partiendo de proyecto básico en Camarasa [seriado en línea] 2013 [Citado 2019 diciembre 12] disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/19781/ANEJO_FIGURAS_DE_PATOLOGÍAS_DEFINITIVO.pdf
- 27) Maza K. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura - julio 2016 [Tesis]. Chiclayo: Universidad Católica Los Ángeles de Chiclayo, Facultad de Ingeniería Civil; 2016.
- 28) Kuroiwa J. y Salas J. Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. [Seriada en línea] 2009 [Citado 2019 diciembre 12] disponible en: <http://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Prevenci%C3%B3n%20y%20recuperaci%C3%B3n%20de%20crisis/ManualReparacionAlbañileria1.pdf>.
- 29) Coraca H. Identificación y evaluación de las lesiones del campus Lircay de la universidad de Talca en la ciudad de Talca, construidos entre el año 2000 y 2010 [Seriado en línea] 2012 [Citado 2019 diciembre 12]. Disponible en:

<http://docplayer.es/18450174-Universidad-de-talca-facultad-de-ingenieriaes-cuela-de-ingenieria-en-construccion.html>

- 30) Rojas J. Albañilería Confinada [Seriado en línea]. 2009 [Citado 2019 diciembre 12]. p. 48–61. Disponible en: https://www.academia.edu/12089316/ALBAÑILERIA_CONFINADA?Auto=Download
- 31) Oxement. Apologista corrosión en el acero de refuerzo [Seriado en línea]. 2017 [Citado 2019 diciembre 12]. Disponible en : http://www.toxement.com.co/media/3413/patologi-a_corrosio-n.pdf

ANEXOS

Anexo 01

Ficha Técnica de Evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD DE MUESTRA										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga										
Viga										
Viga										
Viga										
Columna										
Columna										
Columna										
Columna										
Columna										
Muro										
Muro										
Muro										
Muro										
Muro										
Sobrecimiento										
Sobrecimiento										
Sobrecimiento										
Sobrecimiento										
Sobrecimiento										

Figura 18. Tabla de recolección de datos.
Fuente: Elaboracion propia (2019)

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALA VERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALA VERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019	
UNIDAD DE MUESTRA	
EVALUADOR:	BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS A. FECHA: NOVIEMBRE 2019
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO M. LADO: EXTERIOR
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO	
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA
I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL=	
II. ÁREAS: VIGA = COLUMNA = MURO = SOBRECIMIENTO = TOTAL =	
III. LONGITUD: TOTAL =	TIPOS DE PATOLOGIAS ER  EROSIÓN EF  EFLORESCENCIA FS  FISURA CO  CORROSIÓN GR  GRIETA

Figura 19. Ficha técnica de evaluación.
 Fuente: Elaboracion propia (2019)

CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS								
Área total de la unidad de muestra: 0.00 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
	0.00	0.00	0.00	0.00				
ER	Erosión	-	-	-	-	-	-	
FS	Fisura	-	-	-	-	-	-	
GR	Grieta	-	-	-	-	-	-	
EF	Eflorescencia	-	-	-	-	-	-	
CO	Corrosión	-	-	-	-	-	-	
Área afectada por elemento (m2):		-	-	-	-	-	-	
Área afectada por elemento (%):		-	-	-	-	-	-	
Área afectada (%):		-	-	-	-	-	-	

NIVELES DE SEVERIDAD			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	-	-
M	Moderado	-	-
A	Alto	-	-
Total:		-	-

RESUMEN		
Unidad de Muestra		
Afectada	-	-
No Afectada	-	-
Nivel de Severidad	-	-

Figura 20. Tabla de evaluación de datos.
Fuente: Elaboracion propia (2019)

Anexo 02

Fichas Técnicas de Evaluación de las unidades de muestra

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 01

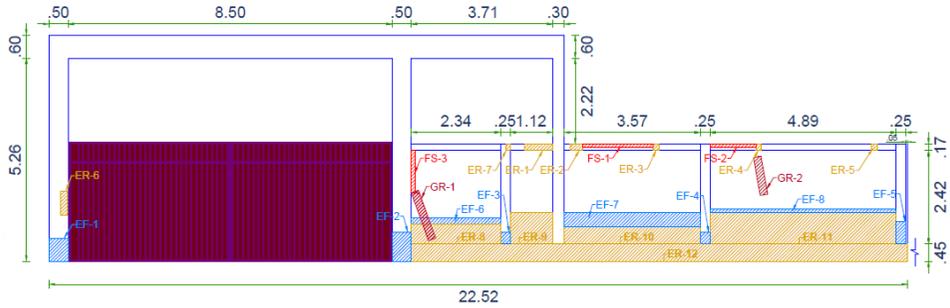
Tabla 15. Recolección de datos de la unidad de muestra 01.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 01										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.74	0.17	0.13	0.13	-	7.0	5.4	Moderado
Viga	Erosión	ER- 2	0.33	0.17	0.13	0.06	-	130.0	100.0	Alto
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	2.0	1.5	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	15.0	11.5	Moderado
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	2.0	1.5	Bajo
Viga	Fisura	FS- 1	1.85	0.10	0.13	0.19	1.20	-	-	Alto
Viga	Fisura	FS- 2	1.20	0.10	0.13	0.12	0.08	-	-	Moderado
Columna	Erosión	ER- 6	0.20	0.62	0.25	0.12	-	20.0	8.0	Moderado
Columna	Erosión	ER- 7	0.10	0.17	0.25	0.02	-	30.0	12.0	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.50	0.58	0.25	0.29	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 2	0.50	0.74	0.25	0.37	-	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 3	0.25	0.29	0.25	0.07	-	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 4	0.25	0.30	0.25	0.08	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 5	0.25	0.57	0.25	0.14	-	-	-	Moderado
Muro	Erosión	ER- 8	2.34	0.52	0.13	1.22	-	7.0	5.4	Moderado
Muro	Erosión	ER- 9	1.12	0.80	0.13	0.90	-	11.0	8.5	Moderado
Muro	Erosión	ER- 10	3.57	0.44	0.13	1.57	-	18.0	13.8	Moderado
Muro	Erosión	ER- 11	4.89	0.80	0.13	3.91	-	21.0	16.2	Moderado
Muro	Fisura	FS- 3	1.10	0.10	0.13	0.11	1.50	-	-	Moderado
Muro	Grieta	GR- 1	1.32	0.20	0.13	0.26	2.20	-	-	Moderado

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 01										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Grieta	GR- 2	1.00	0.20	0.13	0.20	1.80	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 6	2.34	0.16	0.13	0.37	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 7	3.57	0.37	0.13	1.32	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 8	4.89	0.11	0.13	0.54	-	-	-	Moderado
Sobrecimiento	Erosión	ER- 12	13.02	0.45	0.25	5.86	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 1. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 01.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
<p>TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019</p>	
UNIDAD DE MUESTRA 01	
<p>EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO</p>	<p>FECHA: NOVIEMBRE 2019</p>
<p>ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</p>	<p>LADO: EXTERIOR</p>
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO	
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA
	
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA
<p>I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 3 PAÑOS</p> <p>II. ÁREAS: VIGA = 10.14 M2 COLUMNA = 8.65 M2 MURO = 28.84 M2 SOBRECIMIENTO = <u>5.86 M2</u> TOTAL = 53.49 M2</p> <p>III. LONGITUD: TOTAL = 22.52 M</p>	
TIPOS DE PATOLOGIAS	
<p>ER EROSIÓN</p> <p>EF EFLORESCENCIA</p>	<p>FS FISURA</p> <p>CO CORROSIÓN</p> <p>GR GRIETA</p>

Ficha 1... Continuación

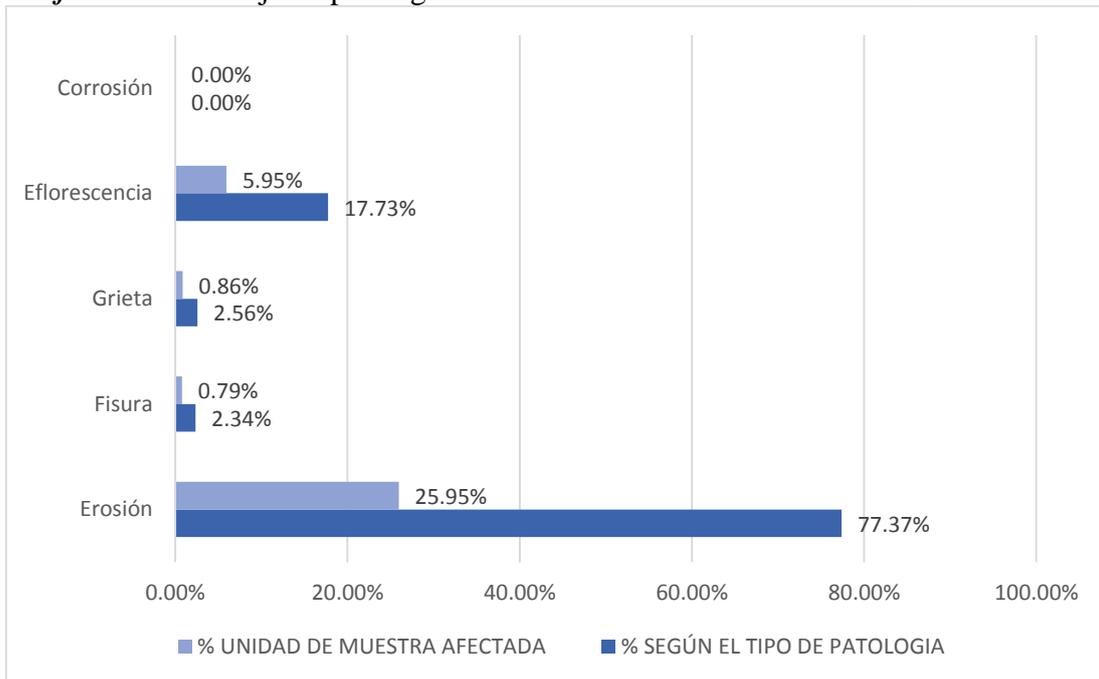
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 01							
Área total de la unidad de muestra: 53.49 m2							
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento			
ER	0.28	0.14	7.60	5.86	13.88	77.37%	25.95%
FS	0.31	-	0.11	-	0.42	2.34%	0.79%
GR	-	-	0.46	-	0.46	2.56%	0.86%
EF	-	0.95	2.23	-	3.18	17.73%	5.95%
CO	-	-	-	-	-	-	-
Área afectada por elemento (m2):		0.59	1.09	10.40	5.86	17.94 m2	
Área afectada por elemento (%):		5.82%	12.60%	36.06%	100.00%		
Área afectada (%):		1.10%	2.04%	19.44%	10.96%		33.54%

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 01			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	2.32	12.93%
M	Moderado	15.37	85.67%
A	Alto	0.25	1.39%
Total:		17.94	100.00%

RESUMEN - UM 01		
Unidad de Muestra		
Afectada	17.94 m2	33.54%
No Afectada	35.55 m2	66.46%
Nivel de Severidad	Moderado	

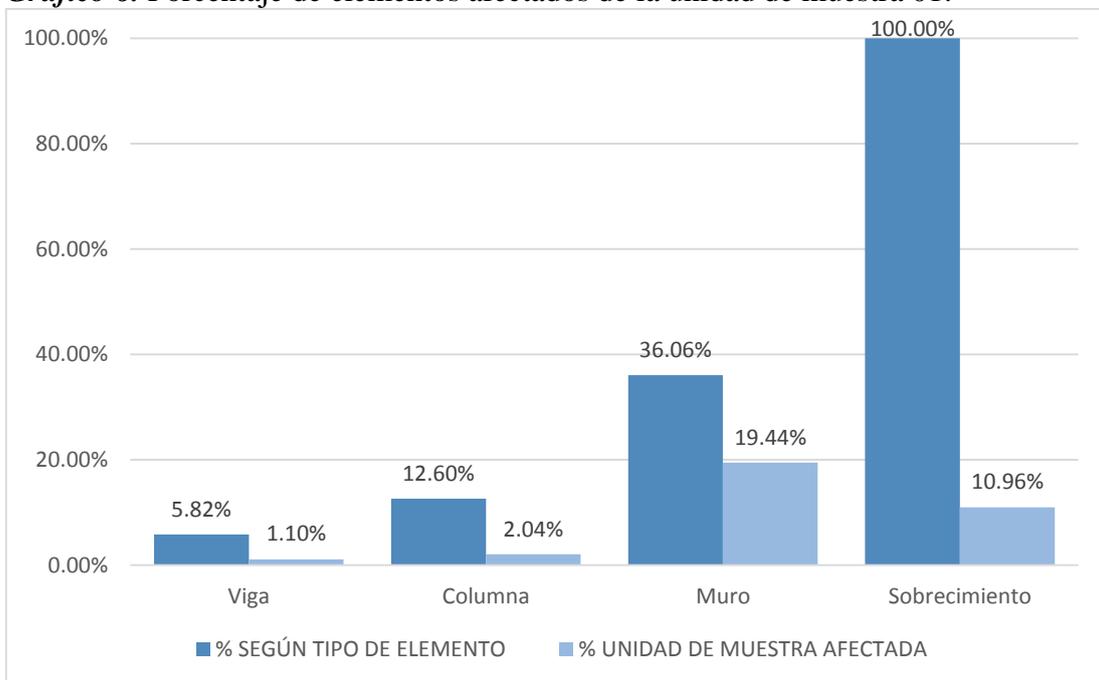
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 5. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 01.



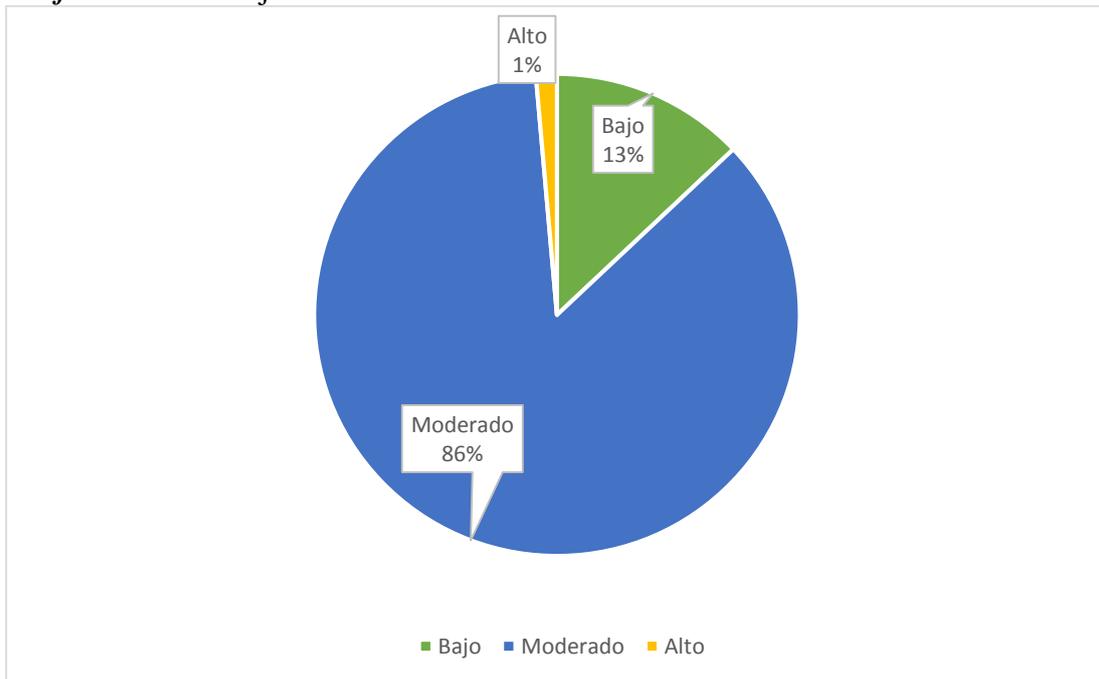
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 6. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 01.



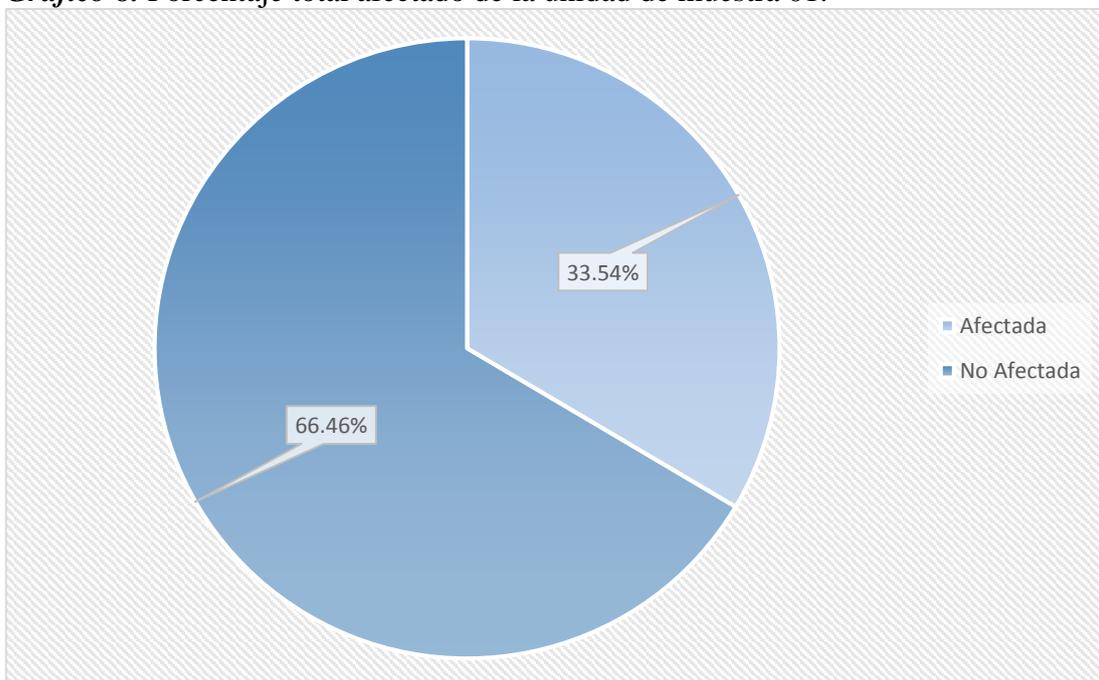
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 7. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 01.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 8. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 01.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 02

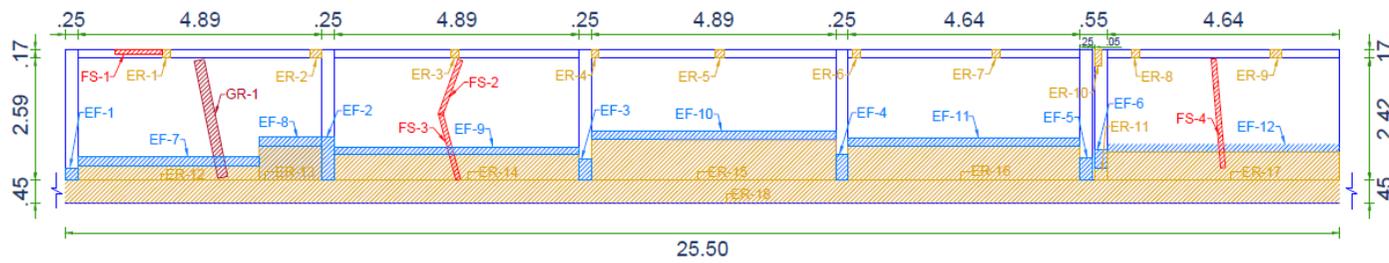
Tabla 16. Recolección de datos de la unidad de muestra 02.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 02										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.25	0.17	0.13	0.04	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.19	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 8	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 9	0.24	0.17	0.13	0.04	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Fisura	FS- 1	0.95	0.10	0.13	0.10	1.00	-	-	Moderado
Columna	Erosión	ER- 10	0.12	0.32	0.25	0.04	-	50.0	20.0	Alto
Columna	Erosión	ER- 11	0.25	0.23	0.25	0.06	-	15.0	6.0	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.25	0.24	0.25	0.06	-	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 2	0.25	0.85	0.25	0.21	-	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 3	0.25	0.42	0.25	0.11	-	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 4	0.25	0.51	0.25	0.13	-	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 5	0.25	0.44	0.25	0.11	-	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 6	0.25	0.36	0.25	0.09	-	-	-	Moderado
Muro	Erosión	ER- 12	3.63	0.28	0.13	1.02	-	18.0	13.8	Moderado
Muro	Erosión	ER- 13	1.26	0.68	0.13	0.86	-	18.0	13.8	Moderado

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 02										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Erosión	ER- 14	4.89	0.52	0.13	2.54	-	15.0	11.5	Moderado
Muro	Erosión	ER- 15	4.89	0.81	0.13	3.96	-	16.0	12.3	Moderado
Muro	Erosión	ER- 16	4.64	0.67	0.13	3.11	-	17.0	13.1	Moderado
Muro	Erosión	ER- 17	4.64	0.57	0.13	2.64	-	13.0	10.0	Moderado
Muro	Fisura	FS- 2	1.16	0.10	0.13	0.12	1.20	-	-	Moderado
Muro	Fisura	FS- 3	1.36	0.10	0.13	0.14	1.20	-	-	Moderado
Muro	Fisura	FS- 4	2.17	0.10	0.13	0.22	1.20	-	-	Moderado
Muro	Grieta	GR- 1	2.37	0.20	0.13	0.47	2.50	-	-	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 7	3.63	0.18	0.13	0.65	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 8	1.26	0.17	0.13	0.21	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 9	4.89	0.14	0.13	0.68	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 10	4.89	0.17	0.13	0.83	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 11	4.64	0.17	0.13	0.79	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 12	4.64	0.15	0.13	0.70	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 18	25.50	0.45	0.25	11.48	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 2. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 02.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 02		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
<p>I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS</p> <p>II. ÁREAS:</p> <p>VIGA = 4.07 M2 COLUMNA = 3.84 M2 MURO = 57.95 M2 SOBRECIMIENTO = <u>11.48 M2</u> TOTAL = 77.34 M2</p> <p>III. LONGITUD: TOTAL = 25.50 M</p>		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 2... Continuación

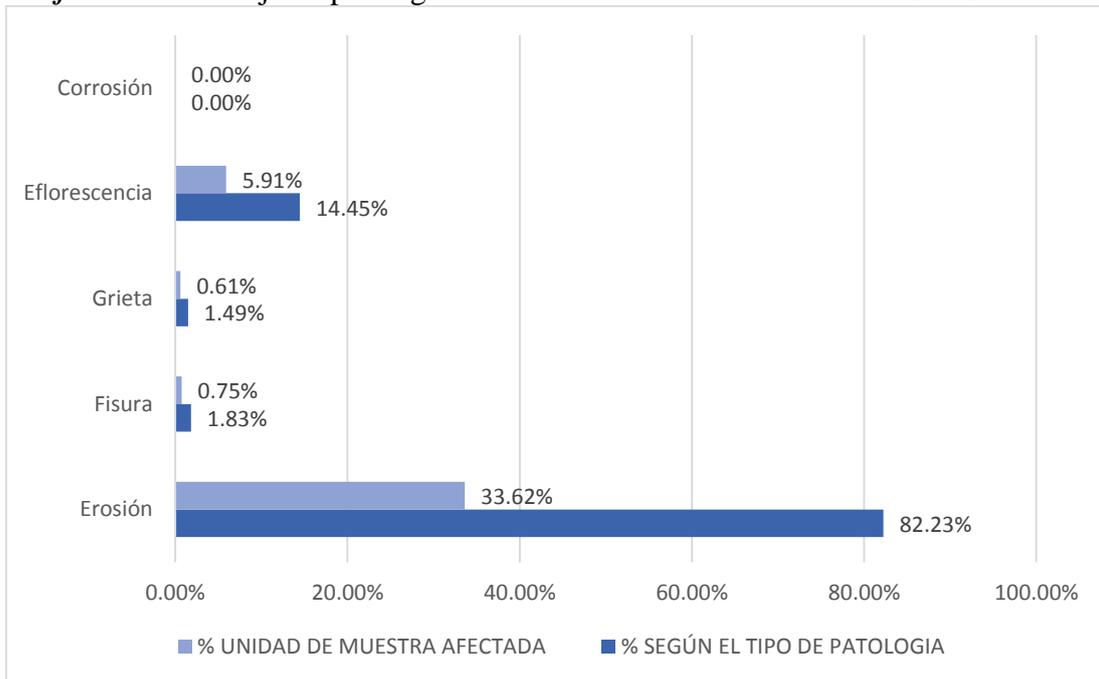
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 02								
Área total de la unidad de muestra: 77.34 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	Erosión	0.29	0.10	14.13	11.48	26.00	82.23%	33.62%
FS	Fisura	0.10	-	0.48	-	0.58	1.83%	0.75%
GR	Grieta	-	-	0.47	-	0.47	1.49%	0.61%
EF	Eflorescencia	-	0.71	3.86	-	4.57	14.45%	5.91%
CO	Corrosión	-	-	-	-	-	-	-
Área afectada por elemento (m2):		0.39	0.81	18.94	11.48	31.62 m2		
Área afectada por elemento (%):		9.58%	21.09%	32.68%	100.00%			
Área afectada (%):		0.50%	1.05%	24.49%	14.84%			40.88%

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 02			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	4.15	13.12%
M	Moderado	27.43	86.75%
A	Alto	0.04	0.13%
Total:		31.62	100.00%

RESUMEN - UM 02		
Unidad de Muestra		
Afectada	31.62 m2	40.88%
No Afectada	45.72 m2	59.12%
Nivel de Severidad	Moderado	

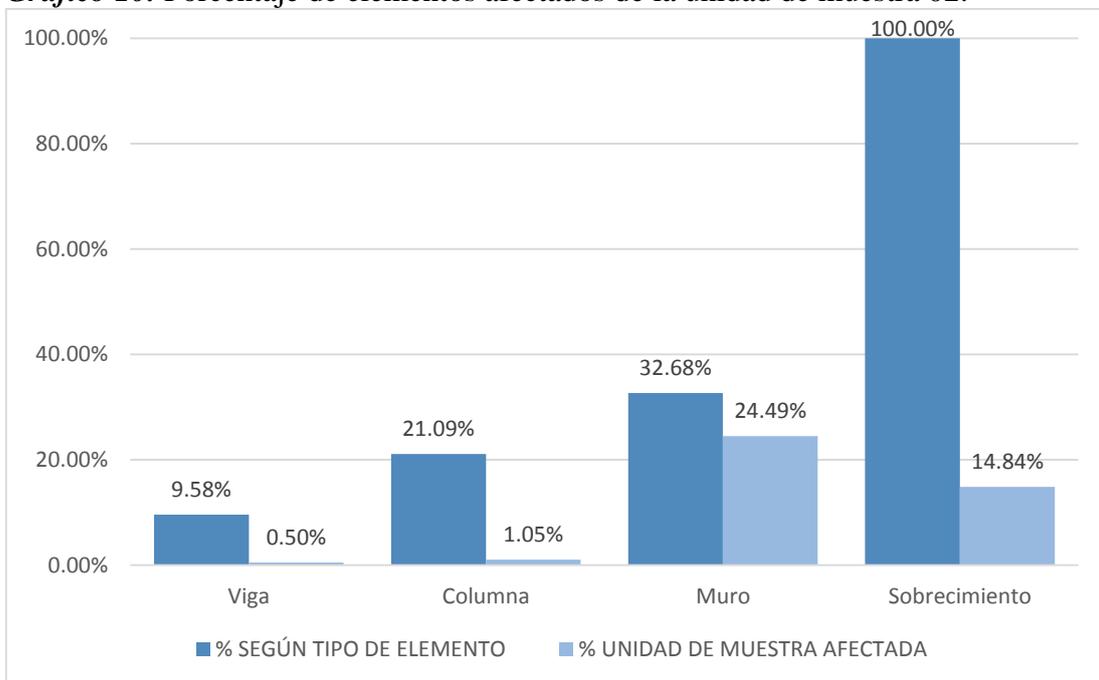
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 9. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 02.



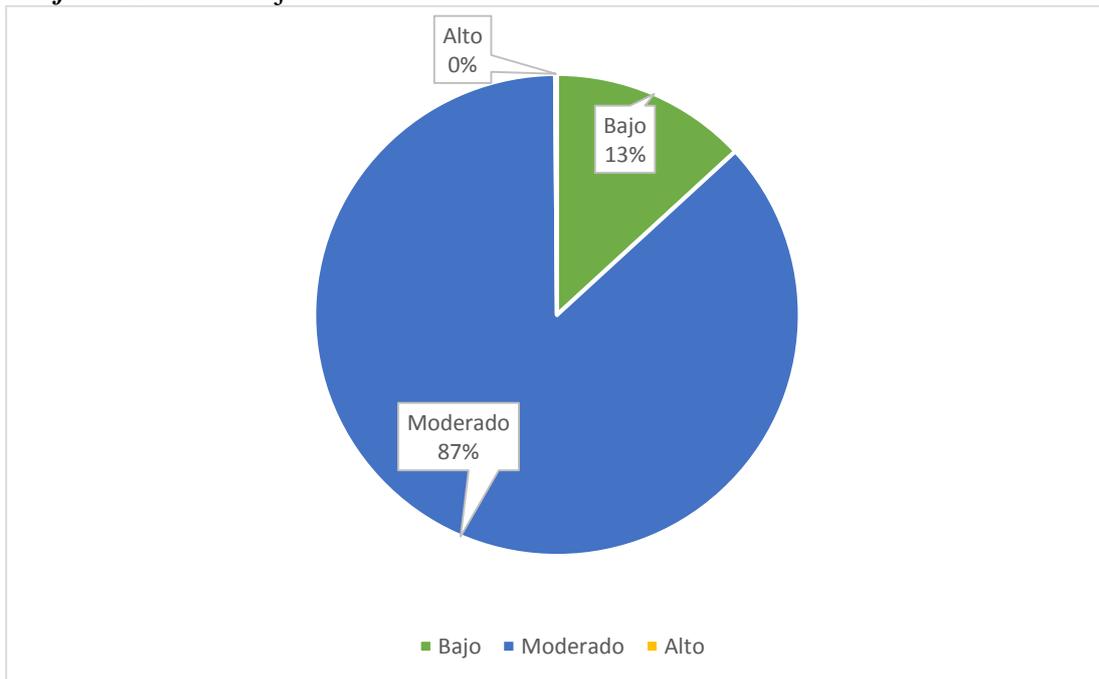
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 10. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 02.



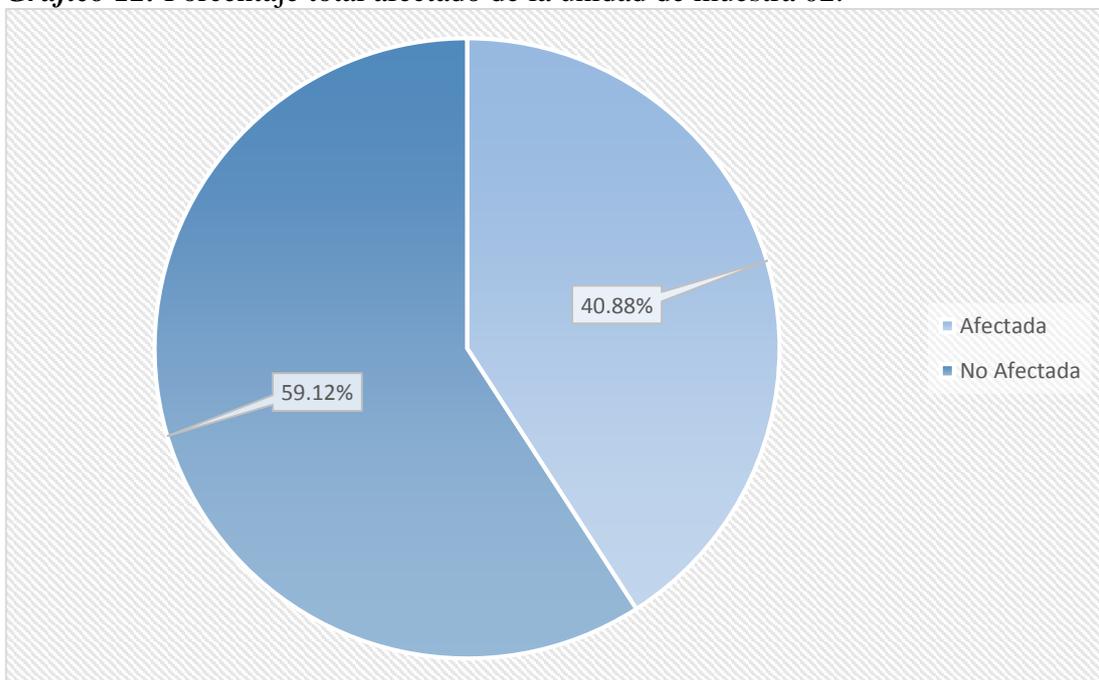
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 11. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 02.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 12. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 02.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 03

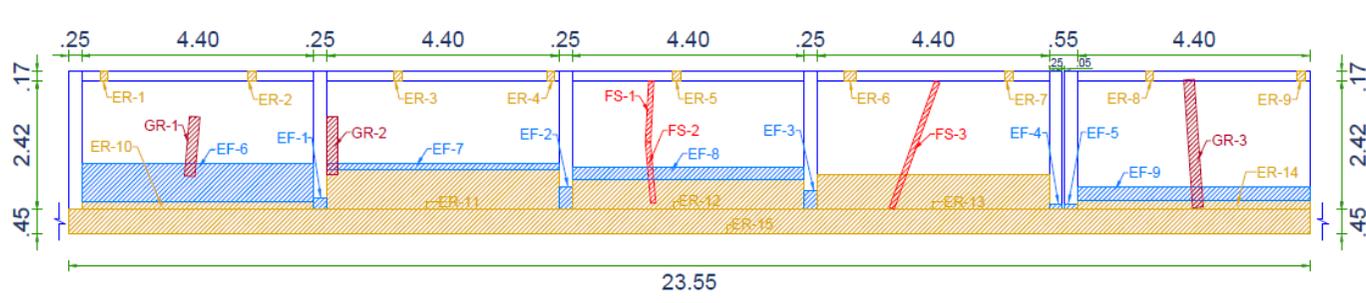
Tabla 17. Recolección de datos de la unidad de muestra 03.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 03										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.24	0.17	0.13	0.04	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 8	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 9	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.25	0.21	0.25	0.05	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 2	0.25	0.44	0.25	0.11	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 3	0.25	0.36	0.25	0.09	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 4	0.25	0.11	0.25	0.03	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 5	0.25	0.11	0.25	0.03	-	-	-	Bajo
Muro	Erosión	ER- 10	4.40	0.14	0.13	0.62	-	2.0	1.5	Bajo
Muro	Erosión	ER- 11	4.40	0.74	0.13	3.26	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 12	4.40	0.57	0.13	2.51	-	7.0	5.4	Moderado
Muro	Erosión	ER- 13	4.40	0.66	0.13	2.90	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 14	4.40	0.18	0.13	0.79	-	3.0	2.3	Bajo
Muro	Fisura	FS- 1	1.14	0.10	0.13	0.11	1.20	-	-	Moderado

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 03										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Fisura	FS- 2	1.15	0.10	0.13	0.12	1.20	-	-	Moderado
Muro	Fisura	FS- 3	2.52	0.10	0.13	0.25	1.50	-	-	Alto
Muro	Grieta	GR- 1	1.12	0.20	0.13	0.22	2.50	-	-	Moderado
Muro	Grieta	GR- 2	1.09	0.20	0.13	0.22	2.50	-	-	Moderado
Muro	Grieta	GR- 3	2.40	0.20	0.13	0.48	2.00	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 6	4.40	0.73	0.13	3.21	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 7	4.40	0.13	0.13	0.57	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 8	4.40	0.23	0.13	1.01	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 9	4.40	0.26	0.13	1.14	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 15	23.55	0.45	0.25	10.60	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 3. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 03.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 03		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS		
II. ÁREAS: VIGA = 3.75 M2 COLUMNA = 3.90 M2 MURO = 53.25 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.60 M2</u> TOTAL = 71.50 M2		
III. LONGITUD: TOTAL = 23.55 M		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 3... Continuación

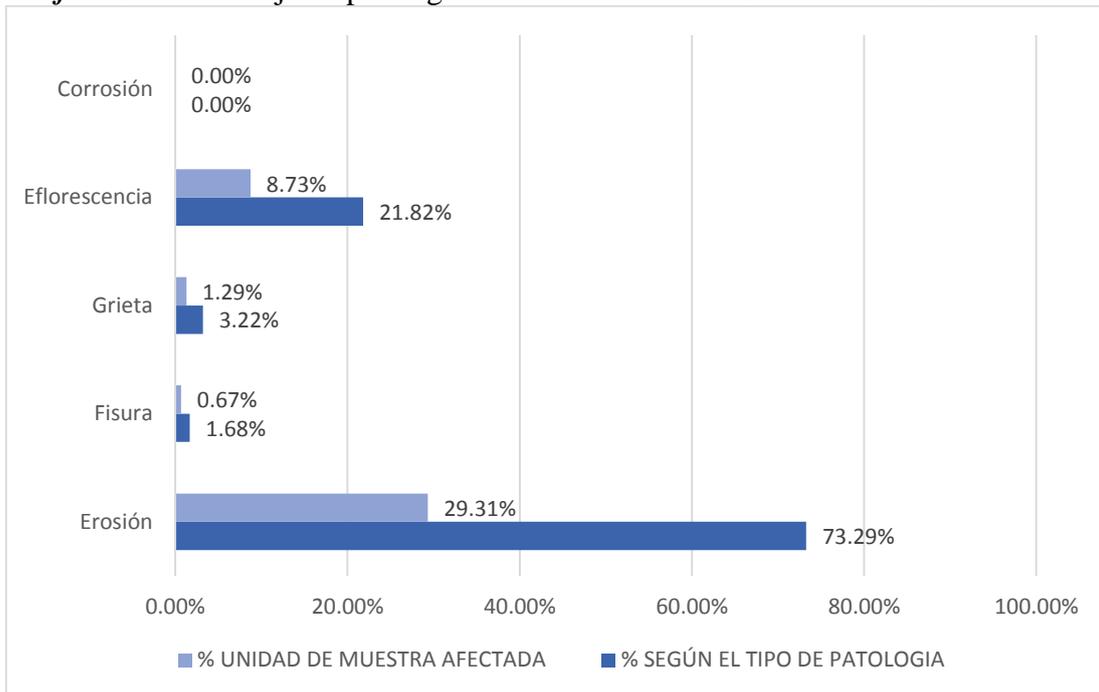
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 03								
Área total de la unidad de muestra: 71.50 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	0.28	-	10.08	10.60	20.96	73.29%	29.31%	
FS	-	-	0.48	-	0.48	1.68%	0.67%	
GR	-	-	0.92	-	0.92	3.22%	1.29%	
EF	-	0.31	5.93	-	6.24	21.82%	8.73%	
CO	-	-	-	-	-	-	-	
Área afectada por elemento (m2):		0.28	0.31	17.41	10.60	28.60 m2		
Área afectada por elemento (%):		7.47%	7.95%	32.69%	100.00%			
Área afectada (%):		0.39%	0.43%	24.35%	14.83%	40.00%		

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 03			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	8.41	29.41%
M	Moderado	19.94	69.72%
A	Alto	0.25	0.87%
Total:		28.60	100.00%

RESUMEN - UM 03		
Unidad de Muestra		
Afectada	28.60 m2	40.00%
No Afectada	42.90 m2	60.00%
Nivel de Severidad	Moderado	

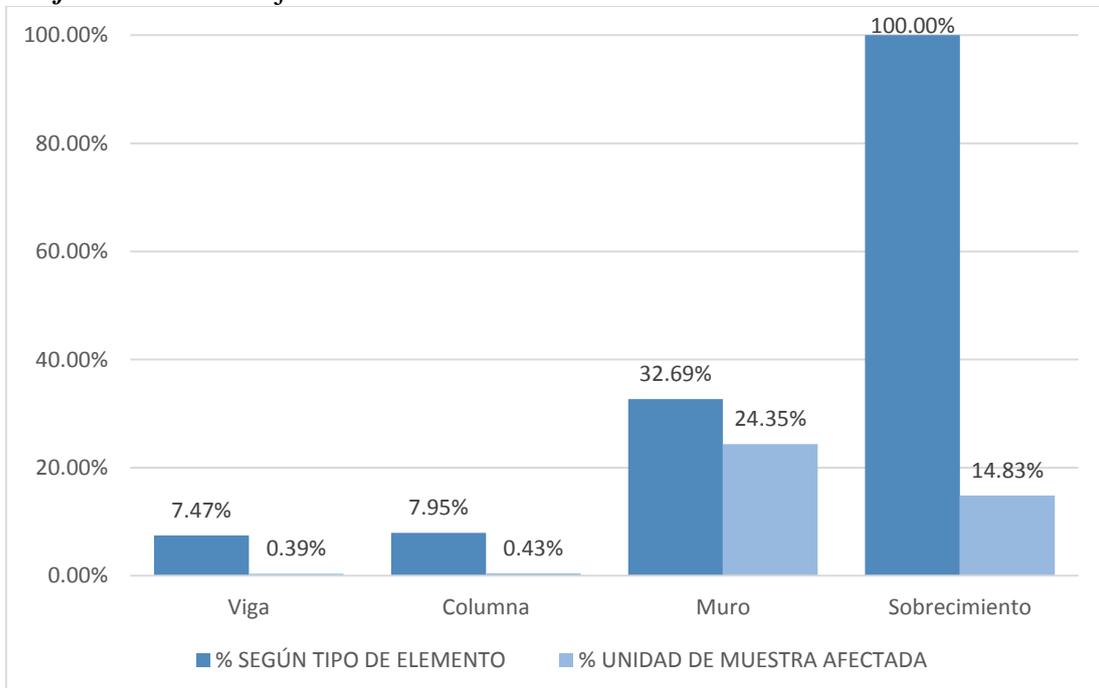
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 13. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 03.



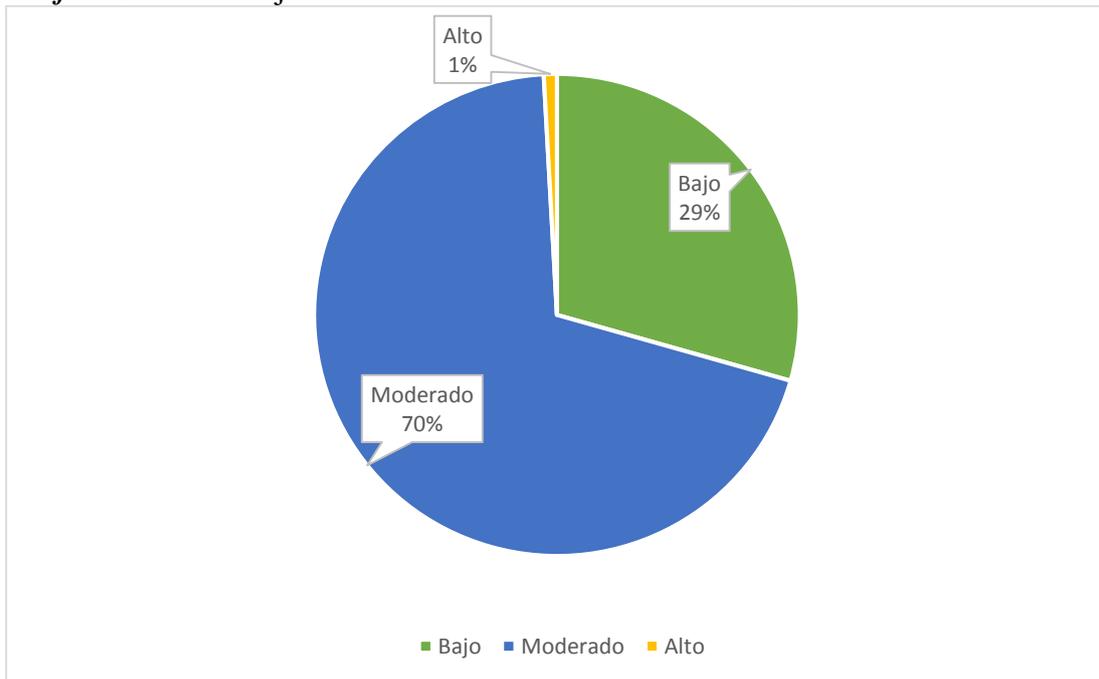
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 14. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 03.



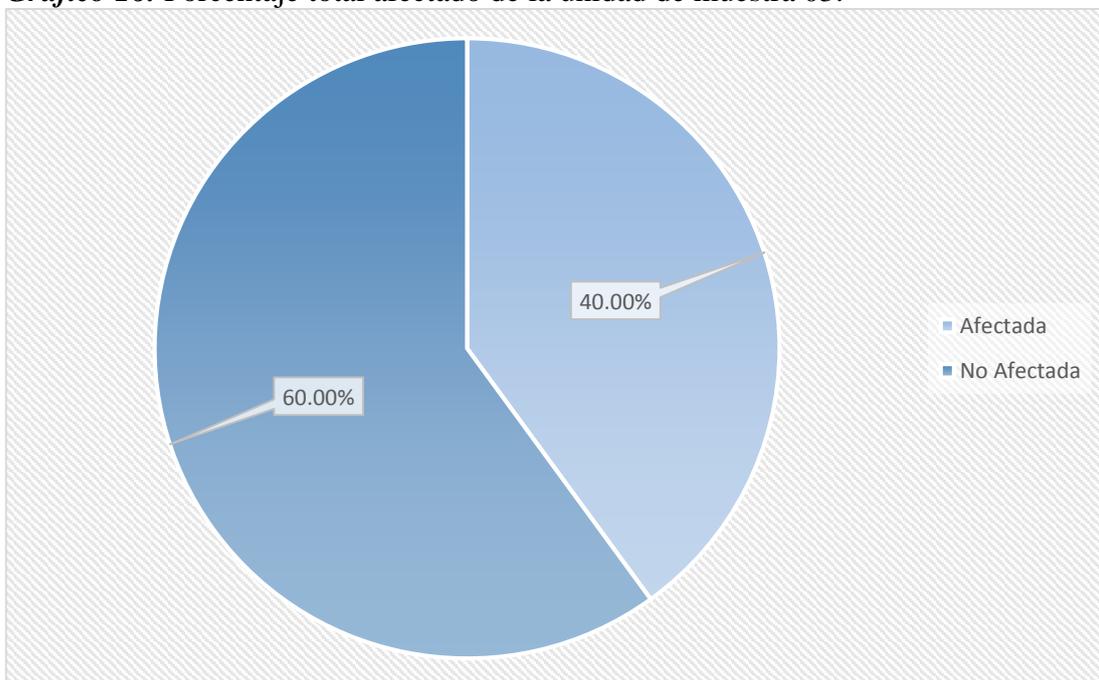
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 15. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 03.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 16. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 03.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 04

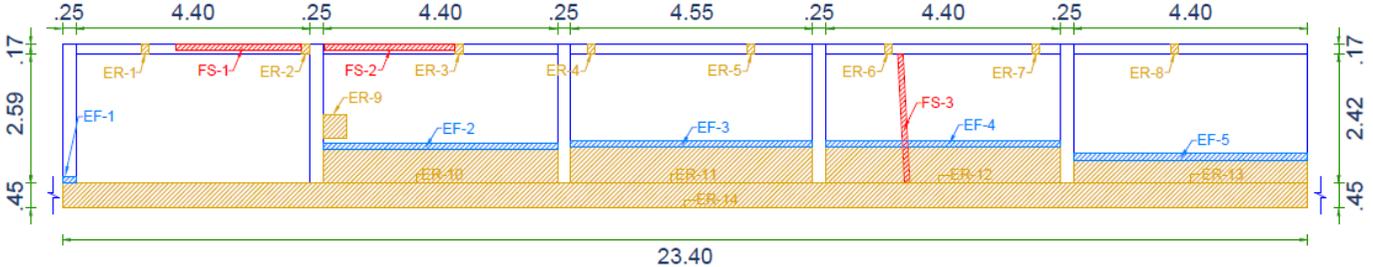
Tabla 18. Recolección de datos de la unidad de muestra 04.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 04										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 8	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Fisura	FS- 1	2.36	0.10	0.13	0.24	1.50	-	-	Alto
Viga	Fisura	FS- 2	2.47	0.10	0.13	0.25	1.50	-	-	Alto
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.25	0.14	0.25	0.04	-	-	-	Bajo
Muro	Erosión	ER- 9	0.44	0.43	0.13	0.19	-	75.0	57.7	Alto
Muro	Erosión	ER- 10	4.40	0.64	0.13	2.82	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 11	4.55	0.67	0.13	3.05	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 12	4.40	0.67	0.13	2.95	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 13	4.40	0.43	0.13	1.89	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 2	4.40	0.12	0.13	0.53	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 3	4.55	0.12	0.13	0.55	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 4	4.40	0.12	0.13	0.53	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 5	4.40	0.12	0.13	0.53	-	-	-	Bajo

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 04										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Fisura	FS- 3	2.39	0.10	0.13	0.24	1.00	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 14	23.40	0.45	0.25	10.53	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 4. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 04.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 04		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
 <p style="color: red; text-align: center;">UNIDAD DE MUESTRA 04</p>	 <p style="text-align: center;">23.40</p>	
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS		
II. ÁREAS: VIGA = 3.77 M2 COLUMNA = 3.25 M2 MURO = 53.61 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.53 M2</u> TOTAL = 71.16 M2		
III. LONGITUD: TOTAL = 23.40 M		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN	FS FISURA	GR GRIETA
EF EFLORESCENCIA	CO CORROSIÓN	

Ficha 4... Continuación

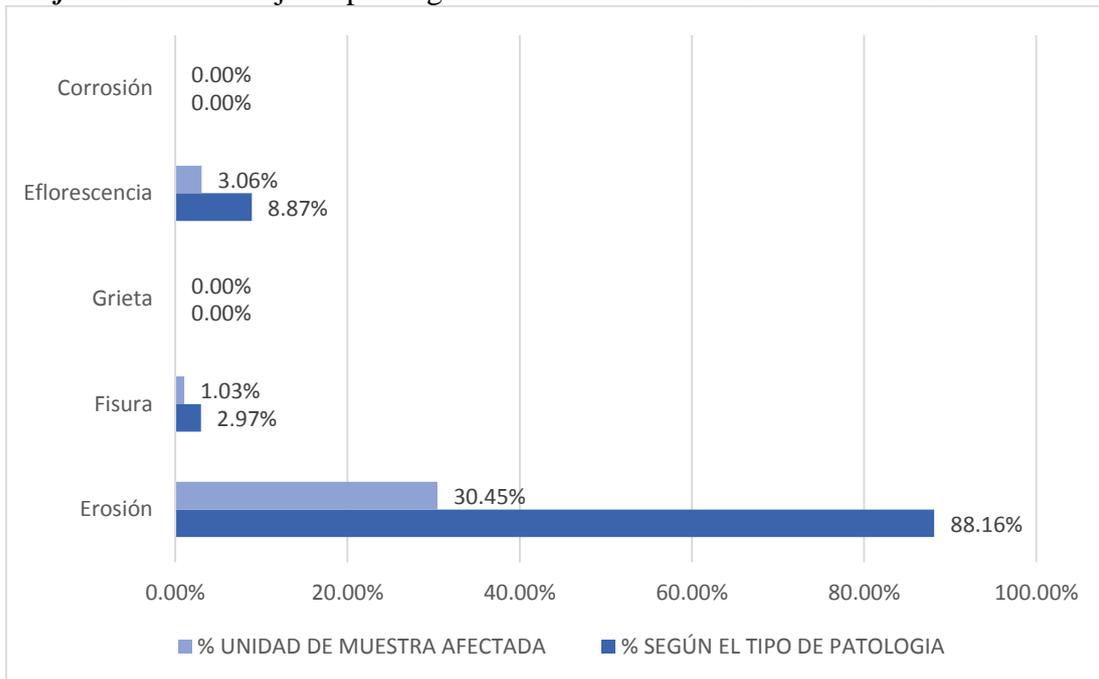
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 04								
Área total de la unidad de muestra: 71.16 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	0.24	-	10.90	10.53	21.67	88.16%	30.45%	
FS	0.49	-	0.24	-	0.73	2.97%	1.03%	
GR	-	-	-	-	-	-	-	
EF	-	0.04	2.14	-	2.18	8.87%	3.06%	
CO	-	-	-	-	-	-	-	
Área afectada por elemento (m2):		0.73	0.04	13.28	10.53	24.58 m2		
Área afectada por elemento (%):		19.36%	1.23%	24.77%	100.00%			
Área afectada (%):		1.03%	0.06%	18.66%	14.80%	34.54%		

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 04			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	2.66	10.82%
M	Moderado	21.24	86.41%
A	Alto	0.68	2.77%
Total:		24.58	100.00%

RESUMEN - UM 04		
Unidad de Muestra		
Afectada	24.58 m2	34.54%
No Afectada	46.58 m2	65.46%
Nivel de Severidad	Moderado	

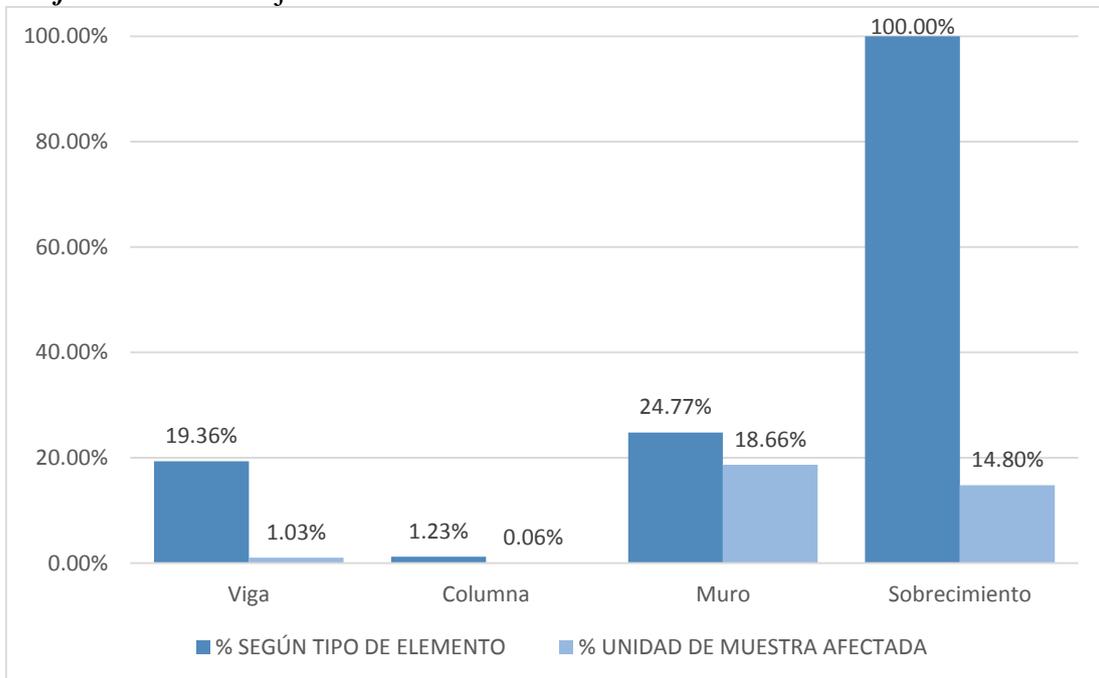
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 17. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 04.



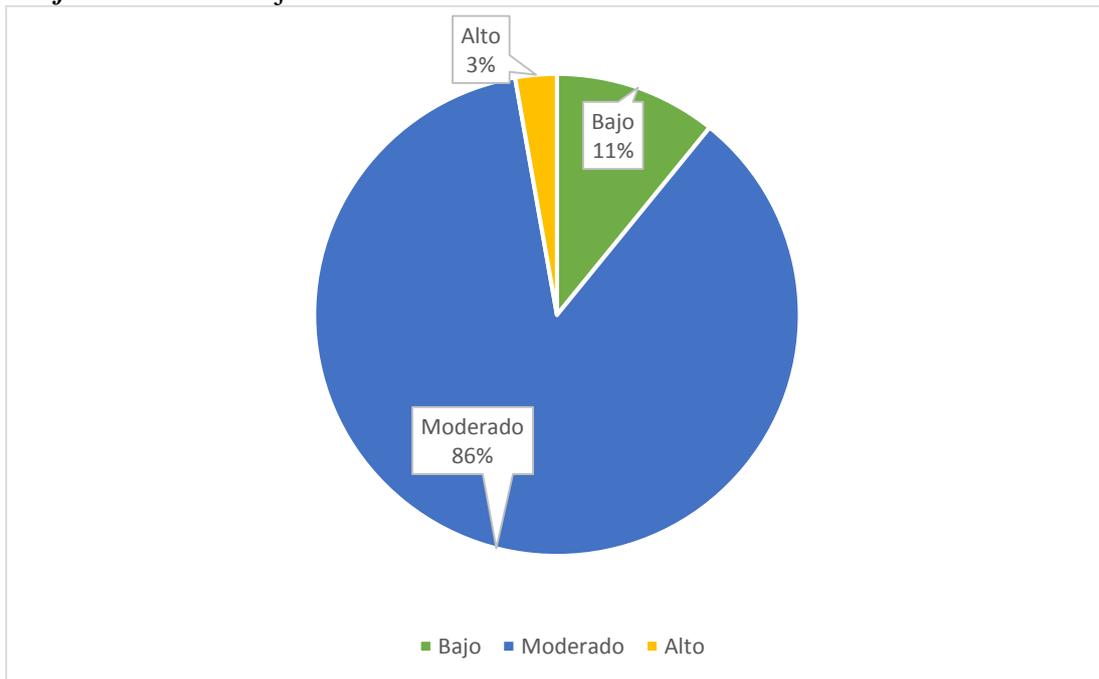
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 18. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 04.



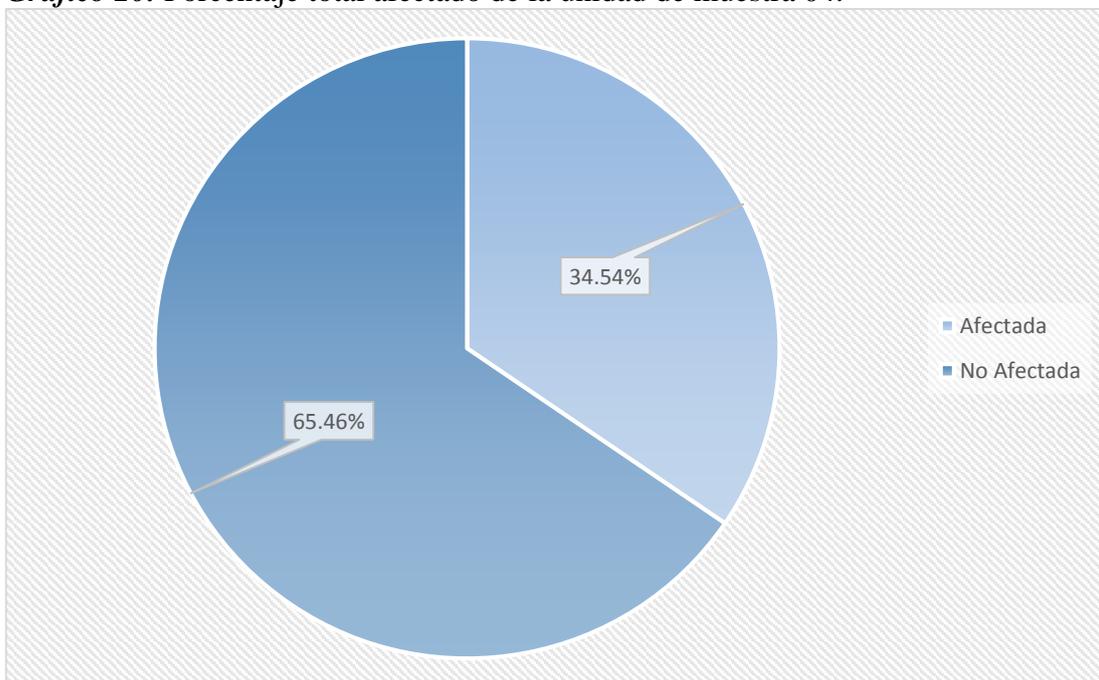
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 19. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 04.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 20. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 04.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 05

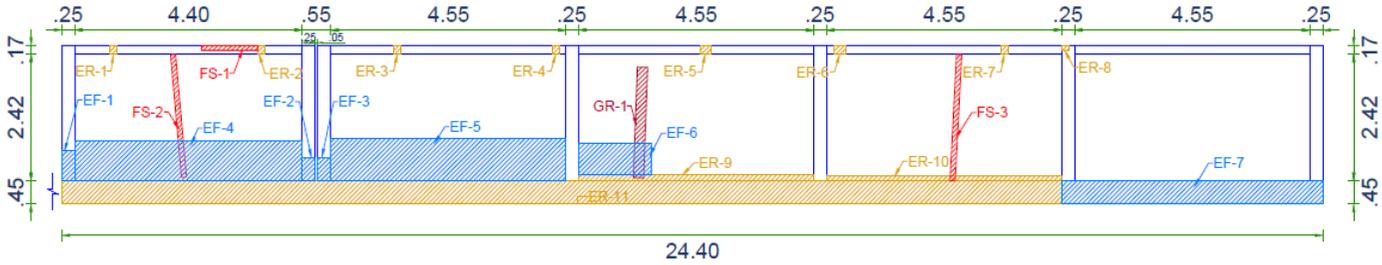
Tabla 19. Recolección de datos de la unidad de muestra 05.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 05										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.22	0.17	0.13	0.04	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.22	0.17	0.13	0.04	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Fisura	FS- 1	1.10	0.10	0.13	0.11	1.50	-	-	Alto
Columna	Erosión	ER- 8	0.13	0.09	0.25	0.01	-	25.0	10.0	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.25	0.57	0.25	0.14	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 2	0.25	0.44	0.25	0.11	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 3	0.25	0.44	0.25	0.11	-	-	-	Bajo
Muro	Erosión	ER- 9	4.55	0.10	0.13	0.46	-	3.0	2.3	Bajo
Muro	Erosión	ER- 10	4.55	0.10	0.13	0.46	-	3.0	2.3	Bajo
Muro	Fisura	FS- 2	2.36	0.10	0.13	0.24	1.00	-	-	Moderado
Muro	Fisura	FS- 3	2.42	0.10	0.13	0.24	1.50	-	-	Alto
Muro	Grieta	GR- 1	2.12	0.20	0.13	0.42	2.50	-	-	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 4	4.40	0.75	0.13	3.30	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 5	4.55	0.80	0.13	3.64	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 6	1.42	0.61	0.13	0.87	-	-	-	Bajo

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 05										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Sobrecimiento	Erosión	ER- 11	19.35	0.45	0.25	8.71	-	15.0	6.0	Moderado
Sobrecimiento	Eflorescencia	EF- 7	5.05	0.45	0.25	2.27	-	-	-	Bajo

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 5. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 05.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 05		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
 <p style="text-align: center; color: red;">UNIDAD DE MUESTRA 05</p>		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
<p>I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS</p> <p>II. ÁREAS:</p> <p>VIGA = 3.83 M2 COLUMNA = 4.55 M2 MURO = 54.69 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.98 M2</u> TOTAL = 74.05 M2</p> <p>III. LONGITUD: TOTAL = 24.40 M</p>		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 5... Continuación

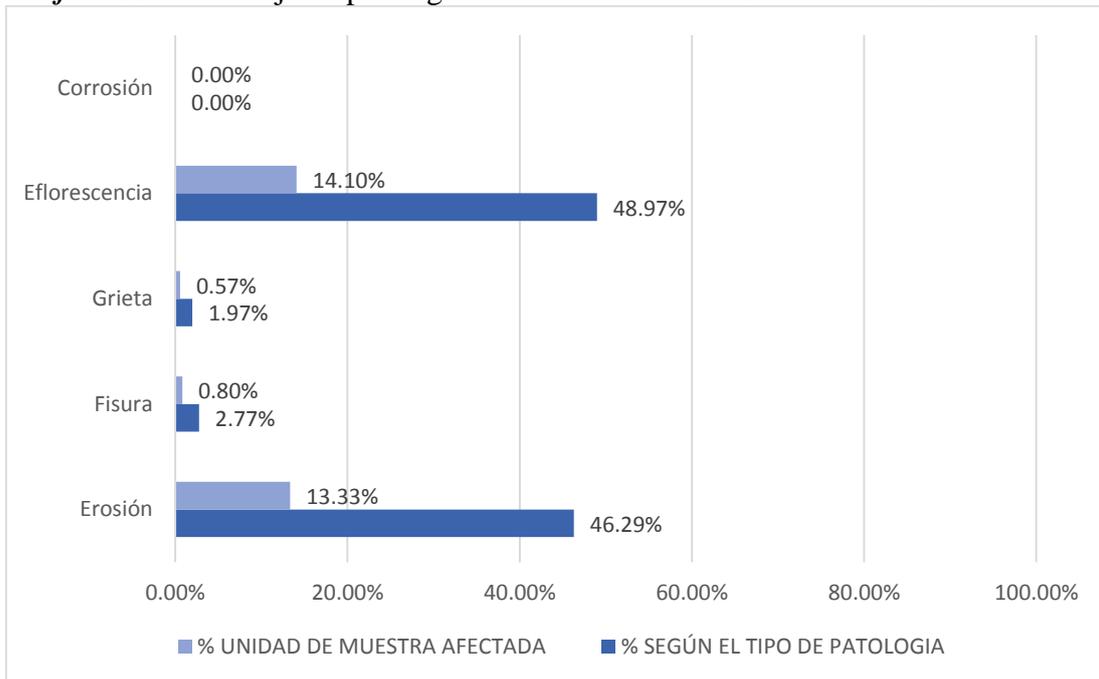
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 05								
Área total de la unidad de muestra:		74.05 m2						
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	Erosión	0.23	0.01	0.92	8.71	9.87	46.29%	13.33%
FS	Fisura	0.11	-	0.48	-	0.59	2.77%	0.80%
GR	Grieta	-	-	0.42	-	0.42	1.97%	0.57%
EF	Eflorescencia	-	0.36	7.81	2.27	10.44	48.97%	14.10%
CO	Corrosión	-	-	-	-	-	-	-
Área afectada por elemento (m2):		0.34	0.37	9.63	10.98	21.32 m2		
Área afectada por elemento (%):		8.88%	8.13%	17.61%	100.00%			
Área afectada (%):		0.46%	0.50%	13.00%	14.83%	28.79%		

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 05			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	11.59	54.36%
M	Moderado	9.38	44.00%
A	Alto	0.35	1.64%
Total:		21.32	100.00%

RESUMEN - UM 05		
Unidad de Muestra		
Afectada	21.32 m2	28.79%
No Afectada	52.73 m2	71.21%
Nivel de Severidad	Bajo	

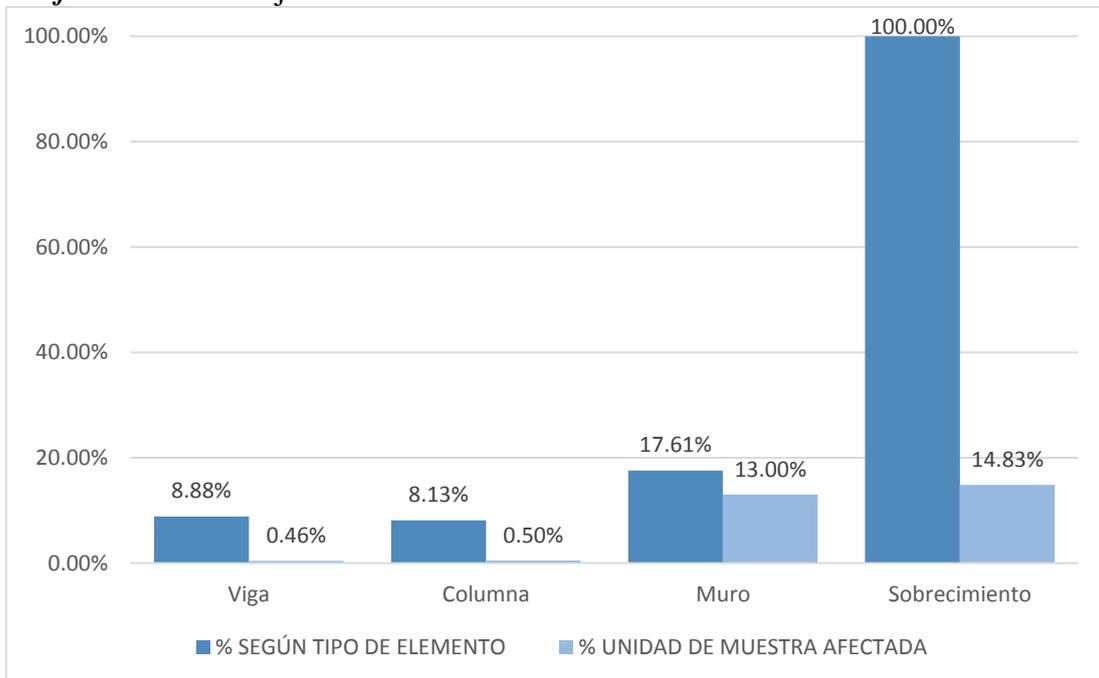
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 21. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 05.



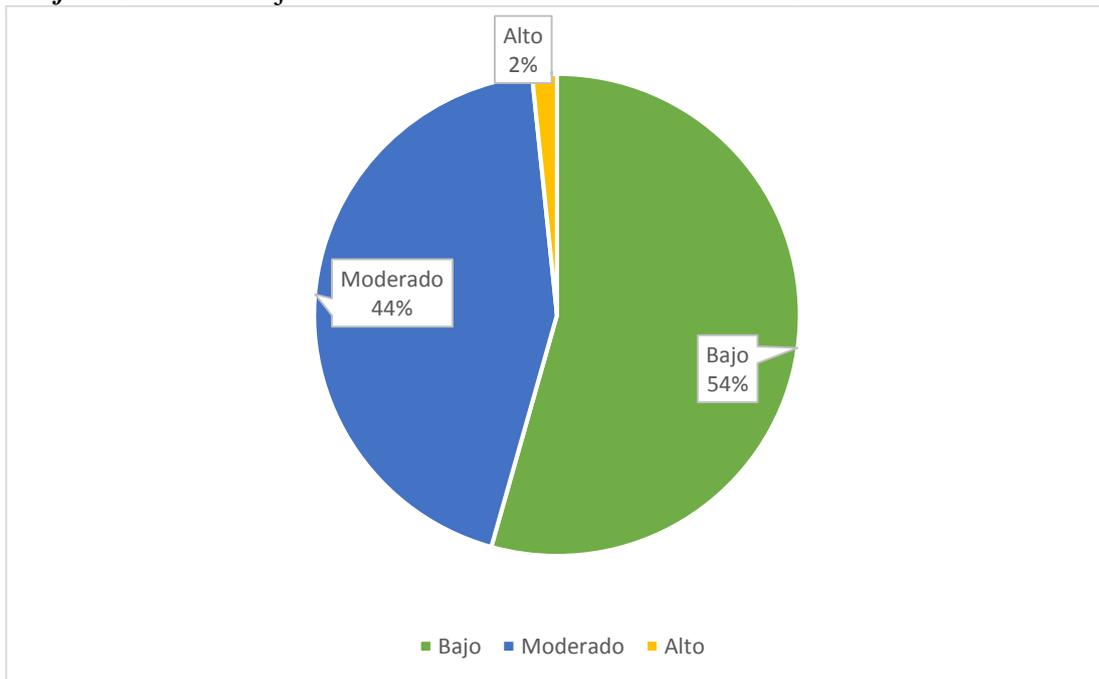
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 22. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 05.



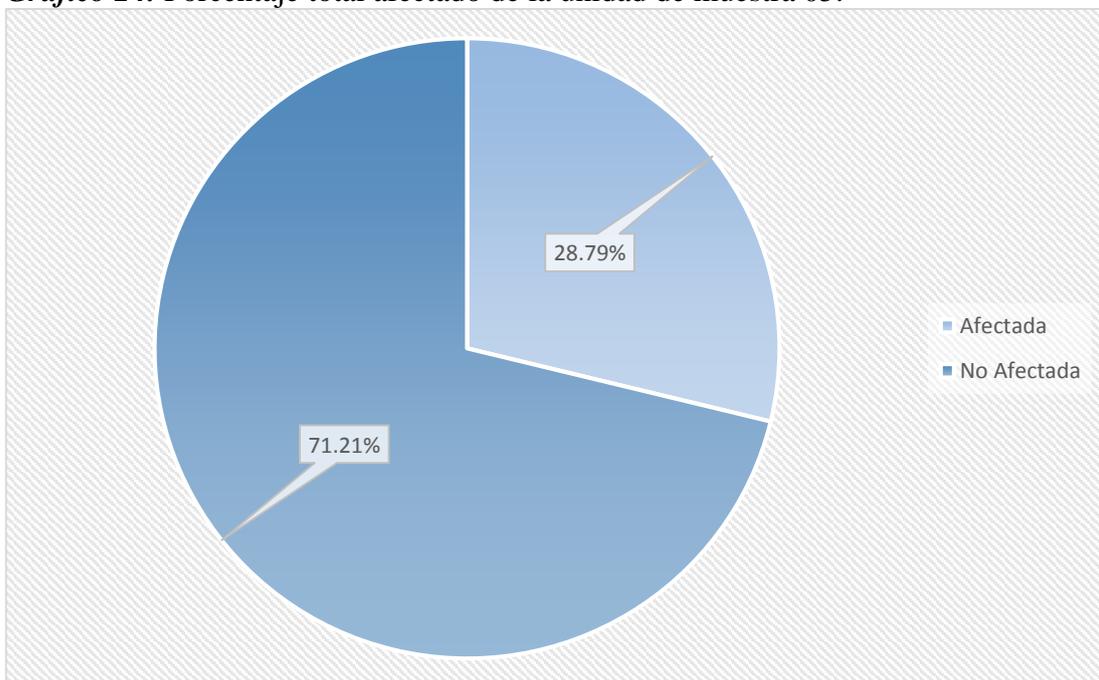
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 23. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 05.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 24. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 05.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

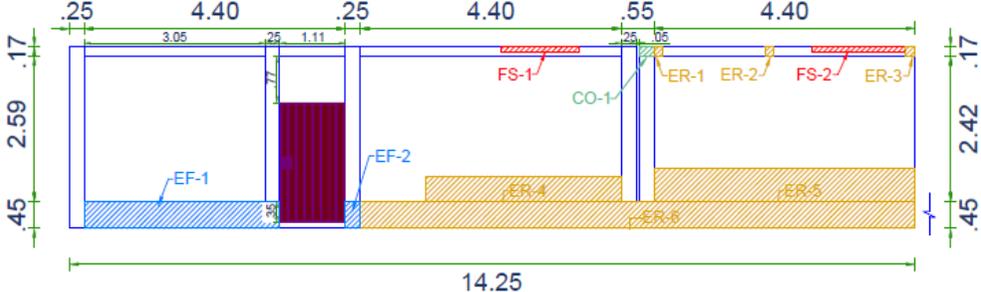
Ficha de evaluación
Unidad de muestra 06

Tabla 20. Recolección de datos de la unidad de muestra 06.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 06										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Fisura	FS- 1	1.31	0.10	0.13	0.13	1.50	-	-	Alto
Viga	Fisura	FS- 2	1.58	0.10	0.13	0.16	1.50	-	-	Alto
Columna	Corrosión	CO- 1	0.25	0.17	0.25	0.04	-	-	-	Alto
Muro	Erosión	ER- 4	3.29	0.42	0.13	1.38	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 5	4.40	0.55	0.13	2.42	-	12.0	9.2	Moderado
Sobrecimiento	Erosión	ER- 6	9.35	0.45	0.25	4.21	-	3.0	1.2	Bajo
Sobrecimiento	Eflorescencia	EF- 1	3.30	0.45	0.25	1.49	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Eflorescencia	EF- 2	0.25	0.45	0.25	0.11	-	-	-	Bajo

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 6. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 06.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019	
UNIDAD DE MUESTRA 06	
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO	
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA
	
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA
I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 3 PAÑOS II. ÁREAS: VIGA = 2.21 M2 COLUMNA = 3.36 M2 MURO = 29.53 M2 SOBRECIMIENTO = 6.30 M2 TOTAL = 41.40 M2 III. LONGITUD: TOTAL = 14.25 M	
TIPOS DE PATOLOGIAS	
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN GR GRIETA

Ficha 6... Continuación

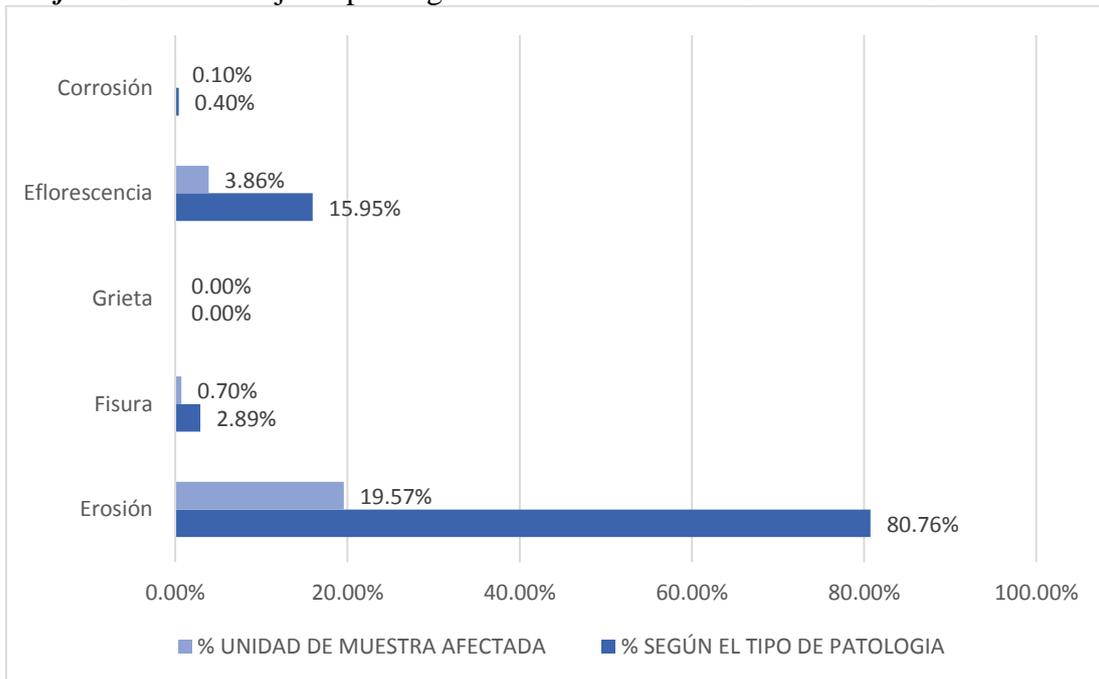
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 06								
Área total de la unidad de muestra:		41.40 m2						
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	Erosión	0.09	-	3.80	4.21	8.10	80.76%	19.57%
FS	Fisura	0.29	-	-	-	0.29	2.89%	0.70%
GR	Grieta	-	-	-	-	-	-	-
EF	Eflorescencia	-	-	-	1.60	1.60	15.95%	3.86%
CO	Corrosión	-	0.04	-	-	0.04	0.40%	0.10%
Área afectada por elemento (m2):		0.38	0.04	3.80	5.81	10.03 m2		
Área afectada por elemento (%):		17.19%	1.19%	12.87%	92.22%			
Área afectada (%):		0.92%	0.10%	9.18%	14.03%			24.23%

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 06			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	5.90	58.82%
M	Moderado	3.80	37.89%
A	Alto	0.33	3.29%
Total:		10.03	100.00%

RESUMEN - UM 06		
Unidad de Muestra		
Afectada	10.03 m2	24.23%
No Afectada	31.37 m2	75.77%
Nivel de Severidad	Bajo	

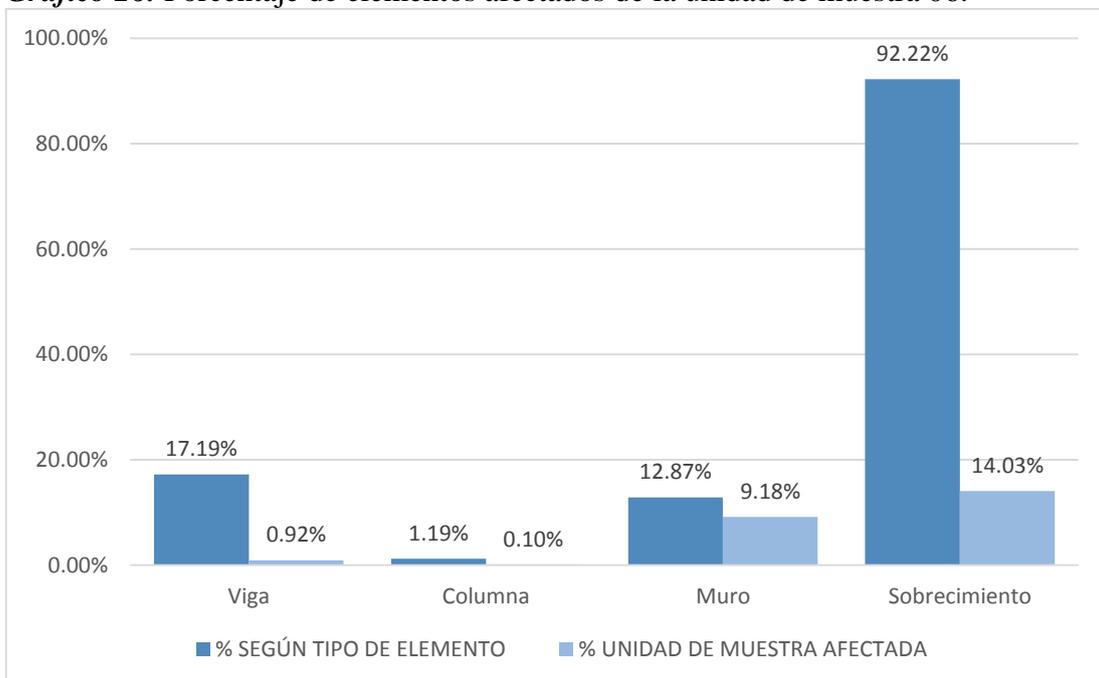
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 25. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 06.



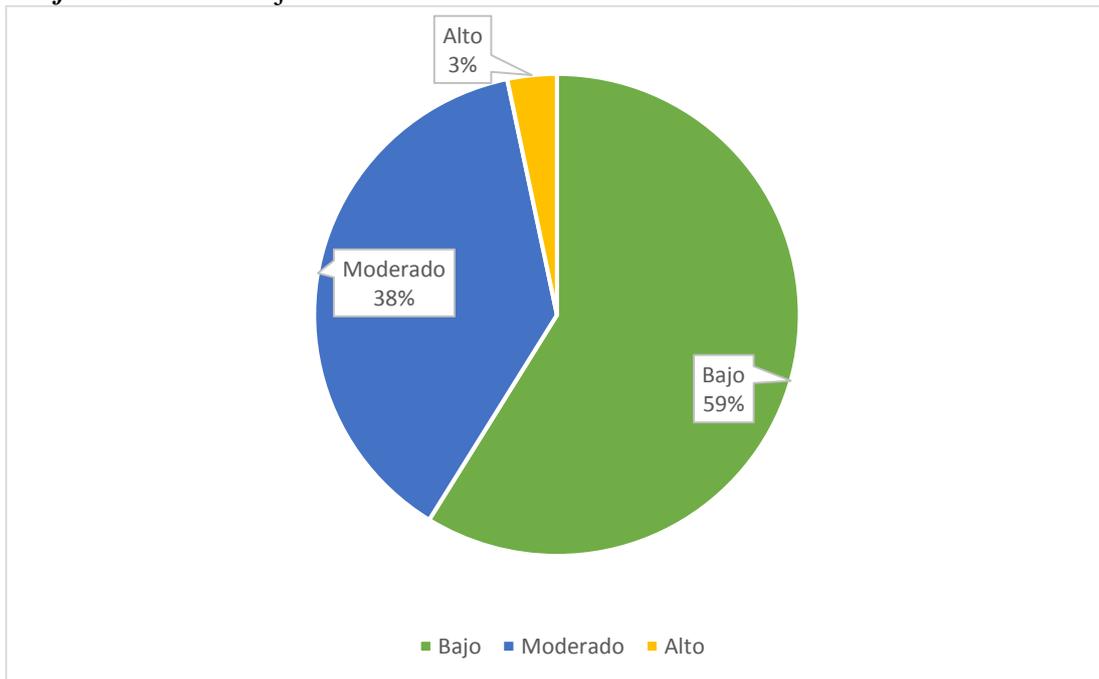
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 26. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 06.



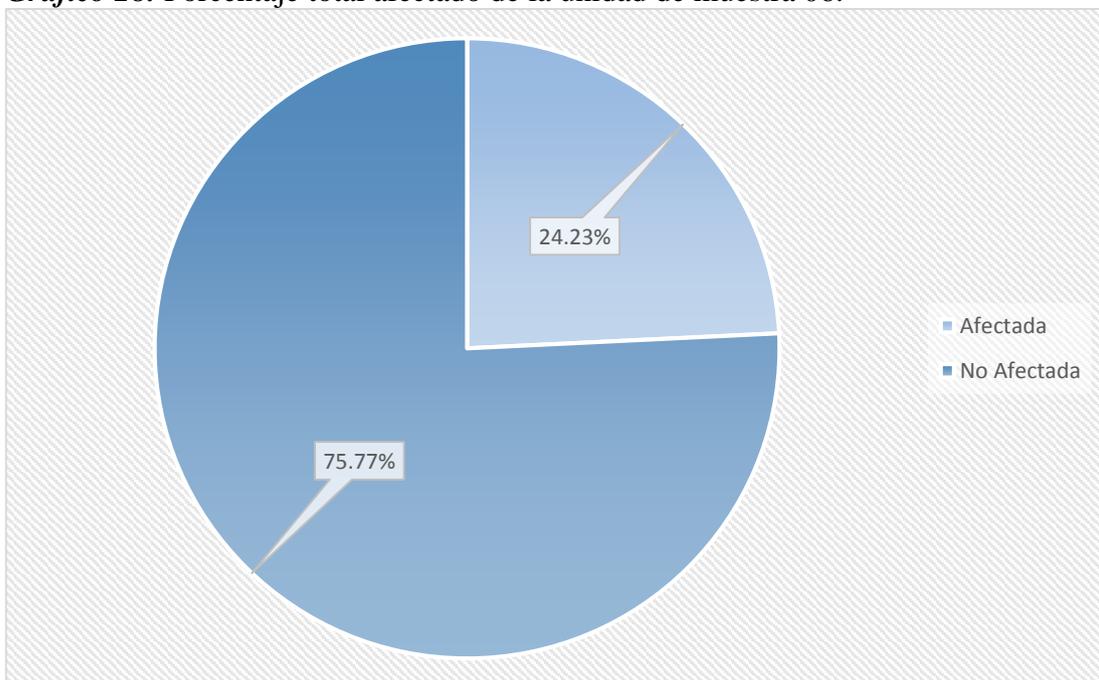
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 27. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 06.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 28. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 06.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 07

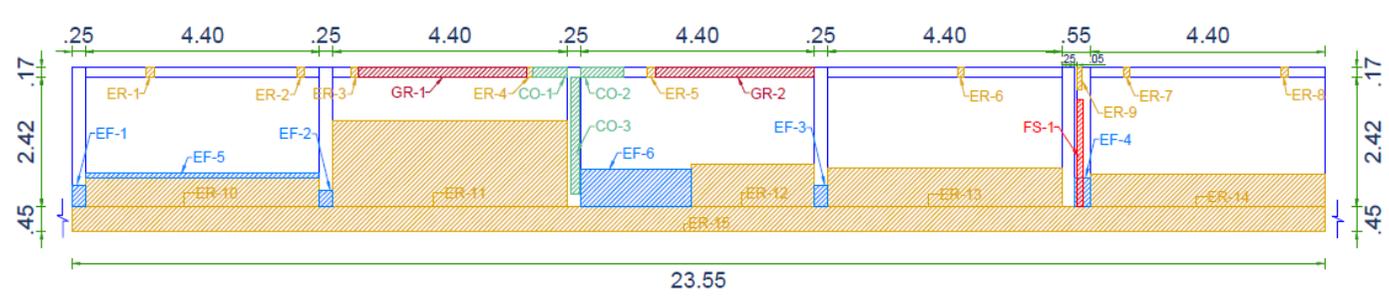
Tabla 21. Recolección de datos de la unidad de muestra 07.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 07										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 8	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Grieta	GR- 1	3.15	0.17	0.13	0.54	3.00	-	-	Moderado
Viga	Grieta	GR- 2	2.97	0.17	0.13	0.50	3.00	-	-	Moderado
Viga	Corrosión	CO- 1	0.63	0.17	0.13	0.11	-	-	-	Moderado
Viga	Corrosión	CO- 2	0.82	0.17	0.13	0.14	-	-	-	Moderado
Columna	Erosión	ER- 9	0.09	0.42	0.25	0.04	-	50.0	20.0	Alto
Columna	Fisura	FS- 1	2.00	0.10	0.25	0.20	1.50	-	-	Alto
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.25	0.41	0.25	0.10	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 2	0.25	0.30	0.25	0.08	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 3	0.25	0.39	0.25	0.10	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 4	0.25	0.54	0.25	0.14	-	-	-	Bajo
Columna	Corrosión	CO- 3	0.17	2.16	0.25	0.37	-	-	-	Moderado
Muro	Erosión	ER- 10	4.40	0.55	0.13	2.42	-	5.0	3.8	Bajo

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 07										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Erosión	ER- 11	4.40	1.60	0.13	7.04	-	35.0	26.9	Alto
Muro	Erosión	ER- 12	2.31	0.80	0.13	1.85	-	15.0	11.5	Moderado
Muro	Erosión	ER- 13	4.40	0.72	0.13	3.17	-	30.0	23.1	Alto
Muro	Erosión	ER- 14	4.40	0.61	0.13	2.68	-	15.0	11.5	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 5	4.40	0.09	0.13	0.40	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 6	2.09	0.69	0.13	1.44	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 15	23.55	0.45	0.25	10.60	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 7. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 07.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 07		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
<p>I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS</p> <p>II. ÁREAS:</p> <p>VIGA = 3.75 M2 COLUMNA = 3.90 M2 MURO = 53.25 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.60 M2</u> TOTAL = 71.50 M2</p> <p>III. LONGITUD: TOTAL = 23.55 M</p>		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 7... Continuación

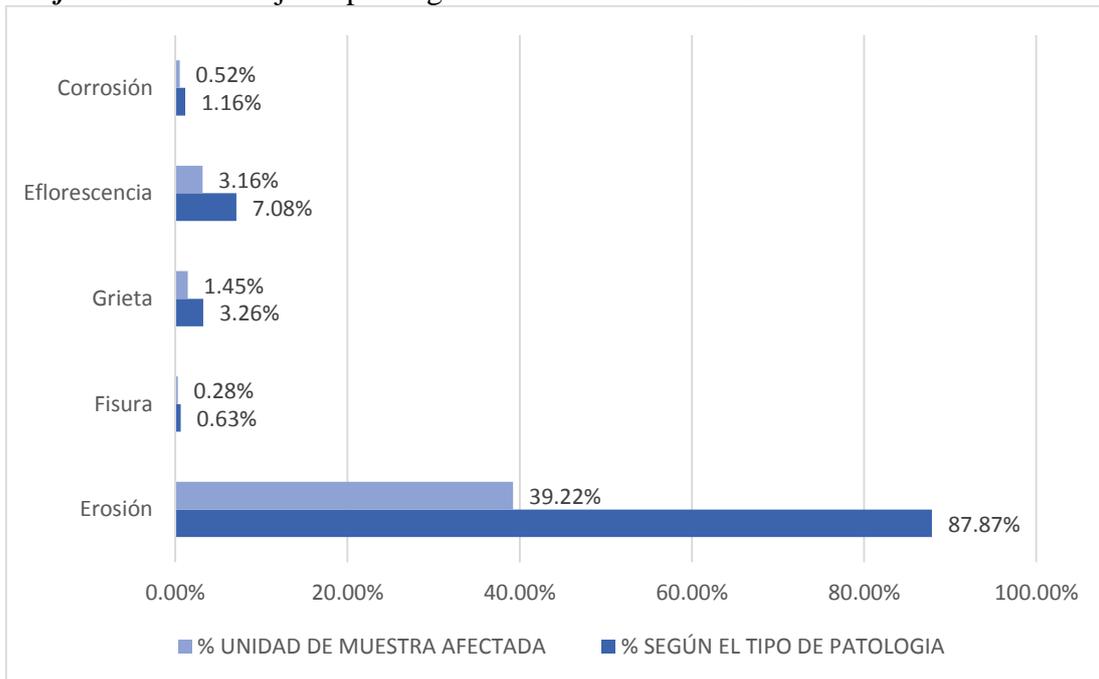
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 07								
Área total de la unidad de muestra: 71.50 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
	3.75	3.90	53.25	10.60				
ER Erosión	0.24	0.04	17.16	10.60	28.04	87.87%	39.22%	
FS Fisura	-	0.20	-	-	0.20	0.63%	0.28%	
GR Grieta	1.04	-	-	-	1.04	3.26%	1.45%	
EF Eflorescencia	-	0.42	1.84	-	2.26	7.08%	3.16%	
CO Corrosión	-	0.37	-	-	0.37	1.16%	0.52%	
Área afectada por elemento (m2):	1.28	1.03	19.00	10.60	31.91 m2			
Área afectada por elemento (%):	34.13%	26.41%	35.68%	100.00%				
Área afectada (%):	1.79%	1.44%	26.57%	14.83%			44.63%	

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 07			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	4.92	15.42%
M	Moderado	16.54	51.83%
A	Alto	10.45	32.75%
Total:		31.91	100.00%

RESUMEN - UM 07		
Unidad de Muestra		
Afectada	31.91 m2	44.63%
No Afectada	39.59 m2	55.37%
Nivel de Severidad	Moderado	

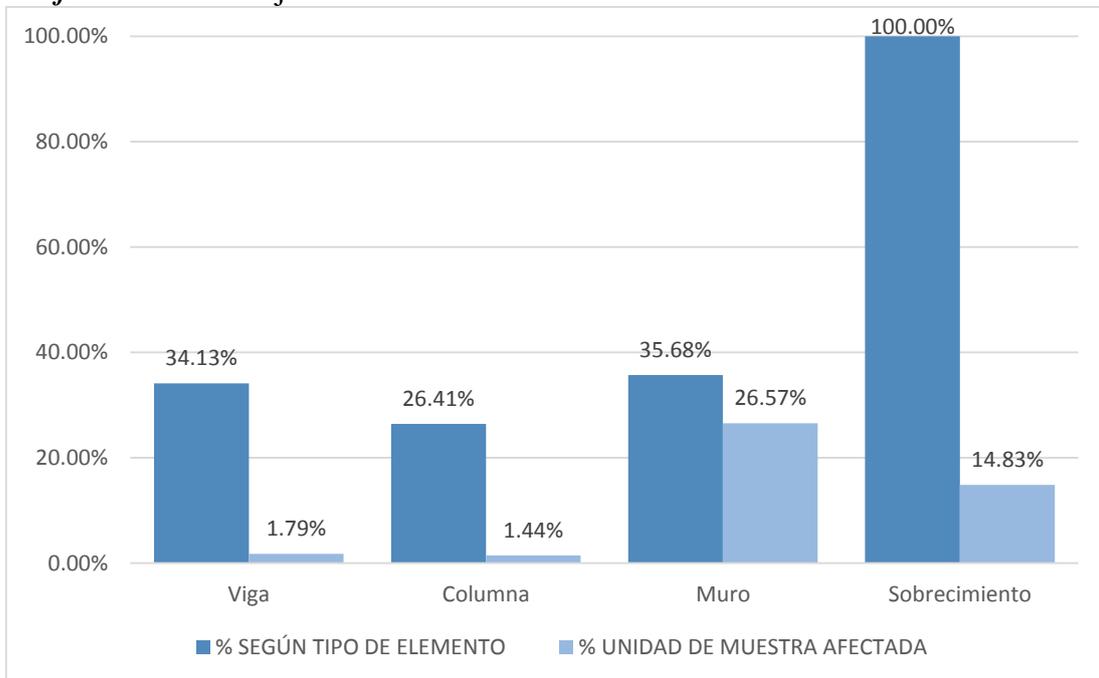
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 29. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 07.



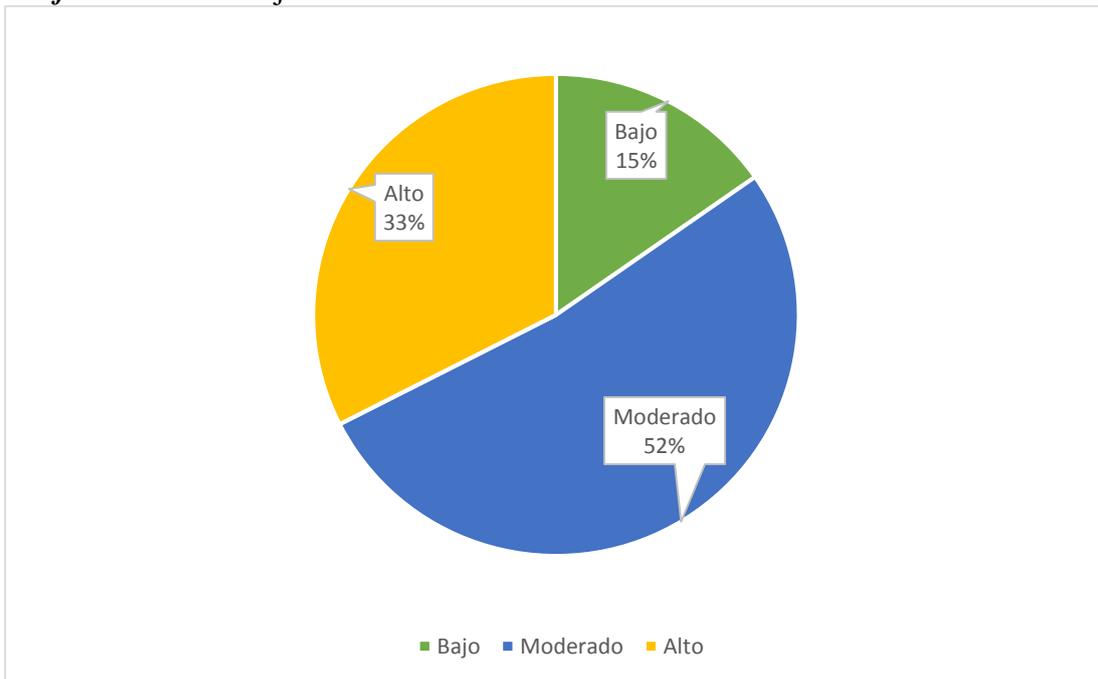
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 30. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 07.



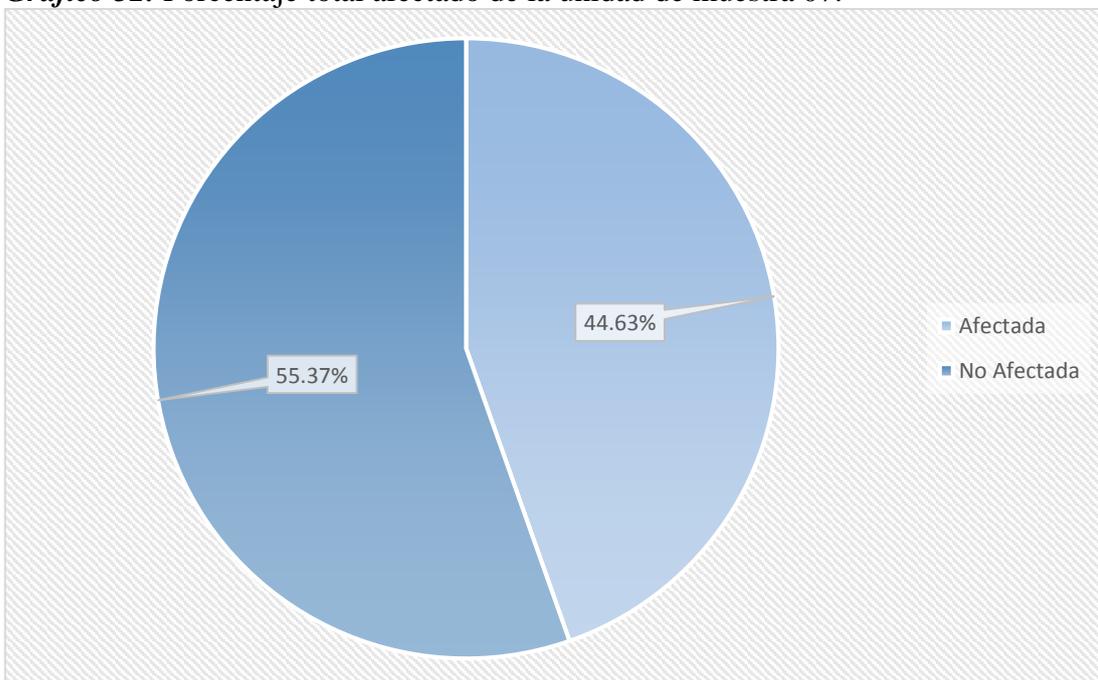
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 31. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 07.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 32. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 07.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 08

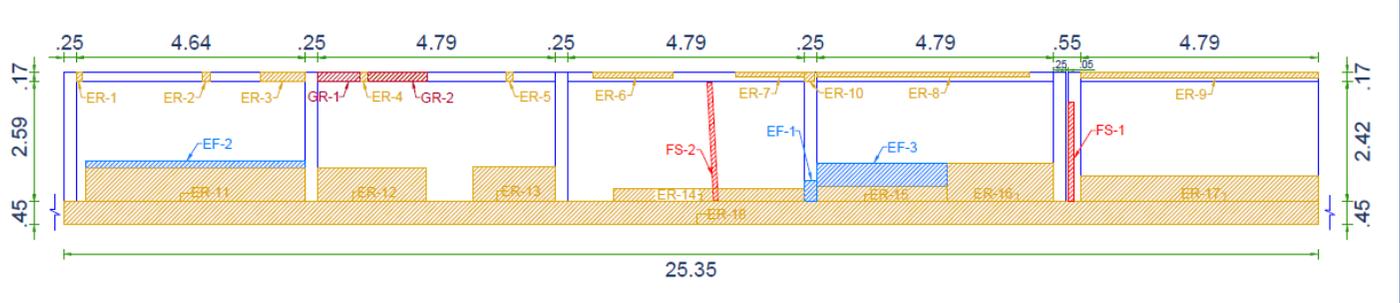
Tabla 22. Recolección de datos de la unidad de muestra 08.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 08										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.93	0.17	0.13	0.16	-	40.0	30.8	Alto
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	1.61	0.10	0.13	0.16	-	40.0	30.8	Alto
Viga	Erosión	ER- 7	1.39	0.09	0.13	0.13	-	40.0	30.8	Alto
Viga	Erosión	ER- 8	4.31	0.10	0.13	0.43	-	50.0	38.5	Alto
Viga	Erosión	ER- 9	4.79	0.11	0.13	0.53	-	50.0	38.5	Alto
Viga	Grieta	GR- 1	0.85	0.17	0.13	0.14	4.00	-	-	Alto
Viga	Grieta	GR- 2	1.18	0.17	0.13	0.20	4.00	-	-	Alto
Columna	Erosión	ER- 10	0.20	0.17	0.25	0.03	-	30.0	12.0	Moderado
Columna	Fisura	FS- 1	2.00	0.10	0.25	0.20	1.20	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.25	0.42	0.25	0.11	-	-	-	Bajo
Muro	Erosión	ER- 11	4.45	0.68	0.13	3.03	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 12	2.18	0.68	0.13	1.48	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 13	1.66	0.70	0.13	1.16	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 14	3.86	0.27	0.13	1.04	-	3.0	2.3	Bajo
Muro	Erosión	ER- 15	2.63	0.30	0.13	0.79	-	5.0	3.8	Bajo
Muro	Erosión	ER- 16	2.16	0.76	0.13	1.64	-	10.0	7.7	Moderado

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 08										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Erosión	ER- 17	4.79	0.52	0.13	2.49	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 2	4.45	0.13	0.13	0.58	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 3	2.63	0.47	0.13	1.24	-	-	-	Bajo
Muro	Fisura	FS- 2	2.36	0.10	0.13	0.24	1.00	-	-	Moderado
Sobrecimiento	Erosión	ER- 18	25.35	0.45	0.25	11.41	-	15.0	6.0	Bajo

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 8. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 08.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 08		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
<p>I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS</p> <p>II. ÁREAS:</p> <p>VIGA = 4.03 M2 COLUMNA = 3.90 M2 MURO = 57.59 M2 SOBRECIMIENTO = <u>11.41 M2</u> TOTAL = 76.93 M2</p> <p>III. LONGITUD: TOTAL = 25.35 M</p>		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 8... Continuación

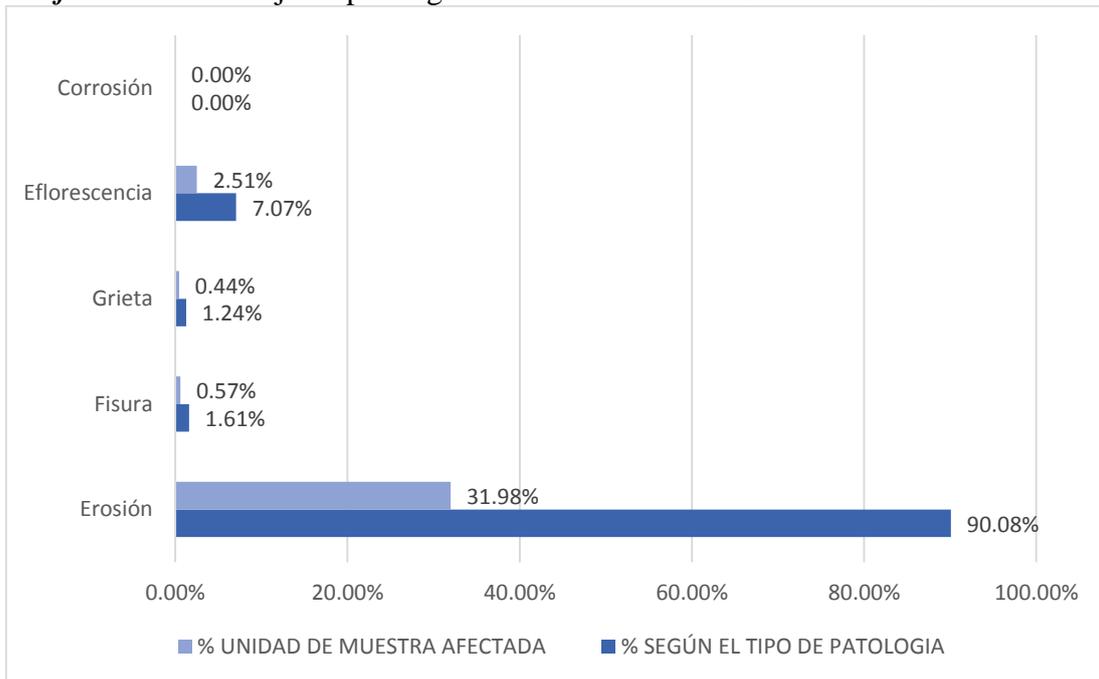
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 08								
Área total de la unidad de muestra: 76.93 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	Erosión	1.53	0.03	11.63	11.41	24.60	90.08%	31.98%
FS	Fisura	-	0.20	0.24	-	0.44	1.61%	0.57%
GR	Grieta	0.34	-	-	-	0.34	1.24%	0.44%
EF	Eflorescencia	-	0.11	1.82	-	1.93	7.07%	2.51%
CO	Corrosión	-	-	-	-	-	-	-
Área afectada por elemento (m2):		1.87	0.34	13.69	11.41	27.31 m2		
Área afectada por elemento (%):		46.40%	8.72%	23.77%	100.00%			
Área afectada (%):		2.43%	0.44%	17.80%	14.83%			35.50%

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 08			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	3.88	14.21%
M	Moderado	21.68	79.38%
A	Alto	1.75	6.41%
Total:		27.31	100.00%

RESUMEN - UM 08		
Unidad de Muestra		
Afectada	27.31 m2	35.50%
No Afectada	49.62 m2	64.50%
Nivel de Severidad	Moderado	

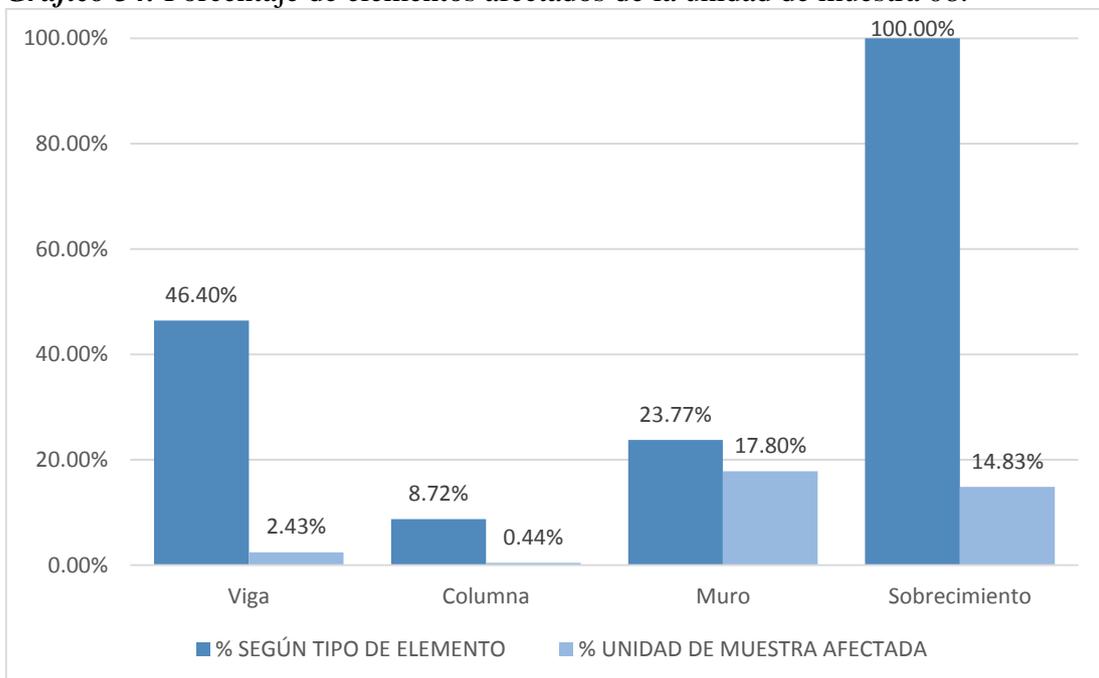
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 33. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 08.



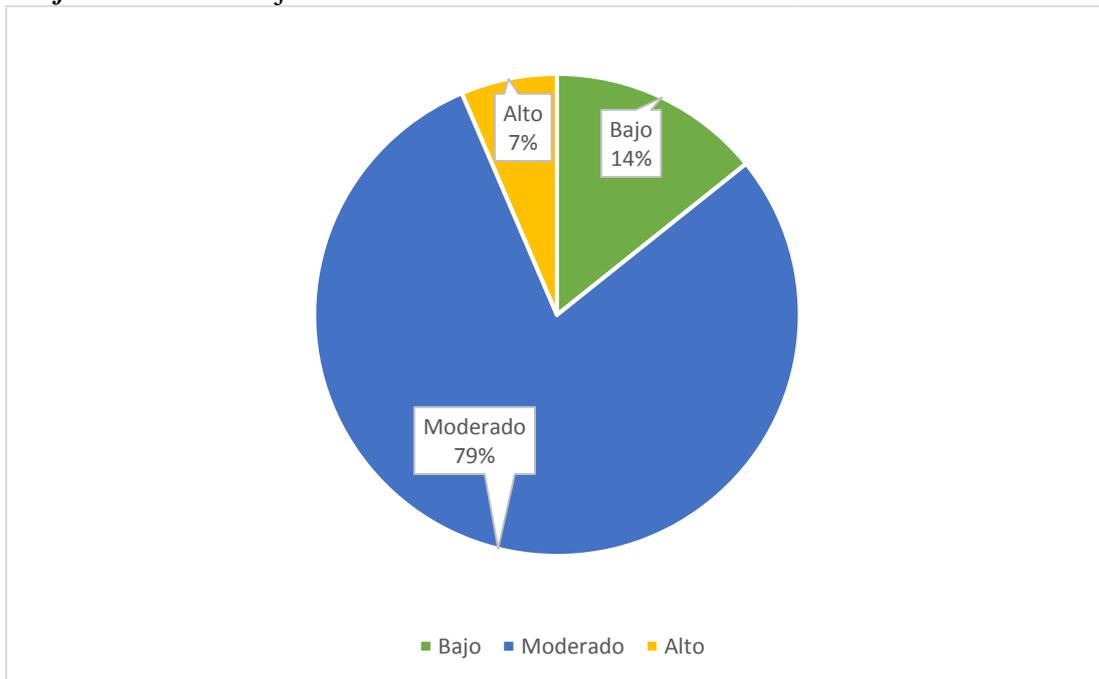
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 34. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 08.



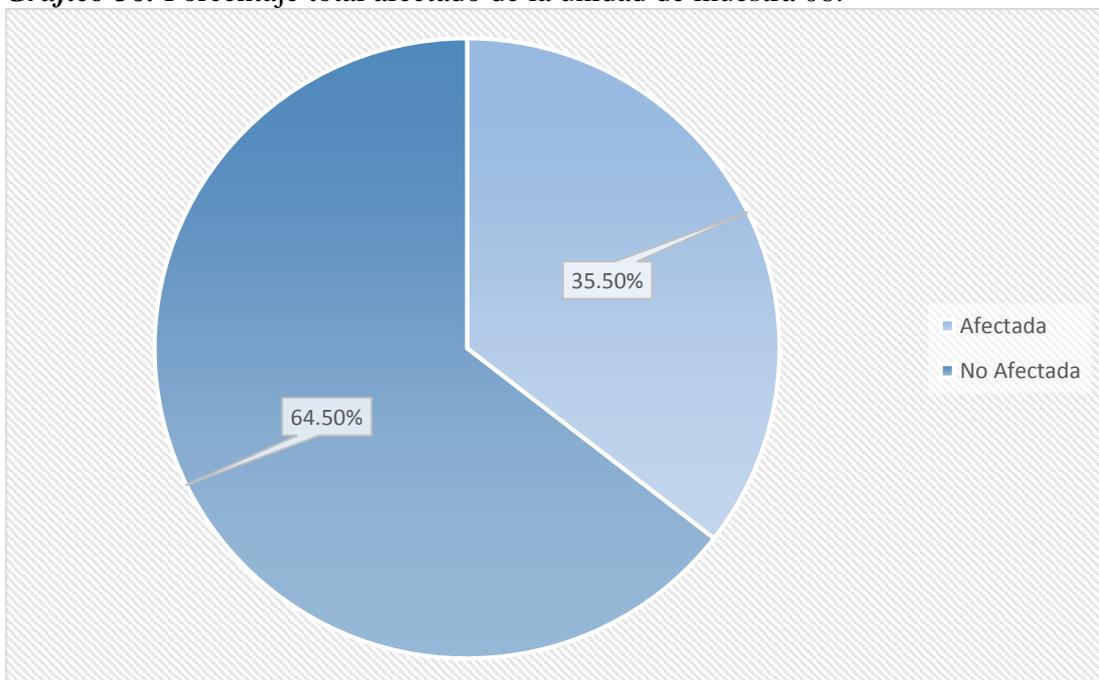
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 35. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 08.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 36. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 08.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 09

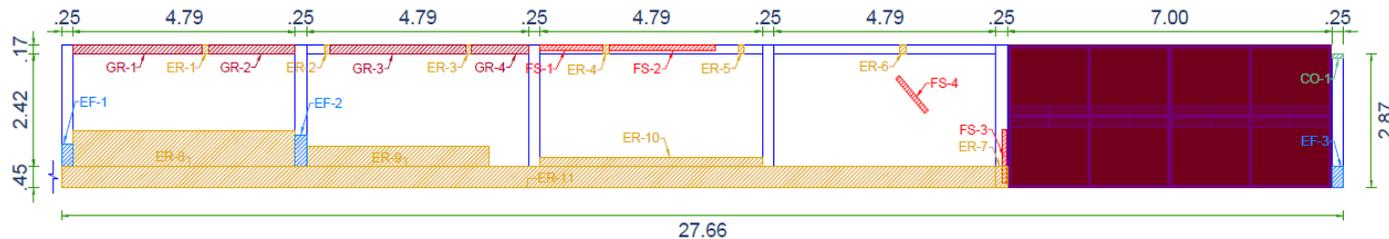
Tabla 23. Recolección de datos de la unidad de muestra 09.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 09										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Fisura	FS- 1	1.35	0.10	0.13	0.14	1.20	-	-	Moderado
Viga	Fisura	FS- 2	2.29	0.10	0.13	0.23	1.20	-	-	Moderado
Viga	Grieta	GR- 1	2.79	0.17	0.13	0.47	2.50	-	-	Moderado
Viga	Grieta	GR- 2	1.85	0.17	0.13	0.31	2.50	-	-	Moderado
Viga	Grieta	GR- 3	2.92	0.17	0.13	0.50	2.50	-	-	Moderado
Viga	Grieta	GR- 4	1.24	0.17	0.13	0.21	2.50	-	-	Moderado
Columna	Erosión	ER- 7	0.25	0.45	0.25	0.11	-	3.0	1.2	Bajo
Columna	Fisura	FS- 3	1.15	0.10	0.25	0.12	1.20	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.25	0.49	0.25	0.12	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 2	0.25	0.68	0.25	0.17	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 3	0.25	0.45	0.25	0.11	-	-	-	Bajo
Columna	Corrosión	CO- 1	0.25	0.11	0.25	0.03	-	-	-	Moderado
Muro	Erosión	ER- 8	4.79	0.78	0.13	3.74	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 9	3.93	0.43	0.13	1.69	-	8.0	6.2	Moderado

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 09										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Erosión	ER- 10	4.79	0.20	0.13	0.96	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Fisura	FS- 4	0.97	0.10	0.23	0.10	1.20	-	-	Moderado
Sobrecimiento	Erosión	ER- 11	20.16	0.45	0.25	9.07	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 9. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 09.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALA VERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALA VERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 09		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
<p>I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 4 PAÑOS</p> <p>II. ÁREAS: VIGA = 3.24 M2 COLUMNA = 4.08 M2 MURO = 46.36 M2 SOBRECIMIENTO = <u>9.07 M2</u> TOTAL = 62.75 M2</p> <p>III. LONGITUD: TOTAL = 27.66 M</p>		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 9... Continuación

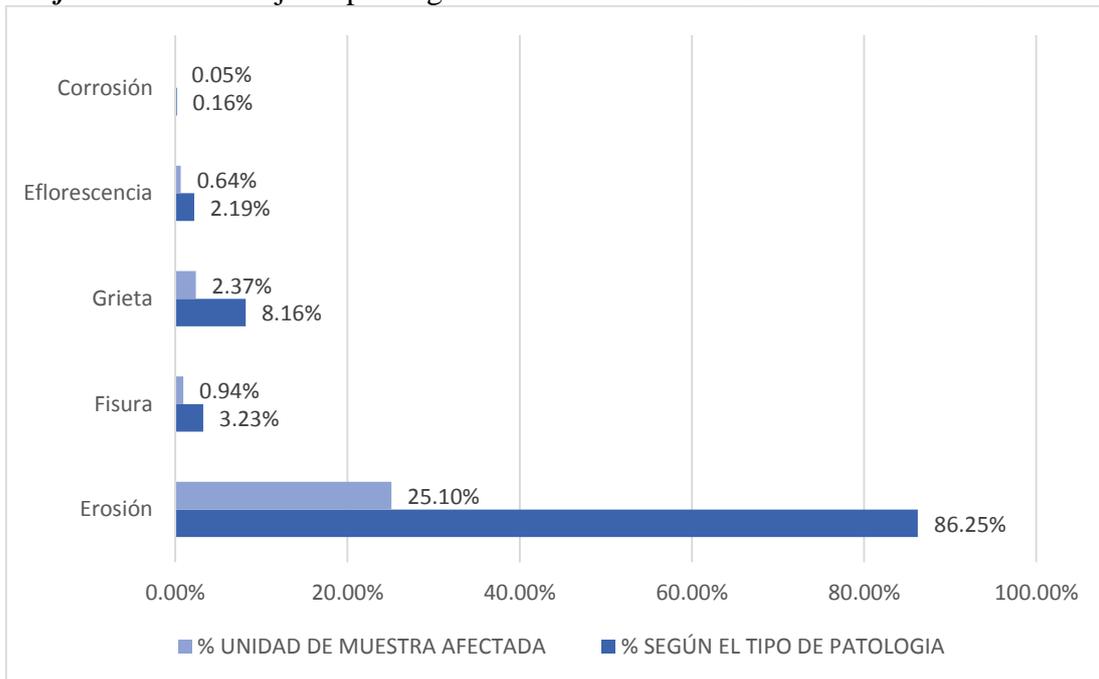
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 09								
Área total de la unidad de muestra: 62.75 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	0.18	0.11	6.39	9.07	15.75	86.25%	25.10%	
FS	0.37	0.12	0.10	-	0.59	3.23%	0.94%	
GR	1.49	-	-	-	1.49	8.16%	2.37%	
EF	-	0.40	-	-	0.40	2.19%	0.64%	
CO	-	0.03	-	-	0.03	0.16%	0.05%	
Área afectada por elemento (m2):		2.04	0.66	6.49	9.07	18.26 m2		
Área afectada por elemento (%):		62.96%	16.18%	14.00%	100.00%			
Área afectada (%):		3.25%	1.05%	10.34%	14.45%			29.10%

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 09			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	0.69	3.78%
M	Moderado	17.57	96.22%
A	Alto	0.00	0.00%
Total:		18.26	100.00%

RESUMEN - UM 09		
Unidad de Muestra		
Afectada	18.26 m2	29.10%
No Afectada	44.49 m2	70.90%
Nivel de Severidad	Moderado	

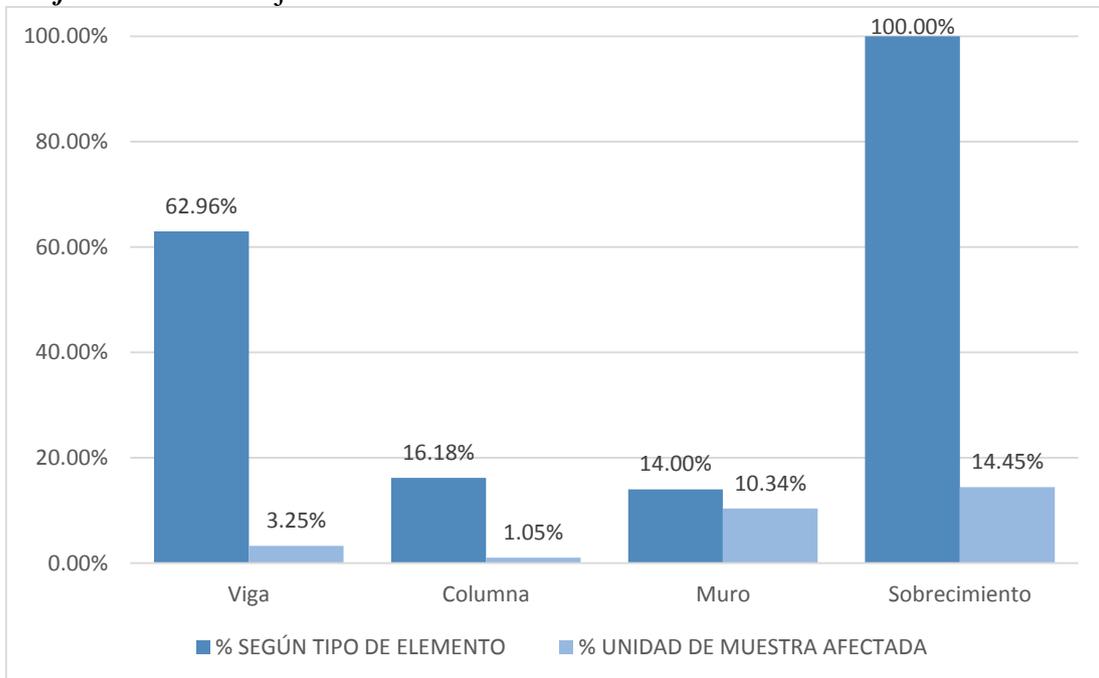
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 37. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 09.



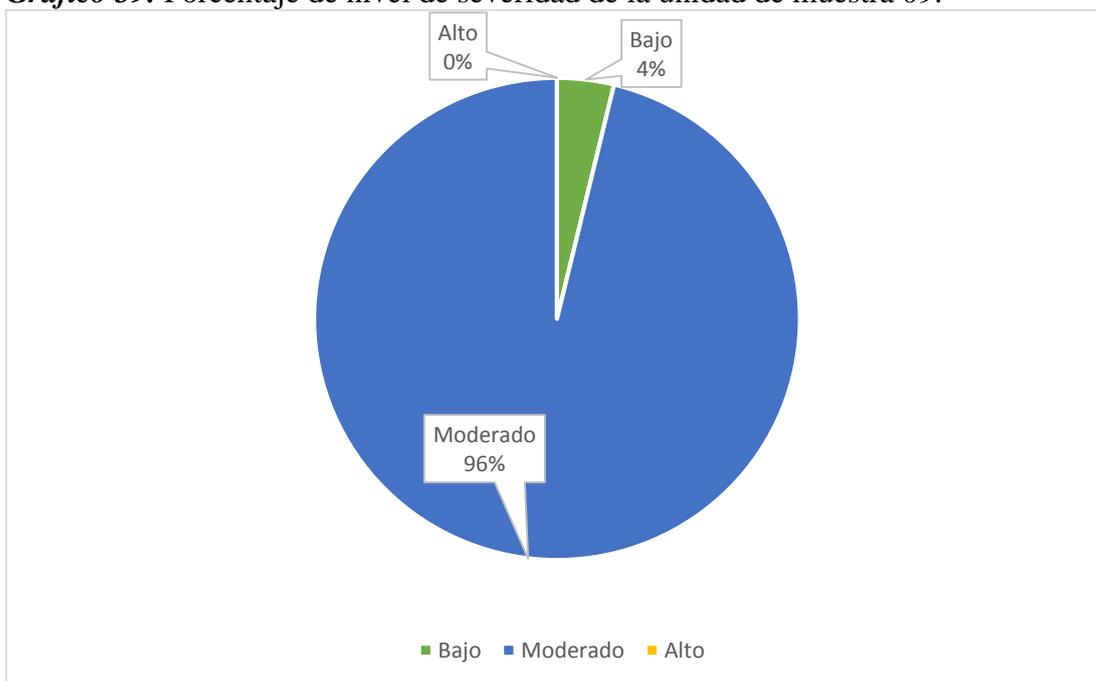
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 38. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 09.



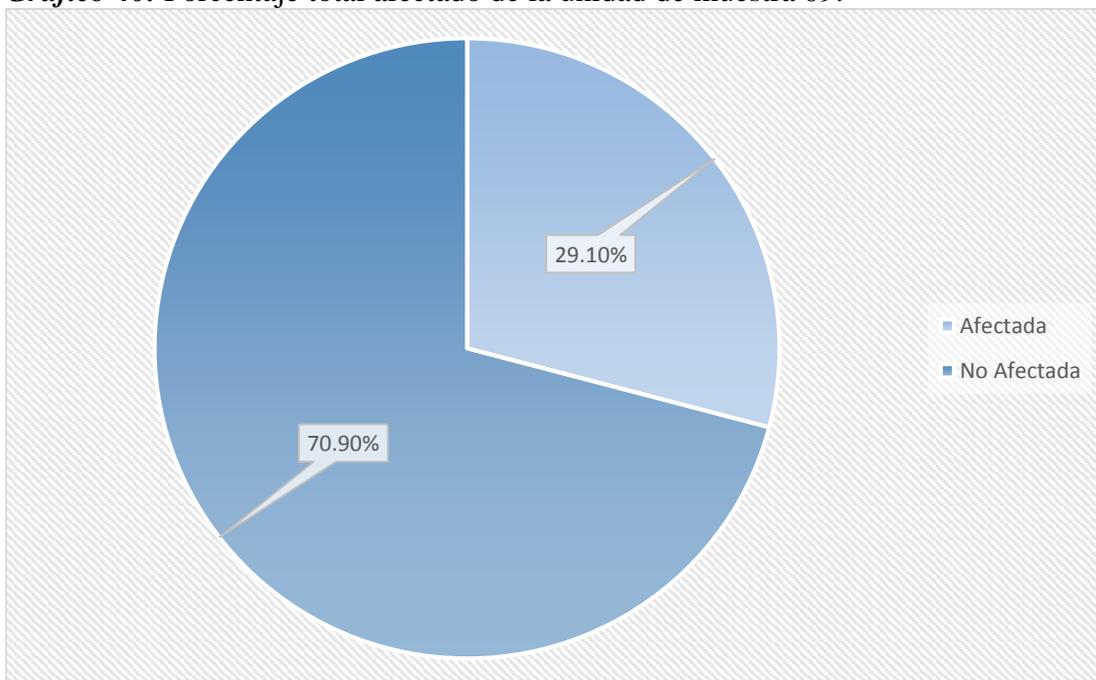
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 39. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 09.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 40. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 09.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 10

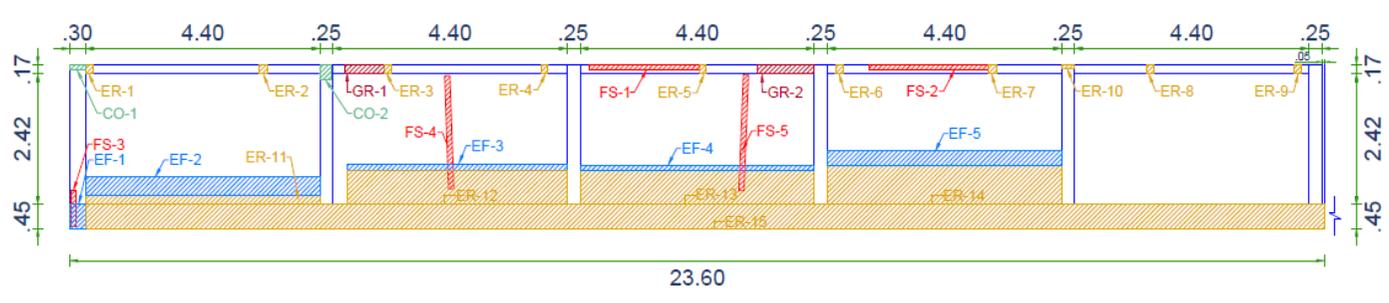
Tabla 24. Recolección de datos de la unidad de muestra 10.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 10										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 8	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 9	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Fisura	FS- 1	2.09	0.10	0.13	0.21	1.20	-	-	Moderado
Viga	Fisura	FS- 2	2.23	0.10	0.13	0.22	1.50	-	-	Alto
Viga	Grieta	GR- 1	0.75	0.17	0.13	0.13	1.80	-	-	Bajo
Viga	Grieta	GR- 2	1.06	0.17	0.13	0.18	1.80	-	-	Bajo
Columna	Erosión	ER- 10	0.25	0.08	0.25	0.02	-	30.0	12.0	Moderado
Columna	Fisura	FS- 3	0.66	0.10	0.25	0.07	1.20	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.30	0.45	0.25	0.14	-	-	-	Bajo
Columna	Corrosión	CO- 1	0.30	0.09	0.25	0.03	-	-	-	Bajo
Columna	Corrosión	CO- 2	0.21	0.28	0.25	0.06	-	-	-	Moderado
Muro	Erosión	ER- 11	4.40	0.16	0.13	0.70	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 12	4.12	0.63	0.13	2.60	-	12.0	9.2	Moderado

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 10										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Erosión	ER- 13	4.40	0.62	0.13	2.73	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 14	4.40	0.71	0.13	3.12	-	15.0	11.5	Moderado
Muro	Fisura	FS- 4	2.10	0.10	0.13	0.21	1.20	-	-	Moderado
Muro	Fisura	FS- 5	2.15	0.10	0.13	0.22	1.20	-	-	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 2	4.40	0.34	0.13	1.50	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 3	4.12	0.11	0.13	0.45	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 4	4.40	0.10	0.13	0.44	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 5	4.40	0.28	0.13	1.23	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 15	23.30	0.45	0.25	10.49	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 10. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 10.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 10		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
 <p style="color: red; font-weight: bold; text-align: center;">UNIDAD DE MUESTRA 10</p>	 <p style="text-align: center;">23.60</p>	
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
<p>I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS</p> <p>II. ÁREAS:</p> <p>VIGA = 3.75 M2 COLUMNA = 4.01 M2 MURO = 53.25 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.49 M2</u> TOTAL = 71.50 M2</p> <p>III. LONGITUD: TOTAL = 23.60 M</p>		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 10... Continuación

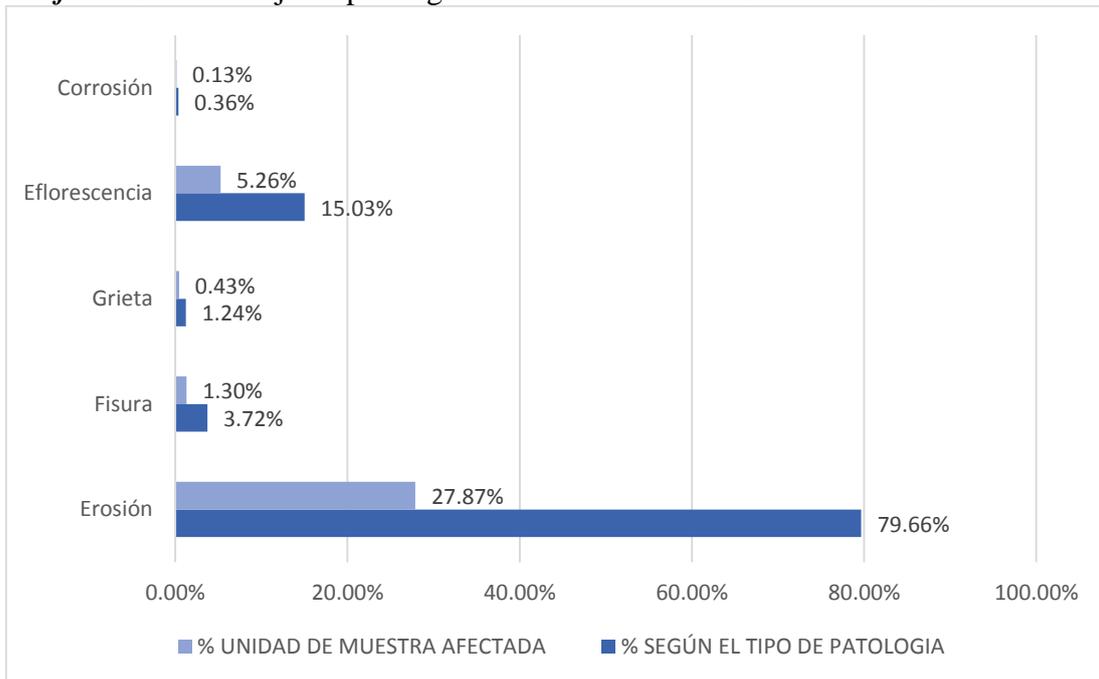
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 10								
Área total de la unidad de muestra: 71.50 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	0.27	0.02	9.15	10.49	19.93	79.66%	27.87%	
FS	0.43	0.07	0.43	-	0.93	3.72%	1.30%	
GR	0.31	-	-	-	0.31	1.24%	0.43%	
EF	-	0.14	3.62	-	3.76	15.03%	5.26%	
CO	-	0.09	-	-	0.09	0.36%	0.13%	
Área afectada por elemento (m2):		1.01	0.32	13.20	10.49	25.02 m2		
Área afectada por elemento (%):		26.93%	7.98%	24.79%	100.00%			
Área afectada (%):		1.41%	0.45%	18.46%	14.67%			34.99%

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 10			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	4.37	17.47%
M	Moderado	20.43	81.65%
A	Alto	0.22	0.88%
Total:		25.02	100.00%

RESUMEN - UM 10		
Unidad de Muestra		
Afectada	25.02 m2	34.99%
No Afectada	46.48 m2	65.01%
Nivel de Severidad	Moderado	

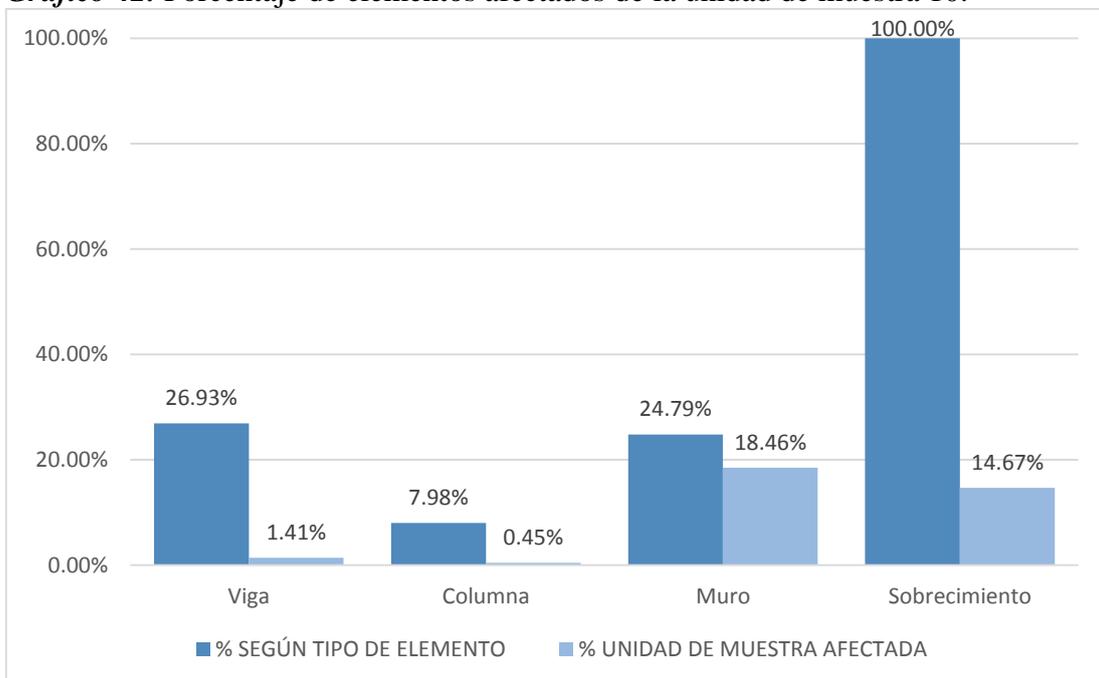
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 41. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 10.



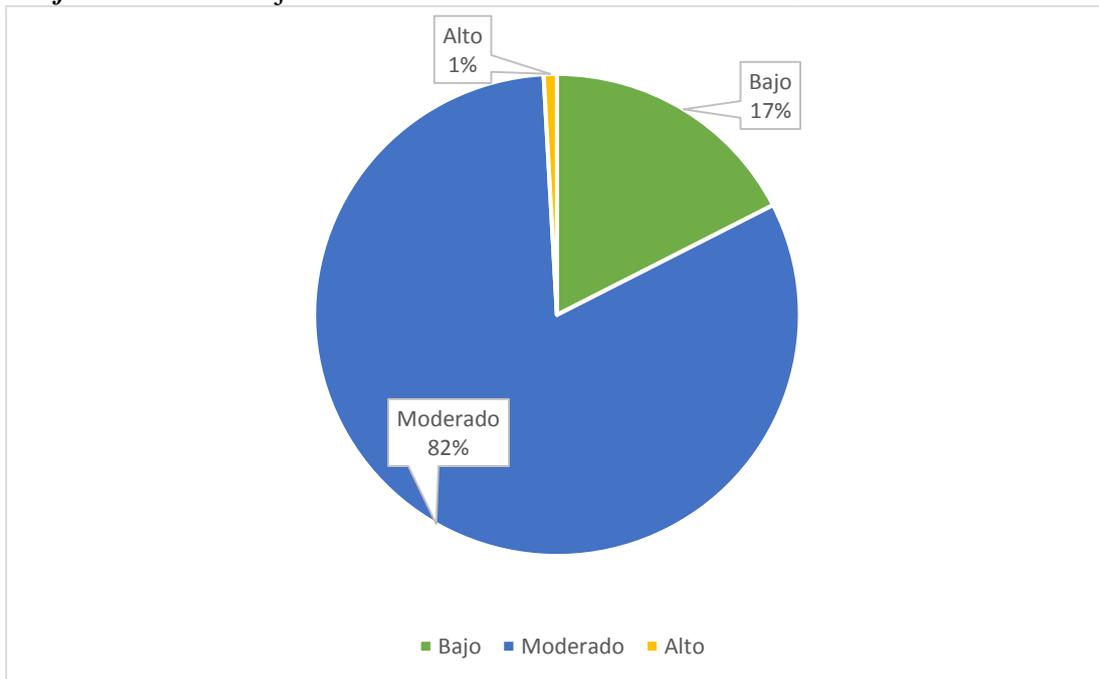
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 42. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 10.



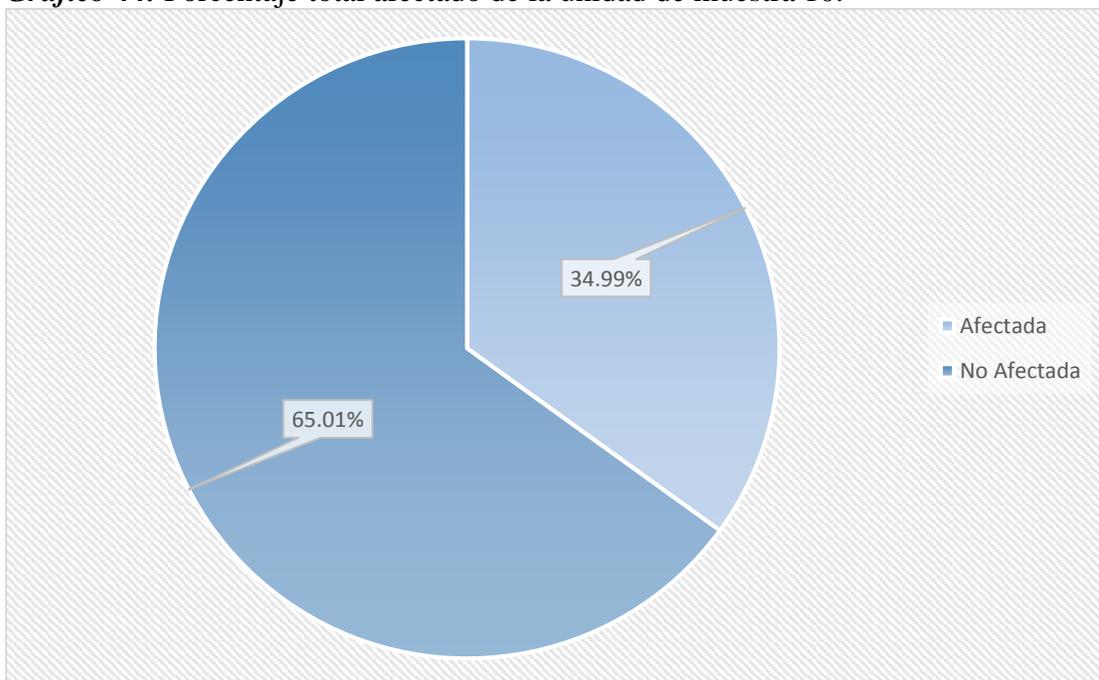
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 43. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 10.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 44. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 10.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 11

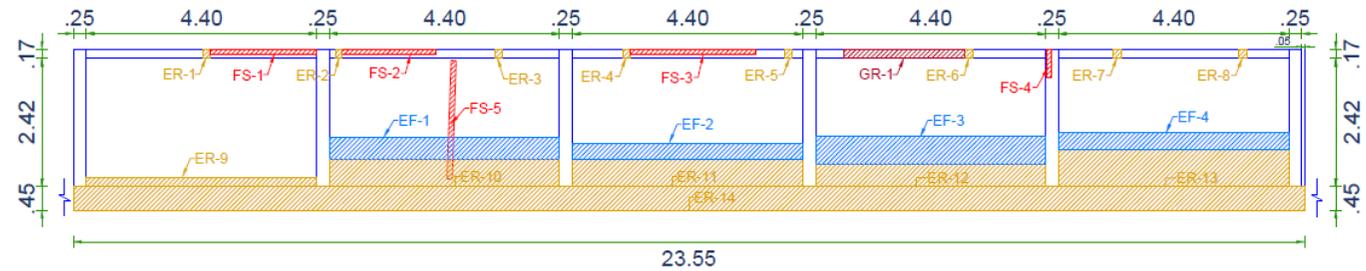
Tabla 25. Recolección de datos de la unidad de muestra 11.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 11										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 8	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Fisura	FS- 1	2.04	0.10	0.13	0.20	1.20	-	-	Moderado
Viga	Fisura	FS- 2	1.80	0.10	0.13	0.18	1.20	-	-	Moderado
Viga	Fisura	FS- 3	2.42	0.10	0.13	0.24	1.20	-	-	Moderado
Viga	Grieta	GR- 1	2.32	0.17	0.13	0.39	1.80	-	-	Moderado
Columna	Fisura	FS- 4	0.53	0.10	0.25	0.05	1.20	-	-	Moderado
Muro	Erosión	ER- 9	4.40	0.17	0.13	0.75	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 10	4.40	0.52	0.13	2.29	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 11	4.40	0.50	0.13	2.20	-	15.0	11.5	Moderado
Muro	Erosión	ER- 12	4.40	0.42	0.13	1.85	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 13	4.40	0.69	0.13	3.04	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Fisura	FS- 5	2.24	0.10	0.13	0.22	1.20	-	-	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 1	4.40	0.40	0.13	1.76	-	-	-	Bajo

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 11										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Eflorescencia	EF- 2	4.40	0.31	0.13	1.36	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 3	4.40	0.52	0.13	2.29	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 4	4.40	0.33	0.13	1.45	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 1	23.55	0.45	0.25	10.60	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 11. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 11.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 11		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
 <p style="text-align: center; color: red;">UNIDAD DE MUESTRA 11</p>		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS		
II. ÁREAS: VIGA = 3.75 M2 COLUMNA = 3.90 M2 MURO = 53.25 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.60 M2</u> TOTAL = 71.50 M2		
III. LONGITUD: TOTAL = 23.55 M	TIPOS DE PATOLOGIAS	
ER EROSIÓN	FS FISURA	GR GRIETA
EF EFLORESCENCIA	CO CORROSIÓN	

Ficha 11... Continuación

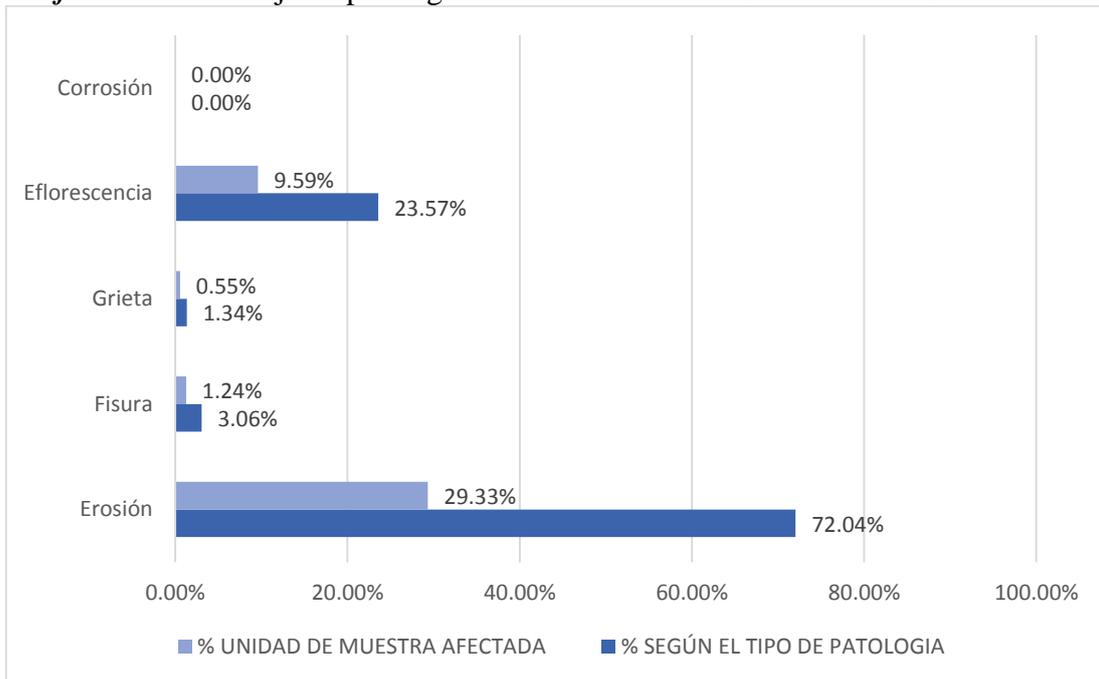
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 11								
Área total de la unidad de muestra: 71.50 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	0.24	-	10.13	10.60	20.97	72.04%	29.33%	
FS	0.62	0.05	0.22	-	0.89	3.06%	1.24%	
GR	0.39	-	-	-	0.39	1.34%	0.55%	
EF	-	-	6.86	-	6.86	23.57%	9.59%	
CO	-	-	-	-	-	-	-	
Área afectada por elemento (m2):		1.25	0.05	17.21	10.60	29.11 m2		
Área afectada por elemento (%):		33.33%	1.28%	32.32%	100.00%			
Área afectada (%):		1.75%	0.07%	24.07%	14.83%			40.71%

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 11			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	7.10	24.39%
M	Moderado	22.01	75.61%
A	Alto	0.00	0.00%
Total:		29.11	100.00%

RESUMEN - UM 11		
Unidad de Muestra		
Afectada	29.11 m2	40.71%
No Afectada	42.39 m2	59.29%
Nivel de Severidad	Moderado	

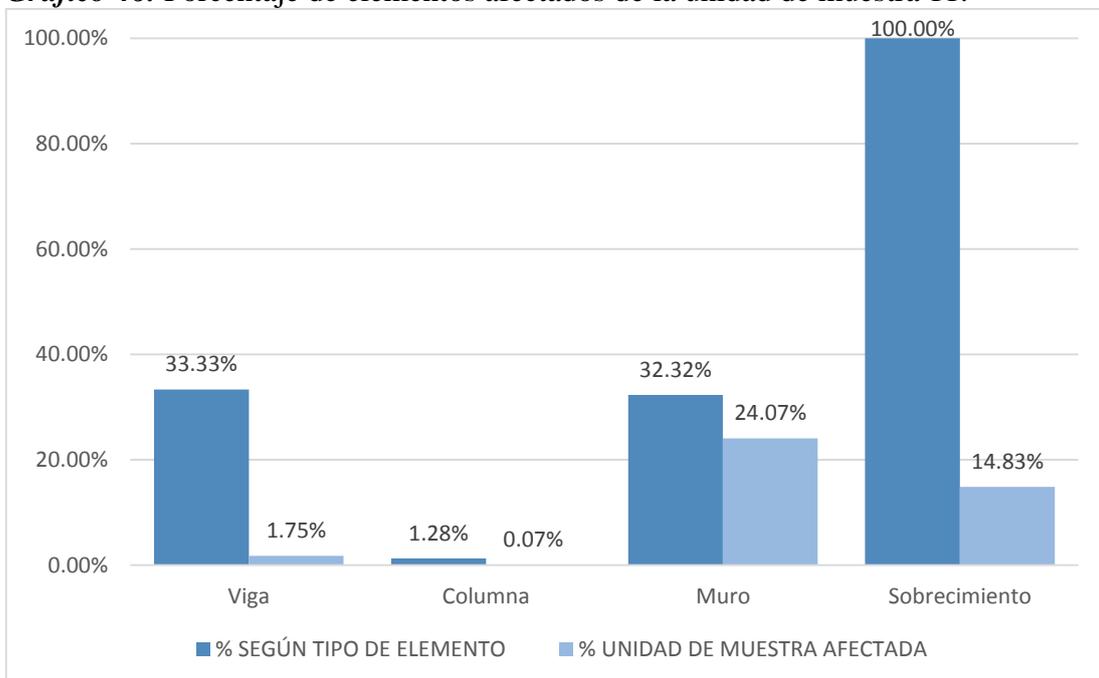
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 45. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 11.



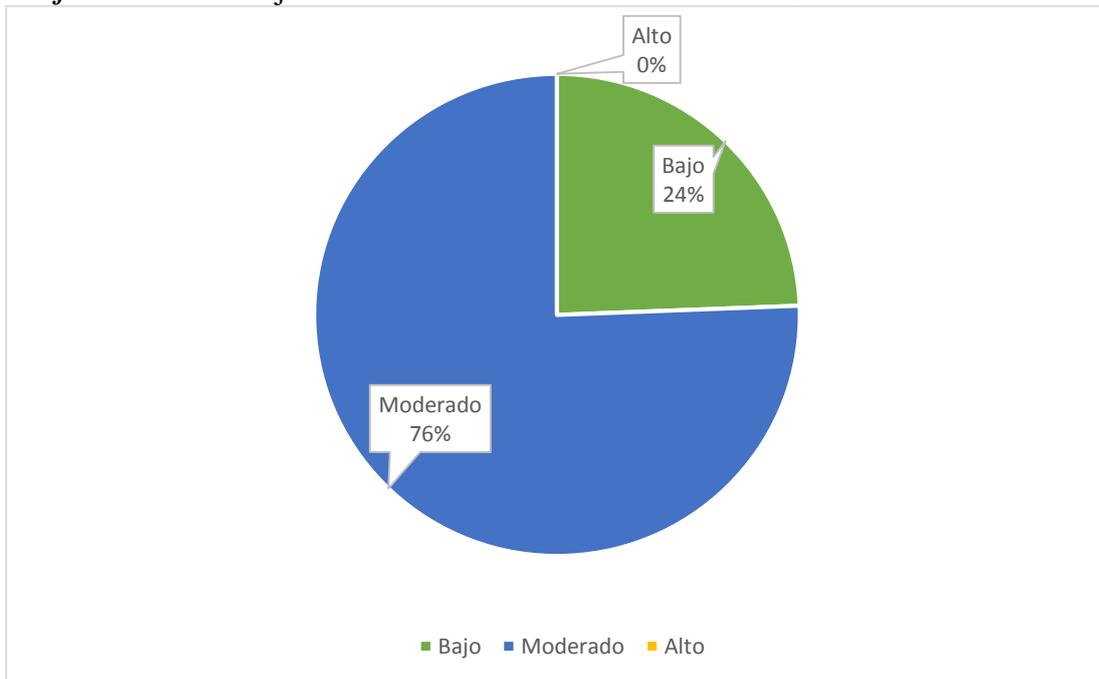
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 46. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 11.



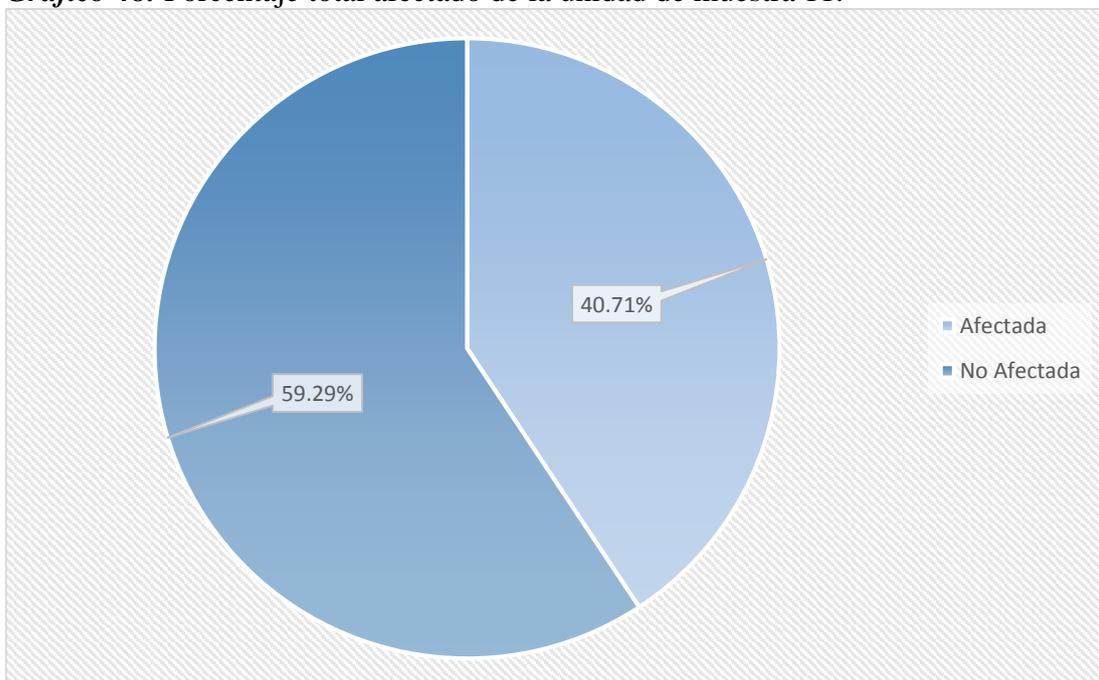
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 47. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 11.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 48. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 11.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 12

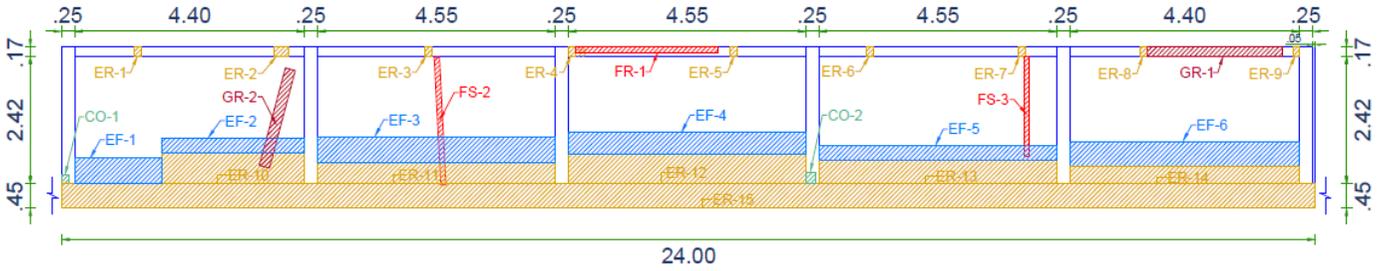
Tabla 26. Recolección de datos de la unidad de muestra 12.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 12										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.28	0.17	0.13	0.05	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 8	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 9	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Fisura	FS- 1	0.15	0.10	0.13	0.02	1.50	-	-	Alto
Viga	Grieta	GR- 1	2.59	0.17	0.13	0.44	2.50	-	-	Moderado
Columna	Corrosión	CO- 1	0.13	0.17	0.25	0.02	-	-	-	Moderado
Columna	Corrosión	CO- 2	0.19	0.21	0.25	0.04	-	-	-	Moderado
Muro	Erosión	ER- 10	2.74	0.60	0.13	1.64	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 11	4.55	0.40	0.13	1.82	-	35.0	26.9	Alto
Muro	Erosión	ER- 12	4.55	0.56	0.13	2.55	-	35.0	26.9	Alto
Muro	Erosión	ER- 13	4.55	0.45	0.13	2.05	-	20.0	15.4	Moderado
Muro	Erosión	ER- 14	4.40	0.34	0.13	1.50	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Fisura	FS- 2	2.42	0.10	0.13	0.24	1.20	-	-	Moderado
Muro	Fisura	FS- 3	1.89	0.10	0.13	0.19	1.20	-	-	Moderado

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 12										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Grieta	GR- 2	1.91	0.20	0.13	0.38	2.50	-	-	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 1	1.66	0.50	0.13	0.83	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 2	2.74	0.27	0.13	0.74	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 3	4.55	0.49	0.13	2.23	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 4	4.55	0.43	0.13	1.96	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 5	4.55	0.28	0.13	1.27	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 6	4.40	0.47	0.13	2.07	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 15	24.00	0.45	0.25	10.80	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 12. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 12.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 12		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
 <p style="text-align: center; color: red;">UNIDAD DE MUESTRA 12</p>		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS		
II. ÁREAS: VIGA = 3.81 M2 COLUMNA = 3.90 M2 MURO = 54.33 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.80 M2</u> TOTAL = 72.84 M2		
III. LONGITUD: TOTAL = 24.00 M		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 12... Continuación

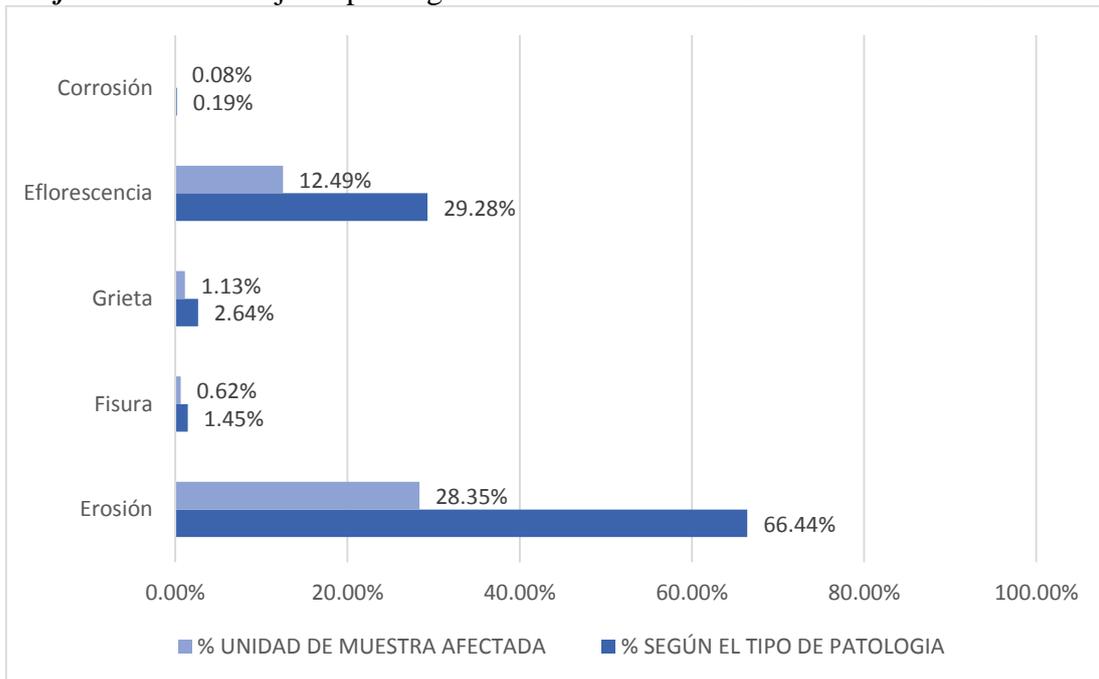
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 12							
Área total de la unidad de muestra: 72.84 m2							
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento			
	3.81	3.90	54.33	10.80			
ER Erosión	0.29	-	9.56	10.80	20.65	66.44%	28.35%
FS Fisura	0.02	-	0.43	-	0.45	1.45%	0.62%
GR Grieta	0.44	-	0.38	-	0.82	2.64%	1.13%
EF Eflorescencia	-	-	9.10	-	9.10	29.28%	12.49%
CO Corrosión	-	0.06	-	-	0.06	0.19%	0.08%
Área afectada por elemento (m2):	0.75	0.06	19.47	10.80	31.08 m2		
Área afectada por elemento (%):	19.69%	1.54%	35.84%	100.00%			
Área afectada (%):	1.03%	0.08%	26.73%	14.83%			42.67%

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 12			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	9.39	30.21%
M	Moderado	17.30	55.66%
A	Alto	4.39	14.12%
Total:		31.08	100.00%

RESUMEN - UM 12		
Unidad de Muestra		
Afectada	31.08 m2	42.67%
No Afectada	41.76 m2	57.33%
Nivel de Severidad	Moderado	

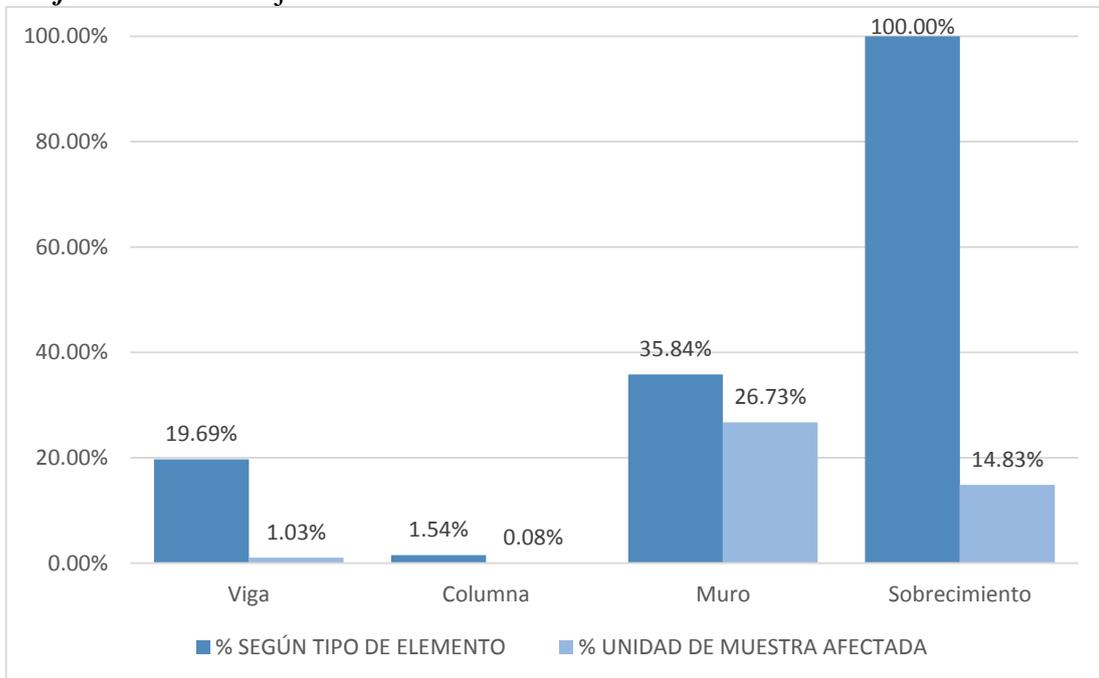
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 49. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 12.



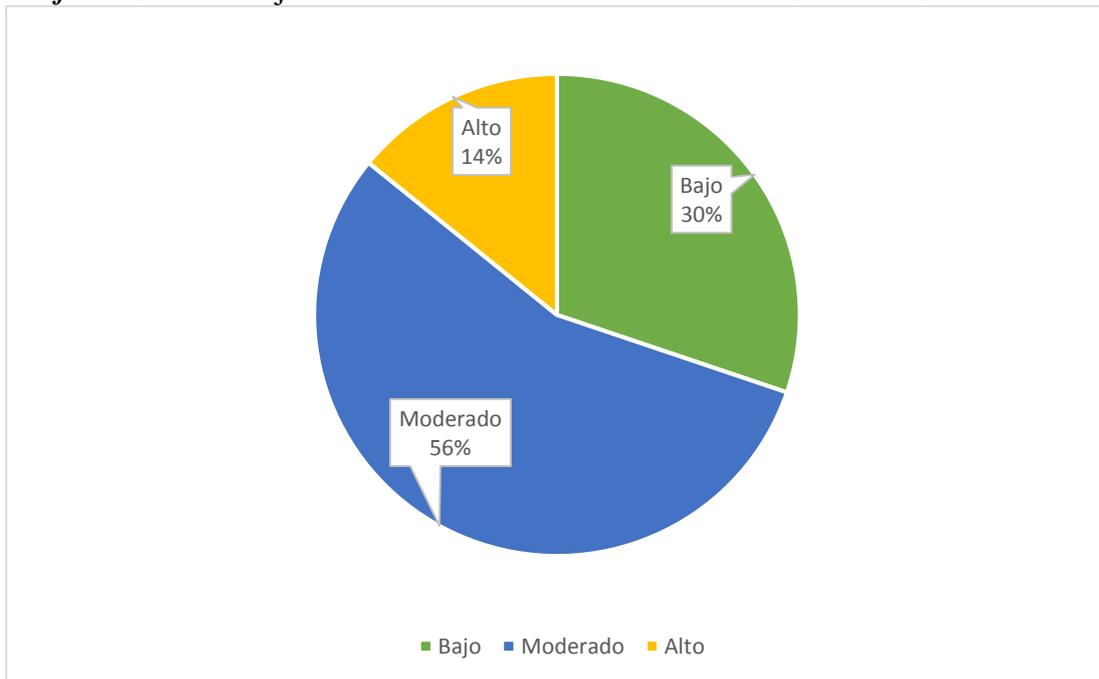
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 50. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 12.



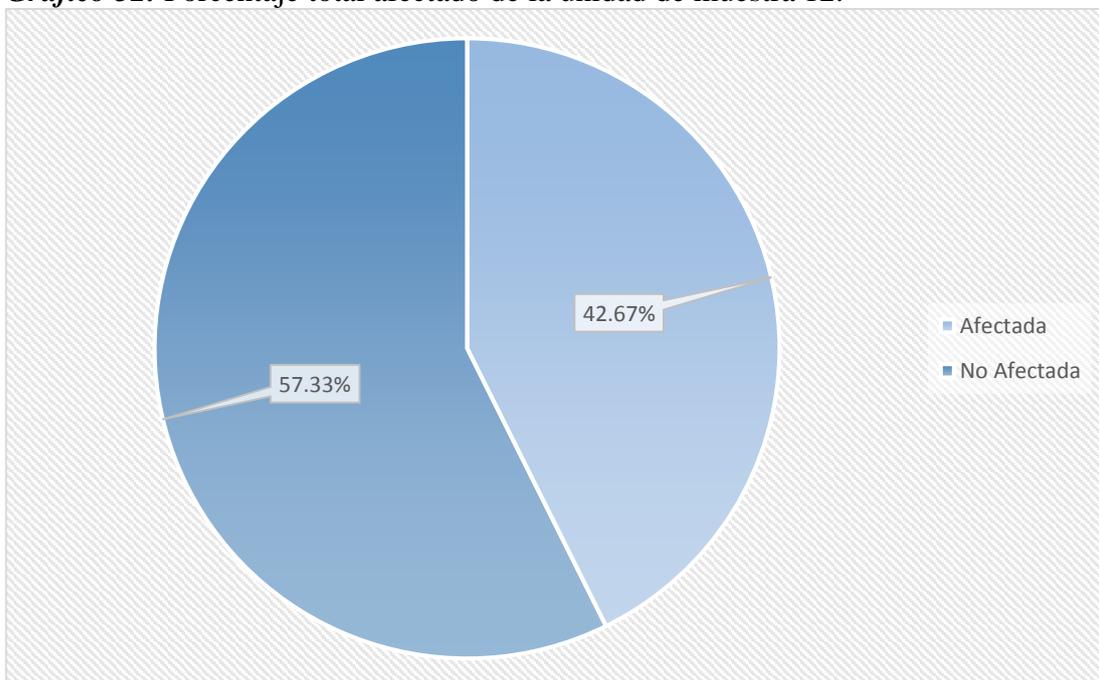
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 51. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 12.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 52. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 12.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 13

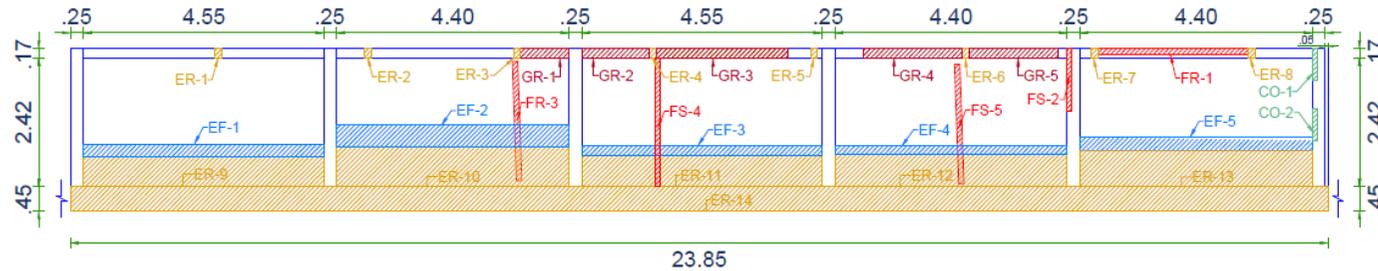
Tabla 27. Recolección de datos de la unidad de muestra 13.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 13										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 8	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Fisura	FS- 1	2.85	0.10	0.13	0.29	1.50	-	-	Alto
Viga	Grieta	GR- 1	0.97	0.17	0.13	0.16	3.00	-	-	Moderado
Viga	Grieta	GR- 2	1.27	0.17	0.13	0.22	3.00	-	-	Moderado
Viga	Grieta	GR- 3	2.50	0.17	0.13	0.43	3.00	-	-	Moderado
Viga	Grieta	GR- 4	1.87	0.17	0.13	0.32	3.00	-	-	Moderado
Viga	Grieta	GR- 5	1.68	0.17	0.13	0.29	3.00	-	-	Moderado
Columna	Fisura	FS- 2	1.17	0.10	0.25	0.12	1.20	-	-	Moderado
Columna	Corrosión	CO- 1	0.10	0.58	0.25	0.06	-	-	-	Moderado
Columna	Corrosión	CO- 2	0.10	0.61	0.25	0.06	-	-	-	Moderado
Muro	Erosión	ER- 9	4.55	0.57	0.13	2.59	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 10	4.40	0.75	0.13	3.30	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 11	4.55	0.60	0.13	2.73	-	10.0	7.7	Moderado

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 13										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Erosión	ER- 12	4.40	0.60	0.13	2.64	-	15.0	11.5	Moderado
Muro	Erosión	ER- 13	4.40	0.69	0.13	3.04	-	15.0	11.5	Moderado
Muro	Fisura	FS- 3	2.24	0.10	0.13	0.22	1.20	-	-	Moderado
Muro	Fisura	FS- 4	2.42	0.10	0.13	0.24	1.20	-	-	Moderado
Muro	Fisura	FS- 5	2.24	0.10	0.13	0.22	1.20	-	-	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 1	4.55	0.23	0.13	1.05	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 2	4.40	0.41	0.13	1.80	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 3	4.55	0.17	0.13	0.77	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 4	4.40	0.16	0.13	0.70	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 5	4.40	0.25	0.13	1.10	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 14	23.85	0.45	0.25	10.73	-	15.0	6.0	Bajo

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 13. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 13.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 13		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
<p>I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS</p> <p>II. ÁREAS: VIGA = 3.79 M2 COLUMNA = 3.90 M2 MURO = 53.97 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.73 M2</u> TOTAL = 72.39 M2</p> <p>III. LONGITUD: TOTAL = 23.85 M</p>		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 13... Continuación

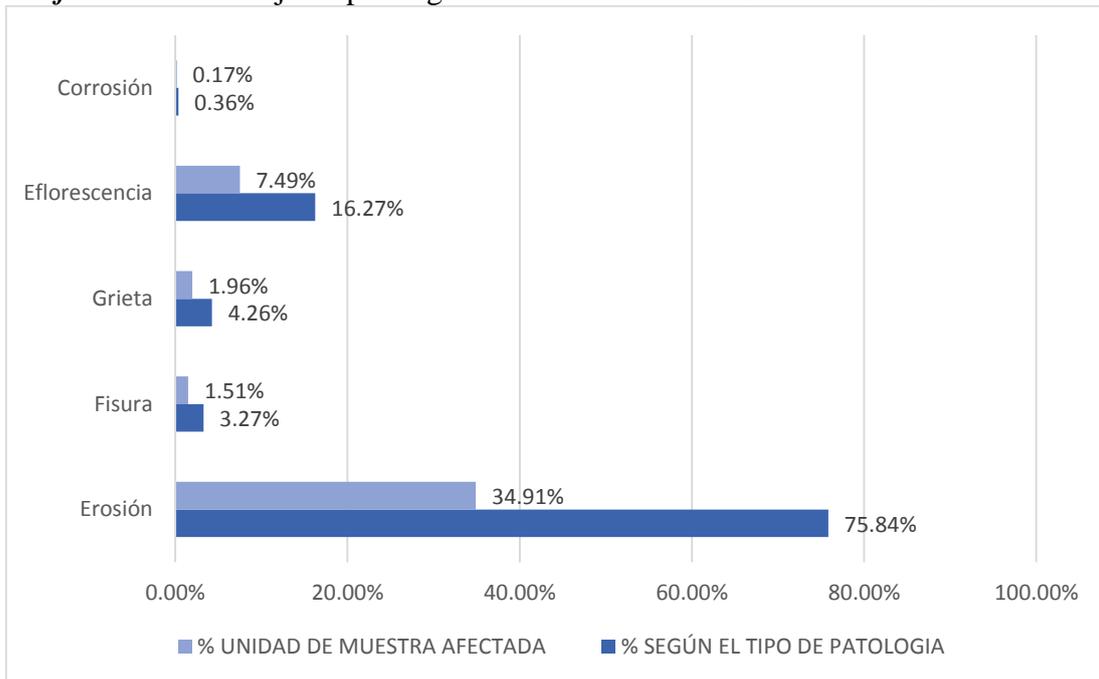
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 13								
Área total de la unidad de muestra:		72.39 m2						
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	Erosión	0.24	-	14.30	10.73	25.27	75.84%	34.91%
FS	Fisura	0.29	0.12	0.68	-	1.09	3.27%	1.51%
GR	Grieta	1.42	-	-	-	1.42	4.26%	1.96%
EF	Eflorescencia	-	-	5.42	-	5.42	16.27%	7.49%
CO	Corrosión	-	0.12	-	-	0.12	0.36%	0.17%
Área afectada por elemento (m2):		1.95	0.24	20.40	10.73	33.32 m2		
Área afectada por elemento (%):		51.45%	6.15%	37.80%	100.00%			
Área afectada (%):		2.69%	0.33%	28.18%	14.82%	46.03%		

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 13			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	5.66	16.99%
M	Moderado	27.37	82.14%
A	Alto	0.29	0.87%
Total:		33.32	100.00%

RESUMEN - UM 13		
Unidad de Muestra		
Afectada	33.32 m2	46.03%
No Afectada	39.07 m2	53.97%
Nivel de Severidad	Moderado	

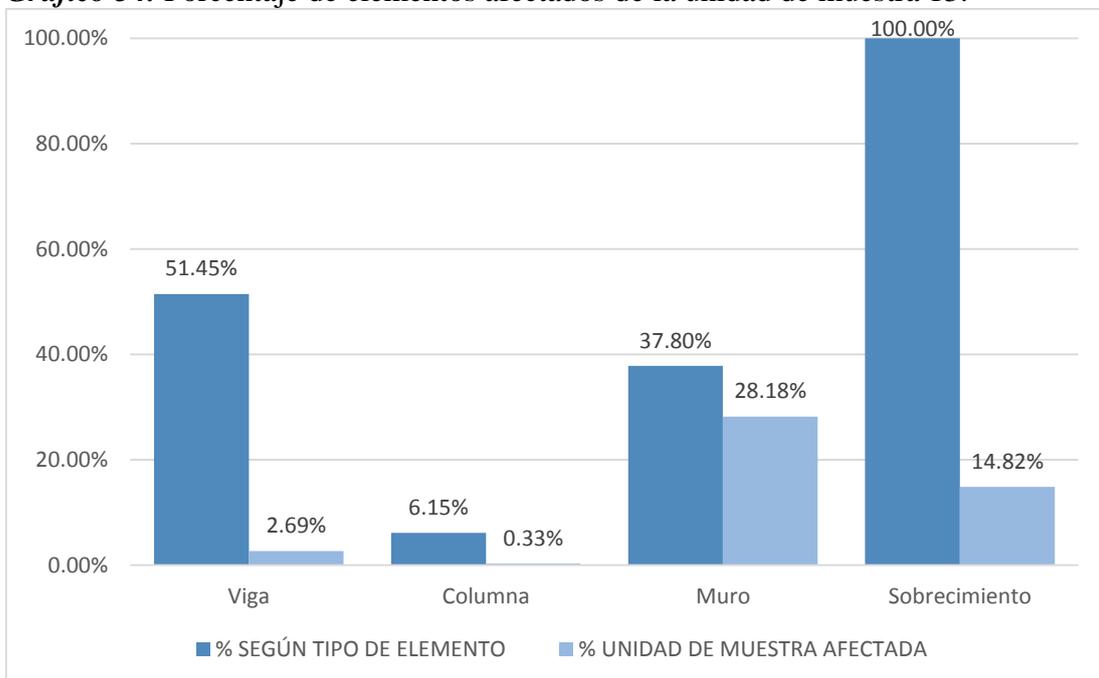
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 53. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 13.



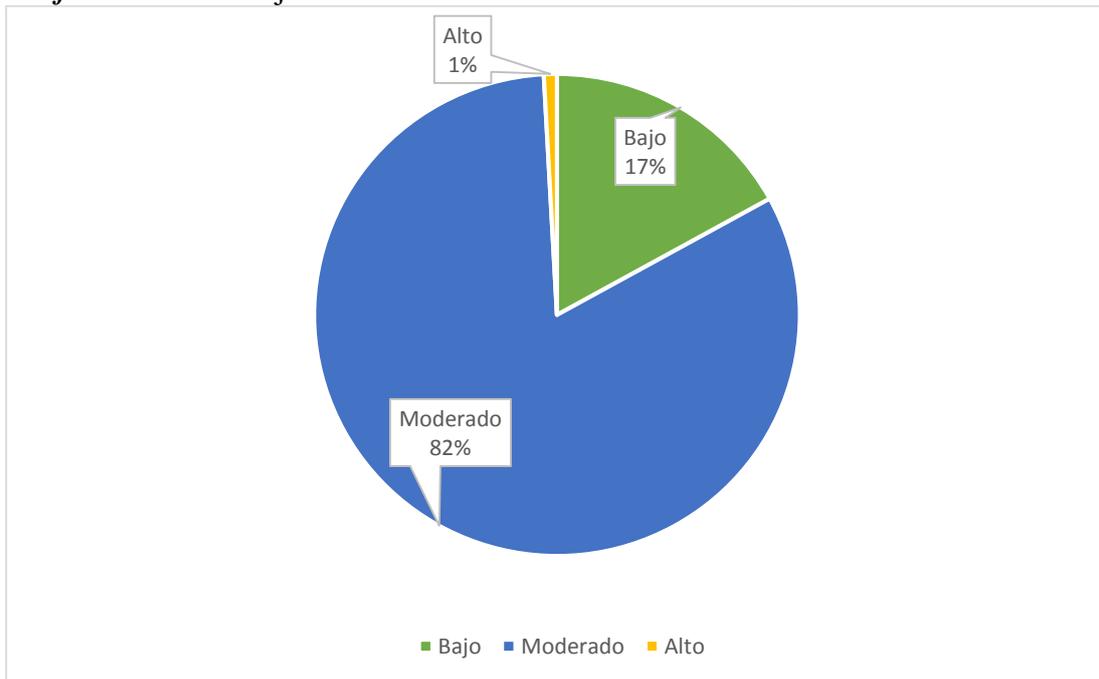
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 54. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 13.



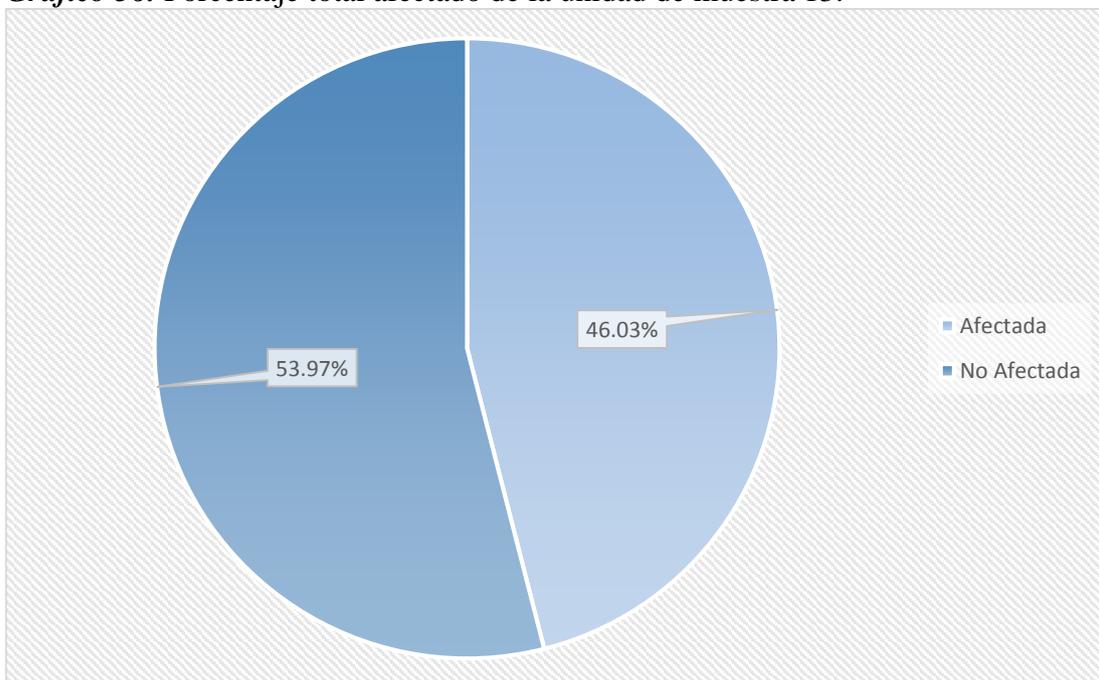
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 55. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 13.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 56. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 13.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 14

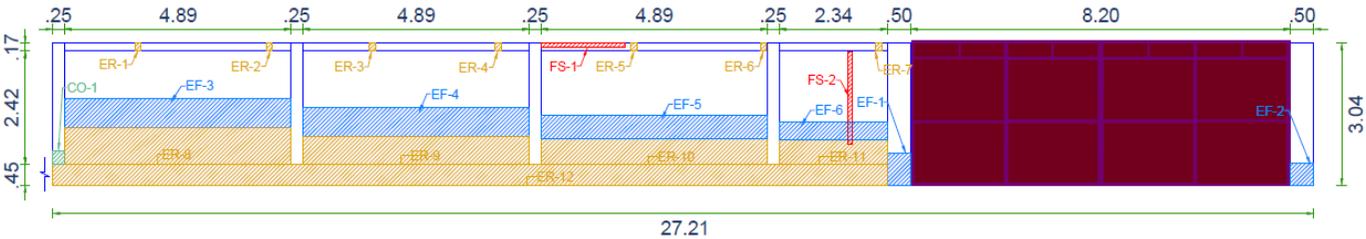
Tabla 28. Recolección de datos de la unidad de muestra 14.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 14										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Fisura	FS- 1	1.81	0.10	0.13	0.18	1.20	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.50	0.68	0.25	0.34	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 2	0.50	0.48	0.25	0.24	-	-	-	Bajo
Columna	Corrosión	CO- 1	0.25	0.28	0.25	0.07	-	-	-	Alto
Muro	Erosión	ER- 8	4.89	0.78	0.13	3.81	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 9	4.89	0.61	0.13	2.98	-	35.0	26.9	Alto
Muro	Erosión	ER- 10	4.89	0.54	0.13	2.64	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 11	2.34	0.54	0.13	1.26	-	20.0	15.4	Moderado
Muro	Fisura	FS- 2	1.98	0.10	0.13	0.20	1.20	-	-	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 3	4.89	0.62	0.13	3.03	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 4	4.89	0.60	0.13	2.93	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 5	4.89	0.51	0.13	2.49	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 6	2.34	0.37	0.13	0.87	-	-	-	Bajo

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 14										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Sobrecimiento	Erosión	ER- 12	18.01	0.45	0.25	8.10	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 14. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 14.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 14		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
 <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">UNIDAD DE MUESTRA 14</p>		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 4 PAÑOS		
II. ÁREAS: VIGA = 2.89 M2 COLUMNA = 5.64 M2 MURO = 41.15 M2 SOBRECIMIENTO = <u>8.10 M2</u> TOTAL = 57.78 M2		
III. LONGITUD: TOTAL = 27.21 M		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 14... Continuación

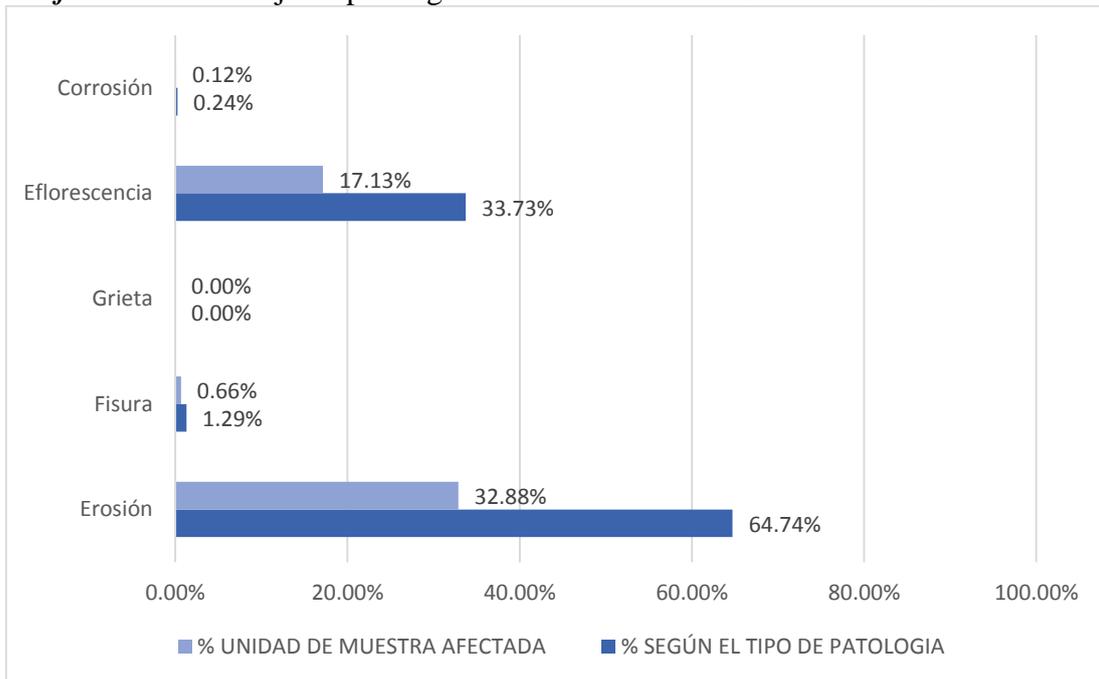
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 14								
Área total de la unidad de muestra: 57.78 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
	2.89	5.64	41.15	8.10				
ER Erosión	0.21	-	10.69	8.10	19.00	64.74%	32.88%	
FS Fisura	0.18	-	0.20	-	0.38	1.29%	0.66%	
GR Grieta	-	-	-	-	-	-	-	
EF Eflorescencia	-	0.58	9.32	-	9.90	33.73%	17.13%	
CO Corrosión	-	0.07	-	-	0.07	0.24%	0.12%	
Área afectada por elemento (m2):	0.39	0.65	20.21	8.10	29.35 m2			
Área afectada por elemento (%):	13.49%	11.52%	49.11%	100.00%				
Área afectada (%):	0.67%	1.12%	34.98%	14.02%			50.80%	

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 14			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	10.11	34.45%
M	Moderado	16.19	55.16%
A	Alto	3.05	10.39%
Total:		29.35	100.00%

RESUMEN - UM 14		
Unidad de Muestra		
Afectada	29.35 m2	50.80%
No Afectada	28.43 m2	49.20%
Nivel de Severidad	Moderado	

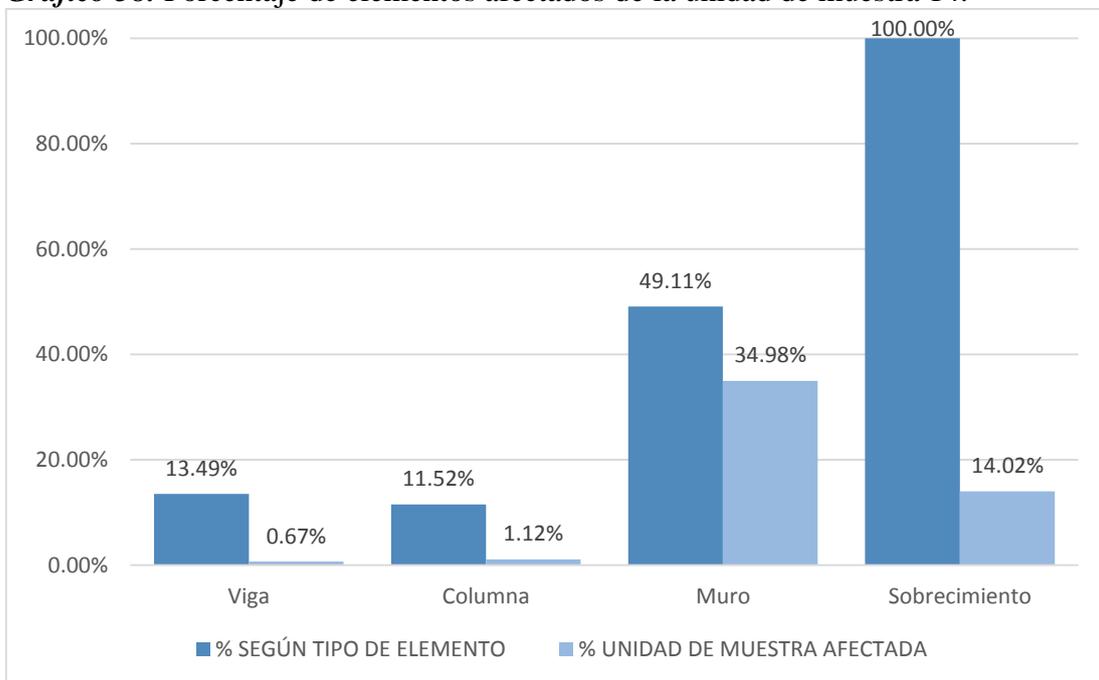
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 57. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 14.



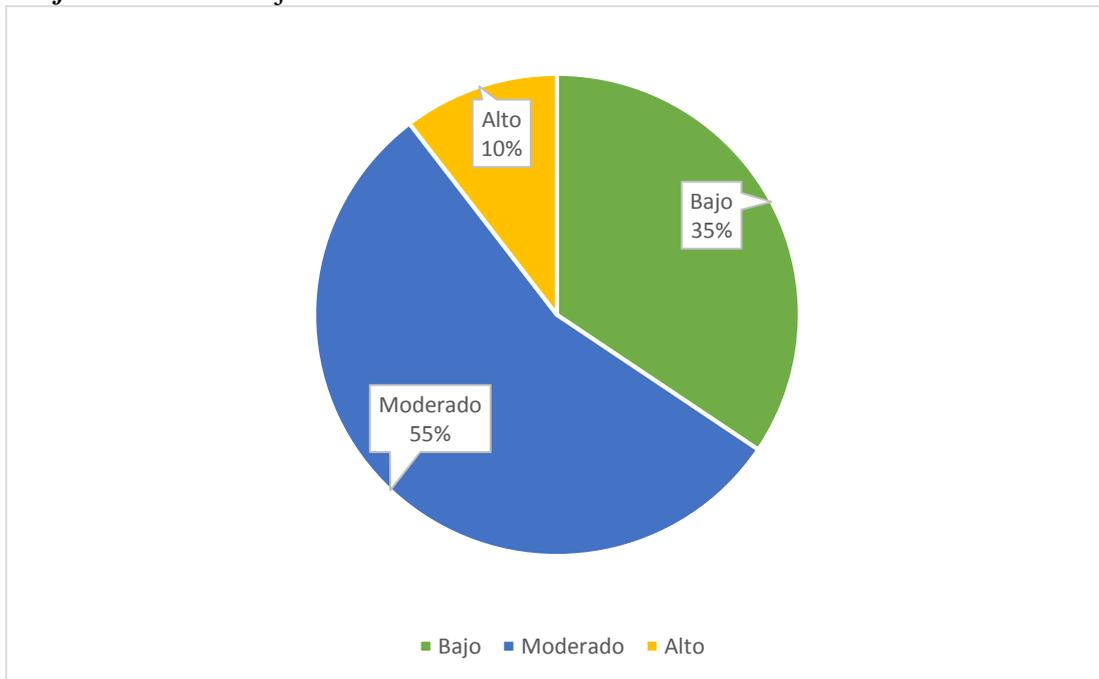
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 58. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 14.



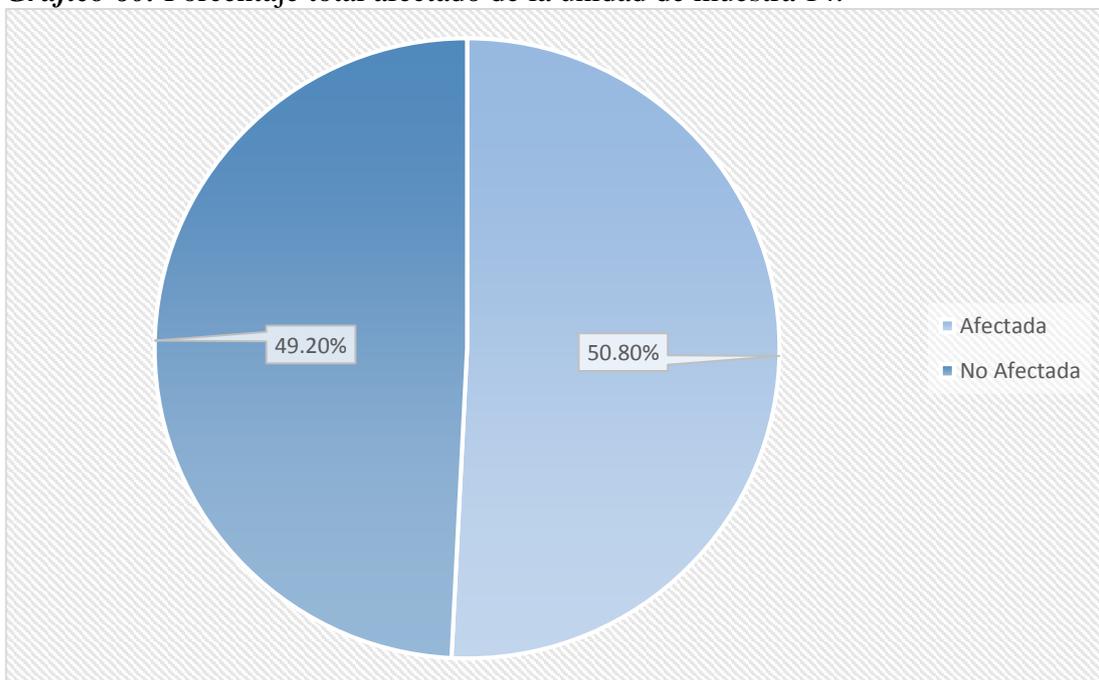
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 59. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 14.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 60. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 14.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 15

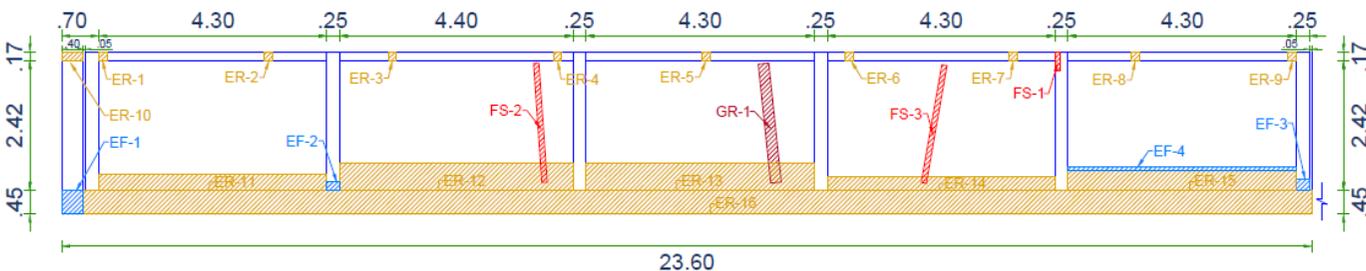
Tabla 29 Recolección de datos de la unidad de muestra 15.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 15										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 8	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 9	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Columna	Erosión	ER- 10	0.40	0.17	0.25	0.07	-	30.0	12.0	Moderado
Columna	Fisura	FS- 1	0.35	0.10	0.25	0.04	1.20	-	-	Moderado
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.40	0.45	0.25	0.18	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 2	0.25	0.15	0.25	0.04	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 3	0.25	0.20	0.25	0.05	-	-	-	Bajo
Muro	Erosión	ER- 11	4.30	0.30	0.13	1.29	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 12	4.40	0.51	0.13	2.24	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 13	4.30	0.51	0.13	2.19	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 14	4.30	0.26	0.13	1.12	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 15	4.30	0.37	0.13	1.59	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Fisura	FS- 2	2.24	0.10	0.13	0.22	1.20	-	-	Moderado

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 15										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Fisura	FS- 3	2.24	0.10	0.13	0.22	1.20	-	-	Moderado
Muro	Grieta	GR- 1	2.24	0.20	0.13	0.45	2.50	-	-	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 4	4.30	0.08	0.13	0.34	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 15	23.20	0.45	0.25	10.44	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 15. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 15.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 15		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
 <p style="color: red; text-align: center;">UNIDAD DE MUESTRA 15</p>		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
<p>I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS</p> <p>II. ÁREAS:</p> <p>VIGA = 3.67 M2 COLUMNA = 4.66 M2 MURO = 52.29 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.44 M2</u> TOTAL = 71.06 M2</p> <p>III. LONGITUD: TOTAL = 23.60 M</p>		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 15... Continuación

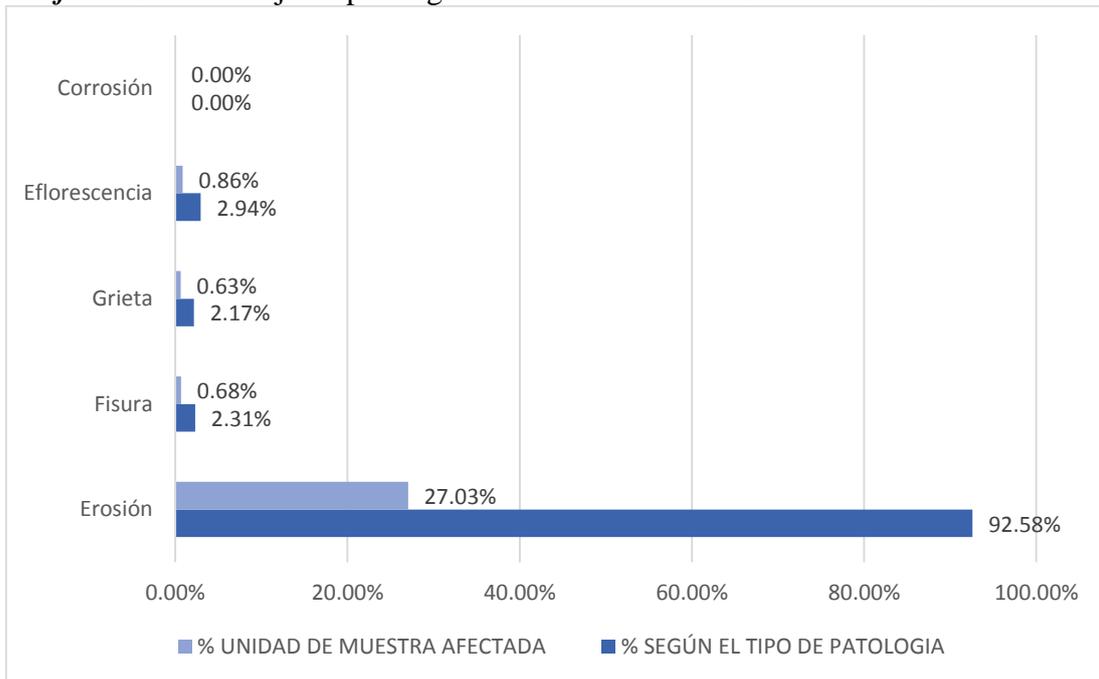
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 15								
Área total de la unidad de muestra: 71.06 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	Erosión	0.27	0.07	8.43	10.44	19.21	92.58%	27.03%
FS	Fisura	-	0.04	0.44	-	0.48	2.31%	0.68%
GR	Grieta	-	-	0.45	-	0.45	2.17%	0.63%
EF	Eflorescencia	-	0.27	0.34	-	0.61	2.94%	0.86%
CO	Corrosión	-	-	-	-	-	-	-
Área afectada por elemento (m2):		0.27	0.38	9.66	10.44	20.75 m2		
Área afectada por elemento (%):		7.36%	8.15%	18.47%	100.00%			
Área afectada (%):		0.38%	0.53%	13.59%	14.69%			29.20%

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 15			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	0.88	4.24%
M	Moderado	19.87	95.76%
A	Alto	0.00	0.00%
Total:		20.75	100.00%

RESUMEN - UM 15		
Unidad de Muestra		
Afectada	20.75 m2	29.20%
No Afectada	50.31 m2	70.80%
Nivel de Severidad	Moderado	

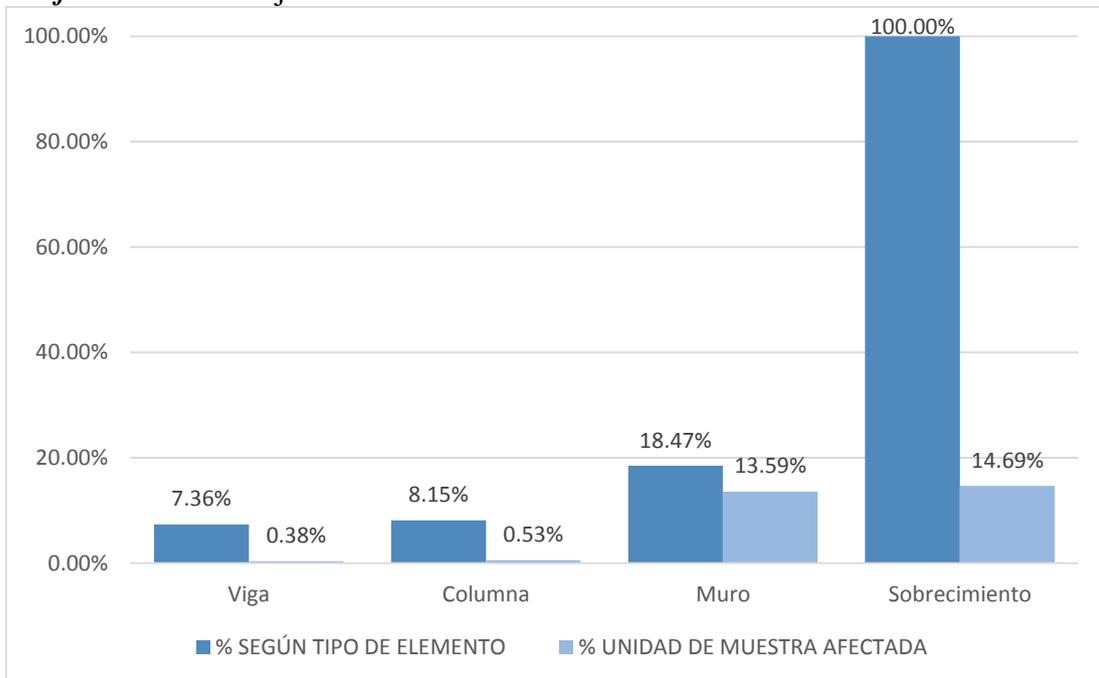
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 61. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 15.



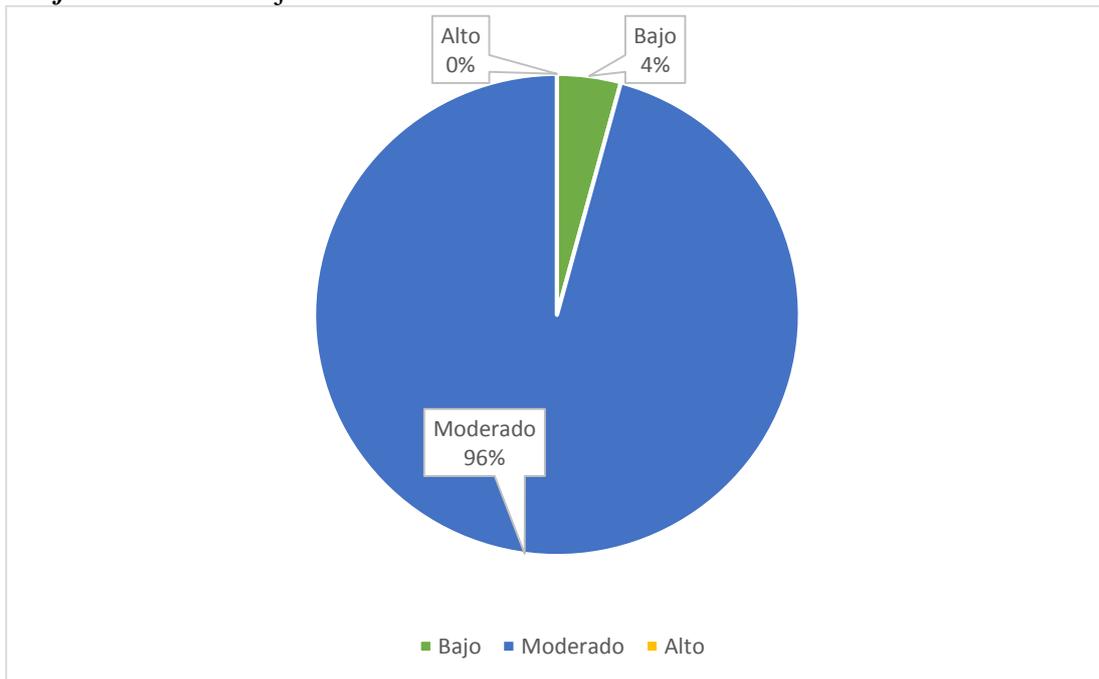
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 62. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 15.



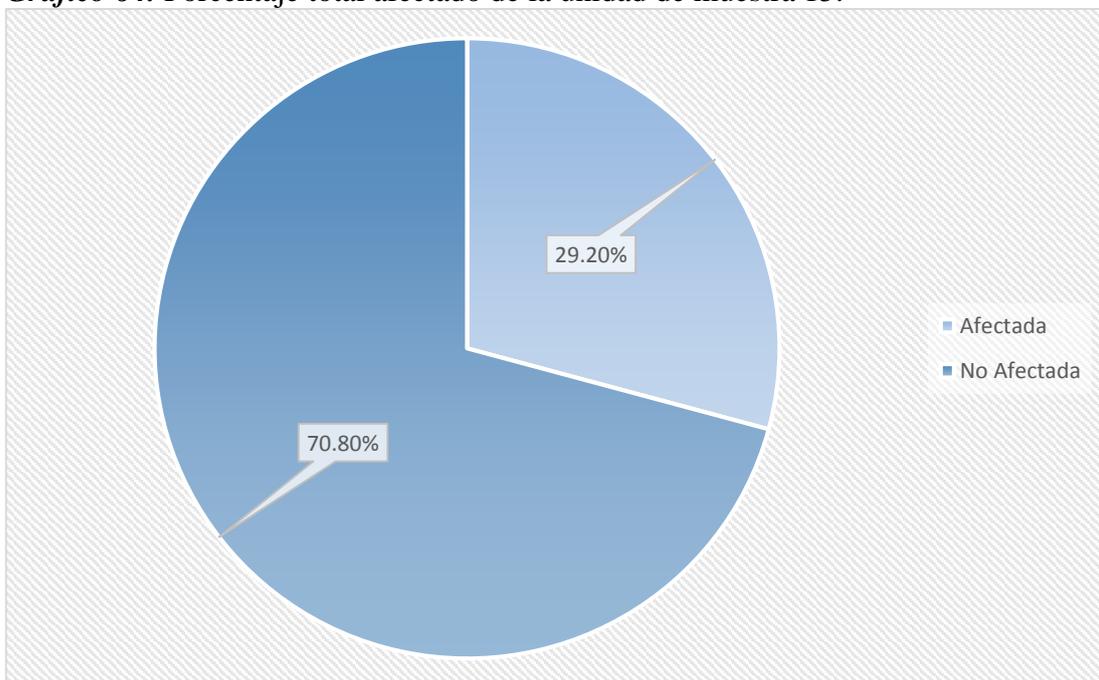
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 63. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 15.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 64. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 15.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 16

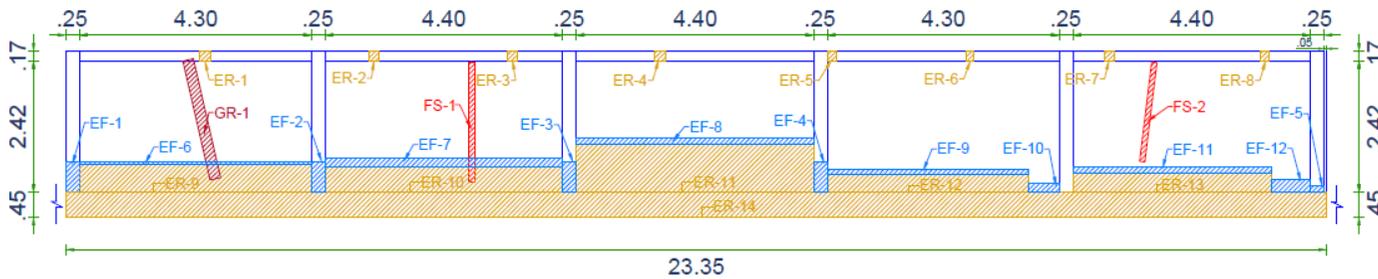
Tabla 30. Recolección de datos de la unidad de muestra 16.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 16										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 8	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.25	0.57	0.25	0.14	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 2	0.25	0.57	0.25	0.14	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 3	0.25	0.56	0.25	0.14	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 4	0.25	0.56	0.25	0.14	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 5	0.25	0.12	0.25	0.03	-	-	-	Bajo
Muro	Erosión	ER- 9	4.30	0.51	0.13	2.19	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 10	4.40	0.48	0.13	2.11	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 11	4.40	0.88	0.13	3.87	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 12	3.74	0.33	0.13	1.23	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 13	3.67	0.36	0.13	1.32	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Fisura	FS- 1	2.21	0.10	0.13	0.22	1.20	-	-	Moderado
Muro	Fisura	FS- 2	1.83	0.10	0.13	0.18	1.20	-	-	Moderado

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 16										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Grieta	GR- 1	2.24	0.20	0.13	0.45	2.50	-	-	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 6	4.30	0.06	0.13	0.26	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 7	4.40	0.16	0.13	0.70	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 8	4.40	0.11	0.13	0.48	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 9	3.74	0.10	0.13	0.37	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 10	0.56	0.16	0.13	0.09	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 11	3.67	0.10	0.13	0.37	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 12	0.73	0.24	0.13	0.18	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 14	23.35	0.45	0.25	10.51	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 16. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 16.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<p>TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019</p>		
UNIDAD DE MUESTRA 16		
<p>EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO</p>	<p>FECHA: NOVIEMBRE 2019</p>	
<p>ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</p>	<p>LADO: EXTERIOR</p>	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
<p>I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS</p> <p>II. ÁREAS: VIGA = 3.71 M2 COLUMNA = 3.90 M2 MURO = 52.77 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.51 M2</u> TOTAL = 70.89 M2</p> <p>III. LONGITUD: TOTAL = 23.35 M</p>		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
<p>ER EROSIÓN</p> <p>EF EFLORESCENCIA</p>	<p>FS FISURA</p> <p>CO CORROSIÓN</p>	<p>GR GRIETA</p>

Ficha 16... Continuación

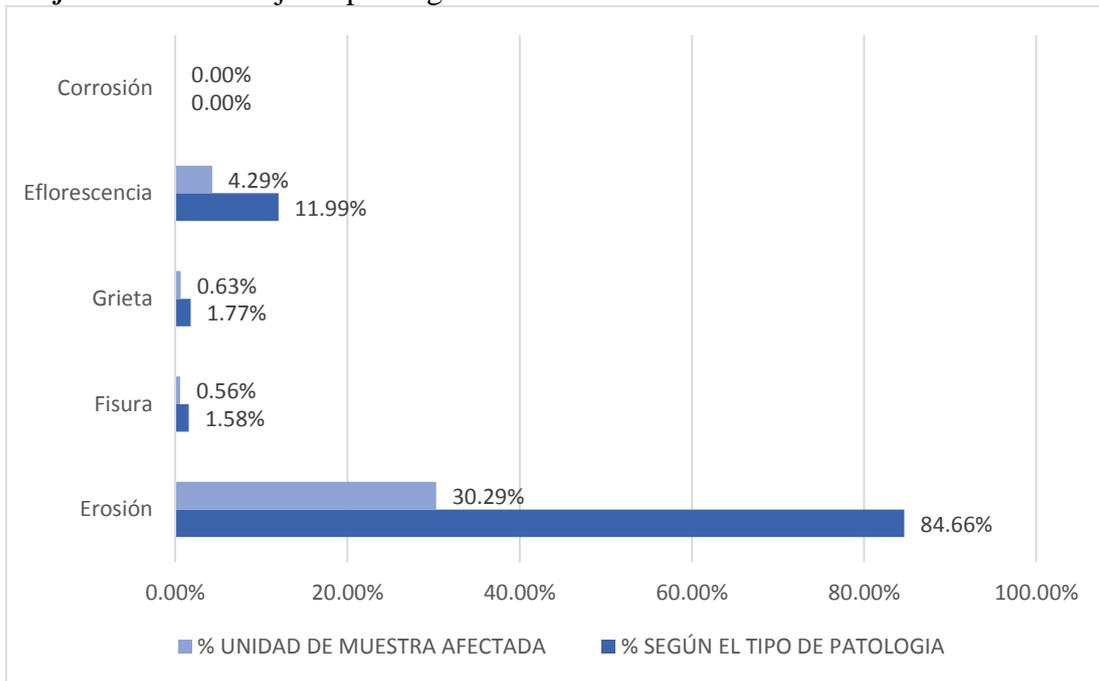
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 16								
Área total de la unidad de muestra: 70.89 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	0.24	-	10.72	10.51	21.47	84.66%	30.29%	
FS	-	-	0.40	-	0.40	1.58%	0.56%	
GR	-	-	0.45	-	0.45	1.77%	0.63%	
EF	-	0.59	2.45	-	3.04	11.99%	4.29%	
CO	-	-	-	-	-	-	-	
Área afectada por elemento (m2):		0.24	0.59	14.02	10.51	25.36 m2		
Área afectada por elemento (%):		6.47%	15.13%	26.57%	100.00%			
Área afectada (%):		0.34%	0.83%	19.78%	14.83%			35.77%

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 16			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	3.28	12.93%
M	Moderado	22.08	87.07%
A	Alto	0.00	0.00%
Total:		25.36	100.00%

RESUMEN - UM 16		
Unidad de Muestra		
Afectada	25.36 m2	35.77%
No Afectada	45.53 m2	64.23%
Nivel de Severidad	Moderado	

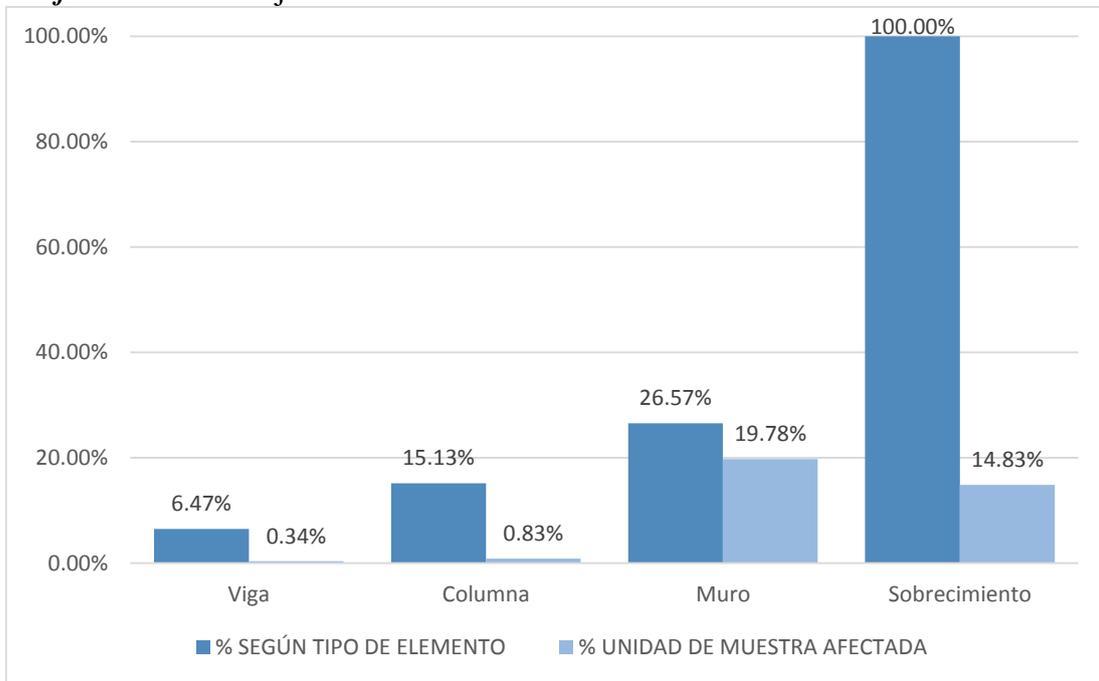
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 65. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 16.



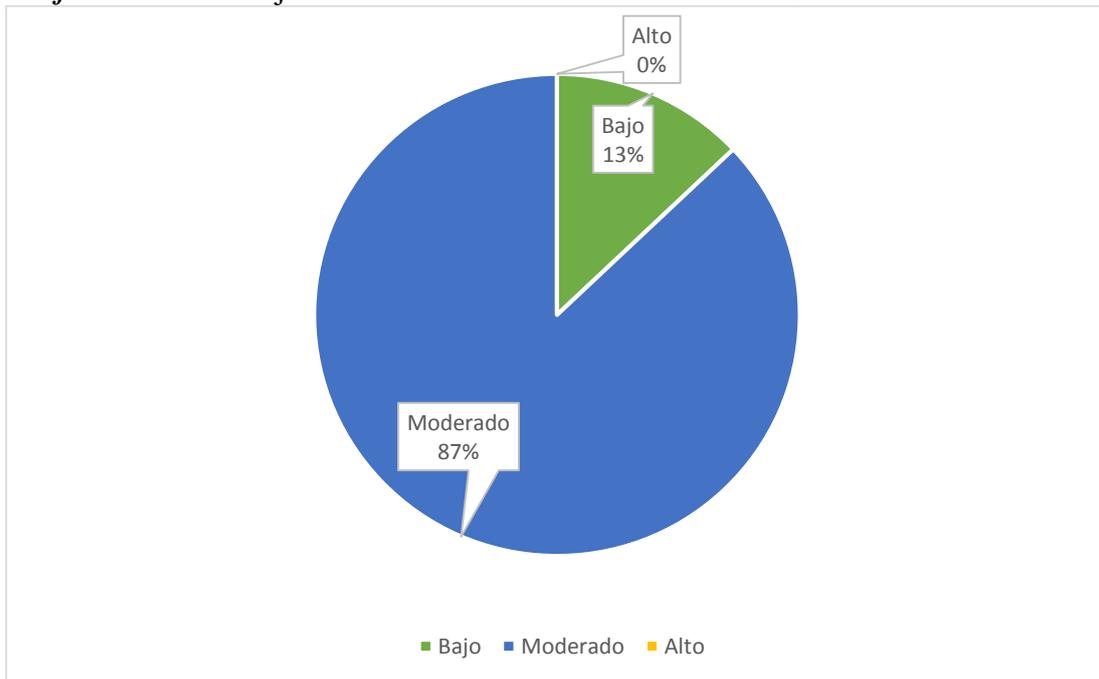
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 66. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 16.



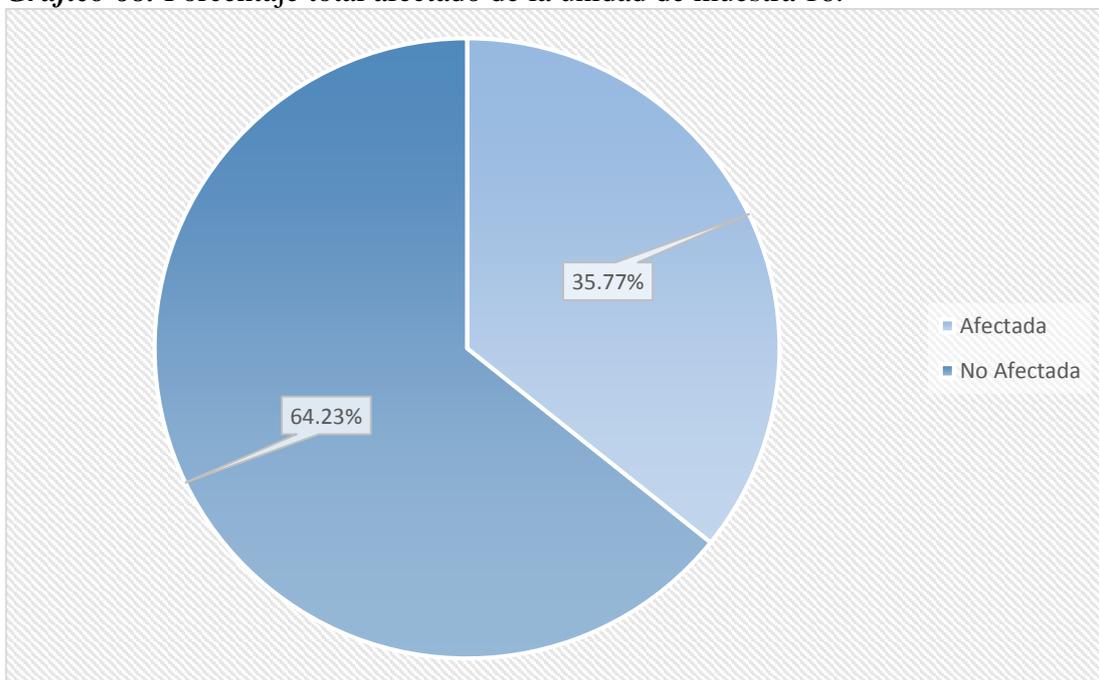
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 67. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 16.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 68. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 16.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 17

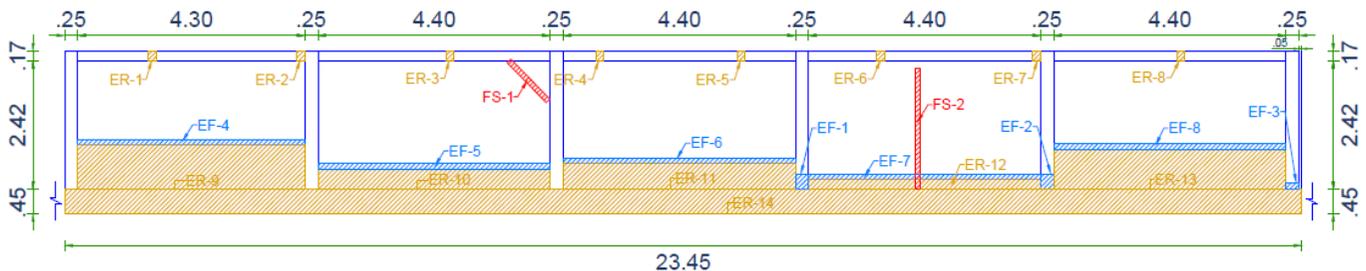
Tabla 31. Recolección de datos de la unidad de muestra 17.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 17										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 8	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.25	0.29	0.25	0.07	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 2	0.25	0.29	0.25	0.07	-	-	-	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 3	0.25	0.14	0.25	0.04	-	-	-	Bajo
Muro	Erosión	ER- 9	4.30	0.83	0.13	3.57	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 10	4.40	0.37	0.13	1.63	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 11	4.40	0.49	0.13	2.16	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 12	4.40	0.19	0.13	0.84	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 13	4.40	0.12	0.13	0.53	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Fisura	FS- 1	1.05	0.10	0.13	0.11	1.20	-	-	Moderado
Muro	Fisura	FS- 2	2.24	0.10	0.13	0.22	1.20	-	-	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 4	4.30	0.11	0.13	0.47	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 5	4.40	0.12	0.13	0.53	-	-	-	Bajo

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 17										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m ²)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Eflorescencia	EF- 6	4.40	0.11	0.13	0.48	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 7	4.40	0.10	0.13	0.44	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 8	4.40	0.12	0.13	0.53	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 14	23.45	0.45	0.25	10.55	-	15.0	6.0	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 17. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 17.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 17		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
 <p style="color: red; text-align: center;">UNIDAD DE MUESTRA 17</p>		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
<p>I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS</p> <p>II. ÁREAS: VIGA = 3.73 M2 COLUMNA = 3.90 M2 MURO = 53.01 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.55 M2</u> TOTAL = 71.19 M2</p> <p>III. LONGITUD: TOTAL = 23.45 M</p>		
TIPOS DE PATOLOGIAS		
ER EROSIÓN EF EFLORESCENCIA	FS FISURA CO CORROSIÓN	GR GRIETA

Ficha 17... Continuación

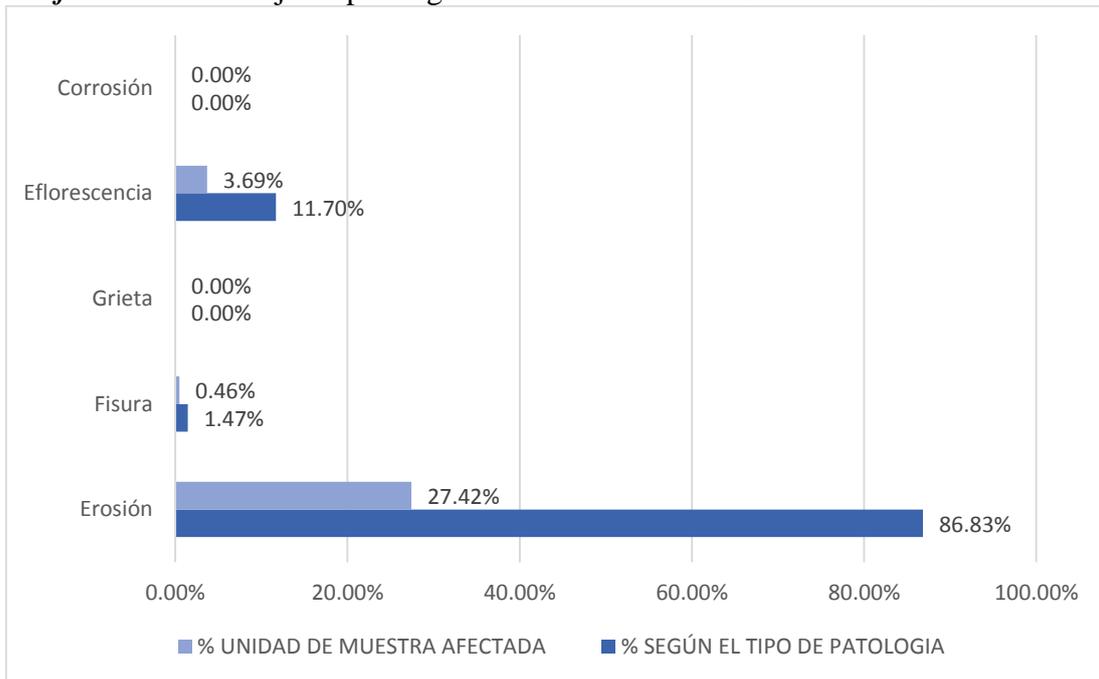
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 17							
Área total de la unidad de muestra: 71.19 m2							
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento			
ER	0.24	-	8.73	10.55	19.52	86.83%	27.42%
FS	-	-	0.33	-	0.33	1.47%	0.46%
GR	-	-	-	-	-	-	-
EF	-	0.18	2.45	-	2.63	11.70%	3.69%
CO	-	-	-	-	-	-	-
Área afectada por elemento (m2):		0.24	0.18	11.51	10.55	22.48 m2	
Área afectada por elemento (%):		6.43%	4.62%	21.71%	100.00%		
Área afectada (%):		0.34%	0.25%	16.17%	14.82%		31.58%

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 17			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	2.87	12.77%
M	Moderado	19.61	87.23%
A	Alto	0.00	0.00%
Total:		22.48	100.00%

RESUMEN - UM 17		
Unidad de Muestra		
Afectada	22.48 m2	31.58%
No Afectada	48.71 m2	68.42%
Nivel de Severidad	Moderado	

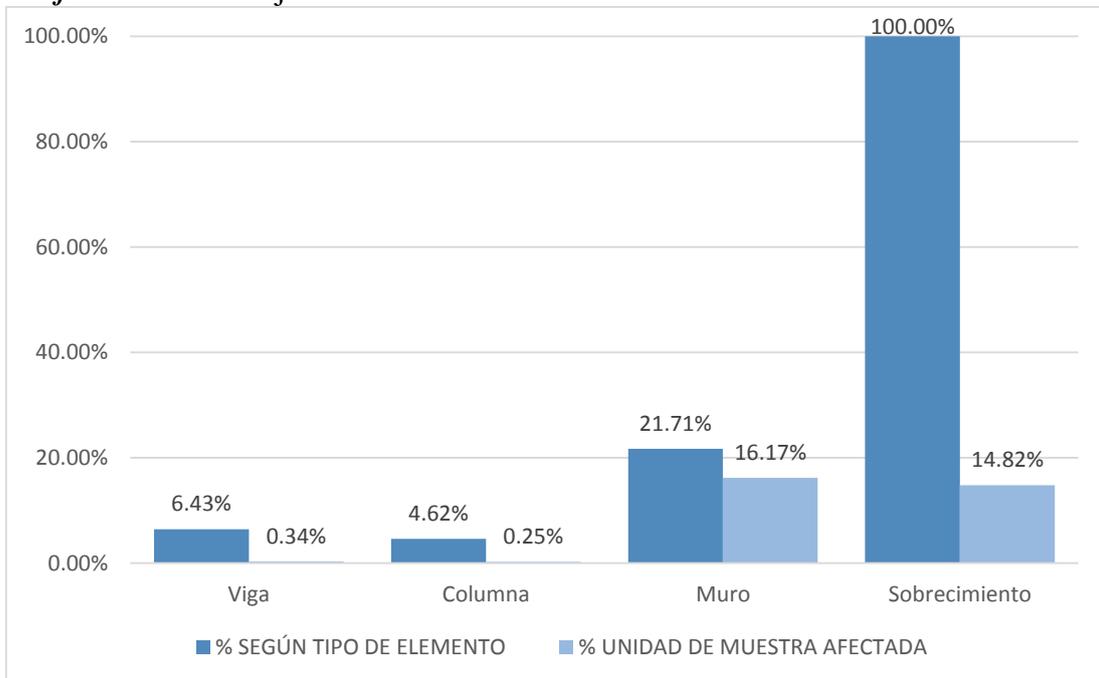
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 69. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 17.



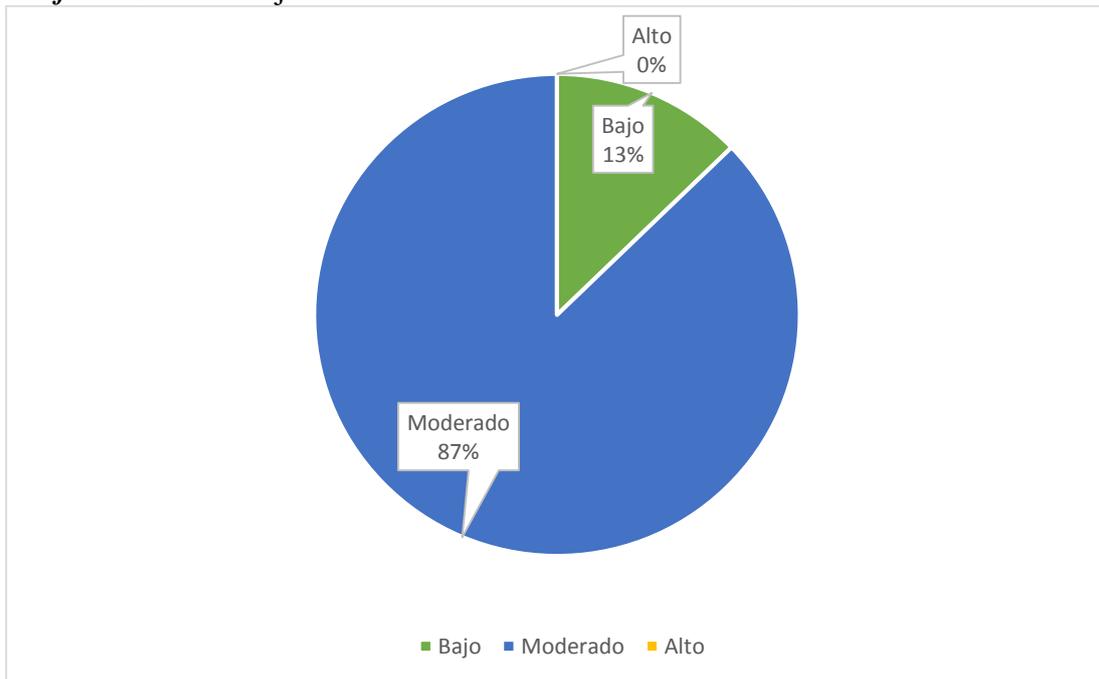
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 70. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 17.



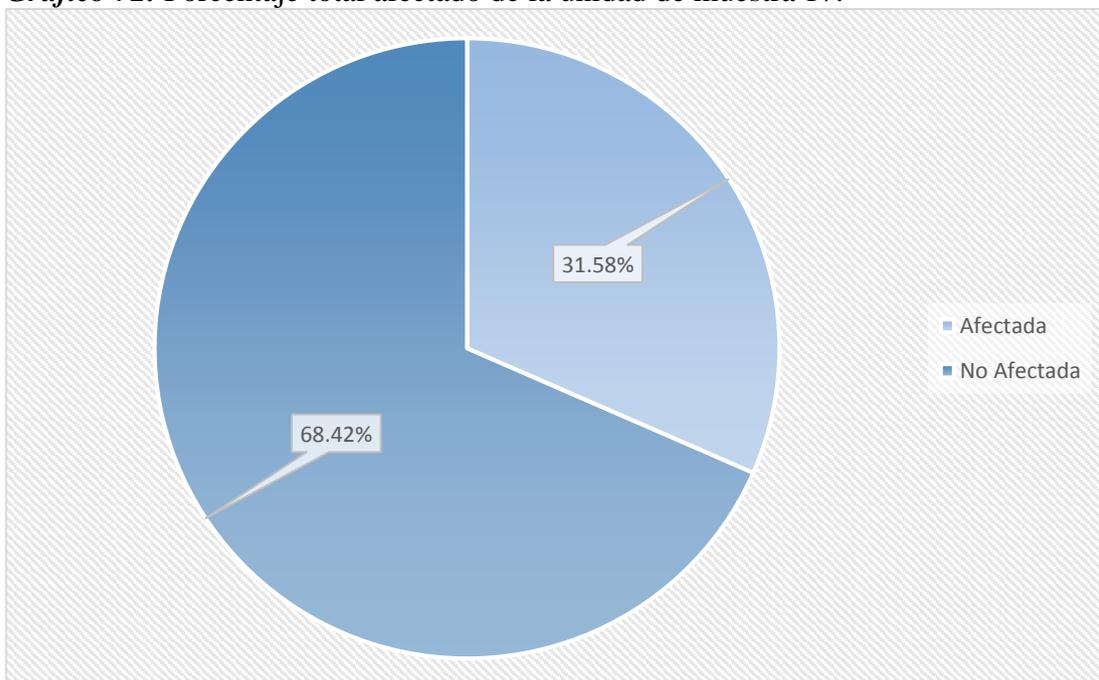
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 71. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 17.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 72. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 17.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha de evaluación
Unidad de muestra 18

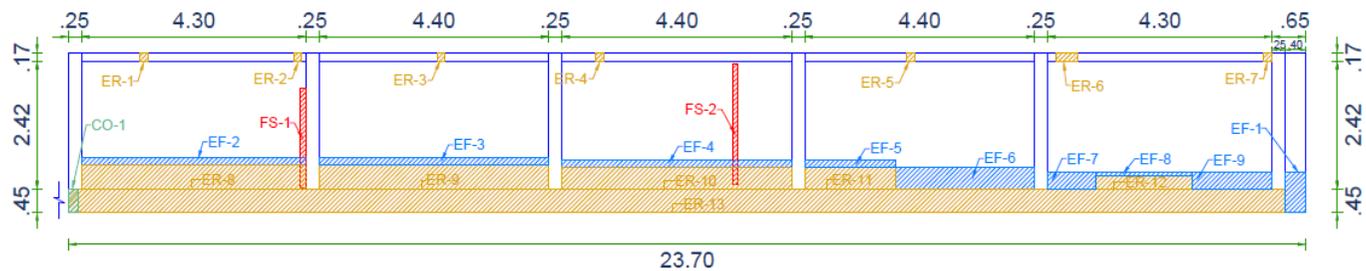
Tabla 32. Recolección de datos de la unidad de muestra 18.

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 18										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Viga	Erosión	ER- 1	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 2	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 3	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 4	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 5	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Viga	Erosión	ER- 6	0.42	0.17	0.13	0.07	-	30.0	23.1	Alto
Viga	Erosión	ER- 7	0.15	0.17	0.13	0.03	-	5.0	3.8	Bajo
Columna	Eflorescencia	EF- 1	0.40	0.77	0.25	0.31	-	-	-	Bajo
Muro	Erosión	ER- 8	4.30	0.46	0.13	1.98	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 9	4.40	0.46	0.13	2.02	-	10.0	7.7	Moderado
Muro	Erosión	ER- 10	4.40	0.41	0.13	1.80	-	12.0	9.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 11	1.74	0.41	0.13	0.71	-	8.0	6.2	Moderado
Muro	Erosión	ER- 12	1.84	0.25	0.13	0.46	-	5.0	3.8	Bajo
Muro	Fisura	FS- 1	1.90	0.10	0.13	0.19	1.20	-	-	Moderado
Muro	Fisura	FS- 2	2.28	0.10	0.13	0.23	1.20	-	-	Moderado
Muro	Eflorescencia	EF- 2	4.30	0.13	0.13	0.56	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 3	4.40	0.13	0.13	0.57	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 4	4.40	0.14	0.13	0.62	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 5	1.74	0.14	0.13	0.24	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 6	2.66	0.41	0.13	1.09	-	-	-	Bajo

RECOLECCIÓN DE DATOS - UM 18										
Elemento	Patología	Código	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área (m2)	Ancho Abertura (mm)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Nivel de Severidad
Muro	Eflorescencia	EF- 7	0.93	0.32	0.13	0.30	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 8	1.84	0.07	0.13	0.13	-	-	-	Bajo
Muro	Eflorescencia	EF- 9	1.52	0.32	0.13	0.49	-	-	-	Bajo
Sobrecimiento	Erosión	ER- 13	23.30	0.45	0.25	10.49	-	15.0	6.0	Moderado
Sobrecimiento	Corrosión	CO- 1	0.19	0.45	0.25	0.09	-	-	-	Moderado

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 18. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 18.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A., DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE – 2019		
UNIDAD DE MUESTRA 18		
EVALUADOR: BACH. VÁSQUEZ ESPELETA CARLOS ALBERTO	FECHA: NOVIEMBRE 2019	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LADO: EXTERIOR	
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO		
PLANO EN PLANTA	PLANO ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
		
DATOS DE MUESTRA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
I. NUMERO DE PAÑOS: TOTAL = 5 PAÑOS		
II. ÁREAS: VIGA = 3.71 M2 COLUMNA = 5.12 M2 MURO = 52.77 M2 SOBRECIMIENTO = <u>10.49 M2</u> TOTAL = 72.09 M2		
III. LONGITUD: TOTAL = 23.70 M		
TIPOS DE PATOLOGÍAS		
ER EROSIÓN	FS FISURA	GR GRIETA
EF EFLORESCENCIA	CO CORROSIÓN	

Ficha 18... Continuación

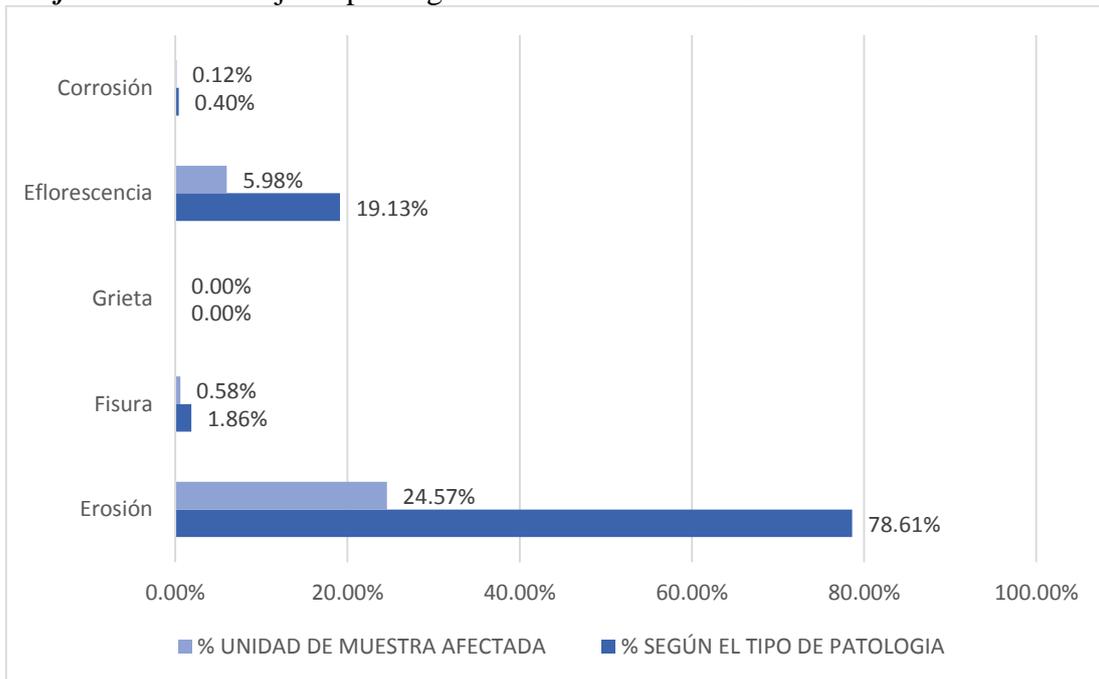
CALCULO DE ÁREAS AFECTADAS - UM 18								
Área total de la unidad de muestra: 72.09 m2								
Patología	Área Afectada (m2)				Área afectada por patología (m2)	Área afectada por patología (%)	Área afectada (%)	
	Viga	Columna	Muro	Sobrecimiento				
ER	0.25	-	6.97	10.49	17.71	78.61%	24.57%	
FS	-	-	0.42	-	0.42	1.86%	0.58%	
GR	-	-	-	-	-	-	-	
EF	-	0.31	4.00	-	4.31	19.13%	5.98%	
CO	-	-	-	0.09	0.09	0.40%	0.12%	
Área afectada por elemento (m2):	0.25	0.31	11.39	10.58	22.53 m2			
Área afectada por elemento (%):	6.74%	6.05%	21.58%	100.86%				
Área afectada (%):	0.35%	0.43%	15.80%	14.68%			31.25%	

NIVELES DE SEVERIDAD - UM 18			
Nivel de Severidad		Área (m2)	Severidad (%)
B	Bajo	4.95	21.97%
M	Moderado	17.51	77.72%
A	Alto	0.07	0.31%
Total:		22.53	100.00%

RESUMEN - UM 18		
Unidad de Muestra		
Afectada	22.53 m2	31.25%
No Afectada	49.56 m2	68.75%
Nivel de Severidad	Moderado	

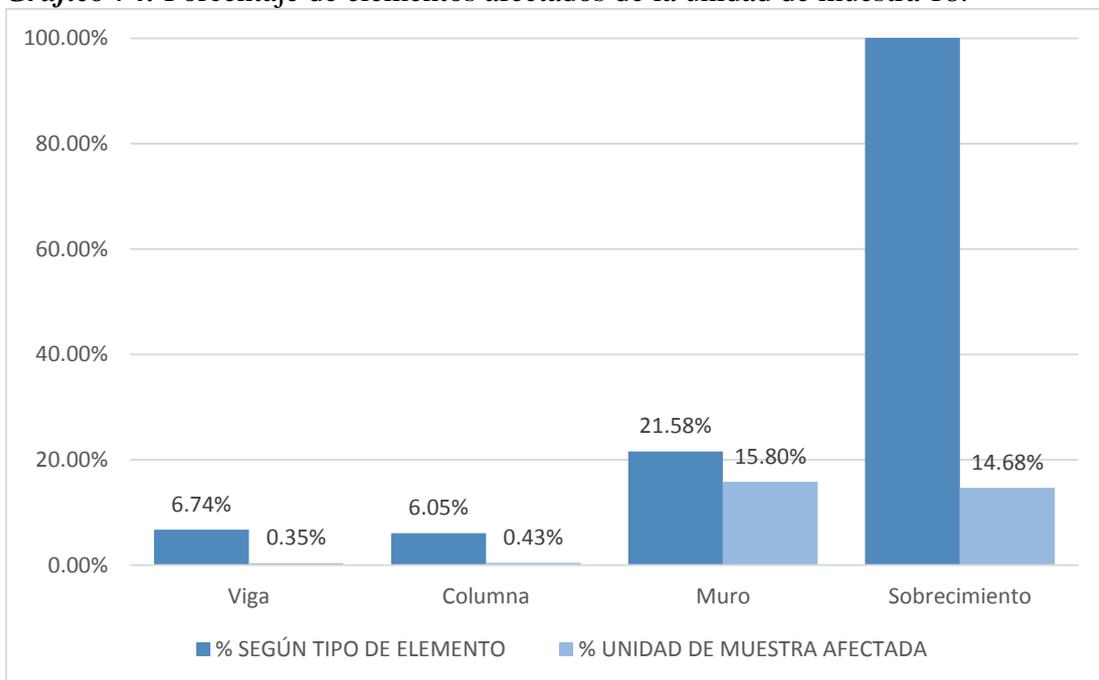
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 73. Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 18.



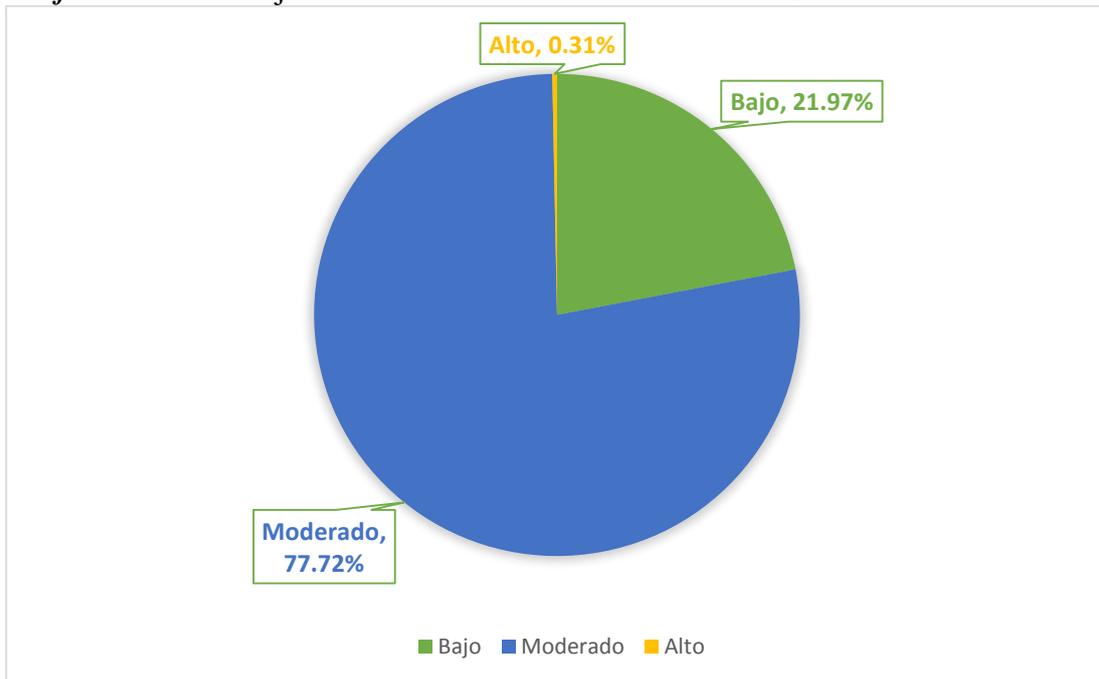
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 74. Porcentaje de elementos afectados de la unidad de muestra 18.



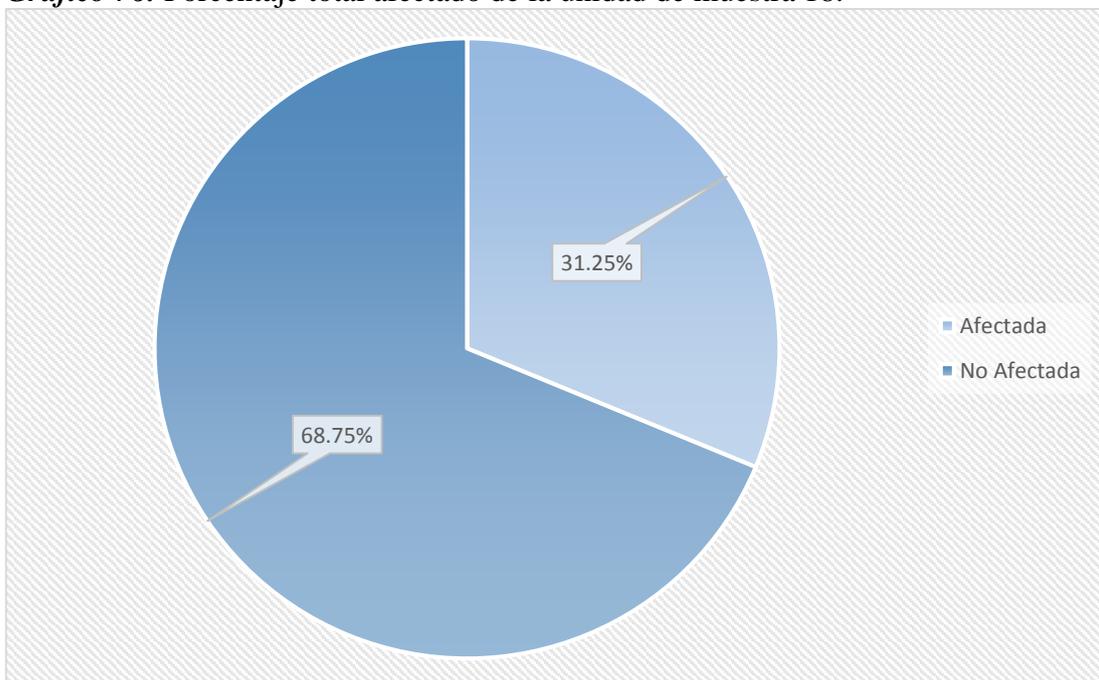
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 75. Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 18.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Gráfico 76. Porcentaje total afectado de la unidad de muestra 18.



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Anexo 03

Panel fotográfico



Figura 21. Vista panorámica del cerco perimétrico del almacén Salaverry.



Figura 22. Cimiento afectado por la erosión física en la UM-17.



Figura 23. Muro de albañilería afectado por la erosión química en la UM-12.

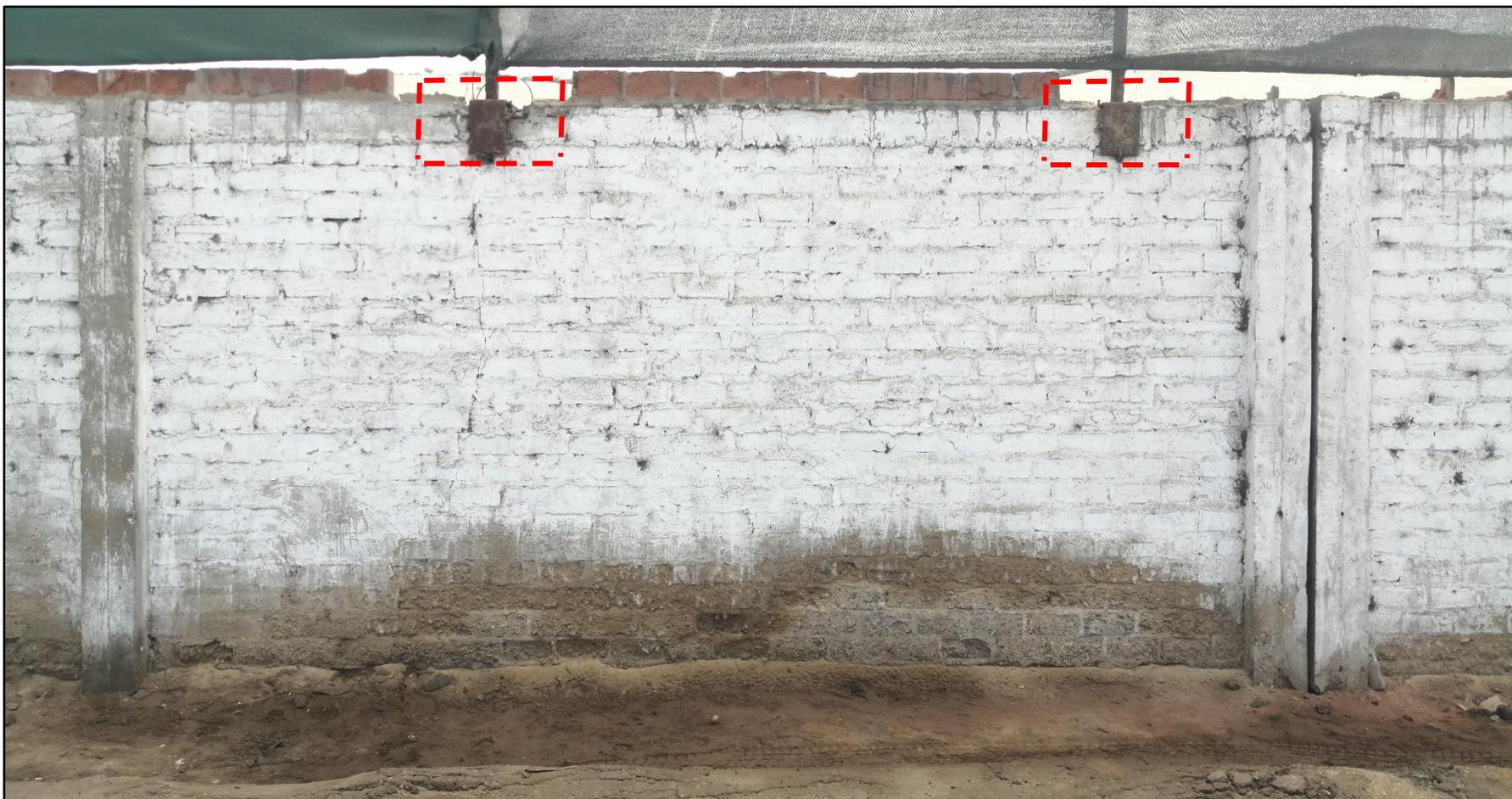


Figura 24. Viga afectada por la erosión mecánica en la UM-01.

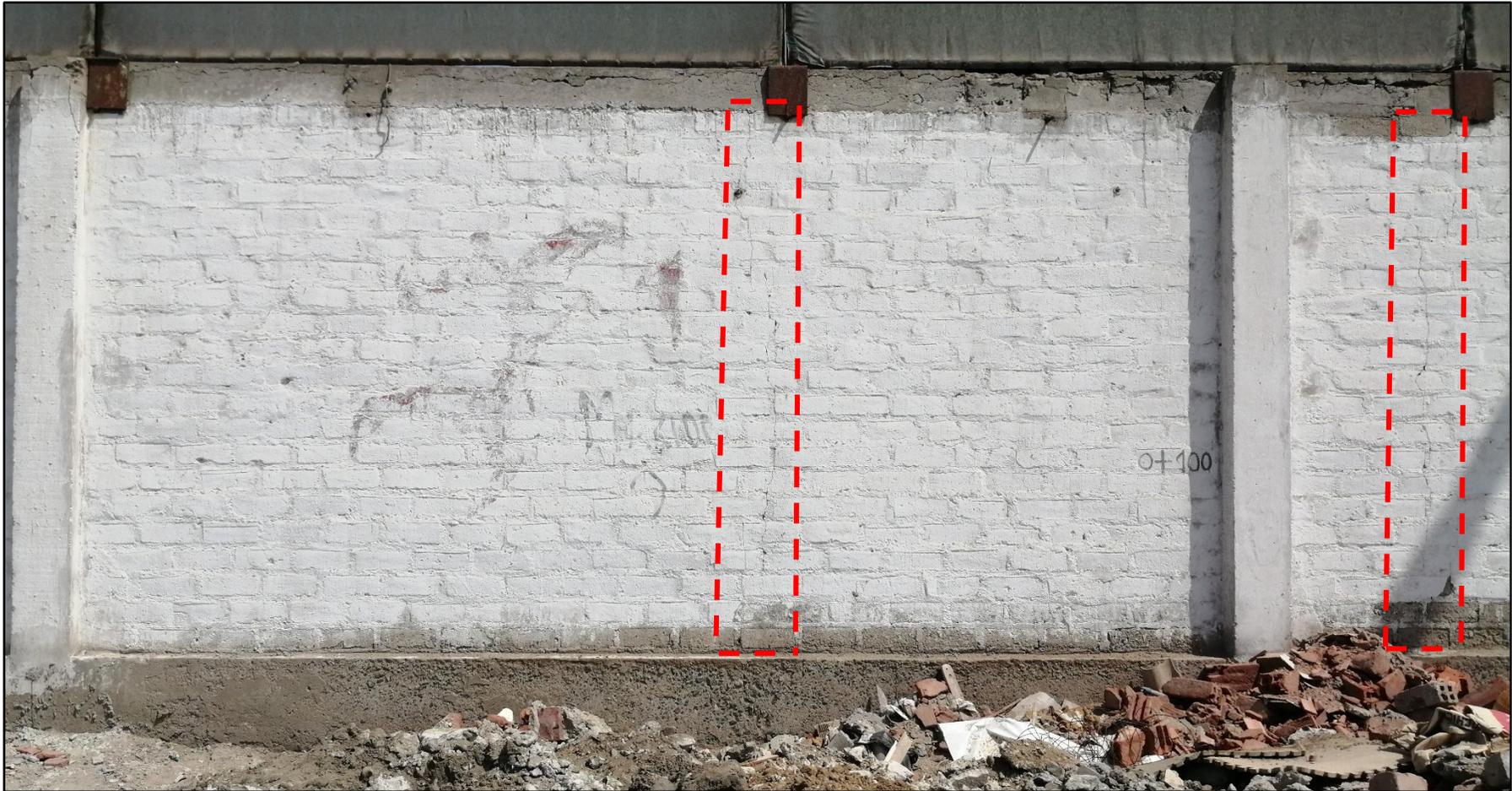


Figura 25. Muros de albañilería afectados por las fisuras en la UM-07.

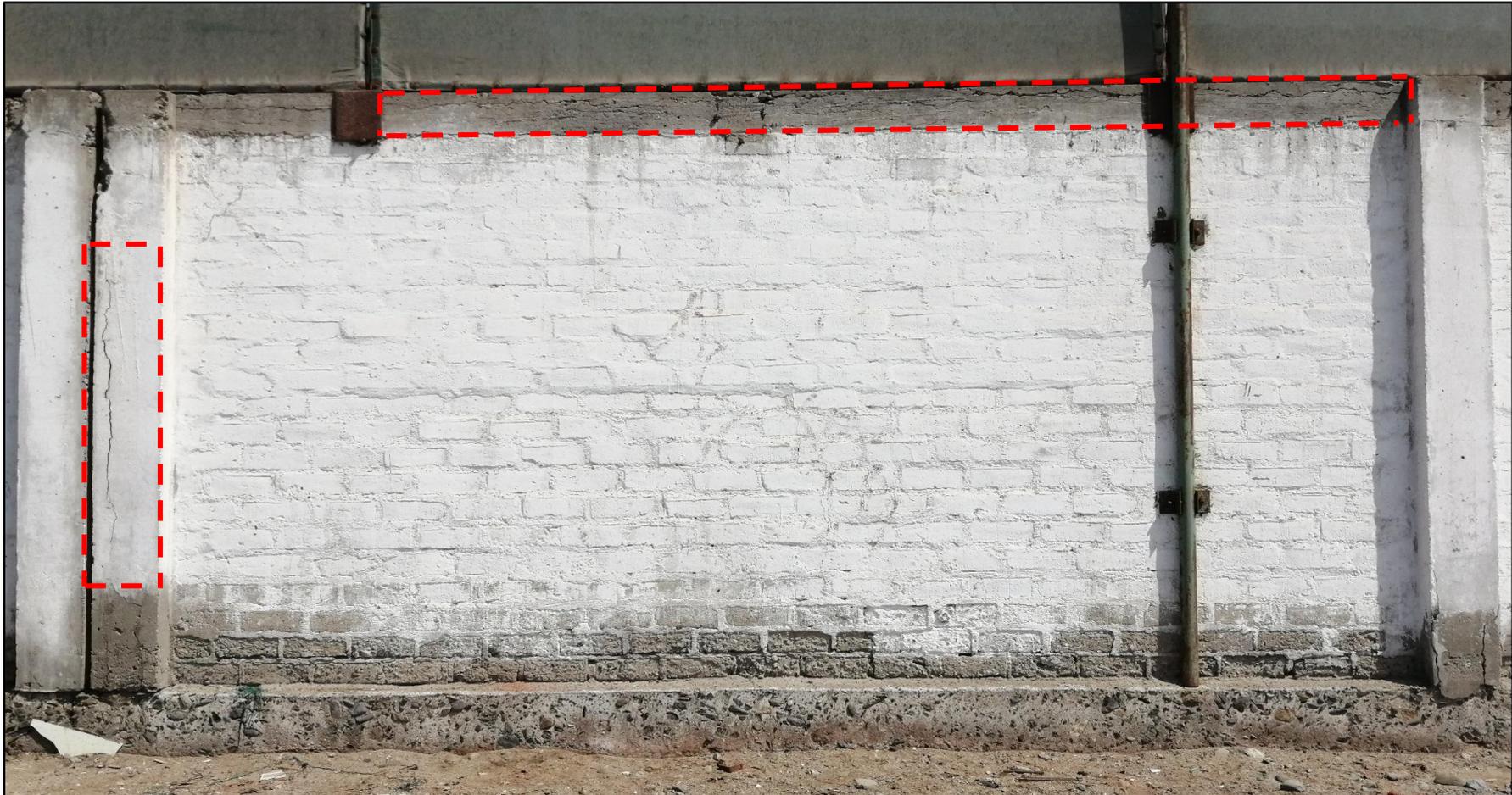


Figura 26. Viga y columna afectadas por las grietas en la UM-07.



Figura 27. Columna afectada por la corrosión en la UM-14.

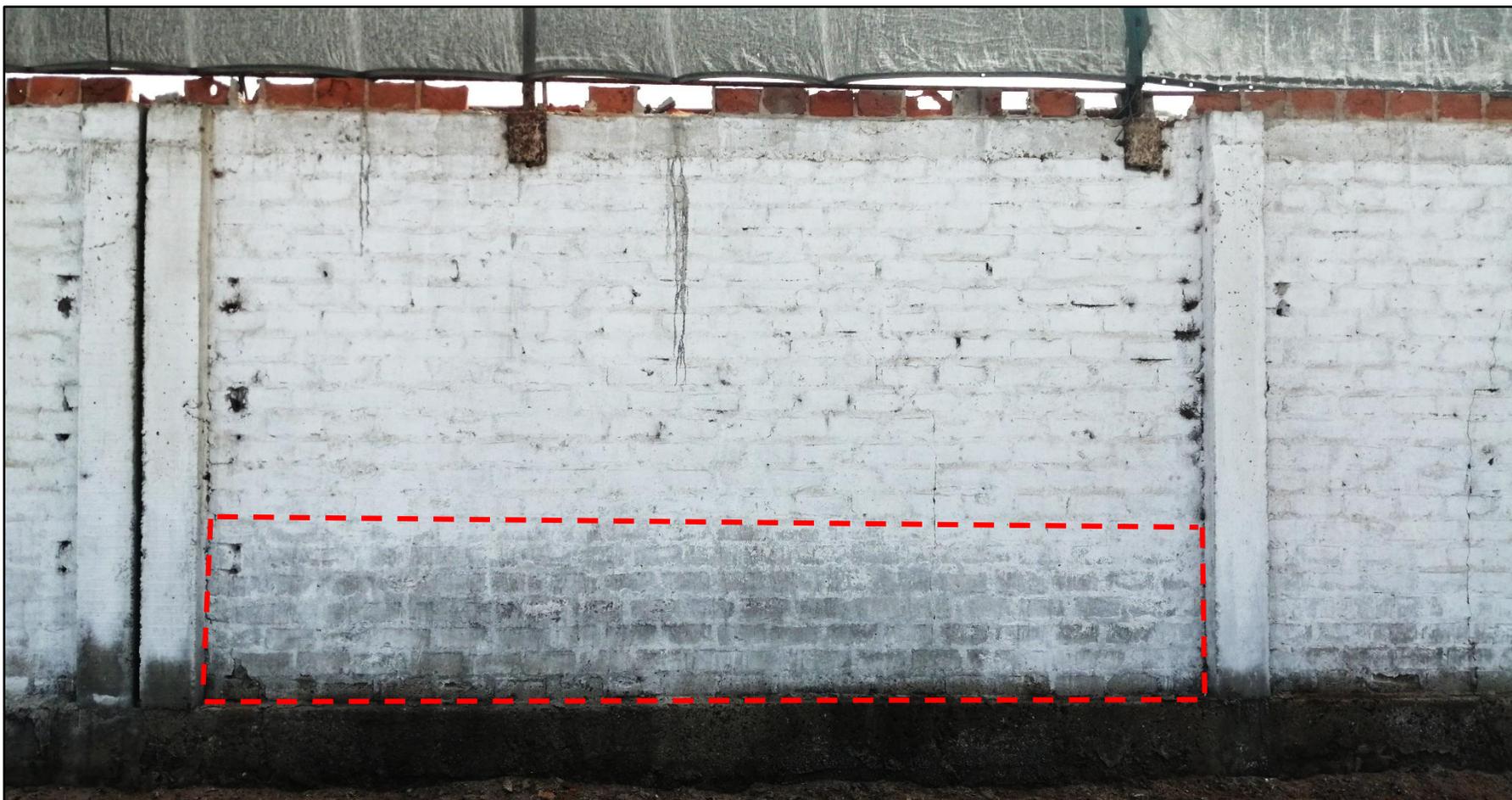


Figura 28. Muro de albañilería afectado por la eflorescencia en la UM-05.

Anexo 04

Fichas de Intervención

Ficha 19. Ficha técnica de intervención de la patología de erosión.

FICHA DE INTERVENCIÓN - EROSIÓN	
FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>Se observa la pérdida de partículas del material constructivo, dejando a algunas unidades con huecos, esta erosión se encuentra en la parte inferior del muro de albañilería encima del sobrecimiento.</p>
	CAUSAS
	<p>Se debe a la humedad por capilaridad que se da en la parte inferior del cerco; provocando con esa humedad cambios de volumen, meteorizando a la unidad de albañilería.</p>
	REPARACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y delimitar el área afectada. - Picar y limpiar toda la zona erosionada y si el daño compromete el 50% de un ladrillo, se procede a picar todo el ladrillo. - Humedecer la superficie con agua. - Aplicar mortero con dosificación 1:4 (cemento:arena). - Aplicar uniformemente el mortero y rellenar la zona dañada - Colocar las unidades nuevas de albañilería, haciendo presión.

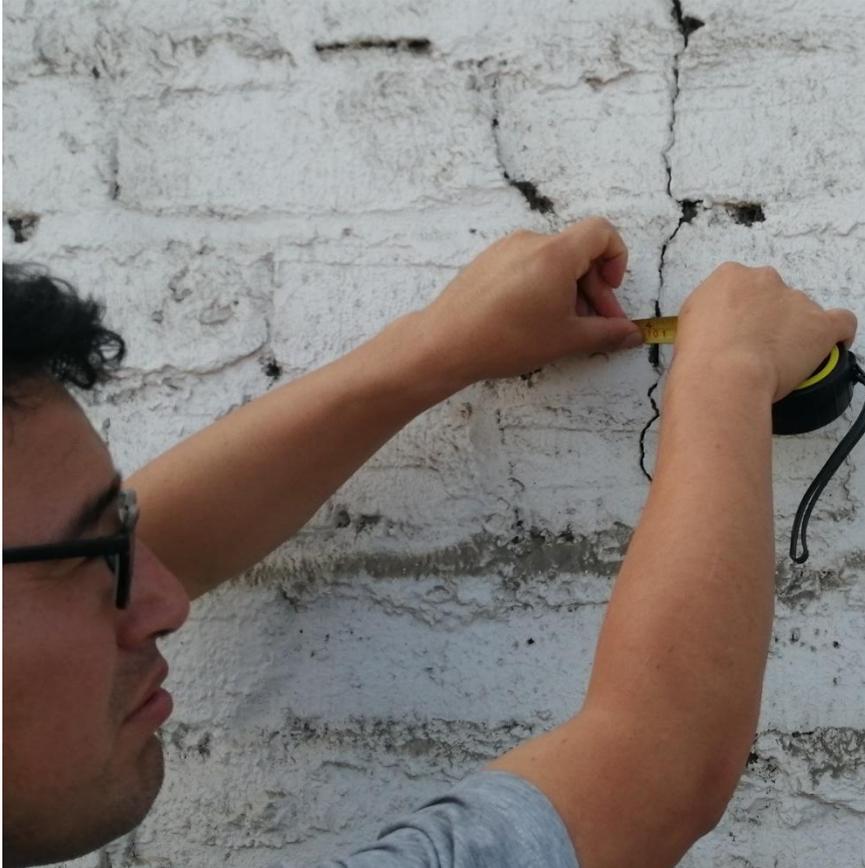
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 20. Ficha técnica de intervención de la patología de fisura.

FICHA DE INTERVENCIÓN - FISURA	
FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>Se logra visualizar la presencia de una fisura vertical en una de las unidades de muestras evaluadas, la cual se tomó en cuenta para proceder a realizar la recolección de los datos, y así poder determinar el grado de severidad que tiene en la unidad de muestra.</p>
	CAUSAS
	<p>Los cambios de temperatura que sufre el concreto, provocan dilataciones y contracciones higrotérmicas constantes y ello hace que se origine la patología fisura.</p>
	REPARACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Se procede a picar y limpiar el área afectada. - Luego humedecemos y preparamos mortero de dosificación 1:4 (cemento:arena) - Se procede a rellenar con mortero - Uniformizar la superficie al nivel de los ladrillos. - Humedecer o curar por 7 días, varias veces al día.

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 21. Ficha técnica de intervención de la patología de grieta.

FICHA DE INTERVENCIÓN - GRIETA	
FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>Se logra identificar una grieta vertical en los muros de albañilería, con un espesor de 3.00mm, estos datos serán llenados en nuestra ficha técnica de evaluación para poder determinar el grado de severidad de esta patología.</p>
	CAUSAS
	<p>Provocado principalmente por los cambios de temperatura que se dan en la zona donde se encuentra el cerco, de igual forma, se da por los cambios de temperatura y asentamientos diferenciales.</p>
	REPARACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Se procede a picar la grieta identificada en forma de “V”. - Luego limpiar sin dejar restos sueltos, - Luego procederemos a humedecer con abundante agua. - Colocar un mortero epóxico, mediante una pistola de inyección, comenzamos a rellenar la grieta para reparar la patología. - Mantener húmeda la zona reparada por 7 días.

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 22. Ficha técnica de intervención de la patología de eflorescencia.

FICHA DE INTERVENCIÓN - EFLORESCENCIA	
FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>Se aprecia la presencia de sales minerales sobre la superficie del sobrecimiento y muro del cerco perimétrico.</p>
	CAUSAS
	<p>Provocado principalmente por el nivel freático del suelo, que llega hasta el elemento estructural por el proceso de capilaridad, haciendo que se visualicen sales en grandes áreas.</p>
	REPARACIÓN
	<p>Se procederá a excavar hasta la profundidad que se pueda apreciar la superficie humedecida, limpiar el área afectada con un cepillo de púas de acero hasta retirar todas las sales que están afectando el muro, luego aplicar chorros de agua para no dejar restos orgánicos sueltos, dejamos secar y finalmente aplicamos pintura asfáltica o un impermeabilizante con una brocha o rodillo, luego rellenar y compactar hasta el nivel inicial.</p>

Fuente: Elaboración propia. (2019).

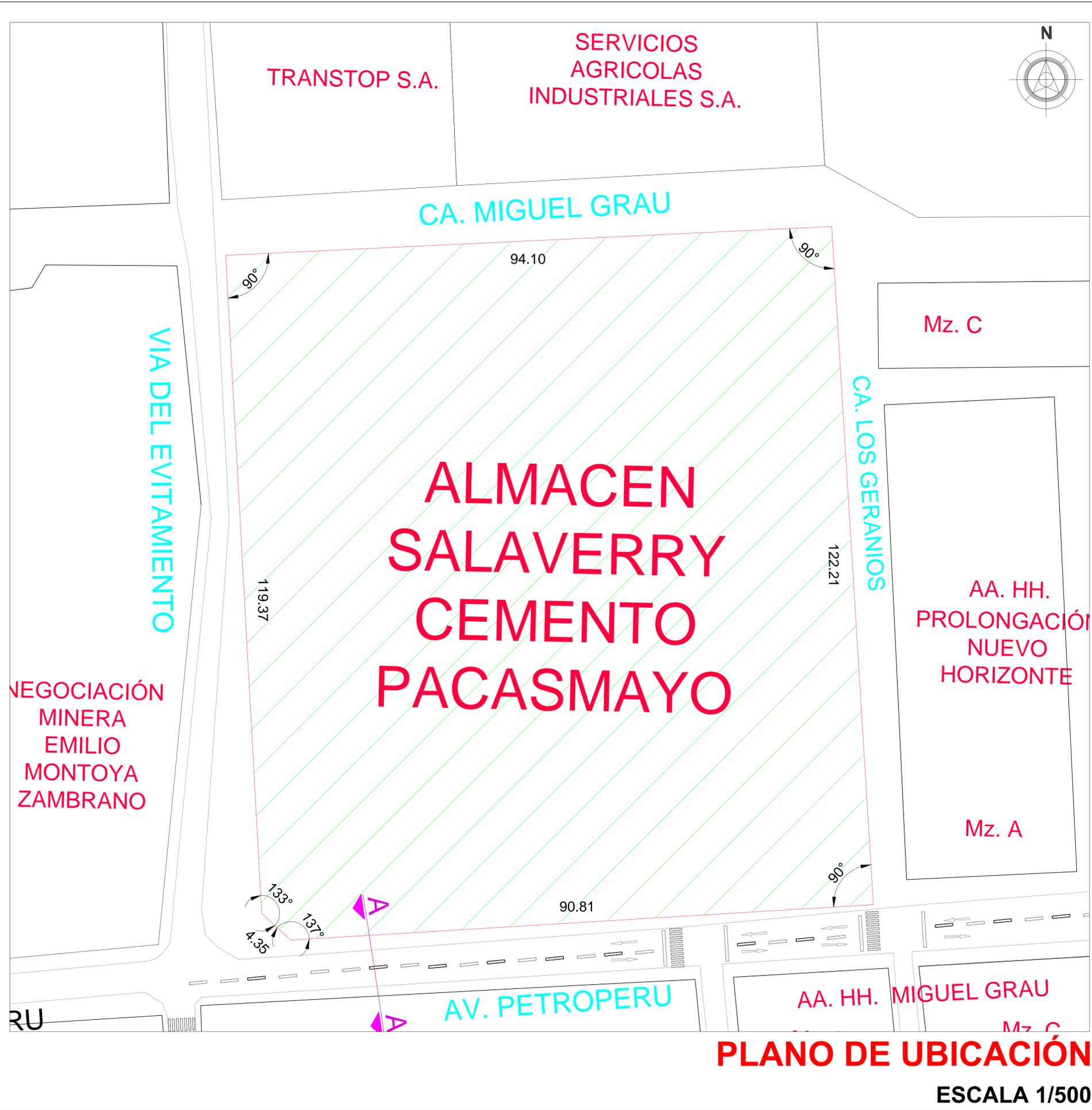
Ficha 23. Ficha técnica de intervención de la patología de corrosión.

FICHA DE INTERVENCIÓN - CORROSIÓN	
FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>La patología corrosión en este caso se dio principalmente en la parte superior de la columna afectando aproximadamente una altura de 180 centímetros visible al momento de la inspección, porque se infiere que la corrosión continúa en el acero de refuerzo superior.</p>
	CAUSAS
	<p>Se da por la pérdida de protección que brinda el concreto a la armadura de acero, debido a ello ocurre la entrada de agua y el oxígeno, por ende empieza a producir la reacción electroquímica dando origen la corrosión.</p>
REPARACIÓN	
	<p>Picar y limpiar el área afectada sin dejar restos sueltos, luego identificamos los aceros comprometidos para proceder a cortarlos y retirarlos. Realizar perforaciones en la parte inferior y superior de la columna al borde del acero retirado. Colocar el acero vertical con un empalme de 40 cm y amarrarlos con alambre. Utilizar un adherente de protección y luego encofrar y vaciar un concreto de relación 1:2:3 (Cemento : Arena y Piedra)</p>

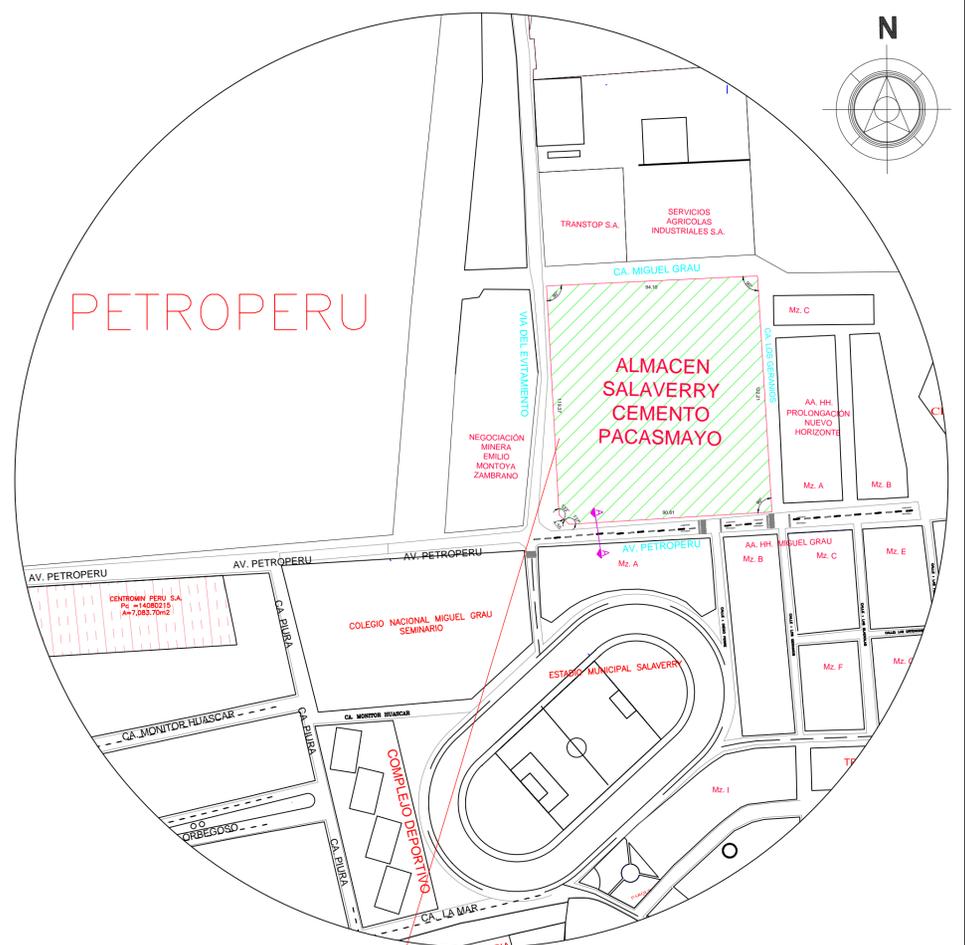
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Anexo 05

Planos



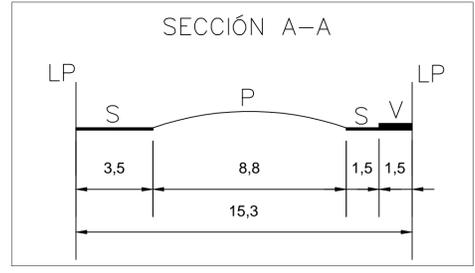
PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA 1/500



PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA 1/2000

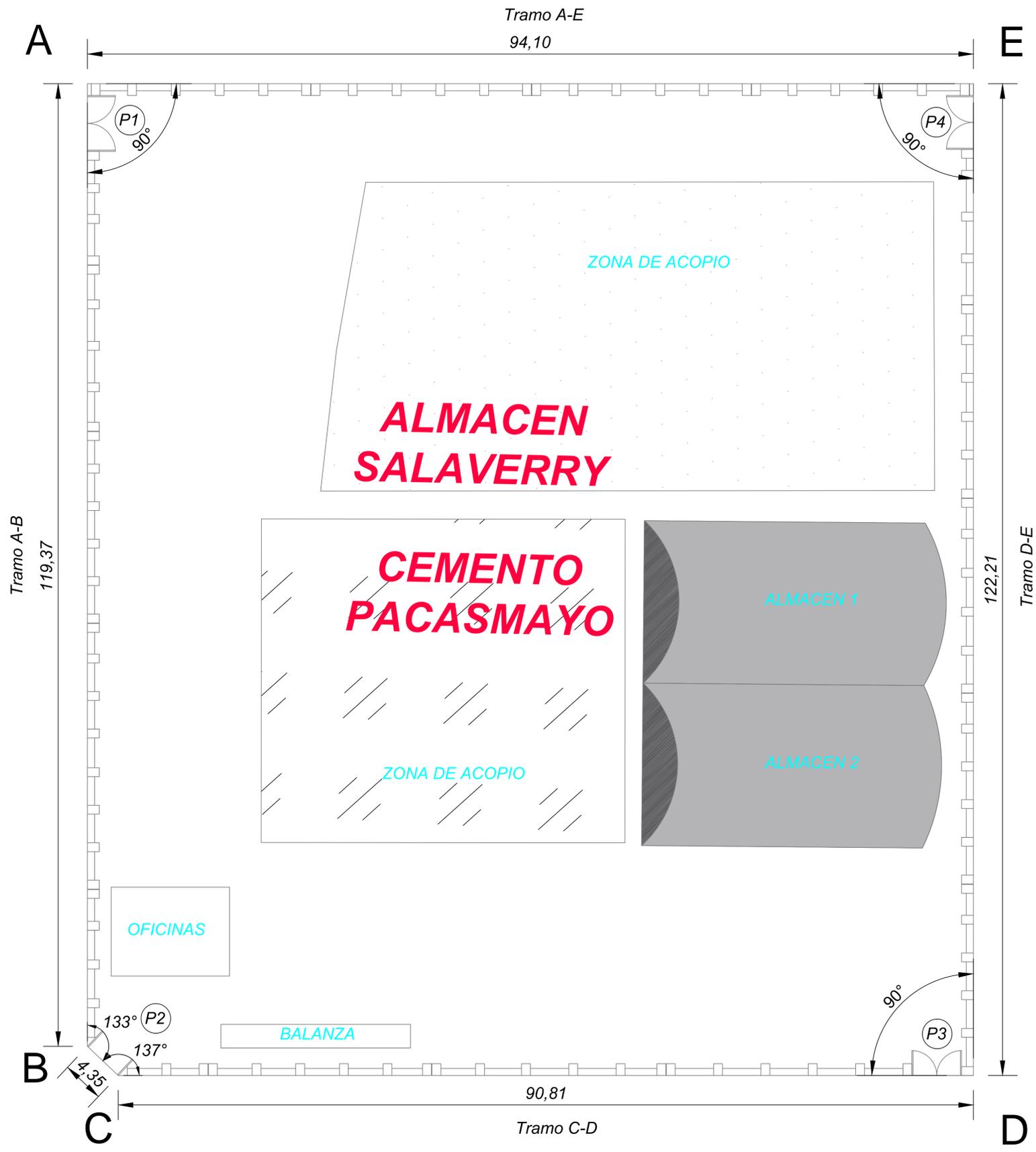
ALMACEN DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A - SALAVERRY
AV. PETROPERU S/N

SECCIONES VIALES
ESCALA 1/50



UBICACIÓN DEL ESQUEMA
DISTRITO: SALAVERRY
PROVINCIA: TRUJILLO
REGIÓN: LA LIBERTAD
LATITUD: 8° 13' 15"
LONGITUD: 78° 58' 37"
ALTITUD: 5 msnm

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A. DEL DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE - 2019	
AUTOR:	BACH. CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ ESPELETA
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS
PLANO:	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN
ESCALA:	ESPECIFICADA
FECHA:	NOVIEMBRE - 2019
DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD
PROVINCIA:	TRUJILLO
DISTRITO:	SALAVERRY
N° DE LAMINA:	P-01



DATOS DEL CERCO PERIMÉTRICO	
DESCRIPCIÓN	MEDIDA
ÁREA	11366.34 m ² = 1.14 Ha
PERIMETRO	430.84 m

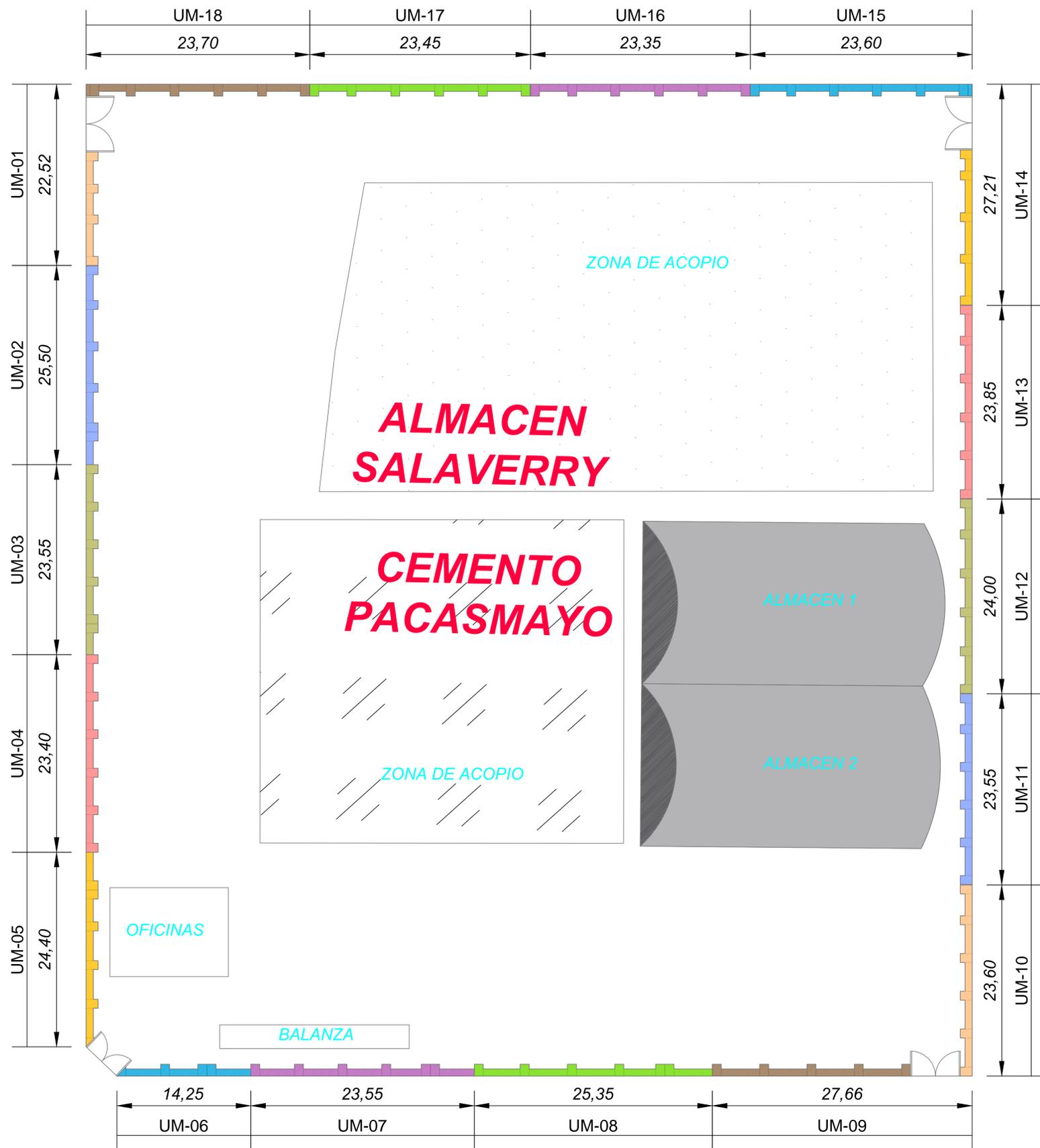
CUADRO DE VANOS			
TIPO	LARGO	ALTO	CANTIDAD
P-1	8.50 m	5.26 m	1
P-2	4.35 m	3.04 m	1
P-3	7.00 m	3.04 m	1
P-4	8.20 m	3.04 m	1

CUADRO DE DISTANCIA Y ÁNGULOS			
VÉRTICE	ÁNGULO	TRAMO	DISTANCIA
A	90°	A - B	119.37 m
B	133°	B - C	4.35 m
C	137°	C - D	90.81 m
D	90°	D - E	122.21 m
E	90°	E - A	94.10 m

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A, DEL DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE - 2019

<p>AUTOR: BACH. CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ ESPELETA</p> <p>ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS</p> <p>PLANO: PLANTA GENERAL</p> <p>ESCALA: 1 / 400</p>	<p>DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD</p> <p>PROVINCIA: TRUJILLO</p> <p>DISTRITO: SALAVERRY</p> <p>N° DE LAMINA: P-02</p> <p>FECHA: NOVIEMBRE - 2019</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



CUADRO DE UNIDADES DE MUESTRA		
UNIDAD	LONGITUD	ÁREA
UM-01	22.52 m	53.49 m ²
UM-02	25.50 m	77.34 m ²
UM-03	23.55 m	71.50 m ²
UM-04	23.40 m	71.16 m ²
UM-05	24.40 m	74.05 m ²
UM-06	14.25 m	41.10 m ²
UM-07	23.55 m	71.50 m ²
UM-08	25.35 m	76.93 m ²
UM-09	27.66 m	62.75 m ²
UM-10	23.60 m	71.50 m ²
UM-11	23.55 m	71.50 m ²
UM-12	24.00 m	72.84 m ²
UM-13	23.85 m	72.39 m ²
UM-14	27.21 m	57.78 m ²
UM-15	23.60 m	71.06 m ²
UM-16	23.35 m	70.89 m ²
UM-17	23.45 m	71.19 m ²
UM-18	23.70 m	72.09 m ²
TOTAL	426.49 m	1231.36 m²

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A, DEL DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE - 2019

AUTOR:
BACH. CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ ESPELETA

ASESOR:
MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

PLANO:
PLANTA DE UBICACION DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

ESCALA:
1 / 400

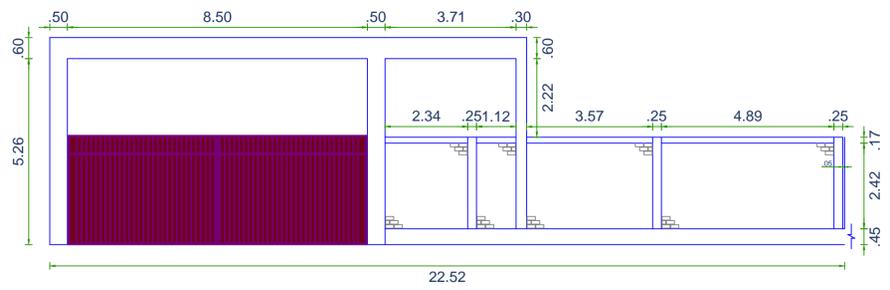
DEPARTAMENTO:
LA LIBERTAD

PROVINCIA:
TRUJILLO

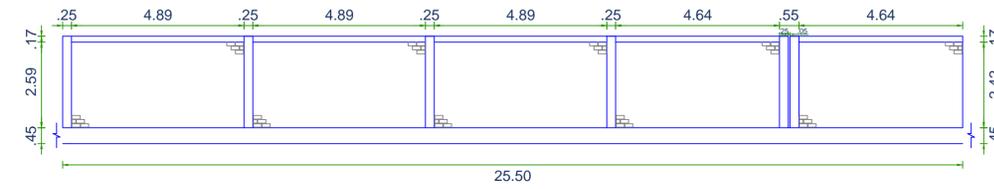
DISTRITO:
SALAVERRY

N° DE LAMINA:
P-03

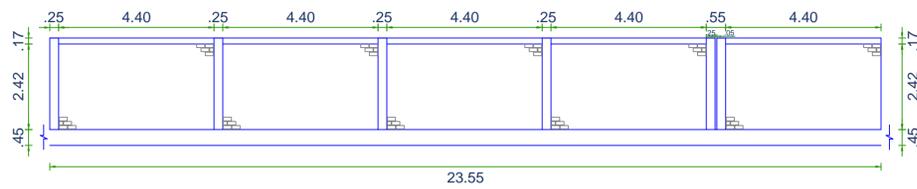
FECHA:
NOVIEMBRE - 2019



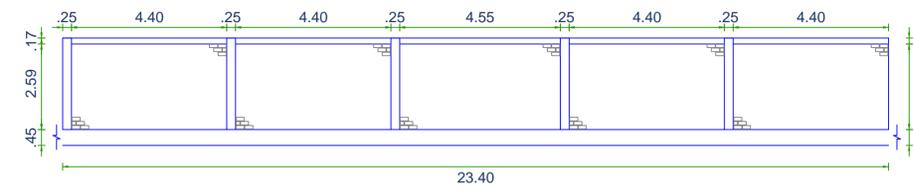
UM-01



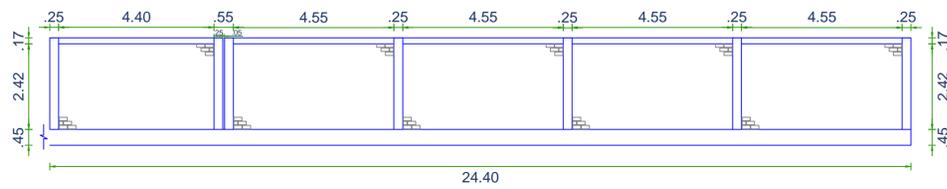
UM-02



UM-03



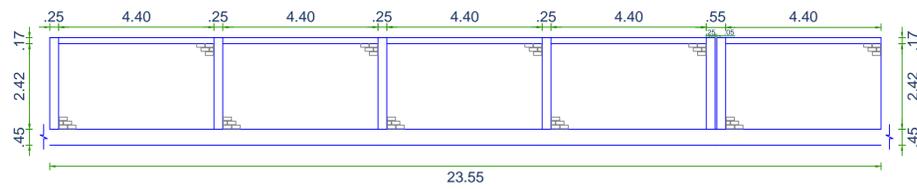
UM-04



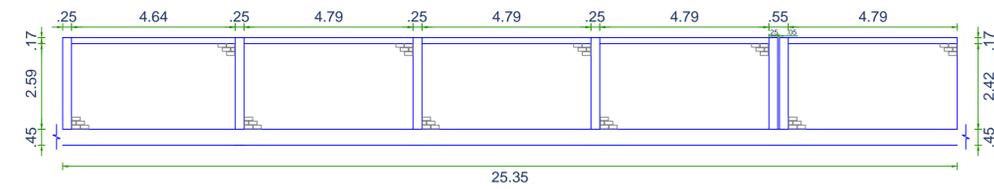
UM-05



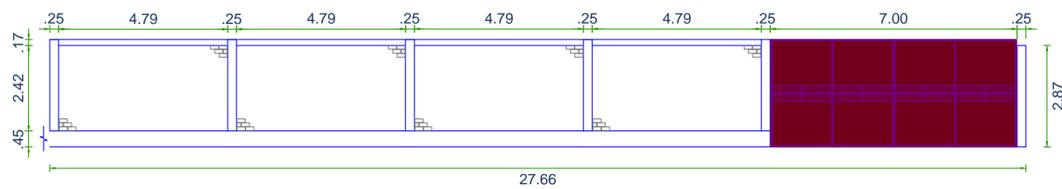
UM-06



UM-07

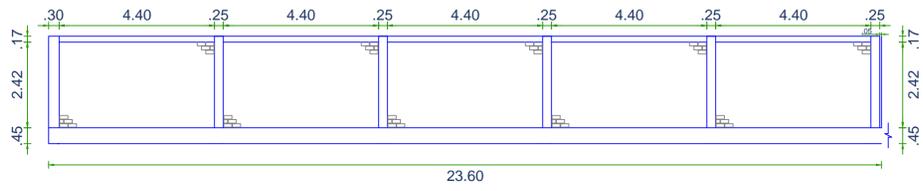


UM-08

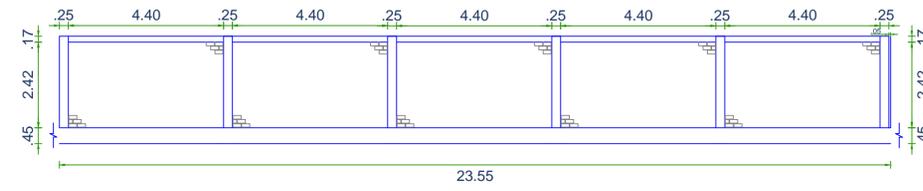


UM-09

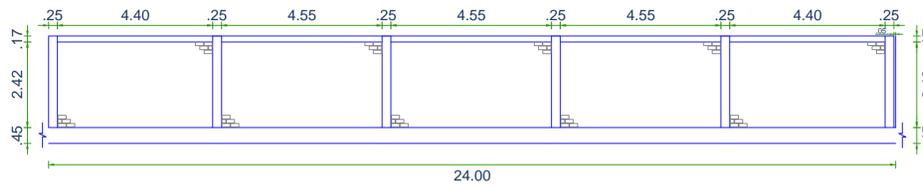
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<small>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A. DEL DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE - 2019</small>	
<small>AUTOR:</small>	BACH. CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ ESPELETA
<small>ASESOR:</small>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS
<small>PLANO:</small>	UNIDADES DE MUESTRA
<small>ESCALA:</small>	1 / 100
<small>DEPARTAMENTO:</small>	LA LIBERTAD
<small>PROVINCIA:</small>	TRUJILLO
<small>DISTRITO:</small>	SALAVERRY
<small>N° DE LAMINA:</small>	P-04
<small>FECHA:</small>	NOVIEMBRE - 2019



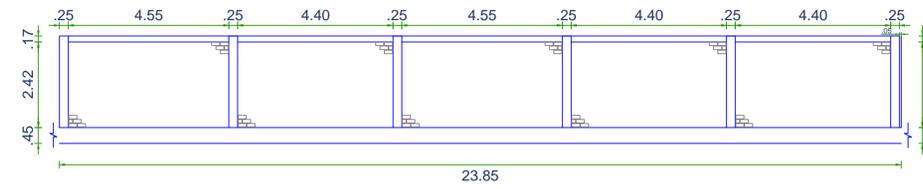
UM-10



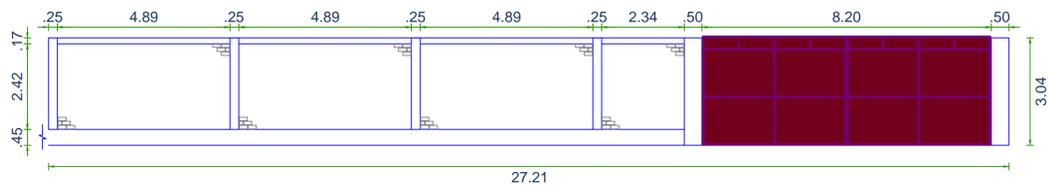
UM-11



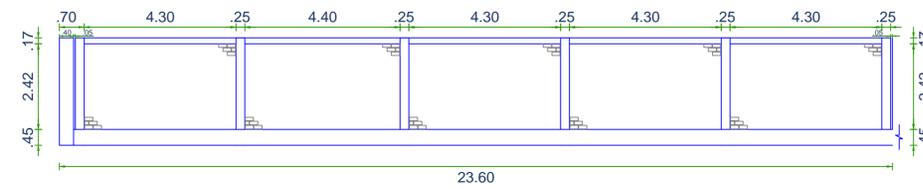
UM-12



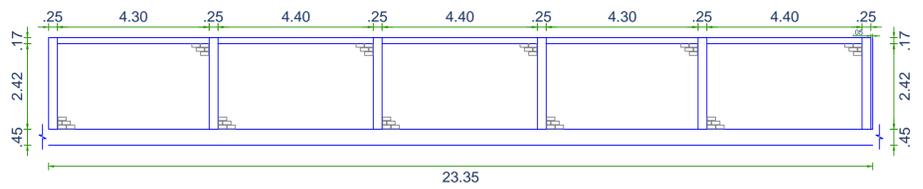
UM-13



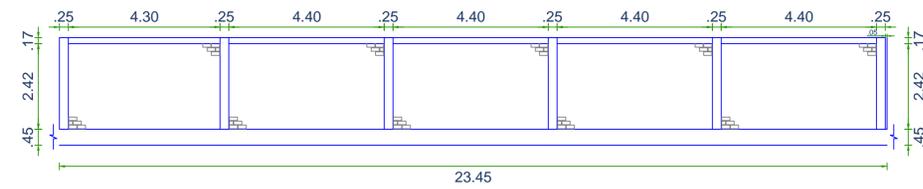
UM-14



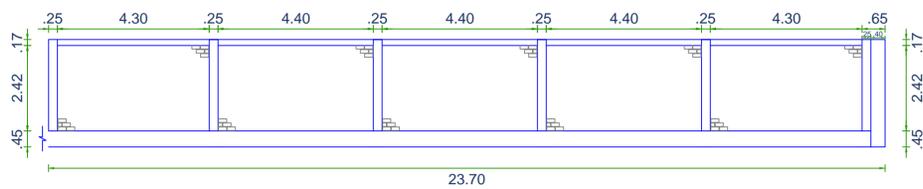
UM-15



UM-16



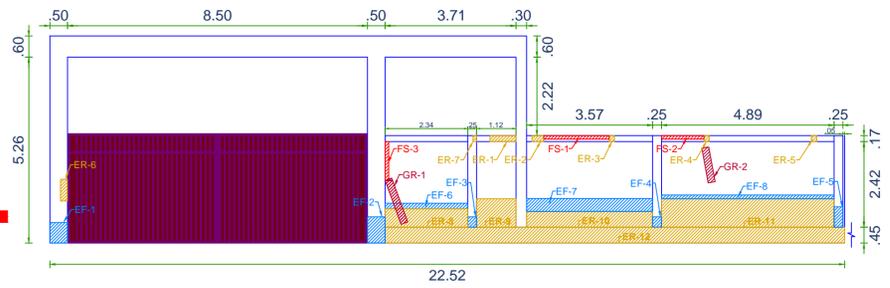
UM-17



UM-18

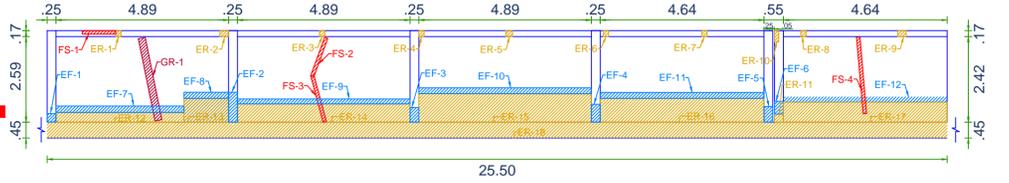
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y Muros DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A. DEL DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE - 2019	
AUTOR:	BACH. CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ ESPELETA
ASESOR:	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS
PLANO:	UNIDADES DE MUESTRA
ESCALA:	1 / 100
DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD
PROVINCIA:	TRUJILLO
DISTRITO:	SALAVERRY
N° DE LAMINA:	P-04
FECHA:	NOVIEMBRE - 2019

ÁREA TOTAL :	53.49 M2			
ÁREA AFECTADA :	17.94 M2 - 33.54%			
SEVERIDAD :	MODERADO			
VIGA	COL	MURO	S/C	
EROSIÓN (M2):	0.28	0.14	7.60	5.86
FISURA (M2):	0.31	0.00	0.11	0.00
GRIETA (M2):	0.00	0.00	0.46	0.00
EFLORESCENCIA (M2):	0.00	0.95	2.23	0.00
CORROSIÓN (M2):	0.00	0.00	0.00	0.00



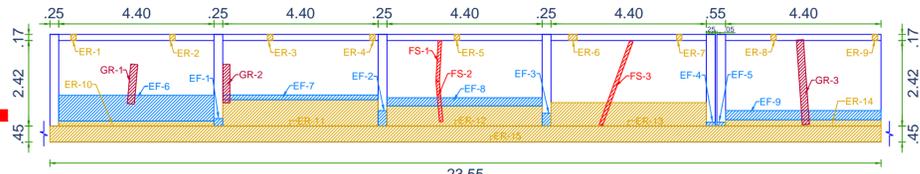
UM-01

ÁREA TOTAL :	77.34 M2			
ÁREA AFECTADA :	31.62 M2 - 40.88%			
SEVERIDAD :	MODERADO			
VIGA	COL	MURO	S/C	
EROSIÓN (M2):	0.29	0.10	14.13	11.48
FISURA (M2):	0.10	0.00	0.48	0.00
GRIETA (M2):	0.00	0.00	0.47	0.00
EFLORESCENCIA (M2):	0.00	0.71	3.86	0.00
CORROSIÓN (M2):	0.00	0.00	0.00	0.00



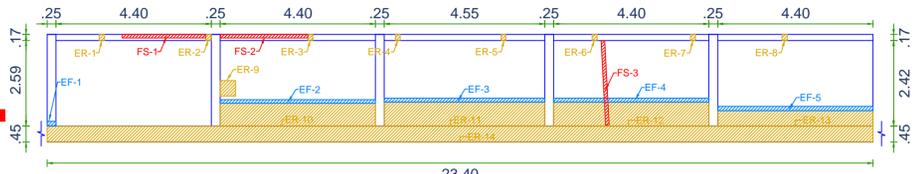
UM-02

ÁREA TOTAL :	71.50 M2			
ÁREA AFECTADA :	28.60 M2 - 40.00%			
SEVERIDAD :	BAJO			
VIGA	COL	MURO	S/C	
EROSIÓN (M2):	0.28	0.00	10.08	10.60
FISURA (M2):	0.00	0.00	0.48	0.00
GRIETA (M2):	0.00	0.00	0.92	0.00
EFLORESCENCIA (M2):	0.00	0.31	5.93	0.00
CORROSIÓN (M2):	0.00	0.00	0.00	0.00



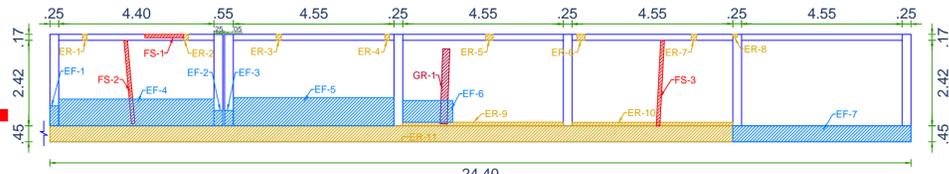
UM-03

ÁREA TOTAL :	71.16 M2			
ÁREA AFECTADA :	24.58 M2 - 34.54%			
SEVERIDAD :	BAJO			
VIGA	COL	MURO	S/C	
EROSIÓN (M2):	0.24	0.00	10.90	10.53
FISURA (M2):	0.49	0.00	0.24	0.00
GRIETA (M2):	0.00	0.00	0.00	0.00
EFLORESCENCIA (M2):	0.00	0.04	2.14	0.00
CORROSIÓN (M2):	0.00	0.00	0.00	0.00



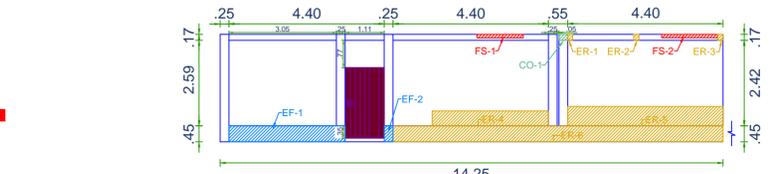
UM-04

ÁREA TOTAL :	74.05 M2			
ÁREA AFECTADA :	21.32 M2 - 28.79%			
SEVERIDAD :	BAJO			
VIGA	COL	MURO	S/C	
EROSIÓN (M2):	0.23	0.01	0.92	8.71
FISURA (M2):	0.11	0.00	0.48	0.00
GRIETA (M2):	0.00	0.00	0.42	0.00
EFLORESCENCIA (M2):	0.00	0.36	7.81	2.27
CORROSIÓN (M2):	0.00	0.00	0.00	0.00



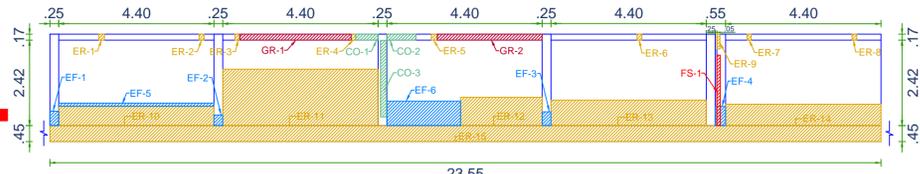
UM-05

ÁREA TOTAL :	41.40 M2			
ÁREA AFECTADA :	10.03 M2 - 24.23%			
SEVERIDAD :	BAJO			
VIGA	COL	MURO	S/C	
EROSIÓN (M2):	0.09	0.00	3.80	4.21
FISURA (M2):	0.29	0.00	0.00	0.00
GRIETA (M2):	0.00	0.00	0.00	0.00
EFLORESCENCIA (M2):	0.00	0.00	0.00	1.60
CORROSIÓN (M2):	0.00	0.04	0.00	0.00



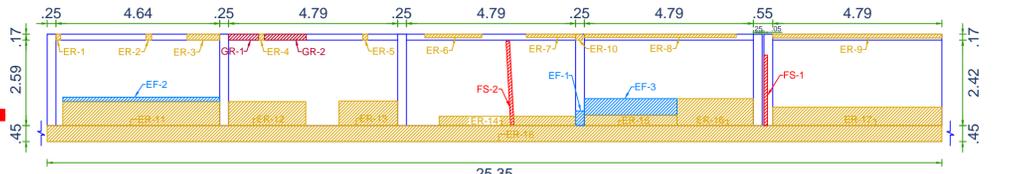
UM-06

ÁREA TOTAL :	71.50 M2			
ÁREA AFECTADA :	31.91 M2 - 44.63%			
SEVERIDAD :	BAJO			
VIGA	COL	MURO	S/C	
EROSIÓN (M2):	0.24	0.04	17.16	10.60
FISURA (M2):	0.00	0.20	0.00	0.00
GRIETA (M2):	1.04	0.00	0.00	0.00
EFLORESCENCIA (M2):	0.00	0.42	1.84	0.00
CORROSIÓN (M2):	0.00	0.37	0.00	0.00



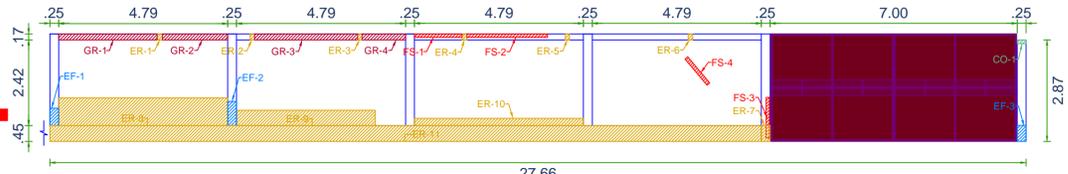
UM-07

ÁREA TOTAL :	76.93 M2			
ÁREA AFECTADA :	27.31 M2 - 35.50%			
SEVERIDAD :	BAJO			
VIGA	COL	MURO	S/C	
EROSIÓN (M2):	1.53	0.03	11.63	11.41
FISURA (M2):	0.00	0.20	0.24	0.00
GRIETA (M2):	0.34	0.00	0.00	0.00
EFLORESCENCIA (M2):	0.00	0.11	1.82	0.00
CORROSIÓN (M2):	0.00	0.00	0.00	0.00



UM-08

ÁREA TOTAL :	62.75 M2			
ÁREA AFECTADA :	18.26 M2 - 29.10%			
SEVERIDAD :	BAJO			
VIGA	COL	MURO	S/C	
EROSIÓN (M2):	0.18	0.11	6.39	9.07
FISURA (M2):	0.37	0.12	0.10	0.00
GRIETA (M2):	1.49	0.00	0.00	0.00
EFLORESCENCIA (M2):	0.00	0.40	0.00	0.00
CORROSIÓN (M2):	0.00	0.03	0.00	0.00



UM-09

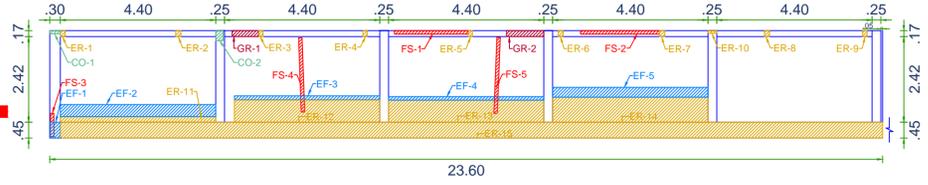
LEYENDA	
PATOLOGÍA	SÍMBOLO
EROSIÓN	[Yellow hatched box]
FISURA	[Red hatched box]
GRIETA	[Red diagonal hatched box]
EFLORESCENCIA	[Blue hatched box]
CORROSIÓN	[Green hatched box]

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACASMAYO S.A.A. DEL DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE - 2019

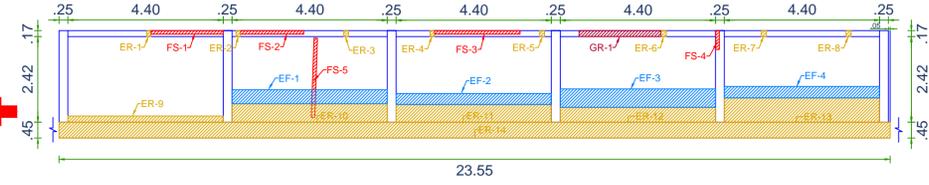
AUTOR: BACH. CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ ESPELETA	DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA: TRUJILLO
PLANO: PATOLÓGICO	DISTRITO: SALAVERRY
ESCALA: 1 / 100	Nº DE LAMINA: P-05
FECHA: NOVIEMBRE - 2019	

ÁREA TOTAL : 71.50 M2			
ÁREA AFECTADA : 25.02 M2 - 34.99%			
SEVERIDAD : BAJO			
VIGA	COL	MURO	SC
EROSIÓN (M2)	0.27	0.02	9.15 10.49
FISURA (M2)	0.43	0.07	0.43 0.00
GRIETA (M2)	0.31	0.00	0.00 0.00
EFLORESCENCIA (M2)	0.00	0.14	3.62 0.00
CORROSIÓN (M2)	0.00	0.09	0.00 0.00



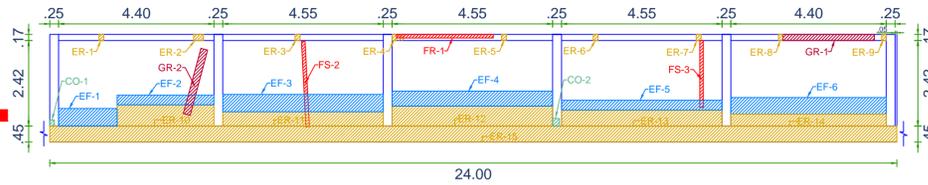
UM-10

ÁREA TOTAL : 71.50 M2			
ÁREA AFECTADA : 29.11 M2 - 40.71%			
SEVERIDAD : BAJO			
VIGA	COL	MURO	SC
EROSIÓN (M2)	0.24	0.00	10.13 10.60
FISURA (M2)	0.62	0.00	0.22 0.00
GRIETA (M2)	0.39	0.05	0.00 0.00
EFLORESCENCIA (M2)	0.00	0.00	6.86 0.00
CORROSIÓN (M2)	0.00	0.00	0.00 0.00



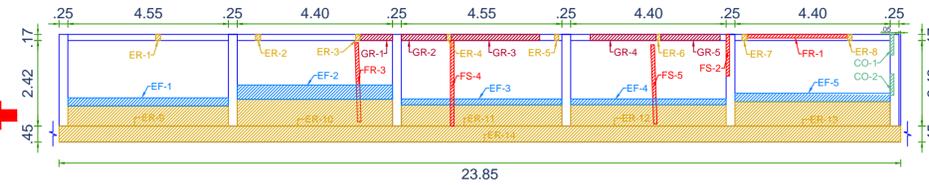
UM-11

ÁREA TOTAL : 72.84 M2			
ÁREA AFECTADA : 31.08 M2 - 42.67%			
SEVERIDAD : BAJO			
VIGA	COL	MURO	SC
EROSIÓN (M2)	0.29	0.00	9.56 10.80
FISURA (M2)	0.02	0.00	0.43 0.00
GRIETA (M2)	0.44	0.00	0.38 0.00
EFLORESCENCIA (M2)	0.00	0.00	9.10 0.00
CORROSIÓN (M2)	0.00	0.06	0.00 0.00



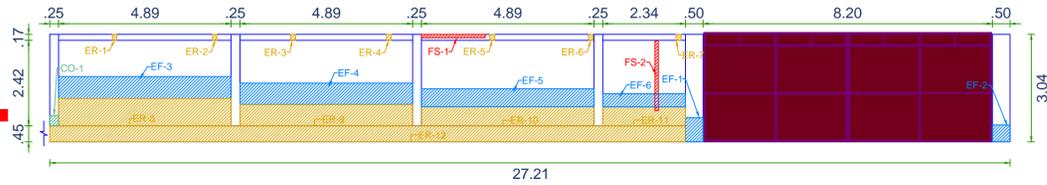
UM-12

ÁREA TOTAL : 72.39 M2			
ÁREA AFECTADA : 33.32 M2 - 46.03%			
SEVERIDAD : MODERADO			
VIGA	COL	MURO	SC
EROSIÓN (M2)	0.24	0.00	14.30 10.73
FISURA (M2)	0.29	0.12	0.68 0.00
GRIETA (M2)	1.42	0.00	0.00 0.00
EFLORESCENCIA (M2)	0.00	0.00	5.42 0.00
CORROSIÓN (M2)	0.00	0.12	0.00 0.00



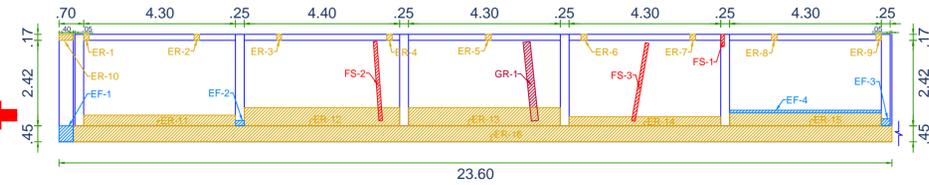
UM-13

ÁREA TOTAL : 57.78 M2			
ÁREA AFECTADA : 29.35 M2 - 50.80%			
SEVERIDAD : BAJO			
VIGA	COL	MURO	SC
EROSIÓN (M2)	0.21	0.00	10.69 8.10
FISURA (M2)	0.18	0.00	0.20 0.00
GRIETA (M2)	0.00	0.00	0.00 0.00
EFLORESCENCIA (M2)	0.00	0.58	9.32 0.00
CORROSIÓN (M2)	0.00	0.07	0.00 0.00



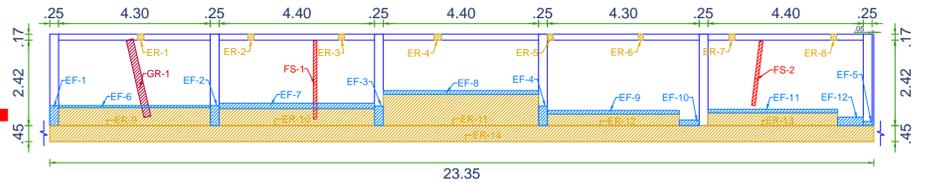
UM-14

ÁREA TOTAL : 71.06 M2			
ÁREA AFECTADA : 20.75 M2 - 29.20%			
SEVERIDAD : BAJO			
VIGA	COL	MURO	SC
EROSIÓN (M2)	0.27	0.07	8.43 10.44
FISURA (M2)	0.00	0.04	0.44 0.00
GRIETA (M2)	0.00	0.00	0.45 0.00
EFLORESCENCIA (M2)	0.00	0.27	0.34 0.00
CORROSIÓN (M2)	0.00	0.00	0.00 0.00



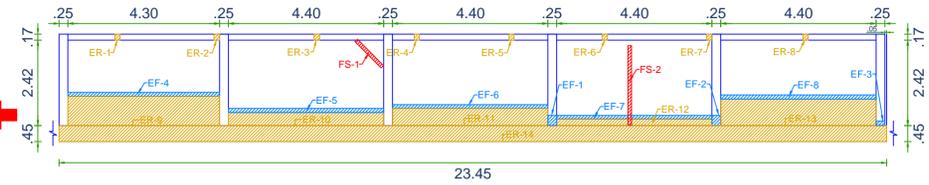
UM-15

ÁREA TOTAL : 70.89 M2			
ÁREA AFECTADA : 25.36 M2 - 35.77%			
SEVERIDAD : BAJO			
VIGA	COL	MURO	SC
EROSIÓN (M2)	0.24	0.00	10.72 10.51
FISURA (M2)	0.00	0.00	0.40 0.00
GRIETA (M2)	0.00	0.00	0.45 0.00
EFLORESCENCIA (M2)	0.00	0.59	2.45 0.00
CORROSIÓN (M2)	0.00	0.00	0.00 0.00



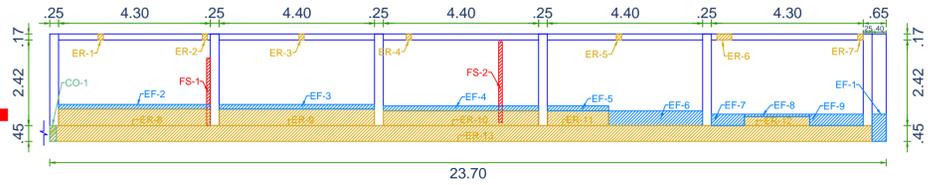
UM-16

ÁREA TOTAL : 71.19 M2			
ÁREA AFECTADA : 22.48 M2 - 31.58%			
SEVERIDAD : BAJO			
VIGA	COL	MURO	SC
EROSIÓN (M2)	0.24	0.00	8.73 10.55
FISURA (M2)	0.00	0.00	0.33 0.00
GRIETA (M2)	0.00	0.00	0.00 0.00
EFLORESCENCIA (M2)	0.00	0.18	2.45 0.00
CORROSIÓN (M2)	0.00	0.00	0.00 0.00



UM-17

ÁREA TOTAL : 72.09 M2			
ÁREA AFECTADA : 22.53 M2 - 31.25%			
SEVERIDAD : BAJO			
VIGA	COL	MURO	SC
EROSIÓN (M2)	0.25	0.00	6.97 10.49
FISURA (M2)	0.00	0.00	0.42 0.00
GRIETA (M2)	0.00	0.00	0.00 0.00
EFLORESCENCIA (M2)	0.00	0.31	4.00 0.00
CORROSIÓN (M2)	0.00	0.00	0.00 0.09



UM-18

LEYENDA	
PATOLOGÍA	SÍMBOLO
EROSIÓN	[Yellow hatching]
FISURA	[Red hatching]
GRIETA	[Red diagonal hatching]
EFLORESCENCIA	[Blue hatching]
CORROSIÓN	[Green hatching]

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO PACAMAYO S.A.A. DEL DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE - 2019

AUTOR: BACH. CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ ESPELETA	DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA: TRUJILLO
PLANO: PATOLÓGICO	DISTRITO: SALAVERRY
ESCALA: 1/100	Nº DE LAMINA: P-05
FECHA: NOVIEMBRE - 2019	

REPARACIÓN DE LA EROSIÓN

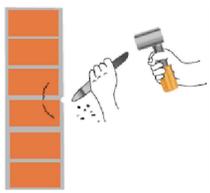
DATOS



ELEMENTOS COMPROMETIDOS:
MURO, COLUMNA y SOBRECIMIENTO

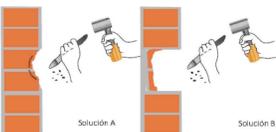
UNIDADES DE MUESTRAS COMPROMETIDAS:
TODAS LAS 18 UNIDADES DE MUESTRA

PASO 1



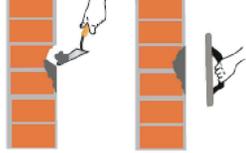
DESCRIPCIÓN:
- Identificar la ubicación y el área afectada a reparar.
- Delimitar con una marca o trazo el área afectada para evitar daños en el elemento estructural.

PASO 2



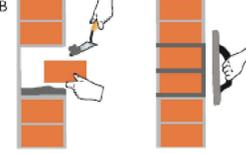
DESCRIPCIÓN:
- Picar con el cincel y la comba el área afectada.
- Limpiar con la escobilla tratando de que se desprenda todo el material dañado suelto. (SOLUCIÓN A)
- Si el daño compromete más del 50% de un ladrillo, incluyendo el mortero, se procede a picar y cambiar todo el ladrillo. (SOLUCIÓN B)
- Humedecer la superficie con agua.
- Se aplicará un mortero con una dosificación de 1:4 (Cemento:Arena)

PASO 3



DESCRIPCIÓN: SOLUCIÓN A
- Aplicar uniformemente el mortero con la espátula.
- Rellenar la zona dañada en el muro dejando una superficie uniforme respecto al plano del muro.

PASO 4



DESCRIPCIÓN: SOLUCIÓN B
- Colocar nuevas unidades y aplicar el mortero haciendo presión.
- Realizar una correcta distribución de la mezcla en el área dañada y en los espacios de entre los ladrillos.

REPARACIÓN DE LA FISURA

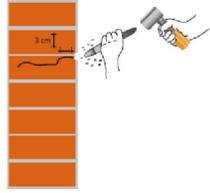
DATOS



ELEMENTOS COMPROMETIDOS:
MURO, COLUMNA y VIGA

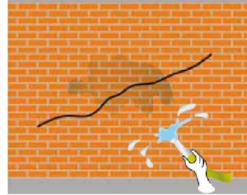
UNIDADES DE MUESTRAS COMPROMETIDAS:
TODAS LAS 18 UNIDADES DE MUESTRA

PASO 1



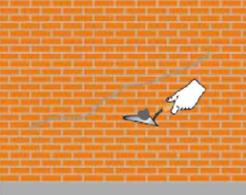
DESCRIPCIÓN:
- Identificar la ubicación y el área afectada a reparar.
- Con ayuda de la comba y el cincel, picar a lo largo de la fisura tratando de desprender todo el material dañado y suelto.
- Limpiar con una escobilla la zona picada para eliminar los residuos de polvo en el área a resanar.

PASO 2



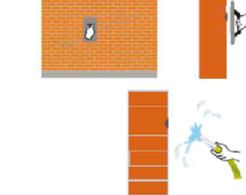
DESCRIPCIÓN:
- Humedecer toda la superficie a lo largo de la fisura afectada con abundante agua.
- Preparar el mortero con una relación cemento:arena de 1:4

PASO 3



DESCRIPCIÓN:
- Resanar con el mortero las fisuras tratadas anteriormente.

PASO 4



DESCRIPCIÓN:
- Con una plancha resapar el excedente de mortero hasta uniformizar la superficie al nivel de los ladrillos.
- Humedecer la superficie resanada durante 7 días, regando varias veces al día según el clima.

REPARACIÓN DE LA GRIETA

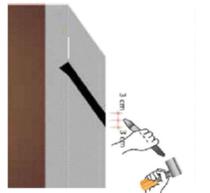
DATOS



ELEMENTOS COMPROMETIDOS:
MURO, COLUMNA y VIGA

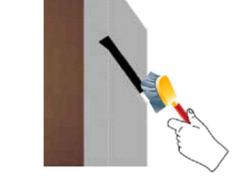
UNIDADES DE MUESTRAS COMPROMETIDAS:
UNIDADES: UM-01, UM-02, UM-03, UM-05, UM-07, UM-08, UM-09, UM-10, UM-11, UM-12, UM-13, UM-15 y UM-16.

PASO 1



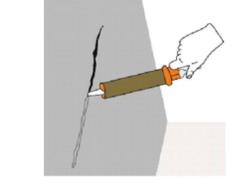
DESCRIPCIÓN:
- Identificar la ubicación y el área afectada a reparar.
- Picar en forma de "V" a una distancia aproximada de 1 a 1.5 cm de los bordes de la grieta y a una profundidad de 2 a 3 cm.

PASO 2



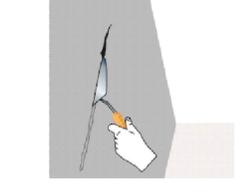
DESCRIPCIÓN:
- Limpiar todos los restos de polvo y material suelto con ayuda de la escobilla.
- Humedecer toda la zona a resanar con abundante agua, para que el piso no absorba el agua de la mezcla.

PASO 3



DESCRIPCIÓN:
- Aplicar uniformemente el mortero epoxico, teniendo cuidado de que ingrese en toda la grieta aplicada.

PASO 4



DESCRIPCIÓN:
- Finalmente con la plancha dar una terminación al resane de forma que quede la superficie homogénea.
- Mantener húmeda la zona reparada por 7 días mínimo; regando constantemente o colocando una capa de arena y humedecerlo constantemente.

REPARACIÓN DE LA EFLORESCENCIA

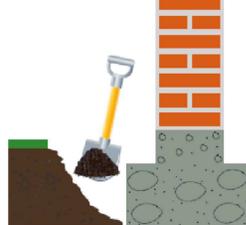
DATOS



ELEMENTOS COMPROMETIDOS:
MURO, COLUMNA y SOBRECIMIENTO

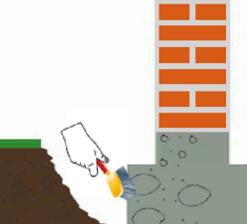
UNIDADES DE MUESTRAS COMPROMETIDAS:
TODAS LAS 18 UNIDADES DE MUESTRA

PASO 1



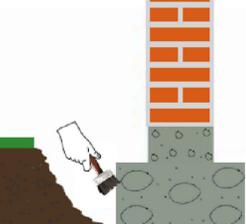
DESCRIPCIÓN:
- Identificar la ubicación y el área afectada a reparar.
- Excavar la zona afectada hasta una profundidad en la que se pueda apreciar toda la superficie humedecida.

PASO 2



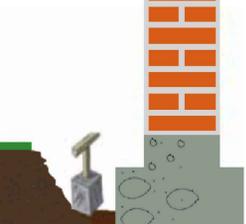
DESCRIPCIÓN:
- En caso haya una fuga de agua se debe reparar previamente para que no extienda la humedad a otras partes de la estructura.
- Con la ayuda de una comba y un cincel extraer los pequeños bloques que puedan estar a punto de desmoronarse. Con una escobilla quitar el polvo y los restos de piedra. Finalmente limpiar con agua.

PASO 3



DESCRIPCIÓN:
- Cubrir toda la superficie con dos manos de pintura asfáltica, u otro tipo de recubrimiento según sea el caso.
- Seguir indicadores del fabricante para una correcta aplicación.

PASO 4



DESCRIPCIÓN:
- Rellenar el terreno excavado con material propio, luego de por lo menos 8 horas después de aplicar la pintura asfáltica u otro recubrimiento.
- Compactar con un pisón manual u un equipo liviano en capas de 15 cm hasta llegar al nivel de terreno inicial.

REPARACIÓN DE LA CORROSIÓN

DATOS



ELEMENTOS COMPROMETIDOS:
COLUMNA y VIGA

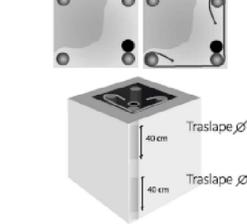
UNIDADES DE MUESTRAS COMPROMETIDAS:
UNIDADES: UM-06, UM-07, UM-09, UM-10, UM-12, UM-13, UM-14 y UM-18.

PASO 1



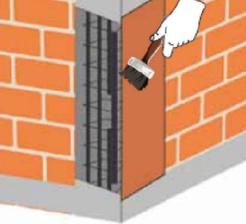
DESCRIPCIÓN:
- Picar la columna de confinamiento en la zona dañada, eliminando todo elemento suelto o dañado hasta obtener una superficie compacta.
- Limpiar la superficie de restos y polvos.
- Identificar el anclaje que falló, proceder a cortarlo y retirarlo, usando un disco de corte u hoja de sierra.
- Cortar los estribos que impidan la colocación de la varilla de reparación.

PASO 2



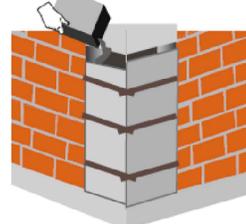
DESCRIPCIÓN:
- Realizar una perforación de diámetro 5/8" y profundidad de 15 cm, en la parte inferior y superior de la columna, al borde del acero vertical retirado.
- Colocar el acero vertical con un empalme de 40cm, amarrar los mismos aceros anclados con alambre N°8.
- Colocar estribos adicionales espaciados 1 a 5 cm, 2 a 10 cm y el resto a 15 cm de los extremos de los empalmes.

PASO 3



DESCRIPCIÓN:
- Aplicar con un brocha el puente adherente, como máximo tres(3) horas antes de anclar los aceros o vaciar el concreto.

PASO 4



DESCRIPCIÓN:
- Encofrar la columna reparada. Tener la precaución de tapar cualquier agujero que pudiera producir fugas.
- Preparar el concreto con una relación Cemento Arena Piedra (1:2:3) y realizar el vaciado.
- Desencofrar pasado las 48 horas y mantener la superficie húmeda durante 7 días, para permitir un correcto curado del concreto.

CUADRO DE UNIDADES DE MUESTRA CON PATOLOGÍAS					
UNIDAD	EROSIÓN	FISURA	GRIETA	EFLORESCENCIA	CORROSIÓN
UM-01	SI	SI	SI	SI	NO
UM-02	SI	SI	SI	SI	NO
UM-03	SI	SI	SI	SI	NO
UM-04	SI	SI	NO	SI	NO
UM-05	SI	SI	SI	SI	NO
UM-06	SI	SI	NO	SI	SI
UM-07	SI	SI	SI	SI	SI
UM-08	SI	SI	SI	SI	NO
UM-09	SI	SI	SI	SI	SI
UM-10	SI	SI	SI	SI	SI
UM-11	SI	SI	SI	SI	NO
UM-12	SI	SI	SI	SI	SI
UM-13	SI	SI	SI	SI	SI
UM-14	SI	SI	NO	SI	SI
UM-15	SI	SI	SI	SI	NO
UM-16	SI	SI	SI	SI	NO
UM-17	SI	SI	NO	SI	NO
UM-18	SI	SI	NO	SI	SI

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y Muros DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN SALAVERRY DE CEMENTO FAC ASMIAYO S.A.A. DEL DISTRITO DE SALAVERRY, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD, NOVIEMBRE - 2019

AUTOR: BACH. CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ ESPELETA
PROVINCIA: LA LIBERTAD

ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS
TRUJILLO
DISTRITO: SALAVERRY

PLANO: REPARACIÓN
N° DE LAMINA: P-06

ESCALA: SIN ESPECIFICAR
FECHA: NOVIEMBRE - 2019